



COMISIA EUROPEANĂ

DIRECȚIILE GENERALE

Politică Regională și Urbană

Ocuparea Forței de Muncă, Afaceri Sociale și Egalitate de Șanse

Afaceri Maritime

Orientări privind metodele de eșantionare pentru autoritățile de audit

Perioadele de programare 2007-2013 și 2014-2020

DECLINARE A RESPONSABILITĂȚII: „Acesta este un document de lucru pregătit de serviciile Comisiei. Pe baza legislației UE aplicabile, acesta oferă orientare tehnică în atenția autorităților publice, a practicienilor, a beneficiarilor sau potențialilor beneficiari și a altor organisme implicate în monitorizarea, controlul sau punerea în aplicare a politicii de coeziune și maritime cu privire la modalitatea de interpretare și de aplicare a normelor UE în aceste domenii. Scopul acestui document este de a oferi serviciilor Comisiei explicații și interpretări ale normelor respective pentru a facilita punerea în aplicare a programelor și pentru a încuraja bunele practici. Cu toate acestea, prezentele orientări nu aduc atingere interpretării Curții de Justiție și a Tribunalului sau deciziilor adoptate de Comisie.”

CUPRINS

1	INTRODUCERE	8
2	REFERINȚE JURIDICE.....	10
3	MODELUL RISCULUI DE AUDIT ȘI PROCEDURILE DE AUDIT	10
3.1	MODELUL DE RISC	10
3.2	NIVELUL DE ASIGURARE/ÎNCREDERE PENTRU AUDITUL OPERAȚIUNILOR	14
3.2.1	<i>Introducere</i>	<i>14</i>
3.2.2	<i>Determinarea nivelului de asigurare aplicabil în cazul grupării programelor.....</i>	<i>16</i>
4	CONCEPTE STATISTICE LEGATE DE AUDITURILE OPERAȚIUNILOR.....	17
4.1	METODA DE EȘANTIONARE	17
4.2	METODA DE SELECTARE	18
4.3	PROIECTAREA (ESTIMAREA).....	19
4.4	PRECIZIA (EROAREA DE EȘANTIONARE)	20
4.5	POPULAȚIA	21
4.6	UNITĂȚI DE EȘANTIONARE NEGATIVE	23
4.7	STRATIFICAREA	26
4.8	UNITATEA DE EȘANTIONARE.....	27
4.9	SEMNIFICAȚIA.....	27
4.10	EROAREA TOLERABILĂ ȘI PRECIZIA PLANIFICATĂ	28
4.11	VARIABILITATEA	28
4.12	INTERVALUL DE ÎNCREDERE ȘI LIMITA SUPERIOARĂ A ERORII.....	30
4.13	NIVELUL DE ÎNCREDERE.....	32
4.14	RATA DE EROARE	32
5	TEHNICILE DE EȘANTIONARE PENTRU AUDITUL OPERAȚIUNILOR.....	33
5.1	PREZENTARE GENERALĂ.....	33
5.2	CONDIȚIILE DE APLICABILITATE A PLANURILOR DE EȘANTIONARE	35
5.3	NOTARE	37
6	METODE DE EȘANTIONARE	39
6.1	EȘANTIONAREA ALEATORIE SIMPLĂ	39
6.1.1	<i>Abordarea standard.....</i>	<i>39</i>
6.1.1.1	<i>Introducere</i>	<i>39</i>
6.1.1.2	<i>Dimensiunea eșantionului.....</i>	<i>39</i>
6.1.1.3	<i>Eroarea proiectată.....</i>	<i>40</i>
6.1.1.4	<i>Precizia</i>	<i>41</i>
6.1.1.5	<i>Evaluarea</i>	<i>42</i>
6.1.1.6	<i>Exemplu</i>	<i>43</i>
6.1.2	<i>Eșantionarea aleatorie simplă stratificată</i>	<i>48</i>
6.1.2.1	<i>Introducere</i>	<i>48</i>
6.1.2.2	<i>Dimensiunea eșantionului.....</i>	<i>49</i>
6.1.2.3	<i>Eroarea proiectată.....</i>	<i>50</i>
6.1.2.4	<i>Precizia</i>	<i>51</i>
6.1.2.5	<i>Evaluarea</i>	<i>52</i>
6.1.2.6	<i>Exemplu</i>	<i>52</i>
6.1.3	<i>Eșantionarea aleatorie simplă – două perioade.....</i>	<i>59</i>
6.1.3.1	<i>Introducere</i>	<i>59</i>

6.1.3.2	Dimensiunea eșantionului.....	59
6.1.3.3	Eroarea proiectată.....	62
6.1.3.4	Precizia.....	62
6.1.3.5	Evaluarea.....	63
6.1.3.6	Exemplu.....	63
6.2	ESTIMAREA DIFERENȚEI.....	69
6.2.1	<i>Abordarea standard</i>	69
6.2.1.1	Introducere.....	69
6.2.1.2	Dimensiunea eșantionului.....	70
6.2.1.3	Extrapolarea.....	71
6.2.1.4	Precizia.....	71
6.2.1.5	Evaluarea.....	71
6.2.1.6	Exemplu.....	73
6.2.2	<i>Estimarea diferenței stratificate</i>	75
6.2.2.1	Introducere.....	75
6.2.2.2	Dimensiunea eșantionului.....	76
6.2.2.3	Extrapolarea.....	76
6.2.2.4	Precizia.....	77
6.2.2.5	Evaluarea.....	77
6.2.2.6	Exemplu.....	78
6.2.3	<i>Estimarea diferenței – două perioade</i>	82
6.2.3.1	Introducere.....	82
6.2.3.2	Dimensiunea eșantionului.....	82
6.2.3.3	Extrapolarea.....	83
6.2.3.4	Precizia.....	83
6.2.3.5	Evaluarea.....	84
6.2.3.6	Exemplu.....	84
6.3	EȘANTIONAREA PE BAZĂ DE UNITĂȚI MONETARE.....	89
6.3.1	<i>Abordarea standard</i>	89
6.3.1.1	Introducere.....	89
6.3.1.2	Dimensiunea eșantionului.....	90
6.3.1.3	Selectarea eșantionului.....	91
6.3.1.4	Eroarea proiectată.....	92
6.3.1.5	Precizia.....	93
6.3.1.6	Evaluarea.....	93
6.3.1.7	Exemplu.....	94
6.3.2	<i>Eșantionarea pe bază de unități monetare – stratificare</i>	100
6.3.2.1	Introducere.....	100
6.3.2.2	Dimensiunea eșantionului.....	101
6.3.2.3	Selectarea eșantionului.....	102
6.3.2.4	Eroarea proiectată.....	103
6.3.2.5	Precizia.....	104
6.3.2.6	Evaluarea.....	104
6.3.2.7	Exemplu.....	105
6.3.3	<i>Eșantionarea pe bază de unități monetare – două perioade</i>	110
6.3.3.1	Introducere.....	110
6.3.3.2	Dimensiunea eșantionului.....	111
6.3.3.3	Selectarea eșantionului.....	113
6.3.3.4	Eroarea proiectată.....	114
6.3.3.5	Precizia.....	115
6.3.3.6	Evaluarea.....	116
6.3.3.7	Exemplu.....	116
6.3.4	<i>Eșantionarea stratificată pe bază de unități monetare cu două perioade</i>	124
6.3.4.1	Introducere.....	124

6.3.4.2	Dimensiunea eșantionului.....	124
6.3.4.3	Selectarea eșantionului	128
6.3.4.4	Eroarea proiectată.....	129
6.3.4.5	Precizia	130
6.3.4.6	Evaluarea.....	130
6.3.4.7	Exemplu	131
6.3.5	<i>Abordarea conservatoare</i>	143
6.3.5.1	Introducere	143
6.3.5.2	Dimensiunea eșantionului.....	144
6.3.5.3	Selectarea eșantionului	145
6.3.5.4	Eroarea proiectată.....	145
6.3.5.5	Precizia	146
6.3.5.6	Evaluarea.....	148
6.3.5.7	Exemplu	149
6.4	EȘANTIONAREA NESTATISTICĂ	154
6.4.1	<i>Introducere</i>	154
6.4.2	<i>Eșantionarea nestatistică stratificată și nestratificată</i>	155
6.4.3	<i>Dimensiunea eșantionului</i>	157
6.4.4	<i>Selectarea eșantionului</i>	158
6.4.5	<i>Proiectarea</i>	159
6.4.5.1	Selectarea bazată pe probabilitate egală	159
6.4.5.2	Selectarea stratificată bazată pe probabilitate egală.....	160
6.4.5.3	Selectarea prin probabilitate proporțională cu cheltuielile.....	160
6.4.5.4	Selectare stratificată prin probabilitate proporțională cu cheltuielile.....	161
6.4.6	<i>Evaluarea</i>	162
6.4.7	<i>Exemplul 1 – Eșantionarea PPS</i>	162
6.4.8	<i>Exemplul 2 – Eșantionarea cu probabilități egale</i>	165
6.4.9	<i>Eșantionarea nestatistică – două perioade</i>	167
6.4.9.1	Eșantionarea nestatistică – două perioade – selectare bazată pe probabilitate egală.....	168
6.4.9.2	Eșantionarea nestatistică – două perioade – selectare PPS	172
6.4.10	<i>Eșantionarea în două etape (subeșantionarea) în cadrul metodelor de eșantionare nestatistică</i> 177	
6.5	METODE DE EȘANTIONARE PENTRU PROGRAMELE DE COOPERARE TERITORIALĂ EUROPEANĂ (ETC)	178
6.5.1	<i>Introducere</i>	178
6.5.2	<i>Unitatea de eșantionare</i>	178
6.5.3	<i>Metodologia de eșantionare</i>	180
6.5.3.1	Eșantionarea în două etape și în trei etape (subeșantionarea)	181
6.5.3.2	Principalele configurări potențiale ale unităților de eșantionare în cadrul eșantionării în două etape și în trei etape.....	183
6.5.3.3	O posibilă abordare a eșantionării în două etape (operațiunea ca unitate de eșantionare și subeșantionul de parteneri de proiect prin selectarea partenerului coordonator și a unui eșantion de parteneri de proiect)	189
7	TEME SELECTATE	194
7.1	MODALITATEA DE DETERMINARE A ERORII ANTICIPATE	194
7.2	EȘANTIONAREA ADIȚIONALĂ	197
7.2.1	<i>Eșantionarea complementară (ca urmare a acoperirii insuficiente a domeniilor cu risc ridicat)</i> 197	
7.2.2	<i>Eșantionarea adițională (ca urmare a rezultatelor neconcludente ale auditului)</i>	198
7.3	EȘANTIONAREA EFECTUATĂ PE PARCURSUL ANULUI	199
7.3.1	<i>Introducere</i>	199

7.3.2	<i>Note suplimentare despre eșantionarea în mai multe perioade</i>	200
7.3.2.1	Prezentare	200
7.3.2.2	Exemplu	202
7.4	MODIFICAREA METODEI DE EȘANTIONARE PE PARCURSUL PERIOADEI DE PROGRAMARE	210
7.5	RATE DE EROARE	210
7.6	EȘANTIONAREA ÎN DOUĂ ETAPE (SUBEȘANTIONARE).....	211
7.6.1	<i>Introducere</i>	211
7.6.2	<i>Dimensiunea eșantionului</i>	214
7.6.3	<i>Proiectare</i>	215
7.6.4	<i>Precizia</i>	216
7.6.5	<i>Exemplu</i>	216
7.7	RECALCULAREA NIVELULUI DE ÎNCREDERE	220
7.8	STRATEGIILE PENTRU AUDITUL GRUPURILOR DE PROGRAME ȘI AL PROGRAMELOR BAZATE PE FONDURI MULTIPLE	223
7.8.1	<i>Introducere</i>	223
7.8.2	<i>Exemplu</i>	226
7.9	TEHNICA DE EȘANTIONARE APLICABILĂ AUDITURILOR SISTEMELOR	235
7.9.1	<i>Introducere</i>	235
7.9.2	<i>Dimensiunea eșantionului</i>	237
7.9.3	<i>Extrapolarea</i>	238
7.9.4	<i>Precizia</i>	238
7.9.5	<i>Evaluarea</i>	238
7.9.6	<i>Metode specializate de eșantionare a atributelor</i>	239
7.10	MODALITĂȚI DE CONTROL PROPORȚIONALE ÎN PERIOADA DE PROGRAMARE 2014-2020 – IMPLICAȚII PENTRU EȘANTIONARE.....	240
7.10.1	<i>Restricții asupra selectării eșantioanelor impuse de articolul 148 alineatul (1) din RDC</i> 240	
7.10.2	<i>Metodologia de eșantionare în cadrul dispozițiilor proporționale în materie de control</i> 243	
7.10.3	<i>Exemple</i>	248
7.10.3.1	Exemple de înlocuire a unităților de eșantionare în metodele PPS (eșantionare nestatistică MUS și PPS)	248
7.10.3.2	Exemplu de excludere a operațiunilor în etapa de selectare a eșantionului în abordarea standard MUS	252
7.10.3.3	Exemplu de excludere a operațiunilor în etapa de selectare a eșantionului în abordarea conservatoare MUS	256
7.10.3.4	Exemplu de excludere a operațiunilor în etapa de selectare a eșantionului în eșantion aleatoriu simplu (estimarea medie-pe-unitate și estimarea raportului).....	259

APENDICELE 1 – PROIECTAREA ERORILOR ALEATORII ATUNCI CÂND SUNT IDENTIFICATE ERORI SISTEMICE 266

1.	INTRODUCERE.....	266
2.	EȘANTIONAREA ALEATORIE SIMPLĂ	267
2.2	<i>Estimarea medie-pe-unitate</i>	267
2.3	<i>Estimarea raportului</i>	267
3.	ESTIMAREA DIFERENȚEI	268
4.	EȘANTIONAREA PE BAZĂ DE UNITĂȚI MONETARE	269
4.1	<i>Abordarea standard MUS</i>	269
4.2	<i>Estimarea raportului MUS</i>	271
4.3	<i>Abordarea conservatoare MUS</i>	272
5.	EȘANTIONAREA NESTATISTICĂ	272

APENDICELE 2 – FORMULE PENTRU EȘANTIONAREA ÎN MAI MULTE PERIOADE.....	275
1. EȘANTIONAREA ALEATORIE SIMPLĂ.....	275
1.1 TREI PERIOADE	275
1.1.1 Dimensiunea eșantionului.....	275
1.1.2 Proiectarea și precizia.....	276
1.2 PATRU PERIOADE.....	277
1.2.1 Dimensiunea eșantionului.....	277
1.2.2 Proiectarea și precizia.....	279
2. EȘANTIONAREA PE BAZĂ DE UNITĂȚI MONETARE.....	280
2.1 TREI PERIOADE	280
2.1.1 Dimensiunea eșantionului.....	280
2.1.2 Proiectarea și precizia.....	281
2.2 PATRU PERIOADE.....	282
2.2.1 Dimensiunea eșantionului.....	282
2.2.2 Proiectarea și precizia.....	283
APENDICELE 3 – FACTORI DE FIABILITATE PENTRU MUS.....	284
APENDICELE 4 – VALORI PENTRU DISTRIBUȚIA NORMALĂ STANDARDIZATĂ (Z)	285
APENDICELE 5 – FORMULE MS EXCEL ÎN SPRIJINUL METODELOR DE EȘANTIONARE	
.....	286
APENDICELE 6 – GLOSAR.....	287

Lista acronimelor

AA – Autoritate de audit

ACR – Raport anual de control

AE – Eroare anticipată

AR – Risc de audit

BP – Precizie de bază

BV – Valoare contabilă (cheltuieli declarate Comisiei în perioada de referință)

COCOF – Comitetul de coordonare a fondurilor

CR – Risc de control

DR – Risc de nedetectare

E_i – Erori individuale în cadrul eșantionului

\bar{E} – Eroarea medie a eșantionului

CE – Comunitatea Europeană

EE – Eroarea proiectată

EDR – Rata de abatere extrapolată

EF – Factor de extindere

ETC – Cooperare teritorială europeană

IA – Deducere elementară

IR – Risc inerent

IT – Tehnologiile informației

MCS – Sistem de gestionare și control

MUS – Eșantionare pe bază de unități monetare

PPS – Probabilitate proporțională cu dimensiunea

RF – Factor de fiabilitate

SE – Eroare de eșantionare (efectivă, și anume după efectuarea auditului) (precizie)

SI – Interval de eșantionare

TE – Eroarea maximă tolerabilă

TPE – Eroarea proiectată totală (corespunde și TPER, acronim folosit pentru perioada de programare 2007-2013)

ULD – Limita superioară a abaterii

ULE – Limita superioară a erorii

1 Introducere

Prezentul ghid privind eşantionarea în scopuri de audit a fost elaborat cu scopul de a furniza autorităţilor de audit din statele membre o prezentare generală actualizată a celor mai frecvent folosite şi adecvate metode de eşantionare, oferind astfel sprijin pentru punerea în aplicare a cadrului de reglementare pentru perioada de programare 2007-2013 şi, dacă este cazul, pentru perioada de programare 2014-2020.

Standardele internaţionale de audit şi teoria actualizată a eşantionării oferă orientări cu privire la utilizarea eşantionării în audit şi la alte mijloace de selectare a elementelor pentru testare în momentul elaborării procedurilor de audit.

Prezentele orientări înlocuiesc orientările anterioare cu privire la acelaşi subiect (ref. COCOF 08/0021/03-EN din 4.4.2013). Prezentul document nu aduce atingere altor orientări complementare ale Comisiei, şi anume:

- Perioada de programare 2007-2013:
 - „Guidance note on annual control reports and opinions” (Notă orientativă privind rapoartele şi avizele anuale de control) din 18.2.2009, ref. COCOF 09/0004/01-EN şi EFFC/0037/2009-EN din 23.2.2009;
 - „Guidance on treatment of errors disclosed in the annual control reports” (Orientare privind tratarea erorilor identificate în rapoartele anuale de control) ref. EGESIF_15-0007-01 din 9.10.2015;
 - „Guidance on a common methodology for the assessment of management and control systems [MSC] in the Member States” (Orientare privind o metodologie comună pentru evaluarea sistemelor de gestionare şi control [MCS] din statele membre) ref. COCOF 08/0019/01- EN şi EFFC/27/2008 din 12.9.2008.
- Perioada de programare 2014-2020:
 - „Guidance for Member States on the Annual Control Report and Audit Opinion (Programming period 2014-2020)” [Orientări pentru statele membre referitoare la raportul anual de control şi la opinia de audit (Perioada de programare 2014 – 2020)], ref. EGESIF_15-0002-02 final din 9.10.2015;
 - „Guidance for the Commission and Member States on a common methodology for the assessment of management and control systems in the Member States” (Orientări pentru Comisie şi statele membre privind o metodologie comună pentru evaluarea sistemelor de management şi control din statele membre) (EGESIF_14-0010-final din 18.12.2014).

Prin urmare, pentru a dobândi o imagine completă asupra orientărilor referitoare la elaborarea rapoartelor anuale de control, este recomandată lectura complementară a documentelor suplimentare menţionate.

2 Referințe juridice

Regulament	Articole
Perioada de programare 2007-2013	
Regulamentul (CE) nr. 1083/2006	Articolul 62 – Funcțiile autorității de audit
Regulamentul (CE) nr. 1828/2006	Articolul 17 – Eșantionare Anexa IV – Parametrii tehnici pentru eșantionarea statistică aleatorie care trebuie realizată în temeiul articolului 17
Regulamentul (CE) nr. 1198/2006	Articolul 61 – Funcțiile autorității de audit
Regulamentul (CE) nr. 498/2007	Articolul 43 – Eșantionare Anexa IV – Parametri tehnici
Perioada de programare 2014-2020	
Regulamentul (UE) nr. 1303/2013 Regulamentul privind dispozițiile comune (denumit în continuare „RDC”)	Articolul 127 alineatul (5) – Funcțiile autorității de audit Articolul 148 alineatul (1) – Controlul proporțional al programelor operaționale
Regulamentul (UE) nr. 480/2014 Regulamentul delegat al Comisiei (denumit în continuare „CDR”)	Articolul 28 – Metoda de selecție a eșantionului de operațiuni

3 Modelul riscului de audit și procedurile de audit

3.1 Modelul de risc

Riscul de audit este riscul ca un auditor să emită o opinie fără rezerve atunci când declarația de cheltuieli conține erori semnificative.

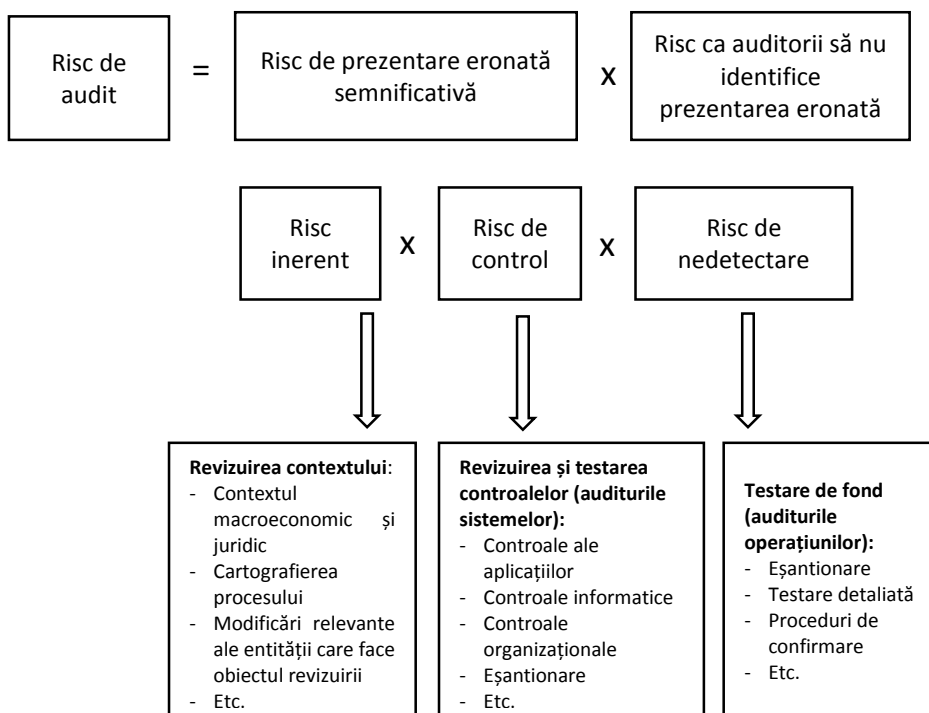


Figura 1. Modelul riscului de audit

Cele trei componente ale riscului de audit sunt denumite riscul inerent (*IR*), riscul de control (*CR*) și riscul de nedetectare (*DR*). Acestea conduc la crearea modelului riscului de audit

$$AR = IR \times CR \times DR$$

unde:

- *IR*, riscul inerent, reprezintă nivelul perceput de risc ca o eroare semnificativă să aibă loc în declarațiile de cheltuieli transmise Comisiei sau nivelurile de agregare subiacente în absența unor proceduri de control intern. Riscul inerent este legat de tipul de activități ale entității auditate și va depinde de factori externi (activități culturale, politice, economice, comerciale, clienți și furnizori etc.) și de factori interni (tipul de organizare, proceduri, competența personalului, modificări recente ale proceselor sau pozițiilor de conducere etc.). *IR* trebuie evaluat înainte de începerea procedurilor de audit detaliate (interviuri cu personalul de conducere și cu personalul cheie, revizuirea informațiilor contextuale precum organigrame, manuale și documente interne/externe). În cazul fondurilor structurale și al fondurilor pentru pescuit, riscul inerent este stabilit, de regulă, la un procentaj ridicat.
- *CR*, riscul de control, reprezintă nivelul perceput de risc ca o eroare semnificativă din declarațiile de cheltuieli transmise Comisiei sau nivelurile de agregare subiacente să nu fie prevenită, detectată și corectată prin procedurile de control intern ale structurii de gestionare. Ca atare, riscurile de control sunt legate de modul în care sunt gestionate (controlate) riscurile inerente și vor depinde de sistemul de control intern, inclusiv controalele aplicațiilor, controalele informatice și controalele organizaționale, pentru a numi doar câteva

dintre acestea. Riscurile de control pot fi evaluate prin intermediul **auditurilor sistemelor** – teste detaliate ale controalelor și raportării care sunt menite să furnizeze dovezi cu privire la eficacitatea conceptului și a operării unui sistem de control în prevenirea sau detectarea erorilor semnificative și cu privire la capacitatea organizației de înregistrare, prelucrare, sintetizare și raportare a datelor.

Produsul dintre riscul inerent și cel de control (și anume $IR \times CR$) este denumit **risc de eroare semnificativă**. Riscul de eroare semnificativă este legat de rezultatul **auditurilor sistemelor**.

- *DR*, riscul de nedetectare, reprezintă nivelul perceput de risc ca o eroare semnificativă din declarațiile de cheltuieli transmise Comisiei sau nivelurile de agregare subiacente să nu fie detectată de către auditor. Riscurile de nedetectare sunt legate de cât de adecvat sunt efectuate auditurile, inclusiv metodologia de eșantionare, competența personalului, tehnicile de audit, instrumentele de audit etc. Riscurile de nedetectare sunt legate de efectuarea auditurilor operațiunilor. Aceasta include teste de fond ale unor detalii sau tranzacții referitoare la operațiuni din cadrul unui program, de regulă, pe baza eșantionării operațiunilor.

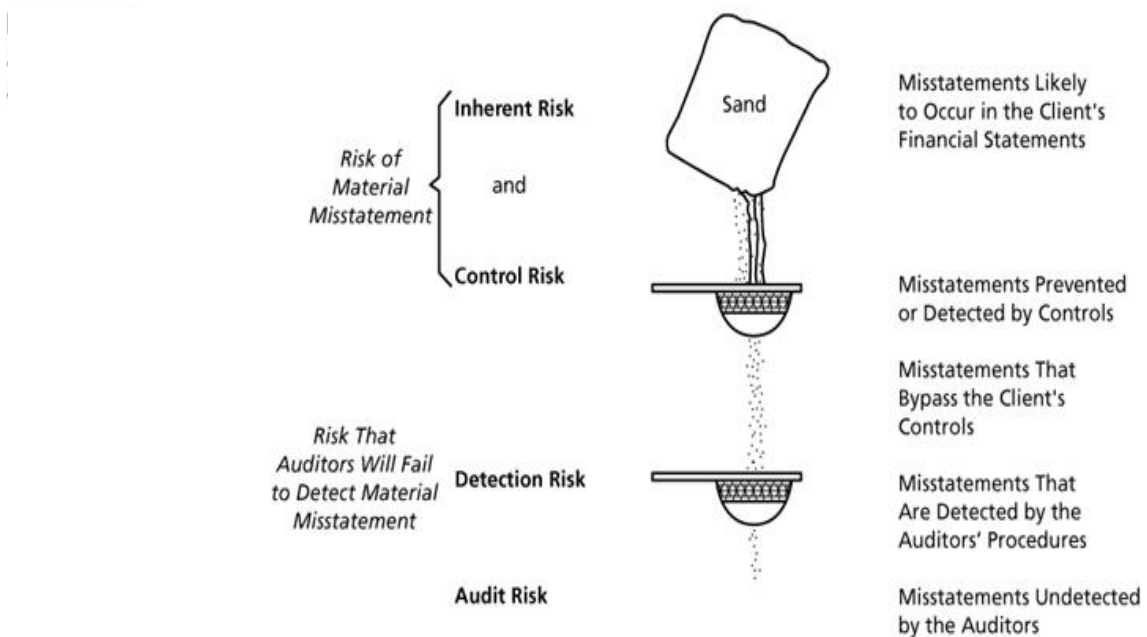


Figura 2 Ilustrarea riscului de audit (adaptare după o sursă necunoscută)

Modelul de asigurare este opusul modelului de risc. Dacă riscul de audit este considerat a fi de 5 %, asigurarea de audit este considerată a fi de 95 %.

Utilizarea modelului riscului de audit/asigurării de audit se referă la planificarea și alocarea subiacentă de resurse pentru un anumit program operațional sau mai multe programe operaționale și are două obiective:

- Furnizarea unui nivel ridicat de asigurare: asigurarea este furnizată la un anumit nivel, de exemplu, pentru o asigurare de 95 %, riscul de audit este de 5 %.
- Efectuarea unor audituri eficiente: cu un anumit nivel de asigurare, de exemplu de 95 %, auditorul ar trebui să dezvolte proceduri de audit ținând seama de *IR* și *CR*. Acest lucru permite echipei de audit să reducă efortul de audit în unele domenii și să se axeze pe domeniile mai riscante care trebuie să fie auditate.

Trebuie notat faptul că stabilirea detectării, care la rândul său controlează dimensiunea eșantionului pentru eșantionarea operațiunilor, este un rezultat direct, cu condiția ca *IR* și *CR* să fi fost evaluate în prealabil. În fapt,

$$AR = IR \times CR \times DR \Rightarrow DR = \frac{AR}{IR \times CR}$$

unde *AR* este stabilit de regulă la 5 %, *IR* și *CR* sunt evaluate de către auditor.

Ilustrare

Asigurare de control scăzută: Având în vedere un risc de audit vizat și acceptat de 5 % și în cazul în care riscul inerent (=100 %) și riscul de control (= 50 %) sunt ridicate, ceea ce înseamnă că este vorba despre o entitate cu risc ridicat unde procedurile de control intern nu sunt adecvate pentru gestionarea riscurilor, auditorul ar trebui să depună eforturi pentru a reduce riscul de nedetectare la un nivel foarte scăzut de 10 %. Pentru a obține un risc de nedetectare scăzut, numărul de teste de fond și, prin urmare, dimensiunea eșantionului trebuie să fie mari.

$$DR = \frac{AR}{IR \times CR} = \frac{0,05}{1 \times 0,5} = 0,1$$

Asigurare de control ridicată: Într-un context diferit, unde riscul inerent este ridicat (100 %), dar în care sunt aplicate controale adecvate, se poate evalua riscul de control ca fiind de 12,5 %. Pentru a atinge un nivel de risc de audit de 5 %, nivelul de risc de nedetectare poate fi de 40 %, acest procentaj însemnând că auditorul își poate asuma mai multe riscuri reducând dimensiunea eșantionului. La final, acest lucru va însemna un audit mai puțin detaliat și mai puțin costisitor.

$$DR = \frac{AR}{IR \times CR} = \frac{0,05}{1 \times 0,125} = 0,4$$

Trebuie notat faptul că ambele exemple au drept rezultat același risc de audit de 5 %, în contexte diferite.

Pentru a planifica activitatea de audit, ar trebui aplicată o secvență în care să fie evaluate diferitele niveluri de risc. În primul rând, trebuie evaluat riscul inerent și, în funcție de

acesta, trebuie revizuit riscul de control. Pe baza acestor doi factori, riscul de nedetectare poate fi stabilit de către echipa de audit și va implica alegerea procedurilor de audit care vor fi folosite pe durata testelor detaliate.

Chiar dacă modelul riscului de audit oferă un cadru de reflecție cu privire la modul de elaborare a unui plan de audit și la modul de alocare a resurselor, în practică s-ar putea dovedi dificilă cuantificarea exactă a riscului inerent și a celui de control.

Nivelurile de asigurare/încredere pentru auditul operațiunilor depind, în principal, de calitatea sistemului de controale interne. Auditorii evaluează componentele de risc pe baza cunoștințelor și a experienței folosind termeni precum SCĂZUT, MODERAT/MEDIU sau RIDICAT mai degrabă decât utilizând probabilități precise. Dacă sunt identificate deficiențe majore în cursul auditului sistemelor, riscul de control este ridicat, iar nivelul de asigurare obținut din partea sistemului este scăzut. Dacă nu există deficiențe majore, riscul de control este scăzut, iar dacă riscul inerent este, de asemenea, scăzut, nivelul de asigurare obținut din partea sistemului este ridicat.

Astfel cum s-a menționat anterior, în cazul în care sunt identificate deficiențe majore pe durata auditului sistemelor, se poate afirma că riscul de eroare semnificativă este ridicat (riscurile de control în combinație cu riscurile inerente) și, prin urmare, că nivelul de asigurare din partea sistemului este scăzut. Anexa IV la regulamente indică faptul că, dacă nivelul de asigurare obținut din partea sistemului este scăzut, nivelul de încredere aplicat pentru eșantionarea operațiunilor trebuie să fie de minimum 90 %.

Dacă nu există deficiențe majore în sisteme, riscul de erori semnificative este scăzut, iar nivelul de asigurare oferit de sistem este ridicat, acest lucru însemnând că nivelul de încredere aplicat pentru eșantionarea operațiunilor trebuie să fie de minimum 60 %.

Secțiunea 3.2 prezintă un cadru detaliat pentru alegerea nivelului de asigurare/încredere pentru auditul operațiunilor.

3.2 Nivelul de asigurare/încredere pentru auditul operațiunilor

3.2.1 Introducere

Testele de fond ar trebui realizate pe eșantioane a căror dimensiune va depinde de nivelul de încredere determinat în funcție de nivelul de asigurare obținut în urma auditului sistemului, și anume:

- minimum 60 % dacă nivelul de asigurare este ridicat;
- asigurare medie (nu este menționat niciun procentaj corespunzător acestui nivel de asigurare în Regulamentul Comisiei, deși este recomandat un nivel de asigurare cuprins între 70 % și 80 %);

- minimum 90 % dacă nivelul de asigurare este scăzut.

Autoritatea de audit (AA) ar trebui să stabilească criteriile utilizate pentru auditurile sistemelor în vederea determinării fiabilității sistemelor de gestionare și control. Criteriile respective ar trebui să includă o evaluare cuantificată a tuturor elementelor-cheie ale sistemelor (cerințe-cheie) și să includă principalele autorități și organisme intermediare participante la gestionarea și controlul programului operațional.

Comisia a elaborat o notă orientativă privind metodologia pentru evaluarea sistemelor de gestionare și control¹. Aceasta este aplicabilă atât programelor generale, cât și celor privind ETC. Se recomandă ca AA să țină cont de această metodologie.

În metodologie sunt prevăzute patru niveluri de fiabilitate:

- Funcționează bine. Nu sunt necesare îmbunătățiri sau sunt necesare doar îmbunătățiri minore;
- Funcționează. Sunt necesare câteva îmbunătățiri;
- Funcționează parțial. Sunt necesare îmbunătățiri substanțiale;
- În esență nu funcționează.

Nivelul de încredere pentru eșantionare este determinat în funcție de nivelul de fiabilitate obținut în urma auditurilor sistemelor.

S-ar putea lua în considerare trei niveluri de asigurare în ceea ce privește sistemele: ridicat, mediu și scăzut. Nivelul mediu corespunde în mod efectiv celei de a doua și celei de a treia categorii din metodologia pentru evaluarea sistemelor de gestionare și control care oferă o diferențiere mai rafinată între cele două extreme ridicat/„funcționează bine” și scăzut/„nu funcționează”.

Relația recomandată este prezentată în tabelul de mai jos:

Nivel de asigurare în urma auditurilor sistemelor	Fiabilitatea asociată prevăzută în regulament/asigurarea din partea sistemului	Nivel de încredere	Risc de nedetectare
1. Funcționează bine. Nu sunt necesare îmbunătățiri sau sunt necesare doar îmbunătățiri minore.	Ridicat	Minimum 60 %	Mai mic sau egal cu 40 %

¹ COCOF 08/0019/01-EN din 6.6.2008; EGESIF_14-0010 din 18.12.2014.

2. Funcționează. Sunt necesare câteva îmbunătățiri.	Mediu	70 %	30 %
3. Funcționează parțial. Sunt necesare îmbunătățiri substanțiale.	Mediu	80 %	20 %
4. În esență nu funcționează.	Scăzut	Minimum 90 %	Maximum 10 %

Tabelul 1. Nivelul de încredere pentru auditul operațiunilor în funcție de nivelul de asigurare din partea sistemului

Se așteaptă ca la începutul perioadei de programare nivelul de asigurare să fie scăzut, având în vedere faptul că nu au avut loc sau au avut loc doar un număr limitat de audituri ale sistemelor. Prin urmare, nivelul de încredere utilizat trebuie să fie de cel puțin 90 %. Cu toate acestea, dacă sistemele rămân neschimbate din perioada de programare anterioară și există probe de audit fiabile cu privire la asigurarea pe care acestea o oferă, statul membru ar putea folosi un alt nivel de încredere (între 60 % și 90 %). De asemenea, nivelul de încredere poate fi redus pe durata perioadei de programare dacă nu se constată erori semnificative sau dacă există probe că sistemele au fost îmbunătățite în timp. Metodologia aplicată pentru determinarea nivelului de încredere trebuie explicată în strategia de audit și trebuie menționate probele de audit utilizate pentru determinarea nivelului de încredere.

Stabilirea unui nivel de încredere adecvat reprezintă un aspect esențial pentru auditul operațiunilor, întrucât dimensiunea eșantionului depinde într-o foarte mare măsură de acest nivel (cu cât este mai ridicat nivelul de încredere, cu atât este mai mare dimensiunea eșantionului). Prin urmare, regulamentele oferă posibilitatea de a reduce nivelul de încredere și, astfel, volumul activității de audit pentru sistemele cu o rată de eroare scăzută (prin urmare, cu o asigurare ridicată), menținând în același timp cerința unui nivel ridicat de încredere (în consecință, o dimensiune mai mare a eșantionului) în cazul sistemelor cu o rată de eroare potențial ridicată (prin urmare, o asigurare scăzută).

Autoritățile de audit sunt încurajate să utilizeze în mod activ parametrii de eșantionare care corespund realității funcționării sistemelor, evitând eșantioanele de audit supradimensionate și volumul de lucru respectiv, cu condiția asigurării unei precizii adecvate.

3.2.2 Determinarea nivelului de asigurare aplicabil în cazul grupării programelor

Autoritatea de audit ar trebui să aplice **un singur** nivel de asigurare în cazul grupării programelor.

În cazul în care auditurile sistemelor indică faptul că în cadrul unui grup de programe există diferențe în ceea ce privește concluziile referitoare la funcționarea diferitelor programe, sunt disponibile următoarele opțiuni:

- crearea a două (sau a mai multor) grupuri, de exemplu primul pentru programe cu un nivel scăzut de asigurare (nivel de încredere de 90 %), cel de al doilea pentru programe cu un nivel ridicat de asigurare (un nivel de încredere de 60 %) etc. Cele două grupuri sunt tratate ca două populații diferite. Prin urmare, numărul de controale efectuate va fi mai mare deoarece va trebui extras un eșantion din fiecare grup separat;
- aplicarea celui mai scăzut nivel de asigurare obținut la nivelul programelor individuale pentru întreg grupul de programe. Grupul de programe este tratat ca o singură populație. În acest caz, concluziile auditului vor fi formulate pentru întreg grupul de programe. Prin urmare, nu vor fi posibile, de regulă, concluzii cu privire la fiecare program individual.

În cel din urmă caz, este posibilă utilizarea unui plan de eșantionare prin stratificarea în funcție de program care va permite, de regulă, o dimensiune mai redusă a eșantionului. Cu toate acestea, chiar și atunci când se folosește stratificarea, trebuie utilizat un singur nivel de asigurare, iar concluziile sunt în continuare posibile doar pentru ansamblul grupului de programe. A se consulta secțiunea 7.8 pentru o prezentare mai detaliată a strategiilor pentru auditul grupurilor de programe și al programelor bazate pe fonduri multiple.

4 Concepte statistice legate de auditurile operațiunilor

4.1 Metoda de eșantionare

Metoda de eșantionare cuprinde două elemente: planul de eșantionare (de exemplu, probabilitate egală, probabilitate proporțională cu dimensiunea) și procedura de proiectare (estimare). Împreună, cele două elemente furnizează cadrul pentru calcularea dimensiunii eșantionului.

Metodele cele mai cunoscute și cele mai potrivite pentru auditul operațiunilor sunt prezentate în secțiunea 5.1. A se nota că prima distincție între metodele de eșantionare se face între eșantionarea statistică și cea nestatistică.

O metodă de eșantionare statistică are următoarele caracteristici:

- fiecare element al populației are o probabilitate de selectare cunoscută și pozitivă;
- caracterul aleatoriu ar trebui asigurat prin utilizarea unui program informatic adecvat de generare aleatorie de numere, specializat sau nu (de exemplu, MS Excel furnizează numere aleatorii);

- dimensiunea eșantionului este calculată astfel încât să permită atingerea unui anumit nivel de precizie dorită.

În mod similar, articolul 28 alineatul (4) din Regulamentul (UE) nr. 480/2014 prevede că „în scopul aplicării articolului 127 alineatul (1) din Regulamentul (UE) nr. 1303/2013, o metodă de selecție este statistică atunci când asigură: (i) o selecție aleatorie a elementelor eșantionului; (ii) utilizarea teoriei probabilității pentru a evalua rezultatele eșantionului, inclusiv pentru a măsura și a controla riscurile eșantionării și a preciziei prevăzute și atinse”.

Metodele de eșantionare statistice permit selectarea unui eșantion care „reprezintă” populația (motiv pentru care selectarea statistică este atât de importantă). Obiectivul final este de a proiecta (extrapola sau estima) asupra populației valoarea unui parametru („variabila”) observată în eșantion, permițând formularea unei concluzii cu privire la faptul dacă o populație prezintă sau nu inexactități semnificative și, în caz afirmativ, la valoarea acestora (o valoare a erorii).

Eșantionarea nestatistică nu permite calcularea preciziei, prin urmare, nu există un control al riscului de audit și este imposibil de garantat faptul că eșantionul este reprezentativ pentru populație. În consecință, eroarea trebuie evaluată empiric.

În perioada de programare 2007-2013, eșantionarea statistică este prevăzută în Regulamentele (CE) nr. 1083/2006 și nr. 1198/2006 ale Consiliului și în Regulamentele (CE) nr. 1828/2006 și nr. 498/2007 ale Comisiei pentru testele de fond (auditul operațiunilor). În perioada de programare 2014-2020, cerința relevantă privind metodele de eșantionare statistică este inclusă la articolul 127 alineatul (1) din RDC și la articolul 28 din CDR. Selectarea nestatistică este considerată adecvată pentru cazurile în care selectarea statistică este imposibilă, de exemplu fiind asociată unor populații sau dimensiuni ale eșantioanelor foarte mici (a se vedea secțiunea 6.4).

4.2 Metoda de selectare

Metoda de selectare se poate încadra într-una din cele două categorii mari:

- selectare statistică sau
- selectare nestatistică.

Selectarea statistică include două tehnici posibile:

- selectarea aleatorie;
- selectarea sistematică.

În selectarea aleatorie, sunt generate numere aleatorii pentru fiecare populație în vederea selectării unităților care vor constitui eșantionul.

Eșantionarea sistematică folosește un punct de plecare aleatoriu și ulterior aplică o regulă sistematică pentru a selecta elementele adiționale (de exemplu, fiecare al douăzecilea element după punctul de plecare aleatoriu).

De regulă, metodele bazate pe probabilitate egală se bazează pe selectarea aleatorie, iar MUS se bazează pe selectarea sistematică.

Selectarea nestatistică acoperă următoarele posibilități (printre altele):

- selectarea bazată pe hazard
- selectarea în bloc
- selectarea pe bază de raționament
- eșantionare pe bază de risc combinând elemente ale celor trei posibilități de mai sus

Selectarea bazată pe hazard este o selectare „fals aleatorie”, în sensul unei selectări „aleatorii” individuale a elementelor implicând o intermediere nemăsurată în cadrul selectării (de exemplu, elemente mai ușor de analizat, elemente evaluate cu ușurință, elemente selectate dintr-o listă afișată în mod special pe ecran etc.).

Selectarea în bloc este similară eșantionării pe grupuri (grupuri de populații) unde grupul este ales de manieră nealeatorie.

Selectarea pe bază de raționament se bazează doar pe capacitatea de apreciere a auditorului, oricare ar fi justificarea (de exemplu, elemente cu denumiri similare, toate operațiunile legate de un anumit domeniu de cercetare etc.).

Eșantionarea bazată pe risc constituie o selectare nestatistică de elemente bazată pe mai multe elemente intenționate, deseori preluând caracteristici de la toate cele trei metode de selecție nestatistică.

4.3 Proiectarea (estimarea)

Astfel cum s-a precizat mai sus, obiectivul final atunci când se aplică o metodă de eșantionare este de a proiecta (extrapola sau estima) nivelul de eroare (prezentare eronată) observat în eșantion la întreaga populație. Acest proces va permite formularea unei concluzii cu privire la faptul dacă o populație prezintă sau nu inexactități semnificative și, în caz afirmativ, la valoarea acestora (o valoare a erorii). Prin urmare, nivelul de eroare constatat în eșantion nu este de interes în sine², având doar caracter

² Chiar dacă erorile individuale constatate în eșantion trebuie corectate corespunzător.

auxiliar, și anume reprezentând un mijloc prin care eroarea este proiectată asupra populației.

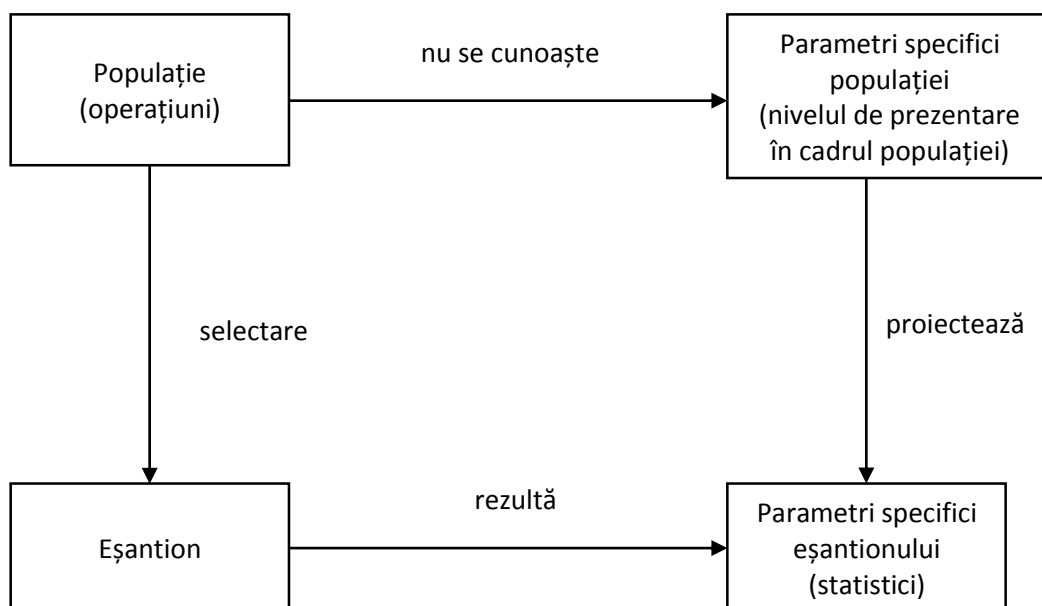


Figura 3 Selectarea eșantionului și proiectarea

Statisticile referitoare la eșantion utilizate pentru a proiecta eroarea asupra populației se numesc estimatori. Actul proiectării se numește estimare, iar valoarea calculată pe baza eșantionului (valoare proiectată) se numește estimat. În mod clar, o astfel de estimare, bazată doar pe o parte a populației, este afectată de o eroare denumită eroare de eșantionare.

4.4 Precizia (eroarea de eșantionare)

Aceasta este eroarea care apare ca urmare a faptului că nu este observată întreaga populație. De fapt, eșantionarea implică întotdeauna o eroare de estimare (extrapolare) deoarece fundamentul pentru extrapolarea la întreaga populație este reprezentat doar de datele referitoare la eșantion. Eroarea de eșantionare este un indicator al diferenței dintre proiectarea eșantionului (estimare) și adevăratul (necunoscut) parametru specific al populației (valoarea erorii). Aceasta reprezintă, de fapt, incertitudinea în proiectarea rezultatelor asupra populației. Măsura acestei erori este denumită, de regulă, **precizie** sau exactitate a estimării. Aceasta depinde, în principal, de **dimensiunea eșantionului**, **variabilitatea populației** și într-o mai mică măsură de **dimensiunea populației**.

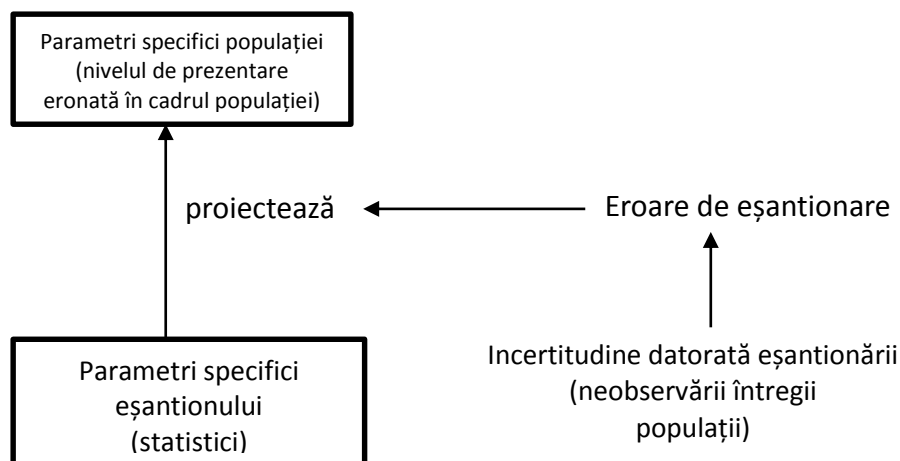


Figura 4 Eroarea de eșantionare

Ar trebui făcută o distincție între precizia planificată și precizia efectivă (SE în formulele prezentate în secțiunea 6). În timp ce precizia planificată reprezintă eroarea de eșantionare maximă planificată pentru determinarea dimensiunii eșantionului (de regulă, aceasta reprezintă diferența dintre eroarea maximă tolerabilă și eroarea anticipată și ar trebui stabilită la o valoare mai mică decât pragul de semnificație), precizia efectivă este un indicator al diferenței dintre proiectarea eșantionului (estimare) și adevăratul (necunoscut) parametru specific al populației (valoarea erorii) și reprezintă incertitudinea în proiectarea rezultatelor asupra populației.

4.5 Populația

Populația analizată în scopul eșantionării include cheltuielile declarate Comisiei pentru operațiunile din cadrul unui program sau grup de programe în perioada de referință, cu excepția unităților de eșantionare negative, astfel cum se explică mai jos în secțiunea 4.6. Toate operațiunile cuprinse în aceste cheltuieli ar trebui incluse în populația eșantionată, cu excepția cazului în care modalitățile de control proporționale prevăzute la articolul 148 alineatul (1) din RDC și la articolul 28 alineatul (8) din Regulamentul delegat (UE) nr. 480/2014 se aplică în contextul eșantionării efectuate pentru perioada de programare 2014-2020. Excluderea operațiunilor din populația care urmează să fie supusă eșantionării nu este posibilă în cadrul legislativ 2007-2013³, cu excepția cazurilor de forță majoră⁴.

³ Aceasta înseamnă că următoarele elemente de cheltuieli ar trebui într-adevăr să fie incluse în populația din care se extrage eșantionul aleatoriu și nu ar trebui să fie excluse în etapa de eșantionare: (i) operațiunile legate de instrumentele de inginerie financiară; (ii) proiectele considerate „prea mici”; (iii) proiectele auditate în anii precedenți sau proiectele cu un beneficiar auditat în anii anteriori; (iv) proiectele care fac obiectul unor corecții forfetare.

⁴ A se vedea secțiunea 7.6 din Orientările actualizate privind tratarea erorilor (EGESIF_15-0007-01 din 9.10.2015), referitoare la abordarea pe care AA ar trebui să o adopte în cazul în care documentele

AA poate decide să extindă auditul la alte cheltuieli asociate declarate prin operațiunile selectate și referitoare la perioada de referință anterioară, pentru a crește eficiența auditurilor. Rezultatele obținute din verificările cheltuielilor adiționale în afara perioadei de referință nu ar trebui incluse în determinarea ratei totale de eroare.

În general, toate cheltuielile declarate Comisiei pentru toate operațiunile selectate în cadrul eșantionului ar trebui să fie auditate. Cu toate acestea, atunci când operațiunile selectate includ un număr mare de cereri de plată sau facturi, **AA poate aplica eșantionarea în două etape**, astfel cum se explică mai jos în secțiunea 7.6.

De regulă, AA ar trebui să selecteze eșantionul din **totalul cheltuielilor declarate (și anume, cheltuielile publice și private)**, în conformitate cu articolul 17 alineatul (3) din Regulamentul (CE) nr. 1828/2006⁵ și articolul 127 alineatul (1) din RDC. În orice caz, auditurile operațiunilor ar trebui să verifice cheltuielile totale declarate, astfel cum reiese din articolul 16 alineatul (2) și articolul 17 alineatul (4) din Regulamentul (CE) nr. 1828/2006⁶ și articolul 27 alineatul (2) din RDC. Cu toate acestea, s-a constatat că o AA selectează eșantionul din cheltuielile publice declarate, pe baza argumentului că pe această bază se plătește contribuția Fondului. Această practică poate rezulta dintr-o interpretare eronată de către autoritatea de certificare, ceea ce conduce la faptul că solicitările de plată a cheltuielilor transmise Comisiei includ doar cheltuielile publice, în timp ce abordarea corectă este ca autoritatea de certificare să declare întotdeauna cheltuielile totale, inclusiv atunci când cofinanțarea se calculează pe baza cheltuielilor publice⁷.

În această situație și atunci când AA utilizează metoda de eșantionare a probabilității proporționale cu dimensiunea (de exemplu, MUS pentru eșantionarea statistică), aceasta poate conduce la două tipuri de probleme:

- a) Acest proces poate avea ca rezultat o influențare în ceea ce privește rezultatele eșantionării, întrucât unele unități de eșantionare cu o contribuție privată relativ ridicată au avut mai puține șanse de a fi selectate.
- b) Faptul că AA auditează cheltuielile totale pe baza unui eșantion extras numai din cheltuielile publice poate avea ca rezultat o precizie efectivă prea mare.

justificative ale operațiunilor eșantionate au fost pierdute sau deteriorate ca urmare a unei situații de forță majoră (de exemplu, calamități naturale).

⁵ Articolul 43 alineatul (3) din Regulamentul (CE) nr. 498/2007.

⁶ Articolul 42 alineatul (2) și articolul 43 alineatul (4) din Regulamentul (CE) nr. 498/2007.

⁷ Acest lucru este necesar, de asemenea, în scopul pistei de audit, deoarece cheltuielile care urmează să fie auditate la fața locului la nivelul beneficiarului sunt cheltuielile totale declarate, nu numai cheltuielile publice; în mod obișnuit, elementele de cheltuieli sunt cofinanțate din fonduri publice și private și, în practică, sunt auditate cheltuielile totale.

În ceea ce privește litera (a) de mai sus, în cazul în care AA selectează eșantionul pe baza cheltuielilor publice, AA poate lua în considerare necesitatea de a selecta un eșantion complementar din subpopulația respectivă:

- dacă există unități de eșantionare cu valoare ridicată⁸ care nu au fost eșantionate (din cauza problemei identificate mai sus) și
- dacă există riscuri asociate cu cheltuielile declarate pentru respectivele unități de eșantionare.

În ceea ce privește punctul (b) de mai sus, atunci când AA proiectează erorile în raport cu cheltuielile totale și limita superioară a erorii este mai mare decât semnificația în cazul în care eroarea cea mai probabilă este sub 2 %, aceasta indică o precizie slabă. Acest lucru poate implica faptul că rezultatele eșantionării sunt neconcludente și

- este necesară recalcularea nivelului de încredere⁹ sau, dacă nu este posibil,
- este necesară eșantionarea suplimentară¹⁰, și anume în cazul în care precizia efectivă este mai mare de două puncte procentuale¹¹.

Se atrage atenția asupra faptului că, **în conformitate cu abordarea generală, dacă precizia efectivă (UEL-MLE) este mai mică de două puncte procentuale, se consideră că, în principiu și ținând seama de toate elementele de informații pentru programul în cauză, nu este necesar să se ia în considerare activități suplimentare.**

4.6 Unități de eșantionare negative

Este posibil să existe unități de eșantionare (operațiuni sau cereri de plată) care sunt negative, în special datorită corecțiilor financiare aplicate de autoritățile naționale.

În acest caz, unitatea de eșantionare negativă ar trebui inclusă într-o populație separată și ar trebui să fie auditată separat¹², cu scopul de a verifica dacă suma corectată corespunde cu ceea ce a fost decis de statul membru sau de Comisie. În cazul în care AA concluzionează că suma corectată este mai mică decât cea stabilită, atunci problema ar trebui prezentată în raportul anual de control, în special atunci când această neconformitate constituie o indicație a deficiențelor în capacitatea de corecție a statului membru.

În acest context, atunci când se calculează rata totală de eroare, AA ia considerare doar erorile identificate în populația de sume pozitive, aceasta fiind valoarea contabilă care

⁸ O regulă de bază pentru a defini un „element cu valoare ridicată” este atunci când cheltuielile totale declarate respective sunt mai mari decât pragul de 2 % din totalul cheltuielilor pentru program.

⁹ A se vedea secțiunea 7.7 din prezentul ghid.

¹⁰ A se vedea secțiunea 7.2.2 din prezentul ghid.

¹¹ Conform ultimului paragraf al secțiunii 7.1 din prezentul ghid.

¹² Bineînțeles, AA poate, de asemenea, să extragă un eșantion dintr-o astfel de populație separată, în cazul în care conține prea multe unități, ceea ce duce la un volum de muncă foarte mare.

trebuie luată în considerare atât în proiectarea erorilor aleatorii, cât și în rata totală de eroare. Înainte de a calcula rata de eroare proiectată, AA ar trebui să verifice dacă erorile identificate nu sunt deja corectate în perioada de referință (și anume, incluse în populația de sume negative, astfel cum este descris mai sus). În acest caz, erorile nu ar trebui să fie incluse în rata de eroare proiectată¹³.

În mod concret, AA trebuie să identifice în populația totală a unităților de eșantionare (și anume operațiuni sau cereri de plată) care urmează să fie supuse eșantionării, cele cu un sold negativ și să le auditeze ca o populație separată. Utilizând operațiunea ca unitate de eșantionare, procesul este ilustrat după cum urmează (același raționament se aplică, de asemenea, în cazul cererilor de plată dacă acestea sunt utilizate ca unități de eșantionare):

- operațiunea X: 100 000 EUR (nu s-au aplicat corecții în perioada de referință);
- operațiunea Y: 20 000 EUR => în cazul în care această sumă este rezultatul a 25 000 EUR minus 5 000 EUR (datorită corecțiilor/deducerilor aplicate în cursul perioadei de referință), AA nu trebuie să ia în considerare cei 5 000 EUR în populația separată de sume negative;
- operațiunea Z: - 5 000 EUR (care rezultă din 10 000 EUR de cheltuieli noi în perioada de referință minus o corecție de 15 000 EUR) => care urmează să fie incluse în populația separată de sume negative;
- cheltuieli totale declarate pentru program (valoare netă): 115 000 EUR (= 120 000 – 5 000);
- populația din care se selectează eșantionul aleatoriu: toate operațiunile cu sume pozitive = X + Y (în cazul de mai sus, aceasta ar fi 120 000 EUR, luând în considerare, din motive de simplificare, că programul ar fi constituit din cele trei operațiuni menționate mai sus). Operațiunea Z trebuie să fie auditată separat.

Abordarea explicată mai sus implică faptul că AA nu este obligată să identifice, ca populație separată, sumele negative din cadrul unității de eșantionare. În cele mai multe cazuri, acest lucru nu ar fi eficient din punct de vedere al costurilor¹⁴. Astfel, în cazul operațiunii Y, AA ar putea include suma de 5 000 EUR în populația negativă (ceea ce ar conduce la includerea a 25 000 EUR în populația pozitivă) sau, ca în exemplul de mai sus, ar include 20 000 EUR în populația pozitivă. O altă abordare ar fi deducerea corecțiilor financiare/a altor sume negative care se referă la perioada curentă de eșantionare din populația pozitivă pentru a obține suma netă și pentru a include suma

¹³ A se vedea, de asemenea, orientările privind tratarea erorilor, care prezintă alte cazuri care justifică faptul că unele erori nu sunt incluse în rata totală de eroare.

¹⁴ Identificarea sumelor negative din cadrul unității de eșantionare este chiar mai puțin recomandată atunci când se aplică subeșantionarea (sau eșantionarea în două etape), întrucât aceasta ar implica identificarea tuturor sumelor negative din cadrul tuturor unităților de eșantionare din fiecare subeșantion.

corecțiilor/alte sume negative aferente unor perioade anterioare de eșantionare în populația de sume negative.

În special, dacă operațiunea Y reprezintă o unitate de eșantionare în perioada curentă de eșantionare, iar suma negativă de 5 000 EUR dedusă în perioada curentă de eșantionare din cheltuielile declarate include:

- 4 000 EUR reprezentând corecții financiare legate de cheltuielile declarate în perioadele anterioare de eșantionare,
- 700 EUR reprezentând o corecție financiară legată de cheltuielile declarate în perioada curentă de eșantionare,
- 300 EUR, care corectează o eroare materială având în vedere supraevaluarea cheltuielilor în perioadele anterioare de eșantionare,

AA ar putea include în populația pozitivă 24 300 EUR (= 25 000 EUR - 700 EUR), în timp ce suma de 4 300 EUR (reprezentând corecții financiare/unități de eșantionare negative artificiale care se referă la perioadele anterioare de eșantionare) ar fi inclusă în populația negativă.

Pe scurt, există trei abordări privind separarea între unitățile de eșantionare pozitive și negative:

- 1) Sumele negative sunt incluse în populația pozitivă dacă suma cuantumurilor negative și pozitive din cadrul unității de eșantionare este pozitivă.
- 2) Toate sumele pozitive sunt incluse în populația pozitivă și toate sumele negative sunt incluse în populația negativă.
- 3) Sumele negative aferente perioadelor anterioare de eșantionare (cum ar fi corecțiile sumelor declarate în anii anteriori) sunt incluse în populația negativă, în timp ce sumele negative care corectează/ajustează sumele pozitive din populația pozitivă din perioada curentă de eșantionare sunt incluse în populația pozitivă.

În opinia Comisiei, se recomandă aplicarea opțiunilor 2 și 3. Opțiunea 1 este acceptabilă, dar poate implica riscul ca operațiunile sau cererile de plată care fac obiectul unor corecții în perioada de referință cu privire la cheltuielile declarate în anii anteriori să aibă mai puține șanse de a fi eșantionate/selectate.

În cazul în care sistemele informatice din statele membre sunt configurate astfel încât să furnizeze datele privind sumele negative din cadrul unității de eșantionare, este de competența AA să ia în considerare dacă este necesar să se aplice acest nivel de detaliere pentru abordarea eșantionării, pentru a atenua riscul identificat mai sus.

Dacă AA consideră că, datorită metodologiei de mai sus, riscul menționat mai sus **ar trebui să fie dezvăluit în raportul anual de control**. Acest risc poate fi evaluat la auditarea sumelor negative, iar concluzia este că un număr semnificativ de elemente cu cheltuieli pozitive sunt incluse în unitățile de eșantionare negative. Pe baza raționamentului său profesional, AA ar trebui să evalueze dacă este necesar un eșantion complementar (din respectivele cheltuieli pozitive) pentru a diminua acest risc.

În scopul „Tabelului cu cheltuielile declarate și controalele eșantioanelor” inclus în raportul anual de control, AA ar trebui să prezinte în rubrica „Cheltuieli declarate în perioada de referință” populația de sume pozitive. AA ar trebui să prezinte în raportul anual de control o reconciliere a cheltuielilor declarate (suma netă) cu populația din care a fost extras eșantionul aleatoriu de sume pozitive.

Unitățile de eșantionare negative artificiale [erori de scriere, înscrieri reluate în evidența contabilă care nu corespund unor corecții financiare, venituri ale proiectelor generatoare de venituri și transfer de operațiuni de la un program la altul (sau în cadrul unui program) fără legătură cu neregulile detectate în operațiunea respectivă] nu ar trebui fie excluse din procedurile de eșantionare. AA ar putea opta să le acorde un tratament similar celui aplicat în cazul corecțiilor financiare și să le includă în populația negativă. Alternativ, un eșantion de astfel de unități ar putea fi selectat dintr-o populație specifică de unități de eșantionare negative artificiale. Autoritatea de certificare ar trebui să înregistreze în mod regulat natura unităților de eșantionare negative (în special, permițând distincția între corecțiile financiare care rezultă din nereguli și unitățile de eșantionare negative artificiale), în scopul de a se asigura că numai corecțiile financiare sunt incluse în raportul anual privind sumele retrase și recuperate în temeiul articolului 20 din Regulamentul (CE) nr. 1828/2006 (pentru perioada 2014-2020, acest raport este inclus în conturi). Prin urmare, auditul unităților de eșantionare negative trebuie să includă verificarea corectitudinii unei astfel de înregistrări pentru unitățile selectate.

Trebuie remarcat faptul că nu este de așteptat ca AA să calculeze o rată de eroare pe baza rezultatelor auditului unităților de eșantionare negative. Cu toate acestea, se recomandă ca unitățile de eșantionare negative să fie selectate în mod aleatoriu. Corecțiile financiare derivate din neregulile detectate de AA sau de CE care sunt monitorizate în mod constant de AA ar putea fi excluse din eșantionul aleatoriu de unități negative. Dacă AA consideră că, având în vedere problemele specifice, ar prefera să opteze pentru o abordare bazată pe riscuri, se recomandă aplicarea unei abordări mixte, cel puțin o parte din unitățile de eșantionare negative fiind selectate în mod aleatoriu.

Auditul unităților de eșantionare negative poate fi inclus în auditul conturilor pentru perioada de programare 2014-2020.

4.7 Stratificarea

Stratificarea are loc atunci când populația este împărțită în sub-populații numite straturi, iar din fiecare strat sunt extrase probe independente.

Obiectivul principal al stratificării este dublu: pe de o parte, aceasta permite, de regulă, o îmbunătățire a preciziei (pentru aceeași dimensiune a eșantionului) sau o reducere a dimensiunii eșantionului (pentru același nivel de precizie); pe de altă parte, aceasta

garantează faptul că sub-populațiile corespunzătoare fiecărui strat sunt reprezentate în cadrul eșantionului.

Atunci când se estimează că nivelul de eroare (prezentare eronată) va fi diferit pentru grupuri diferite din cadrul populației (de exemplu, în funcție de program, regiune, organism intermediar, riscul operațiunii), o astfel de clasificare reprezintă un motiv întemeiat pentru a aplica stratificarea.

Pot fi aplicate diferite metode de eșantionare pentru diferitele straturi. De exemplu, este frecventă aplicarea unui audit în procent de 100 % pentru elementele cu valoare ridicată și aplicarea unei metode de eșantionare statistică pentru auditarea unui eșantion din restul de elemente cu valoare redusă care sunt incluse în stratul sau straturile adiționale. Acest lucru este util în cazul în care populația include doar câteva elemente cu o valoare destul de ridicată deoarece reduce variabilitatea din fiecare strat și, prin urmare, permite o îmbunătățire a preciziei (o reducere a dimensiunii eșantionului).

4.8 Unitatea de eșantionare

În perioada de programare 2014-2020, determinarea unității de eșantionare este reglementată prin Regulamentul delegat al nr. 480/2014 al Comisiei. În special, articolul 28 din acest regulament prevede că:

„Unitatea de eșantionare este determinată de autoritatea de audit, pe baza raționamentului profesional. Unitatea de eșantionare poate fi o operațiune, un proiect din cadrul unei operațiuni sau o cerere de plată din partea unui beneficiar...”

În cazul în care AA a decis să utilizeze o operațiune ca unitate de eșantionare și numărul de operațiuni pentru o perioadă de referință este insuficient pentru a permite utilizarea unei metode statistice (acest prag este cuprins între 50 și 150 de unități), utilizarea cererilor de plată ca unități de eșantionare ar putea contribui la creșterea dimensiunii populației până la pragul care permite utilizarea unei metode de eșantionare statistică.

Având în vedere cadrul legal prevăzut pentru perioada de programare 2014-2020, AA poate opta, de asemenea, să utilizeze fie operațiunile (proiectele), fie cererile de plată ale beneficiarului ca unitate de eșantionare în perioada de programare 2007-2013.

4.9 Semnificația

Un nivel de semnificație de maximum 2 % este aplicabil cheltuielilor declarate Comisiei în perioada de referință (populația pozitivă). AA poate examina posibilitatea reducerii semnificației în scopul planificării (eroarea tolerabilă). Semnificația este utilizată:

- ca un prag pentru a compara eroarea proiectată în cadrul cheltuielilor
- pentru a defini eroarea tolerabilă/acceptabilă utilizată pentru determinarea dimensiunii eșantionului

4.10 Eroarea tolerabilă și precizia planificată

Eroarea tolerabilă este rata maximă de eroare acceptabilă care poate fi constatată în populație pentru o anumită perioadă de referință. Cu un nivel de semnificație de 2 %, eroarea maximă tolerabilă este, prin urmare, de 2 % din cheltuielile declarate Comisiei pentru perioada de referință respectivă.

Precizia planificată reprezintă eroarea de eșantionare maximă acceptată pentru proiectarea erorilor într-o anumită perioadă de referință, și anume abaterea maximă dintre adevărata eroare a populației și proiectarea obținută pe baza datelor eșantionului. Aceasta ar trebui stabilită de către auditor la o valoare mai mică decât cea a erorii tolerabile deoarece, în caz contrar, rezultatele eșantionării operațiunilor vor comporta un risc crescut de a fi neconcludente și ar putea fi necesar un eșantion complementar sau adițional.

De exemplu, pentru o populație cu o valoare contabilă totală de 10 000 000 EUR, eroarea tolerabilă corespunzătoare este de 200 000 EUR (2 % din valoarea contabilă totală). Dacă eroarea proiectată este de 5 000 EUR, iar auditorul stabilește precizia exact la 200 000 EUR (eroarea apare deoarece auditorul examinează doar o mică parte a populației, și anume eșantionul), atunci limita superioară a erorii (limita superioară a intervalului de încredere) va fi de aproximativ 205 000 EUR. Acesta este un rezultat neconcludent deoarece se înregistrează o eroare proiectată foarte mică, dar o limită superioară care depășește pragul de semnificație.

Metoda cea mai adecvată pentru a stabili precizia planificată este de a o calcula ca fiind egală cu diferența dintre eroarea tolerabilă și eroarea anticipată (eroarea proiectată pe care auditorul se așteaptă să o obțină la încheierea auditului). Eroarea anticipată se va baza, bineînțeles, pe raționamentul profesional al auditorului, fiind susținută de probele acumulate pe parcursul activităților de audit în anii anteriori pentru aceeași parte a unei populații similare sau pe un eșantion preliminar/pilot.

Trebuie notat faptul că alegerea unei erori anticipate realiste este importantă, întrucât dimensiunea eșantionului depinde într-o foarte mare măsură de valoarea aleasă pentru această eroare. A se vedea, de asemenea, secțiunea 7.1.

Secțiunea 6 prezintă formulele detaliate aplicabile în procesul de determinare a dimensiunii eșantionului.

4.11 Variabilitatea

Variabilitatea populației este un parametru cu o influență foarte mare asupra dimensiunii eșantionului. Variabilitatea este măsurată, de regulă, cu ajutorul unui parametru denumit abatere standard¹⁵ reprezentat în mod obișnuit prin σ . De exemplu, pentru o populație de 100 de operațiuni unde toate operațiunile au același nivel de eroare de 1 000 000 EUR (eroare medie de $\mu = 1\,000\,000$ EUR) nu există variabilitate (într-adevăr, abaterea standard a erorilor este zero). Dimpotrivă, pentru o populație de 100 de operațiuni dintre care 50 împart o eroare de 0 EUR, iar restul de 50 împart o eroare de 2 000 000 EUR (aceeași eroare medie $\mu = 1\,000\,000$ EUR), abaterea standard a erorilor este ridicată (1 000 000 EUR).

Dimensiunea necesară a eșantionului pentru auditarea unei populații cu o variabilitate scăzută este mai mică decât cea necesară pentru o populație cu o variabilitate ridicată. În cazul extrem ilustrat prin primul exemplu (cu o dispersie de 0), o dimensiune a eșantionului de o operațiune ar fi suficientă pentru a proiecta cu precizie eroarea privind populația.

Abaterea standard (s) este cea mai comună măsură a variabilității deoarece este mai ușor de înțeles decât dispersia (s^2). Într-adevăr, abaterea standard este exprimată în unitățile variabilei pentru care urmărim să măsurăm variabilitatea. În caz contrar, dispersia este exprimată în pătratul unităților variabilei pentru care măsurăm variabilitatea și este o simplă medie a pătratelor valorilor abaterii variabilei pe baza mediei¹⁶:

$$\text{Variance: } s^2 = \frac{1}{\text{nr. de unități}} \sum_{i=1}^{\text{nr. de unități}} (V_i - \bar{V})^2$$

unde V_i reprezintă valorile individuale ale variabilei V și $\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^{\text{nr. de unități}} V_i}{\text{nr. de unități}}$ reprezintă eroarea medie.

Abaterea standard este pur și simplu rădăcina pătrată a dispersiei:

$$s = \sqrt{s^2}$$

Abaterea standard a erorilor în exemplele menționate la începutul prezentei secțiuni poate fi calculată după cum urmează:

¹⁵ Abaterea standard este o măsură a variabilității populației pe baza mediei acesteia. Aceasta poate fi calculată folosindu-se erorile sau valorile contabile. Atunci când este calculată la nivelul populației, aceasta este reprezentată, de regulă, prin σ , iar atunci când este calculată la nivelul eșantionului, aceasta este reprezentată prin s . Cu cât abaterea standard este mai mare, cu atât populația (sau eșantionul) este mai eterogenă. Dispersia este pătratul abaterii standard.

¹⁶ Ori de câte ori dispersia se calculează cu datele eșantioanelor, ar trebui să se includă formula alternativă $s^2 = \frac{1}{\text{nr. de unități} - 1} \sum_{i=1}^{\text{nr. de unități}} (V_i - \bar{V})^2$ care ar trebui utilizată pentru a compensa gradul de libertate pierdut în estimare.

a) Cazul 1

a. N=100

b. Toate operațiunile au același nivel de eroare de 1 000 000 EUR

c. Eroarea medie

$$\frac{\sum_{i=1}^{100} 1\,000\,000}{100} = \frac{100 \times 1\,000\,000}{100} = 1\,000\,000$$

d. Abaterea standard a erorilor

$$s = \sqrt{\frac{1}{100} \sum_{i=1}^{100} (1\,000\,000 - 1\,000\,000)^2} = 0$$

b) Cazul 2

a. N=100

b. 50 de operațiuni au un nivel de eroare egal cu 0 și 50 de operațiuni au un nivel de eroare de 2 000 000 EUR

c. Eroarea medie

$$\frac{\sum_{i=1}^{50} 0 + \sum_{i=1}^{50} 2\,000\,000}{100} = \frac{50 \times 2\,000\,000}{100} = 1\,000\,000$$

d. Abaterea standard a erorilor

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{1}{100} \left(\sum_{i=1}^{50} (0 - 1\,000\,000)^2 + \sum_{i=1}^{50} (2\,000\,000 - 1\,000\,000)^2 \right)} \\ &= \sqrt{\frac{50 \times 1\,000\,000^2 + 50 \times 1\,000\,000^2}{100}} \\ &= \sqrt{1\,000\,000^2} = 1\,000\,000 \end{aligned}$$

4.12 Intervalul de încredere și limita superioară a erorii

Intervalul de încredere este intervalul care conține adevărata (necunoscută) valoare a populației (eroare) cu o anumită probabilitate (denumită nivel de încredere). Formula generală a intervalului de încredere este următoarea:

$$[EE - SE; EE + SE]$$

unde

- EE reprezintă eroarea proiectată sau extrapolată; aceasta corespunde, de asemenea, erorii celei mai probabile (MLE) în terminologia specifică metodei MUS;
- SE reprezintă precizia (eroarea de eșantionare).

Eroarea proiectată/extrapolată (EE) și limita superioară a erorii (EE+SE) sunt cele mai importante instrumente folosite pentru a concluziona cu privire la faptul dacă o populație de operațiuni prezintă sau nu inexactități semnificative¹⁷. Bineînțeles, ULE poate fi calculată numai atunci când se folosește eșantionarea statistică; prin urmare, pentru eșantionarea nestatistică, EE este întotdeauna cea mai bună estimare a erorii în cadrul populației.

Atunci când se folosește eșantionarea statistică, pot apărea următoarele situații:

- Dacă EE este mai mare decât pragul de semnificație (în continuare de 2 %, pentru simplificare), atunci AA concluzionează că există o eroare semnificativă;
- Dacă EE este mai mică de 2 %, iar ULE este mai mică de 2 %, AA concluzionează că populația nu prezintă inexactități peste nivelul de 2 %, la nivelul menționat de risc de eșantionare.
- Dacă EE este mai mică de 2 %, dar ULE este mai mare de 2 %, AA concluzionează că sunt necesare acțiuni adiționale. Prin urmare, conform Orientării nr. 23 a INTOSAI¹⁸, acțiunile adiționale pot include:
 - „solicitarea ca entitatea auditată să investigheze erorile/exceptiile constatate și probabilitatea apariției altor erori/exceptii. Acest fapt poate conduce la ajustări consimțite ale situațiilor financiare;
 - derularea de alte teste suplimentare în vederea reducerii riscului de eșantionare și, astfel, toleranța care trebuie inclusă în evaluarea rezultatelor;
 - utilizarea unor proceduri de audit alternative pentru a obține o asigurare adițională.”

AA ar trebui să-și utilizeze raționamentul profesional pentru a selecta una dintre opțiunile indicate mai sus și să raporteze acest lucru în raportul anual de control.

Se atrage atenția asupra faptului că, în majoritatea cazurilor în care ULE este mult peste 2 %, acest lucru ar putea fi prevenit sau redus la minimum dacă AA are în vedere o eroare anticipată realistă atunci când calculează dimensiunea eșantionului inițial (a se vedea secțiunile 7.1 și 7.2.2 de mai jos, pentru mai multe detalii).

Atunci când se urmează cea de a treia opțiune (eroarea proiectată este mai mică de 2 %, dar ULE este mai mare de 2 %), în unele cazuri, AA poate constata că rezultatele sunt în continuare concludente pentru un nivel de încredere mai mic decât cel planificat. **Atunci când nivelul de încredere recalculat este în continuare compatibil cu o evaluare a calității sistemelor de gestionare și control, s-ar putea concluziona în**

¹⁷ Metodele statistice permit, de asemenea, calcularea limitei inferioare a erorii, care este mai puțin importantă pentru evaluarea rezultatelor. Acesta este motivul pentru care alte modele statistice pot viza în special eroarea proiectată (cea mai probabilă) și limita superioară a erorii.

¹⁸ A se vedea http://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/GUIDELINES/GUIDELINES_EN.PDF

condiții de siguranță că populația nu prezintă inexactități semnificative chiar fără a se efectua activități adiționale de audit. A se vedea secțiunea 7.7 pentru o explicație a recalculării nivelurilor de încredere.

4.13 Nivelul de încredere

Nivelul de încredere este stabilit în regulament în scopul definirii dimensiunii eșantionului pentru testele de fond.

Întrucât dimensiunea eșantionului este afectată în mod direct de nivelul de încredere, obiectivul regulamentului este în mod clar de a oferi posibilitatea de reducere a volumului activității de audit pentru sistemele cu o rată de eroare constant mică (și, prin urmare, cu un grad ridicat de asigurare), menținând în același timp cerința de a verifica un număr mare de elemente în cazul în care sistemul are o rată de eroare potențial ridicată (și, prin urmare, un nivel scăzut de asigurare).

Cel mai ușor mod de interpretare a sensului conceptului de nivel se referă la probabilitatea ca un interval de încredere obținut pe baza datelor eșantionului să conțină adevărata eroare a populației (necunoscută). De exemplu, dacă eroarea în cadrul populației este proiectată a fi de 6 000 000 EUR, iar intervalul de încredere de 90 % este

[5 000 000€; 7 000 000€],

acest lucru înseamnă că există o probabilitate de 90 % ca adevărata (dar necunoscută) eroare a populației să se situeze între cele două limite. Implicațiile acestor opțiuni strategice pentru planificarea auditului și eșantionarea operațiunilor sunt explicate în următoarele capitole.

4.14 Rata de eroare

Rata de eroare a eșantionului este calculată ca fiind raportul dintre eroarea totală în eșantion și valoarea contabilă totală a elementelor eșantionate, **rata de eroare proiectată** este calculată ca fiind raportul dintre **eroarea proiectată a populației** și valoarea contabilă totală. De asemenea, trebuie notat faptul că eroarea eșantionului nu prezintă interes în sine deoarece ar trebui considerată un simplu instrument pentru calcularea erorii proiectate¹⁹.

¹⁹ În unele metode de eșantionare, în special cele bazate pe selectarea bazată pe probabilitate egală, rata de eroare la nivelul eșantionului poate fi folosită pentru a proiecta rata de eroare asupra populației.

5 Tehnicile de eşantionare pentru auditul operaţiunilor

5.1 Prezentare generală

În cadrul auditului operaţiunilor, scopul eşantionării este de a selecta operaţiunile care urmează să fie auditate prin teste de fond; populaţia este formată din cheltuielile declarate Comisiei pentru operaţiunile din cadrul unui program/grup de programe în perioada de referinţă.

Figura 5 prezintă un rezumat al celor mai folosite metode de eşantionare pentru audit.

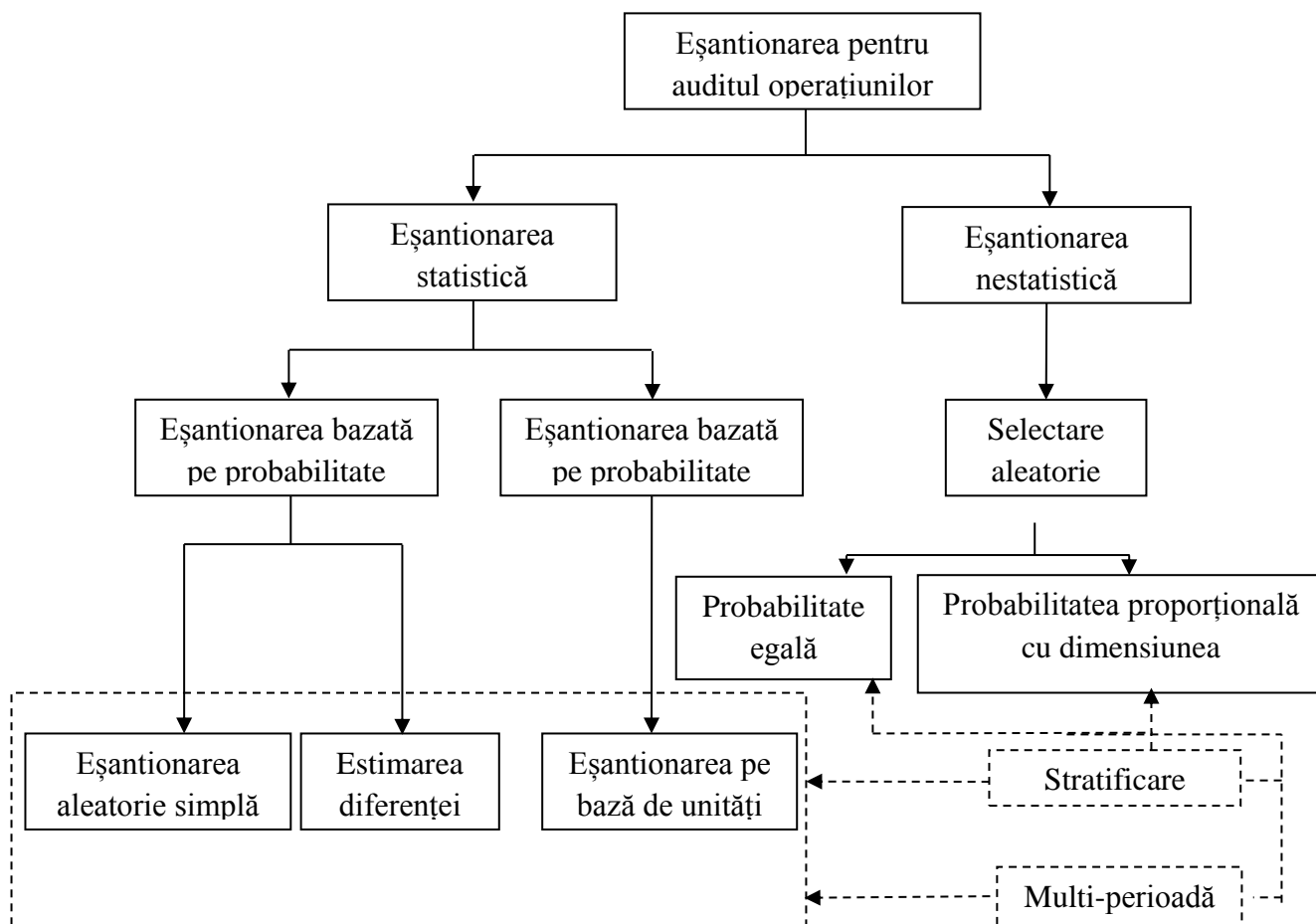


Figura 5 Metode de eșantionare pentru auditul operațiunilor

Astfel cum s-a precizat mai sus, trebuie notat faptul că metodele de eșantionare se disting în primul rând în funcție de eșantionarea statistică și eșantionarea nestatistică.

Secțiunea 5.2 prezintă condițiile de aplicabilitate ale diferitelor planuri de eșantionare și se referă la situațiile extreme deosebite în care este admisibilă eșantionarea nestatistică.

În cadrul eșantionării statistice, distincția principală între metode se bazează pe probabilitățile de selectare: metode cu probabilități de selectare egală (incluzând eșantionarea aleatorie simplă și estimarea diferenței) și metodele cu probabilitate proporțională cu dimensiunea, dintre care se evidențiază bine-cunoscuta metodă de eșantionare pe bază de unități monetare (MUS).

Eșantionarea bazată pe unități monetare (MUS) este în fapt o metodă bazată pe probabilitate proporțională cu dimensiunea (PPS). Denumirea provine din faptul că operațiunile sunt selectate cu probabilități proporționale cu valoarea monetară a acestora. Cu cât este mai mare valoarea monetară, cu atât este mai mare probabilitatea de selectare. Din nou, condițiile favorabile pentru aplicarea fiecărei metode specifice sunt discutate în următoarea secțiune.

Indiferent de metoda de eşantionare specifică selectată, auditarea operaţiunilor prin eşantionare ar trebui să respecte întotdeauna o structură de bază comună:

1. **definirea obiectivelor testelor de fond:** de regulă, determinarea nivelului de eroare în cheltuielile declarate Comisiei pentru un anumit an pentru un program (sau grup de programe) pe baza unei proiectări rezultate dintr-un eşantion.
2. **definirea populaţiei:** cheltuielile declarate Comisiei pentru un anumit an pentru un program sau un grup de programe şi **unitatea de eşantionare**, reprezentând elementul care urmează să fie selectat în cadrul eşantionului (de regulă, operaţiunea, dar sunt disponibile şi alte posibilităţi, cum ar fi cererea de plată).
3. **definirea parametrilor populaţiei:** aceasta include definirea erorii tolerabile (2 % din cheltuielile declarate Comisiei), a erorii anticipate (aşteptate de auditor), a nivelului de încredere (având în vedere modelul de risc de audit) şi (de regulă) o măsură a variabilităţii populaţiei.
4. **determinarea dimensiunii eşantionului**, în conformitate cu metoda de eşantionare utilizată. Este important de notat faptul că dimensiunea finală a eşantionului este întotdeauna rotunjită la cel mai apropiat număr întreg²⁰.
5. **selectarea eşantionului şi efectuarea auditului.**
6. **proiectarea rezultatelor, calcularea preciziei şi formularea concluziilor:** această etapă cuprinde calcularea preciziei şi a erorii proiectate şi compararea rezultatelor cu pragul de semnificaţie.

Alegerea unei anumite metode de eşantionare rafinează această structură arhetipală prin furnizarea unei formule pentru calcularea dimensiunii eşantionului şi a unui cadru pentru proiectarea rezultatelor.

Trebuie notat, de asemenea, faptul că formulele specifice pentru determinarea dimensiunii eşantionului variază odată cu metoda de eşantionare aleasă. Cu toate acestea, indiferent de metoda aleasă, dimensiunea eşantionului va depinde de trei parametri:

- nivelul de încredere (cu cât este mai mare nivelul de încredere, cu atât este mai mare dimensiunea eşantionului);
- variabilitatea populaţiei²¹ (şi anume, cât de variabile sunt valorile populaţiei; dacă toate operaţiunile din cadrul populaţiei au valori similare ale erorii, atunci populaţia este considerată a fi mai puţin variabilă decât o populaţie în care toate operaţiunile prezintă valori ale erorii extrem de diferite). Cu cât este mai mare variabilitatea populaţiei, cu atât este mai mare dimensiunea eşantionului;

²⁰ În cazul în care dimensiunea eşantionului este calculată pentru straturi şi perioade diferite, este acceptabil ca dimensiunile eşantioanelor pentru anumite straturi/perioade să nu fie rotunjite, cu condiţia ca dimensiunea eşantionului general să fie rotunjită.

²¹ Calculul dimensiunii eşantionului în abordarea conservatoare MUS nu depinde de parametrii legaţi de variabilitatea populaţiei.

- precizia planificată stabilită de auditor; decizia planificată este, de regulă, diferența dintre eroarea tolerabilă de 2 % din cheltuieli și eroarea anticipată. Presupunând o eroare anticipată sub 2 %, cu cât este mai mare eroarea anticipată (sau cu cât este mai mică precizia planificată), cu atât este mai mare dimensiunea eșantionului.

Formulele specifice pentru determinarea dimensiunii eșantionului sunt furnizate în secțiunea 6. Cu toate acestea, o regulă de bază importantă este aceea de a nu utiliza niciodată un eșantion cu o dimensiune mai mică de 30 de unități (pentru ca ipotezele distribuționale utilizate pentru crearea intervalelor de încredere să fie valabile).

5.2 Condițiile de aplicabilitate a planurilor de eșantionare

Ca o observație preliminară privind alegerea unei metode pentru selectarea operațiunilor care urmează să fie auditate, deși criteriile care ar trebui să conducă la această decizie sunt numeroase, din punct de vedere statistic alegerea se bazează în principal pe anticiparea cu privire la variabilitatea erorilor și relația acestora cu cheltuielile.

Tabelul de mai jos oferă unele indicații cu privire la cele mai adecvate metode în funcție de criterii.

Metoda de eșantionare	Condiții favorabile
Metoda standard MUS	Erorile au un grad ridicat de variabilitate ²² și sunt aproximativ proporționale cu nivelul cheltuielilor (și anume, ratele de eroare au o variabilitate scăzută) Valorile cheltuielilor pe operațiune prezintă o variabilitate ridicată
Metoda MUS – abordarea conservatoare	Erorile au o mare variabilitate și sunt aproximativ proporționale cu nivelul cheltuielilor Valorile cheltuielilor pe operațiune prezintă o variabilitate ridicată Este estimat un procent scăzut al erorilor ²³ Rata de eroare anticipată trebuie să fie mai mică de 2 %
Estimarea diferenței	Erorile sunt relativ constante sau prezintă o variabilitate scăzută Este necesară o estimare a cheltuielilor corectate totale în cadrul populației
Eșantionarea aleatorie simplă	Metoda generală propusă care poate fi aplicată atunci când nu sunt valabile condițiile anterioare Poate fi aplicată utilizându-se estimarea medie-pe-unitate sau estimarea raportului (a se vedea secțiunea 6.1.1.3 pentru orientări privind alegerea uneia dintre aceste două tehnici de estimare)
Metode nestatistice	Dacă aplicarea unei metode statistice este imposibilă (a se vedea analiza de mai jos)
Stratificare	Poate fi folosită în combinație cu oricare dintre metodele de mai sus Este utilă în special atunci când se așteaptă ca nivelul erorii să varieze semnificativ în rândul grupurilor de populații (sub-populații)

Tabelul 2. Condițiile favorabile pentru alegerea metodelor de eșantionare

Deși ar trebui urmate recomandările anterioare, de fapt nicio metodă nu poate fi clasificată în mod universal ca fiind singura metodă adecvată, nici măcar „cea mai bună metodă”. În general, toate metodele pot fi aplicate. Consecința alegerii unei metode care nu este cea mai adecvată pentru o anumită situație este aceea că dimensiunea

²² Variabilitatea ridicată înseamnă că erorile în cadrul operațiunilor nu sunt similare, și anume există erori mici și erori mari, spre deosebire de cazul în care erorile au valori mai mult sau mai puțin similare (a se vedea secțiunea 4.11).

²³ Întrucât abordarea conservatoare a metodei MUS se bazează pe o distribuție pentru evenimente rare, aceasta este deosebit de adecvată atunci când se așteaptă ca raportul dintre numărul erorilor și numărul total al operațiunilor din cadrul populației (procentul erorilor) să fie mic.

eșantionului va fi mai mare decât cea obținută prin utilizarea unei metode mai adecvate. Cu toate acestea, va fi întotdeauna posibilă selectarea unui eșantion reprezentativ prin oricare din aceste metode, cu condiția să fie avută în vedere o dimensiune adecvată a eșantionului.

Trebuie notat, de asemenea, că stratificarea poate fi folosită în combinație cu oricare metodă de eșantionare. Raționamentul care stă la baza stratificării este împărțirea populației în grupuri (straturi) mai omogene (cu o variabilitate mai mică) decât populația în ansamblul ei. În locul unei populații cu o variabilitate ridicată este posibilă formarea a două sau a mai multor sub-populații cu o variabilitate mai scăzută. Stratificarea ar trebui folosită **fie pentru a reduce la minimum variabilitatea, fie pentru a izola subseturile generatoare de erori ale populației**. În ambele cazuri, stratificarea va reduce dimensiunea necesară a eșantionului.

Astfel cum s-a menționat mai sus, eșantionarea statistică ar trebui folosită pentru a formula concluzii cu privire la suma erorilor în cadrul unei populații. Cu toate acestea, există cazuri speciale justificate în care se poate utiliza o metodă de eșantionare nestatistică pe baza raționamentului profesional al autorității de audit, în conformitate cu standardele internaționale de audit acceptate.

În practică, situațiile specifice care pot justifica utilizarea eșantionării nestatistice sunt legate de dimensiunea populației. De fapt, este posibil ca aceasta să funcționeze cu o populație extrem de mică, a cărei dimensiune este insuficientă pentru a permite utilizarea metodelor statistice (populația este mai mică decât dimensiunea recomandată a eșantionului sau foarte apropiată de aceasta)²⁴.

Autoritatea de audit trebuie să folosească toate mijloacele posibile pentru a obține o populație suficient de mare: prin gruparea programelor atunci când fac parte dintr-un sistem comun; și/sau prin utilizarea ca unitate a cererilor periodice de plată ale beneficiarilor. AA ar trebui să ia în calcul faptul că, inclusiv într-o situație extremă în care abordarea statistică nu este posibilă la începutul perioadei programului, aceasta ar trebui aplicată imediat ce este fezabilă.

5.3 Notare

Înainte de prezentarea principalelor metode de eșantionare pentru auditul operațiunilor, este utilă definirea unui set de concepte legate de eșantionare care sunt comune tuturor metodelor. Astfel:

- z este un parametru din distribuția normală asociată nivelului de încredere determinat în urma auditurilor sistemelor. Valorile posibile ale lui z sunt

²⁴ A se vedea secțiunea 6.4.1.

prezentate în următorul tabel. Un tabel complet cu valorile distribuției normale poate fi consultat în apendicele 3.

Nivel de încredere	60 %	70 %	80 %	90 %	95 %
Nivelul de asigurare al sistemului	Ridicat	Moderat	Moderat	Scăzut	Fără asigurare
z	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960

Tabelul 3. Valorile lui z pe nivel de încredere

- N este dimensiunea populației (de exemplu, numărul de operațiuni în cadrul unui program sau al cererilor de plată); dacă populația este stratificată, este folosit un indice h pentru a desemna stratul respectiv, $N_h, h = 1, 2, \dots, H$ unde H reprezintă numărul de straturi;
- n este dimensiunea eșantionului; dacă populația este stratificată, este folosit un indice h pentru a desemna stratul respectiv, $n_h, h = 1, 2, \dots, H$ unde H este numărul de straturi;
- TE este eroarea maximă tolerabilă admisă în regulament, și anume 2 % din cheltuielile totale declarate Comisiei (valoarea contabilă, BV);
- $BV_i, i = 1, 2, \dots, N$ este valoarea contabilă (cheltuielile notificate Comisiei) a unui element (operațiune/cerere de plată);
- $CBV_i, i = 1, 2, \dots, N$ este valoarea contabilă corectată, cheltuielile determinate în urma procedurilor de audit al unui element (operațiune/cerere de plată);
- $E_i = BV_i - CBV_i, i = 1, 2, \dots, N$, este valoarea erorii unui element și este definită ca diferența dintre valoarea contabilă a elementului i inclus în eșantion și valoarea contabilă corectată respectivă; dacă populația este stratificată, este folosit un indice h pentru a desemna stratul respectiv, $E_{hi} = BV_{hi} - CBV_{hi}, i = 1, 2, \dots, N_h, h = 1, 2, \dots, H$ unde H este numărul de straturi;
- AE este eroarea anticipată definită de auditor pe baza nivelului așteptat de eroare la nivelul operațiunilor (de exemplu, o rată de eroare anticipată ori cheltuielile totale la nivelul populației). AE poate fi obținută din datele istorice (eroarea proiectată în trecut) sau pe baza unui eșantion preliminar/pilot de o dimensiune redusă (același eșantion folosit pentru determinarea abaterii standard).

Parametrii menționați mai sus sunt adesea însoțiți în orientări de indici specifici care se pot referi la caracterul parametrului sau la stratul la care se referă parametrul. În special:

- r se utilizează cu abaterea standard atunci când se referă la abaterea standard a ratelor de eroare;
- e se referă la stratul exhaustiv/stratul cu valoare ridicată; dacă se utilizează cu abaterea standard, această notare ar putea să se refere, de asemenea, la abaterea standard a erorilor (nu abaterea standard a ratelor de eroare);

- w se utilizează cu abaterea standard atunci când se utilizează o valoare ponderată;
- s se referă la un strat neexhaustiv;
- t se utilizează cu formule de eşantionare stratificată în două sau mai multe perioade pentru a se referi la anumite perioade;
- q este utilizat cu abaterea standard pentru a se referi la variabila q în eşantionarea aleatorie simplă (estimarea raportului)
- h se referă la un strat.

Dacă un parametru este însoțit de mai mulți indici, aceștia pot fi utilizați în ordine diferită fără a schimba sensul notării.

6 Metode de eşantionare

6.1 Eşantionarea aleatorie simplă

6.1.1 Abordarea standard

6.1.1.1 Introducere

Eşantionarea aleatorie simplă este o metodă de eşantionare statistică. Aceasta este cea mai cunoscută metodă din rândul metodelor de selectare bazate pe probabilitate egală. Aceasta vizează proiectarea nivelului de eroare observat în cadrul eşantionului asupra întregii populații.

Unitatea statistică de eşantionare este operațiunea (sau cererea de plată). Unitățile din cadrul eşantionului sunt selectate aleatoriu cu probabilități egale. Eşantionarea aleatorie simplă este o metodă generică adecvată diferitelor tipuri de populații deși, întrucât nu utilizează informații auxiliare, aceasta presupune, de regulă, dimensiuni mai mari ale eşantionului decât în cazul metodei MUS (atunci când nivelul cheltuielilor variază semnificativ în rândul operațiunilor și există o asociere pozitivă între cheltuieli și erori). Proiectarea erorilor se poate baza pe două sub-metode: estimarea medie-pe-unitate sau estimarea raportului (a se vedea secțiunea 6.1.1.3).

Ca toate celelalte metode, și aceasta poate fi combinată cu stratificarea (condițiile favorabile pentru aplicarea stratificării sunt analizate în secțiunea 5.2)

6.1.1.2 Dimensiunea eşantionului

Calcularea dimensiunii n a eşantionului în cadrul eşantionării aleatorii simple se bazează pe următoarele informații:

- dimensiunea populației N
- nivelul de încredere determinat în urma auditurilor sistemelor și coeficientul z aferent dintr-o distribuție normală (a se vedea secțiunea 5.3)
- eroarea maximă tolerabilă TE (de regulă, 2 % din cheltuielile totale)

- eroarea anticipată AE aleasă de către auditor pe baza raționamentului profesional și a informațiilor anterioare
- abaterea standard σ_e a erorilor.

Dimensiunea eșantionului este calculată după cum urmează²⁵:

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_e}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_e este abaterea standard a erorilor în cadrul populației. Trebuie notat faptul că se presupune că abaterea standard a erorilor pentru populația totală este cunoscută în calculul de mai sus. În practică, acest lucru nu se va întâmpla aproape niciodată, iar autoritățile de audit vor trebui să se bazeze fie pe date istorice (abaterea standard a erorilor pentru populație în trecut), fie pe un eșantion preliminar/pilot de o dimensiune redusă (se recomandă ca dimensiunea eșantionului să nu fie mai mică de 20-30 de unități). În cel de al doilea caz, se selectează un eșantion preliminar de dimensiunea n^p și se obține o estimare preliminară a dispersiei erorilor (pătratul abaterii standard)

$$\sigma_e^2 = \frac{1}{n^p - 1} \sum_{i=1}^{n^p} (E_i - \bar{E})^2,$$

unde E_i reprezintă erorile individuale pentru unități în cadrul eșantionului, iar $\bar{E} = \frac{\sum_{i=1}^{n^p} E_i}{n^p}$ reprezintă eroarea medie a eșantionului.

Trebuie notat faptul că eșantionul pilot poate fi utilizat ulterior ca parte a eșantionului ales pentru audit.

6.1.1.3 Eroarea proiectată

Există două posibilități de proiectare a erorii eșantionului asupra populației. Prima se bazează pe estimarea medie-pe-unitate (erori absolute), iar a doua, pe estimarea raportului (rate de eroare).

²⁵ În cazul unei populații reduse, și anume în cazul în care dimensiunea finală a eșantionului reprezintă un procent ridicat al populației (ca regulă de bază, peste 10 % din populație), se poate utiliza o formulă mai exactă conducând la $n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_e}{TE - AE} \right)^2 / \left(1 + \left(\frac{\sqrt{N} \times z \times \sigma_e}{TE - AE} \right)^2 \right)$. Corecția este validă pentru eșantionarea aleatorie simplă și pentru estimarea diferenței. Aceasta poate fi introdusă, de asemenea, în două etape prin calcularea dimensiunii n a eșantionului folosind formula obișnuită și ulterior corectând-o folosind formula $n' = \frac{n \times N}{n + N - 1}$.

Estimarea medie-pe-unitate (erori absolute)

Se înmulțește eroarea medie pe operațiune observată în cadrul eșantionului cu numărul de operațiuni din cadrul populației, obținându-se eroarea proiectată:

$$EE_1 = N \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}.$$

Estimarea raportului (rate de eroare)

Se înmulțește rata medie de eroare observată în eșantion cu valoarea contabilă la nivelul populației:

$$EE_2 = BV \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n BV_i}$$

Rata de eroare a eșantionului în formula de mai sus se obține prin împărțirea valorii totale a erorii în cadrul eșantionului la valoarea totală a cheltuielilor unităților din eșantion (cheltuielile auditate).

Nu se poate ști *a priori* care este cea mai bună metodă de extrapolare, întrucât meritele relative ale acestora depind de nivelul de asociere dintre erori și cheltuieli. Ca regulă de bază, cea de a doua metodă ar trebui folosită doar atunci când se estimează un grad ridicat de asociere între erori și cheltuieli (elementele cu valoare mai ridicată tind să prezinte erori mai mari), iar prima metodă (medie-pe-unitate), atunci când se estimează ca erorile să fie relativ independente de nivelul cheltuielilor (erori mai mari pot fi constatate în unități atât cu un nivel scăzut, cât și cu un nivel ridicat de cheltuieli). În practică, această evaluare se poate realiza folosind datele eșantionului deoarece decizia cu privire la metoda de extrapolare poate fi luată după selectarea și auditarea eșantionului. Pentru a selecta cea mai adecvată metodă de extrapolare, trebuie să se utilizeze datele eșantionului pentru a calcula dispersia valorilor contabile ale unităților eșantionului (VAR_{BV}) și co-dispersia între erorile și valorile contabile în cadrul aceluiași unități ($COV_{E,BV}$). În mod formal, ar trebui să se selecteze estimarea raportului ori de câte ori $\frac{COV_{E,BV}}{VAR_{BV}} > ER/2$, unde ER reprezintă rata de eroare a eșantionului, și anume raportul dintre totalul erorilor din eșantion și cheltuielile auditate. Ori de câte ori condiția anterioară nu este verificată, ar trebui să se utilizeze estimarea medie-pe-unitate pentru proiectarea erorilor asupra populației.

6.1.1.4 Precizia

Trebuie reținut faptul că precizia (eroarea de eșantionare) este o măsură a incertitudinii asociate proiectării (extrapolării). Aceasta se calculează diferit în funcție de metoda folosită pentru extrapolare.

Estimarea medie-pe-unitate (erori absolute)

Precizia se obține aplicând următoarea formulă

$$SE_1 = N \times z \times \frac{s_e}{\sqrt{n}}$$

unde s_e este abaterea standard a erorilor în cadrul eșantionului (calculată acum pe baza eșantionului folosit pentru proiectarea erorilor asupra populației)

$$s_e^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (E_i - \bar{E})^2$$

Estimarea raportului (rate de eroare)

Precizia se obține aplicând următoarea formulă

$$SE_2 = N \times z \times \frac{s_q}{\sqrt{n}}$$

unde s_q este abaterea standard a eșantionului pentru variabila q :

$$q_i = E_i - \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n BV_i} \times BV_i.$$

Această variabilă este calculată pentru fiecare unitate din cadrul eșantionului ca diferența dintre eroarea sa și produsul dintre valoarea sa contabilă și rata de eroare din cadrul eșantionului.

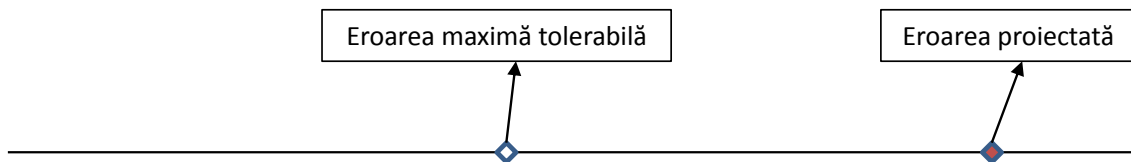
6.1.1.5 Evaluarea

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui să se calculeze limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia extrapolării

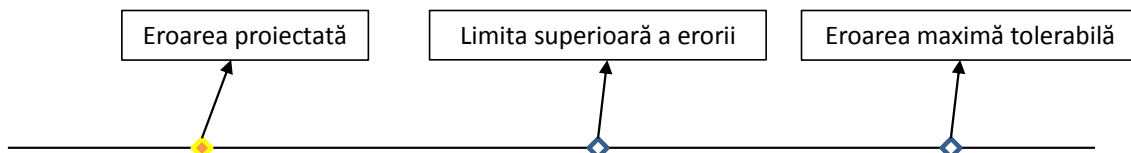
$$ULE = EE + SE$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului:

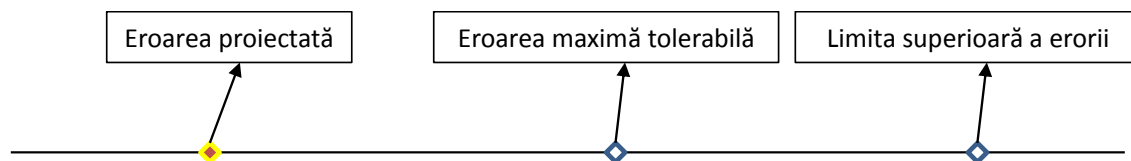
- Dacă eroarea proiectată este mai mare decât eroarea maximă tolerabilă, aceasta înseamnă că auditorul va concluziona că nu există probe suficiente care să sprijine faptul că erorile din cadrul populației depășesc pragul de semnificație:



- Dacă limita superioară a erorii este mai mică decât eroarea maximă tolerabilă, atunci auditorul ar trebui să concluzioneze că erorile din cadrul populației sunt mai mici decât pragul de semnificație.



- Dacă eroarea proiectată este mai mică decât eroarea maximă tolerabilă, dar limita superioară a erorii este mai mare decât eroarea maximă tolerabilă, aceasta înseamnă că rezultatele eșantionării ar putea fi neconcludente. Pentru explicații suplimentare, a se consulta secțiunea 4.12



6.1.1.6 Exemplu

Se presupune o populație formată din cheltuieli declarate Comisiei într-un anumit an pentru operațiuni din cadrul unui program sau grup de programe. Auditurile sistemelor efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare moderat. Prin urmare, un nivel de încredere de 80 % pare adecvat pentru auditul operațiunilor. Tabelul următor prezintă principalele caracteristici ale populației.

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	3 852
Valoarea contabilă (suma cheltuielilor din perioada de referință)	46 501 186 EUR

Un eșantion preliminar de 20 de operațiuni a generat o estimare preliminară a abaterii standard a erorilor de 518 EUR (calculată în MS Excel ca „:=STDEV.S(D2:D21)“):

	A	B	C	D
1	Operation	Book Value (BV)	Correct Value (AV)	Error
2	98	13,054 €	13,054 €	- €
3	120	10,758 €	10,758 €	- €
4	542	8,714 €	8,264 €	450 €
5	554	8,645 €	8,645 €	- €
6	587	9,297 €	9,297 €	- €
7	1156	7,908 €	7,908 €	- €
8	1325	6,717 €	6,717 €	- €
9	1453	16,535 €	16,535 €	- €
10	1840	15,718 €	15,718 €	- €
11	1904	13,175 €	13,175 €	- €
12	2028	6,486 €	6,486 €	- €
13	2338	13,072 €	13,072 €	- €
14	2428	8,753 €	8,753 €	- €
15	2735	17,507 €	17,507 €	- €
16	3054	8,875 €	8,875 €	- €
17	3196	6,568 €	6,568 €	- €
18	3276	6,478 €	6,478 €	- €
19	3321	12,448 €	12,448 €	- €
20	3366	17,894 €	15,598 €	2,296 €
21	3666	13,558 €	13,558 €	- €
22	Total	222,160 €	219,413 €	2,747 €
23	Sample error rate:=D22/B22 ----->			1.24%
24	Sample standard deviation of errors:= STDEV.S(D2:D21) ----->			518 €

Prima etapă o constituie calcularea dimensiunii necesare a eșantionului, folosind formula:

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_e}{TE - AE} \right)^2$$

unde z este 1,282 (coeficient care corespunde unui nivel de încredere de 80 %), σ_e este 518 EUR, iar TE , eroarea tolerabilă, este de 2 % (nivelul maxim de semnificație prevăzut în regulament) din valoarea contabilă, și anume 2 % x 46 501 186 EUR = 930 024 EUR. Eșantionul preliminar generează o rată de eroare a eșantionului de 1,24 %. De asemenea, pe baza experienței din anul anterior și a concluziilor raportului privind sistemele de gestionare și control, autoritatea de audit se așteaptă la o rată de eroare de maximum 1,24 %. Astfel, AE , eroarea anticipată, este de 1,24 % din cheltuielile totale, și anume 1,24 % x 46 501 186 EUR = 576 615 EUR:

$$n = \left(\frac{3\,852 \times 1,282 \times 518}{930\,024 - 576\,615} \right)^2 \approx 53$$

Prin urmare, dimensiunea minimă a eșantionului este de 53 de operațiuni.

Eșantionul preliminar anterior de 20 de operațiuni este folosit ca parte din eșantionul principal. Prin urmare, auditorul trebuie doar să selecteze în mod aleatoriu alte 33 de operațiuni. Următorul tabel prezintă rezultatele pentru întregul eșantion de 53 de operațiuni:

	A	B	C	D	E	F
1	Operation	Book Value (BV)	Correct Value (AV)	Error	Error rate	q _i
2	(1)	(2)	(3)	(4)	(4)/(2)	(4)-SUM(4)/SUM(2)*(2)
3	74	9,093 €	9,093 €	- €	0.00%	107.17 €
4	98	13,054 €	13,054 €	- €	0.00%	153.85 €
5	120	10,758 €	10,758 €	- €	0.00%	126.79 €
6	153	16,194 €	16,194 €	- €	0.00%	190.86 €
7	223	11,662 €	11,662 €	- €	0.00%	137.45 €
8	246	16,331 €	16,331 €	- €	0.00%	192.48 €
9	542	8,714 €	8,264 €	450 €	5.17%	347.61 €
10	554	8,645 €	8,645 €	- €	0.00%	101.89 €
11	587	9,297 €	9,297 €	- €	0.00%	109.57 €
12	915	7,999 €	7,999 €	- €	0.00%	94.28 €
13	1014	11,906 €	11,906 €	- €	0.00%	140.32 €
14	1114	15,505 €	15,505 €	- €	0.00%	182.74 €
15	1156	7,908 €	7,908 €	- €	0.00%	93.20 €
16	1325	6,717 €	6,717 €	- €	0.00%	79.17 €
17	1403	9,730 €	9,730 €	- €	0.00%	114.68 €
18	1453	16,535 €	16,535 €	- €	0.00%	194.88 €
19	1577	17,723 €	17,723 €	- €	0.00%	208.88 €
20	1621	16,095 €	16,095 €	- €	0.00%	189.69 €
21	1624	15,171 €	15,171 €	- €	0.00%	178.80 €
54	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
55	3749	9971	9971	0	0.00%	117.52 €
56	Total	661,580 €	653,783 €	7,797 €		
57	Sample standard deviation of errors:= STDEV.S(D3:D55)----->			758 €		755 €

Valoarea contabilă totală a celor 53 de operațiuni eșantionate este de 661 580 EUR (calculată în MS Excel ca „:=SUM(B3:B55)”). Valoarea erorii totale în cadrul eșantionului este de 7 797 EUR (calculată în MS Excel ca „:=SUM(D3:D55)”). Această valoare, împărțită la dimensiunea eșantionului, reprezintă eroarea medie a operațiunii la nivelul eșantionului.

Pentru a identifica dacă estimarea medie-pe-unitate sau estimarea raportului este cea mai bună metodă de estimare, AA calculează raportul de co-dispersie dintre erorile și valorile contabile și dispersia valorilor contabile ale operațiunilor eșantionate, care este egal cu 0,02078. Deoarece raportul este mai mare decât jumătate din rata de eroare a eșantionului $[(7\ 797\ \text{EUR}/661\ 580)/2=0,0059]$, autoritatea de audit poate fi sigură că estimarea raportului este cea mai fiabilă metodă de estimare. În scopuri pedagogice, ambele metode de estimare sunt ilustrate mai jos.

Utilizând estimarea medie-pe-unitate, proiectarea erorii asupra populației se calculează înmulțind eroarea medie cu dimensiunea populației (3 852 în exemplul de față). Această cifră reprezintă eroarea proiectată la nivelul programului:

$$EE_1 = N \times \frac{\sum_{i=1}^{53} E_i}{n} = 3\,852 \times \frac{7\,797}{53} = 566\,703.$$

Utilizând estimarea raportului, proiectarea erorilor asupra populației poate fi obținută prin înmulțirea ratei medii de eroare observate în eșantion cu valoarea contabilă la nivelul populației:

$$EE_2 = BV \times \frac{\sum_{i=1}^{53} E_i}{\sum_{i=1}^{53} BV_i} = 46\,501\,186 \times \frac{7\,797}{661\,580} = 548\,058.$$

Rata de eroare a eșantionului în formula de mai sus se obține împărțind valoarea totală a erorii în cadrul eșantionului la totalul cheltuielilor auditate.

Rata de eroare proiectată este calculată ca raportul dintre eroarea proiectată și valoarea contabilă a populației (cheltuieli totale). Folosind estimarea medie-pe-unitate, rata de eroare proiectată este estimată la:

$$r_1 = \frac{566\,703}{46\,501\,186} = 1,22\%$$

iar folosind estimarea raportului, aceasta este de:

$$r_2 = \frac{548\,058}{46\,501\,186} = 1,18\%$$

În ambele cazuri, eroarea proiectată este mai mică decât nivelul de semnificație. Cu toate acestea, concluziile finale pot fi formulate numai după luarea în considerare a erorii de eșantionare (precizia).

Prima etapă pentru obținerea preciziei o constituie calcularea abaterii standard a erorilor în cadrul eșantionului (calculată în MS Excel ca „:=STDEV.S(D3:D55)”):

$$s_e = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (E_i - \bar{E})^2} = \sqrt{\frac{1}{52} \sum_{i=1}^{53} (E_i - \bar{E})^2} = 758.$$

Astfel, precizia în estimarea medie-pe-unitate este dată de

$$SE_1 = N \times z \times \frac{s_e}{\sqrt{n}} = 3\,852 \times 1,282 \times \frac{758}{\sqrt{53}} = 514\,169.$$

Pentru estimarea raportului, este necesară crearea variabilei

$$q_i = E_i - \frac{\sum_{i=1}^{53} E_i}{\sum_{i=1}^{53} BV_i} \times BV_i.$$

Variabila se găsește în ultima coloană a tabelului (coloana F). De exemplu, valoarea din celula F3 este dată de valoarea erorii primei operațiuni (0 EUR) minus suma erorilor din eșantion, din coloana D, 7 797 EUR („:=SUM(D3:D55)”) împărțită la cheltuielile auditate, din coloana B, 661 580 EUR („:=SUM(B3:B55)”) și înmulțită cu valoarea contabilă a operațiunii (9 093 EUR):

$$q_1 = 0 - \frac{7\,797}{661\,580} \times 9\,093 = -107,17.$$

Având în vedere abaterea standard a variabilei, $s_q = 755$ (calculată în MS Excel ca „:=STDEV.S(F3:F55)”), precizia estimării raportului este dată de următoarea formulă

$$SE_2 = N \times z \times \frac{s_q}{\sqrt{n}} = 3\,852 \times 1,282 \times \frac{755}{\sqrt{53}} = 512\,134$$

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia proiectării

$$ULE = EE + SE$$

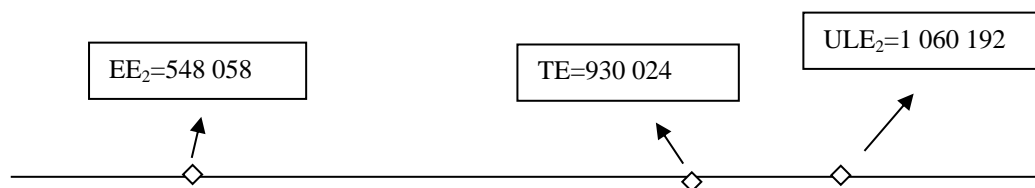
Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului:

$$ULE_1 = EE_1 + SE_1 = 566\,703 + 514\,169 = 1\,080\,871$$

sau

$$ULE_2 = EE_2 + SE_2 = 548\,058 + 512\,134 = 1\,060\,192$$

În sfârșit, comparând pragul de semnificație de 2 % din valoarea contabilă totală a programului (2 % x 46 501 186 EUR = 930 024 EUR) cu eroarea proiectată și limita superioară a erorii pentru estimarea raportului (întrucât aceasta a fost metoda de proiectare selectată), concluzia este aceea că eroarea proiectată este mai mică decât eroarea maximă tolerabilă, dar limita superioară a erorii este mai mare decât eroarea maximă tolerabilă. Auditorul poate concluziona că sunt necesare acțiuni adiționale, întrucât nu există probe suficiente care să sprijine faptul că populația nu prezintă inexactități semnificative. Acțiunile adiționale specifice necesare sunt prezentate în secțiunea 5.11.



6.1.2 Eșantionarea aleatorie simplă stratificată

6.1.2.1 Introducere

În eșantionarea aleatorie simplă stratificată, populația este împărțită în sub-populații denumite straturi și sunt extrase eșantioane independente pentru fiecare strat, folosind abordarea standard din cadrul eșantionării aleatorii simple.

Criteriile candidate pentru punerea în aplicare a stratificării ar trebui să țină cont de faptul că în cadrul stratificării scopul este de a găsi grupuri (straturi) cu o variabilitate mai mică decât în cadrul ansamblului populației. În eșantionarea aleatorie simplă, stratificarea după nivelul cheltuielilor pe operațiune constituie, de regulă, o abordare eficientă ori de câte ori se așteaptă ca nivelul de eroare să fie asociat cu nivelul cheltuielilor. Alte variabile estimate ca putând explica nivelul de eroare în cadrul operațiunilor sunt, de asemenea, candidate valide pentru aplicarea stratificării. Câteva alegeri posibile sunt programele, regiunile, organismele intermediare, clasele bazate pe riscul operațiunii etc.

Dacă se pune în aplicare stratificarea în funcție de nivelul cheltuielilor, trebuie identificat un strat cu valoare ridicată²⁶, trebuie aplicat un audit în proporție de 100 % al elementelor respective și ulterior trebuie aplicată eșantionarea aleatorie simplă pentru auditarea unor eșantioane din elementele cu valoare mai mică rămase care sunt incluse în stratul sau straturile adiționale. Acest lucru este util în cazul în care populația cuprinde o serie de elemente cu valoare ridicată. În acest caz, elementele incluse în stratul auditat 100 % ar trebui extrase din populație, iar ulterior toate etapele avute în vedere în secțiunile rămase se vor aplica numai pentru populația formată din elementele cu valoare redusă. Trebuie notat faptul că nu este obligatorie auditarea în procent de 100 % a unităților din stratul cu valoare ridicată. Autoritatea de audit poate să elaboreze o strategie bazată pe mai multe straturi, corespunzând diferitelor niveluri de cheltuieli și să auditeze toate straturile prin eșantionare. Dacă există un strat auditat 100 %, trebuie

²⁶ Nu există o regulă generală pentru identificarea valorii-limită pentru stratul cu valoare ridicată. O regulă de bază ar fi aceea de a include toate operațiunile ale căror cheltuieli depășesc pragul de semnificație (2 %) înmulțit cu cheltuielile totale la nivelul populației. Abordările mai prudente folosesc o valoare-limită mai mică împărțind, de regulă, pragul de semnificație la 2 sau 3, dar valoarea-limită depinde de caracteristicile populației și ar trebui să se bazeze pe raționamentul profesional.

subliniat că precizia planificată pentru determinarea dimensiunii eșantionului ar trebui să se bazeze totuși pe valoarea contabilă totală a populației. Într-adevăr, întrucât singura sursă de eroare este stratul de elemente cu valoare redusă, dar precizia planificată se referă la nivelul populației, eroarea tolerabilă și eroarea anticipată ar trebui calculate, de asemenea, la nivelul populației.

6.1.2.2 Dimensiunea eșantionului

Dimensiunea eșantionului este calculată după cum urmează

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_w}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_w^2 este media ponderată a dispersiilor erorilor pentru întregul set de straturi:

$$\sigma_w^2 = \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} \sigma_{eh}^2, h = 1, 2, \dots, H;$$

iar σ_{eh}^2 este dispersia erorilor în fiecare strat. Dispersia erorilor este calculată pentru fiecare strat ca o populație independentă ca

$$\sigma_{eh}^2 = \frac{1}{n_h^p - 1} \sum_{i=1}^{n_h^p} (E_{hi} - \bar{E}_h)^2, h = 1, 2, \dots, H$$

unde E_{hi} reprezintă erorile individuale pentru unități din eșantionul pentru stratul h , iar \bar{E}_h reprezintă eroarea medie a eșantionului pentru stratul h .

Aceste valori se pot baza pe datele istorice sau pe un eșantion preliminar/pilot de o dimensiune redusă astfel cum s-a prezentat anterior pentru metoda eșantionării aleatorii simple standard. În acest caz, eșantionul pilot poate fi folosit ulterior, de regulă, ca parte a eșantionului folosit pentru audit. Dacă nu sunt disponibile informații istorice la începutul unei perioade de programare și nu este posibilă accesarea unui eșantion pilot, dimensiunea eșantionului poate fi calculată folosindu-se abordarea standard (pentru primul an al perioadei). Datele colectate în eșantionul de audit în primul an pot fi utilizate pentru a îmbunătăți calcularea dimensiunii eșantionului în următorii ani. Costul unei astfel de lipse de informații constă în faptul că dimensiunea eșantionului, pentru primul an, va fi probabil mai mare decât dimensiunea necesară dacă ar fi fost disponibile informații auxiliare cu privire la straturi.

După calcularea dimensiunii n a eșantionului, alocarea eșantionului în funcție de straturi se face după cum urmează:

$$n_h = \frac{N_h}{N} \times n.$$

Aceasta este o metodă generală de alocare, cunoscută în mod obișnuit sub denumirea de alocare proporțională. Sunt disponibile numeroase alte metode de alocare. O alocare mai adaptată poate aduce beneficii adiționale în materie de precizie sau poate reduce dimensiunea eșantionului. Caracterul adecvat al altor metode de alocare în cazul fiecărei populații specifice necesită deținerea unor cunoștințe teoretice în domeniul teoriei eșantionării. Uneori este posibil ca metoda de alocare să producă o dimensiune foarte mică a eșantionului pentru unul sau mai multe straturi. În practică, este recomandabil să se folosească o dimensiune minimă a eșantionului de 3 unități pentru fiecare strat din populație, pentru a permite calcularea abaterilor standard care sunt necesare pentru a calcula precizia.

6.1.2.3 Eroarea proiectată

Pe baza unui număr H de eșantioane formate din operațiuni selectate aleatoriu unde dimensiunea fiecăruia dintre ele a fost calculată conform formulei prezentate mai sus, eroarea proiectată la nivelul populației poate fi calculată cu ajutorul celor două metode obișnuite: estimarea medie-pe-unitate și estimarea raportului.

Estimarea medie-pe-unitate

În fiecare grup al populației (strat) se înmulțește eroarea medie pe operațiune observată în eșantion cu numărul de operațiuni din strat (N_h); ulterior, suma tuturor rezultatelor obținute pentru fiecare strat generează eroarea proiectată:

$$EE_1 = \sum_{h=1}^H N_h \times \frac{\sum_{i=1}^{n_h} E_i}{n_h}.$$

Estimarea raportului

În fiecare grup al populației (strat) se înmulțește rata medie de eroare observată în cadrul eșantionului cu valoarea contabilă a populației la nivelul stratului (BV_h):

$$EE_2 = \sum_{h=1}^H BV_h \times \frac{\sum_{i=1}^{n_h} E_i}{\sum_{i=1}^{n_h} BV_i}$$

Rata de eroare a eșantionului în fiecare strat se obține împărțind valoarea totală a erorii în cadrul eșantionului la valoarea totală a cheltuielilor din același eșantion.

Alegerea uneia dintre cele două metode ar trebui să se bazeze pe considerentele prezentate pentru metoda eșantionării aleatorii simple standard.

Dacă s-a examinat posibilitatea creării unui strat pentru audit în proporție de 100 %, iar acesta a fost anterior extras din populație, atunci valoarea totală a erorii observate în

stratul exhaustiv respectiv ar trebui adăugată la estimarea de mai sus (EE_1 sau EE_2) pentru a obține proiectarea finală a valorii erorii asupra întregii populații.

6.1.2.4 Precizia

Precum în cazul metodei standard, precizia (eroare de eșantionare) este o măsură a incertitudinii asociate proiectării (extrapolării). Aceasta se calculează diferit în funcție de metoda folosită pentru extrapolare.

Estimarea medie-pe-unitate (erori absolute)

Precizia se obține aplicând următoarea formulă

$$SE_1 = N \times z \times \frac{s_w}{\sqrt{n}}$$

unde s_w^2 este media ponderată a dispersiei erorilor pentru întregul set de straturi (calculată acum pe baza aceluiași eșantion folosit pentru proiectarea erorilor asupra populației):

$$s_w^2 = \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} s_{eh}^2, h = 1, 2, \dots, H;$$

iar s_{eh}^2 este dispersia estimată a erorilor pentru eșantionul pentru stratul h

$$s_{eh}^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (E_{hi} - \bar{E}_h)^2, h = 1, 2, \dots, H$$

Estimarea raportului (rate de eroare)

Precizia se obține aplicând următoarea formulă

$$SE_2 = N \times z \times \frac{s_{qw}}{\sqrt{n}}$$

unde

$$s_{qw}^2 = \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} s_{qh}^2$$

este o medie ponderată a dispersiilor eșantionului pentru variabila q_h , cu

$$q_{ih} = E_{ih} - \frac{\sum_{i=1}^{n_h} E_{ih}}{\sum_{i=1}^{n_h} BV_{ih}} \times BV_{ih}.$$

Această variabilă este calculată pentru fiecare unitate din cadrul eșantionului ca diferența dintre eroarea sa și produsul dintre valoarea sa contabilă și rata de eroare din cadrul eșantionului.

6.1.2.5 Evaluarea

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată *EE* și precizia extrapolării

$$ULE = EE + SE$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului folosind exact aceeași abordare prezentată în secțiunea 6.1.1.5.

6.1.2.6 Exemplu

Se presupune o populație de cheltuieli declarate Comisiei într-un anumit an pentru operațiuni din cadrul unui grup de programe. Sistemul de gestionare și control este comun pentru grupul de programe, iar auditurile sistemului efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare moderat. Prin urmare, autoritatea de audit a decis să efectueze audituri ale operațiunilor folosind un nivel de încredere de 80 %.

Autoritatea de audit are motive să considere că există riscuri substanțiale de eroare pentru operațiunile cu valoare ridicată, indiferent de programul de care aparțin. În plus, sunt motive să se aștepte la rate de eroare diferite în rândul programelor. Având în vedere toate aceste informații, autoritatea de audit decide să stratifice populația în funcție de program și de cheltuieli (izolând într-un strat de eșantionare 100 % toate operațiunile cu o valoare contabilă mai mare decât pragul de semnificație).

Următorul tabel rezumă informațiile disponibile.

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	4 807
Dimensiunea populației – stratul 1 (numărul de operațiuni din programul 1)	3 582
Dimensiunea populației – stratul 2 (numărul de operațiuni din programul 2)	1 225

Dimensiunea populației – stratul 3 (numărul de operațiuni cu BV > nivelul de semnificație)	5
Valoarea contabilă (suma cheltuielilor din perioada de referință)	1 396 535 319 EUR
Valoarea contabilă – stratul 1 (cheltuieli totale în cadrul programului 1)	43 226 801 EUR
Valoarea contabilă – stratul 2 (cheltuieli totale în cadrul programului 2)	1 348 417 361 EUR
Valoarea contabilă – stratul 3 (cheltuieli totale aferente operațiunilor cu BV > nivelul de semnificație)	4 891 156 EUR

Stratul de eșantionare 100 % format din 5 operațiuni cu valoare ridicată ar trebui tratat separat, astfel cum este menționat la secțiunea 6.1.2.1. Prin urmare, în continuare, valoarea pentru N corespunde numărului total de operațiuni din cadrul populației din care s-a scăzut numărul de operațiuni incluse în stratul de eșantionare 100 %, și anume 4 802 (= 4 807 – 5) operațiuni.

Prima etapă o constituie calcularea dimensiunii necesare a eșantionului, folosind formula:

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_w}{TE - AE} \right)^2$$

unde z este 1,282 (coeficient care corespunde unui nivel de încredere de 80 %), iar TE , eroarea tolerabilă, este de 2 % (nivelul maxim de semnificație prevăzut în regulament) din valoarea contabilă, și anume 2 % x 1 396 535 319 EUR = 27 930 706 EUR. Pe baza experienței din anul anterior și a concluziilor raportului privind sistemele de gestionare și control, autoritatea de audit estimează o rată de eroare de maximum 1,8 %. Astfel, AE , eroarea anticipată, este de 1,8 % din cheltuielile totale, și anume 1,8 % x 1 396 535 319 EUR = 25 137 636 EUR.

Deoarece cel de al treilea strat este un strat de eșantionare 100 %, dimensiunea eșantionului pentru acest strat este fixă și este egală cu dimensiunea populației, și anume cele 5 operațiuni cu valoare ridicată. Dimensiunea eșantionului pentru cele două straturi rămase este calculată folosind formula de mai sus, unde σ_w^2 este media ponderată a dispersiilor erorilor pentru cele două straturi rămase:

$$\sigma_w^2 = \sum_{i=1}^2 \frac{N_h}{N} \sigma_{eh}^2, h = 1,2;$$

iar σ_{eh}^2 este dispersia erorilor în fiecare strat. Dispersia erorilor este calculată pentru fiecare strat ca o populație independentă ca

$$\sigma_{eh}^2 = \frac{1}{n_h^p - 1} \sum_{i=1}^{n_h^p} (E_{hi} - \bar{E}_h)^2, h = 1, 2, \dots, H$$

unde E_{hi} reprezintă erorile individuale pentru unități din cadrul eșantionului pentru stratul h , iar \bar{E}_h reprezintă eroarea medie a eșantionului pentru stratul h .

Un eșantion preliminar de 20 de operațiuni pentru stratul 1 a generat o estimare a abaterii standard a erorilor de 444 EUR:

	A	B	C	D
1	Operation	Book Value (BV)	Correct Value (AV)	Error
2	708	6,533 €	4,549 €	1,984 €
3	3084	7,009 €	7,009 €	- €
4	105	7,948 €	7,948 €	- €
5	878	8,910 €	8,910 €	- €
6	2101	8,937 €	8,937 €	- €
7	3117	9,708 €	9,708 €	- €
8	1856	9,728 €	9,728 €	- €
9	734	9,985 €	9,985 €	- €
10	1333	10,160 €	10,160 €	- €
11	668	11,008 €	11,008 €	- €
12	3394	12,116 €	12,116 €	- €
13	1307	12,515 €	12,515 €	- €
14	189	12,553 €	12,553 €	- €
15	15	12,798 €	12,798 €	- €
16	256	16,414 €	16,414 €	- €
17	2621	16,420 €	16,420 €	- €
18	2118	16,729 €	16,729 €	- €
19	3344	16,798 €	16,798 €	- €
20	1551	17,330 €	17,330 €	- €
21	1243	17,592 €	17,592 €	- €
22	Total	241,191 €	239,207 €	1,984 €
23	Sample standard deviation of errors:= STDEV.S(D2:D21) -----:			444 €

Aceeași procedură s-a aplicat, de asemenea, pentru populația din stratul 2.

Un eșantion preliminar de 20 de operațiuni pentru stratul 2 a generat o estimare a abaterii standard a erorilor de 9 818 EUR:

Stratul 1 – estimare preliminară a abaterii standard a erorilor	444 EUR
Stratul 2 – estimare preliminară a abaterii standard a erorilor	9 818 EUR

Prin urmare, media ponderată a dispersiilor erorilor pentru cele două straturi este

$$\sigma_w^2 = \frac{3\,582}{4\,802} 444^2 + \frac{1\,225}{4\,802} 9\,818^2 = 24\,737\,134$$

Dimensiunea eșantionului este dată de

$$n = \left(\frac{4\,802 \times 1,282 \times \sqrt{24\,734\,134}}{27\,930\,706 - 25\,137\,636} \right)^2 \approx 121$$

Dimensiunea totală a eșantionului este dată de cele 121 de operațiuni plus cele 5 operațiuni din stratul de eșantionare 100 %, însemnând 126 de operațiuni.

Alocarea eșantionului în funcție de straturi se face după cum urmează:

$$n_1 = \frac{N_1}{N_1 + N_2} \times n = \frac{3\,582}{4\,802} \times 121 \approx 90,$$

$$n_2 = n - n_1 = 31$$

și

$$n_3 = N_3 = 5$$

Auditarea unui număr de 90 de operațiuni din stratul 1, a unui număr de 31 de operațiuni din stratul 2 și a 5 operațiuni din stratul 3 va furniza auditorului o eroare totală pentru operațiunile eșantionate. Eșantioanele preliminare anterioare de 20 de operațiuni pentru straturile 1 și 2 sunt folosite ca parte a eșantionului principal. Prin urmare, auditorul trebuie doar să selecteze aleatoriu alte 70 operațiuni în stratul 1 și 11 operațiuni în stratul 2. Următorul tabel indică rezultatele eșantionului de operațiuni auditate:

Rezultatele eșantionului – stratul 1		
A	Valoarea contabilă a eșantionului	1 055 043 EUR
B	Eroarea totală a eșantionului	11 378 EUR
C	Eroarea medie a eșantionului (C=B/90)	126 EUR
D	Abaterea standard a erorilor a eșantionului	698 EUR
Rezultatele eșantionului – stratul 2		
E	Valoarea contabilă a eșantionului	35 377 240 EUR
F	Eroarea totală a eșantionului	102 899 EUR
G	Eroarea medie a eșantionului (G=F/31)	3 319 EUR
H	Abaterea standard a erorilor a eșantionului	13 012 EUR
Rezultatele eșantionului – stratul 3		

I	Valoarea contabilă a eşantionului	4 891 156 EUR
J	Eroarea totală a eşantionului	889 EUR
K	Eroarea medie a eşantionului (K=J/5)	178 EUR

Următoarea imagine ilustrează rezultatele pentru stratul 1:

	A	B	C	D	E	F
1	Operation	Book Value (BV)	Correct Value (AV)	Error	Error rate	q_i
2	(1)	(2)	(3)	(4)	(4)/(2)	(4)-SUM(4)/SUM(2)*(2)
3	559	6,106 €	6,106 €	- €	0.0%	65.85 €
4	1833	6,196 €	6,196 €	- €	0.0%	66.82 €
5	2759	6,441 €	6,441 €	- €	0.0%	69.46 €
6	708	6,533 €	4,549 €	1,984 €	30.4%	1,913.19 €
7	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
72	606	14,305 €	13,275 €	1,030 €	7.2%	875.98 €
73	341	14,448 €	12,626 €	1,822 €	12.6%	1,666.23 €
74	1701	14,501 €	14,501 €	- €	0.0%	156.38 €
75	416	14,715 €	14,715 €	- €	0.0%	158.69 €
76	672	15,237 €	15,237 €	- €	0.0%	164.32 €
77	2859	15,445 €	9,428 €	6,017 €	39.0%	5,850.57 €
78	854	15,929 €	15,929 €	- €	0.0%	171.78 €
79	2154	16,233 €	16,233 €	- €	0.0%	175.06 €
80	256	16,414 €	16,414 €	- €	0.0%	177.01 €
81	2621	16,420 €	16,420 €	- €	0.0%	177.08 €
82	1224	16,532 €	16,532 €	- €	0.0%	178.28 €
83	2118	16,729 €	16,729 €	- €	0.0%	180.41 €
84	3344	16,798 €	16,798 €	- €	0.0%	181.15 €
85	2250	17,063 €	17,063 €	- €	0.0%	184.01 €
86	1551	17,330 €	17,330 €	- €	0.0%	186.89 €
87	19	17,458 €	16,933 €	525 €	3.0%	336.44 €
88	654	17,505 €	17,505 €	- €	0.0%	188.78 €
89	1243	17,592 €	17,592 €	- €	0.0%	189.72 €
90	1869	17,595 €	17,595 €	- €	0.0%	189.75 €
91	2483	17,867 €	17,867 €	- €	0.0%	192.68 €
92	306	17,876 €	17,876 €	- €	0.0%	192.78 €
93	Total	1,055,043 €	1,043,665 €	11,378 €		
94	Sample standard deviation of errors:= STDEV.S(D3:D92)----->			698 €		695 €

Pentru a stabili dacă estimarea medie-pe-unitate sau estimarea raportului este cea mai bună metodă de estimare, AA calculează raportul de co-dispersie dintre erorile și valorile contabile și dispersia valorilor contabile ale operațiunilor eşantionate. Deoarece raportul este mai mare decât jumătate din rata de eroare a eşantionului, autoritatea de audit poate fi sigură că estimarea raportului este cea mai fiabilă metodă de estimare. În scopuri pedagogice, ambele metode de estimare sunt ilustrate mai jos.

În estimarea medie-pe-unitate, extrapolarea erorii pentru cele două straturi de eşantionare se face înmulțind eroarea medie a eşantionului cu dimensiunea populației. Suma celor două cifre trebuie adăugată la eroarea găsită în stratul de eşantionare 100 % pentru a proiecta eroarea asupra populației:

$$EE_1 = \sum_{h=1}^3 N_h \times \frac{\sum_{i=1}^{n_h} E_i}{n_h} = 3\,582 \times 126 + 1\,225 \times 3\,319 + 889 = 4\,519\,900$$

Un rezultat estimat alternativ se obține prin estimarea raportului, înmulțind rata medie de eroare observată în eșantionul pentru fiecare strat cu valoarea contabilă la nivelul stratului (pentru cele două straturi de eșantionare). Ulterior, suma celor două cifre trebuie adăugată la eroarea constatată în stratul de eșantionare 100 % pentru a proiecta eroarea asupra populației:

$$\begin{aligned} EE_2 &= \sum_{h=1}^3 BV_h \times \frac{\sum_{i=1}^{n_h} E_i}{\sum_{i=1}^{n_h} BV_i} \\ &= 43\,226,802 \times \frac{11\,378}{1\,055\,043} + 1\,348\,417\,361 \times \frac{102\,899}{35\,377\,240} + 889 \\ &= 4\,389\,095. \end{aligned}$$

Rata de eroare proiectată este calculată ca raportul dintre eroarea proiectată și valoarea contabilă a populației (cheltuieli totale). Folosindu-se estimarea medie-pe-unitate, rata de eroare proiectată este

$$r_1 = \frac{4\,519\,900}{1\,396\,535\,319} = 0,32\%$$

iar folosind estimarea raportului, aceasta este de:

$$r_2 = \frac{4\,389\,095}{1\,396\,535\,319} = 0,31\%$$

În ambele cazuri, eroarea proiectată este mai mică decât nivelul de semnificație. Cu toate acestea, concluziile finale pot fi formulate numai după luarea în considerare a erorii de eșantionare (precizia). Trebuie notat faptul că singurele surse pentru eroarea de eșantionare sunt straturile 1 și 2, întrucât stratul cu valoare ridicată face obiectul unei eșantionări în proporție de 100 %. În ceea ce urmează, doar cele două straturi de eșantionare sunt avute în vedere.

Având în vedere abaterile standard ale erorilor în eșantioanele pentru ambele straturi (tabelul cu rezultatele eșantionului), media ponderată a dispersiei erorilor pentru întregul set de straturi este:

$$s_w^2 = \sum_{i=1}^2 \frac{N_h}{N} s_{eh}^2 = \frac{3\,582}{4\,802} \times 698^2 + \frac{1\,225}{4\,802} \times 13\,012^2 = 43\,507\,225.$$

Prin urmare, precizia erorii absolute este dată de următoarea formulă:

$$SE_1 = N \times z \times \frac{s_w}{\sqrt{n}} = 4\,802 \times 1,282 \times \frac{\sqrt{43\,507\,225}}{\sqrt{121}} = 3\,695\,304.$$

Pentru estimarea raportului, este necesară crearea variabilei

$$q_{ih} = E_{ih} - \frac{\sum_{i=1}^{n_h} E_{ih}}{\sum_{i=1}^{n_h} BV_{ih}} \times BV_{ih}.$$

Ilustrarea pentru stratul 1 se află în ultima coloană a tabelului anterior (coloana F). De exemplu, valoarea din celula F3 este dată de valoarea erorii primei operațiuni (0 EUR) minus suma erorilor eșantionului, din coloana E, 11 378 EUR („:=SUM(D3:D92)”) împărțită la suma valorilor contabile ale eșantionului, din coloana B, 1 055 043 EUR („:=SUM(B3:B92)”), înmulțită cu valoarea contabilă a operațiunii (6 106 EUR):

$$q_{11} = 0 - \frac{11\,378}{1\,055\,043} \times 6\,106 = -65,85.$$

Abaterea standard a variabilei pentru stratul 1 este $s_{q1} = 695$ (calculată în MS Excel ca „:=STDEV.S(F3:F92)”). Folosind metodologia descrisă anterior, abaterea standard pentru stratul 2 este $s_{q2} = 13,148$. Prin urmare, suma ponderată a dispersiilor pentru q_{ih} :

$$s_{qw}^2 = \sum_{h=1}^3 \frac{N_h}{N} s_{qh}^2 = \frac{3\,582}{4\,802} \times 695^2 + \frac{1\,225}{4\,802} \times 13\,148^2 = 44\,412\,784.$$

Precizia pentru estimarea raportului este dată de

$$SE_2 = N \times z \times \frac{s_{qw}}{\sqrt{n}} = 4\,802 \times 1,282 \times \frac{\sqrt{44\,412\,784}}{\sqrt{59}} = 3\,733\,563.$$

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia extrapolării

$$ULE = EE + SE$$

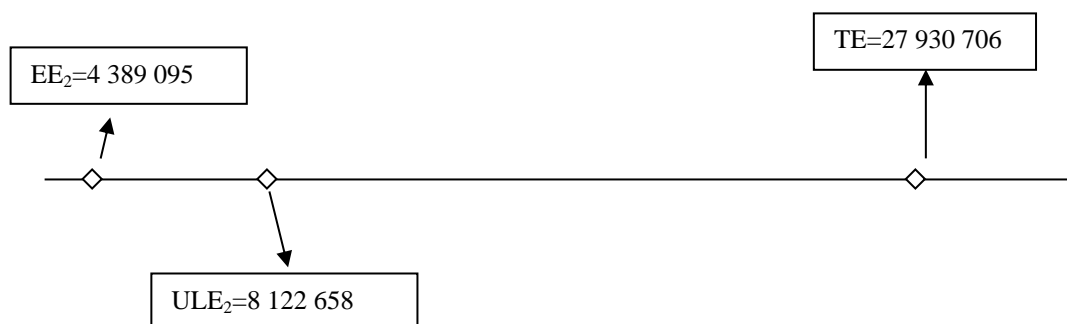
Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului:

$$ULE_1 = EE_1 + SE_1 = 4\,519\,900 + 3\,695\,304 = 8\,215\,204$$

sau

$$ULE_2 = EE_2 + SE_2 = 4\,389\,095 + 3\,733\,563 = 8\,122\,658$$

În sfârșit, comparând pragul de semnificație de 2 % din valoarea contabilă totală a populației (2 % x 1 396 535 319 EUR = 27 930 706 EUR) cu rezultatele proiectate pentru estimarea raportului (metoda de proiectare selectată), observăm că atât eroarea proiectată, cât și limita superioară a erorii este mai mică decât eroarea maximă tolerabilă. Prin urmare, concluzionăm că există probe suficiente care să sprijine faptul că populația nu prezintă inexactități semnificative.



6.1.3 Eșantionarea aleatorie simplă – două perioade

6.1.3.1 Introducere

Autoritatea de audit poate decide să efectueze procesul de eșantionare în mai multe perioade în cursul anului (în mod obișnuit, două semestre). Principalul avantaj al unei astfel de abordări este legat nu de reducerea dimensiunii eșantionului ci, în principal, de faptul că permite distribuirea activității de audit pe durata întregului an, reducând astfel volumul de muncă necesar la sfârșitul anului bazat doar pe o singură observație.

Folosind această abordare, populația dintr-un an este împărțită în două sub-populații, fiecare corespunzând operațiunilor și cheltuielilor fiecărui semestru. Eșantioane independente sunt extrase pentru fiecare semestru, folosind abordarea eșantionării aleatorii simple standard.

6.1.3.2 Dimensiunea eșantionului

Primul semestru

În prima perioadă de auditare (de exemplu, semestru), dimensiunea globală a eșantionului (pentru cele două semestre) este calculată după cum urmează:

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_{ew}}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_{ew}^2 este media ponderată a dispersiilor erorilor pentru fiecare semestru:

$$\sigma_{ew}^2 = \frac{N_1}{N} \sigma_{e1}^2 + \frac{N_2}{N} \sigma_{e2}^2$$

iar σ_{et}^2 este dispersia erorilor în fiecare perioadă t (semestru). Dispersia erorilor pentru fiecare semestru este calculată ca o populație independentă ca

$$\sigma_{et}^2 = \frac{1}{n_t^p - 1} \sum_{i=1}^{n_t^p} (E_{ti} - \bar{E}_t)^2, t = 1, 2$$

unde E_{ti} reprezintă erorile individuale pentru unități din eșantionul pentru semestrul t , iar \bar{E}_t reprezintă eroarea medie a eșantionului în semestrul t .

Trebuie notat faptul că valorile pentru dispersiile așteptate pentru ambele semestre trebuie stabilite pe baza raționamentelor profesionale și a informațiilor istorice. Opțiunea implementării a unui eșantion preliminar/pilot de o dimensiune redusă astfel cum a fost prezentată anterior pentru metoda eșantionării aleatorii simple standard este disponibilă în continuare, dar poate fi aplicată numai pentru primul semestru. De fapt, în primul moment de observație, cheltuielile pentru cel de al doilea semestru nu au avut încă loc și, prin urmare, nu sunt disponibile date obiective (în afara celor istorice). Dacă sunt implementate eșantioane pilot, acestea pot fi, de regulă, folosite ulterior ca parte a eșantionului ales pentru audit.

Auditorul poate considera că dispersia așteptată a erorilor pentru semestrul II este aceeași ca pentru semestrul I. Prin urmare, o abordare simplificată poate fi folosită pentru calcularea dimensiunii globale a eșantionului ca

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_{e1}}{TE - AE} \right)^2$$

Trebuie notat faptul că, în cadrul acestei abordări simplificate, sunt necesare doar informațiile cu privire la variabilitatea erorilor din prima perioadă de observație. Ipoteza subiacentă este aceea că variabilitatea erorilor va avea o amploare similară în ambele semestre.

De asemenea, trebuie notat faptul că formulele pentru calcularea dimensiunii eșantionului necesită valori pentru N_1 și N_2 , și anume numărul de operațiuni din populația pentru cele două semestre. Atunci când se calculează dimensiunea eșantionului, valoarea pentru N_1 va fi cunoscută, dar valoarea pentru N_2 nu va fi

cunoscută și trebuie determinată în conformitate cu așteptările auditorului (de asemenea, pe baza informațiilor istorice). De regulă, acest lucru nu constituie o problemă, întrucât toate operațiunile active în cel de al doilea semestru există deja în primul semestru și atunci $N_1 = N_2$.

După calcularea dimensiunii n totale a eșantionului, alocarea eșantioanelor în funcție de semestre se face după cum urmează:

$$n_1 = \frac{N_1}{N} n$$

și

$$n_2 = \frac{N_2}{N} n$$

Cel de al doilea semestru

În momentul primei perioade de observație, au fost făcute unele presupuneri cu privire la următoarele perioade de observație (de regulă, semestrul următor). În cazul în care caracteristicile populației în următoarele perioade diferă semnificativ de presupunerile respective, este posibil ca dimensiunea eșantionului pentru perioada următoare să necesite o ajustare.

De fapt, în cea de a doua perioadă de auditare (de exemplu, semestru) vor fi disponibile mai multe informații:

- numărul de operațiuni active în semestrul N_2 este cunoscut în mod corect;
- abaterea standard a erorilor în cadrul eșantionului s_{e1} calculată pentru eșantionul pentru primul semestru ar putea fi deja disponibilă;
- abaterea standard a erorilor pentru cel de al doilea semestru σ_{e2} ar putea fi evaluată acum cu un grad mai ridicat de exactitate folosind date reale.

Dacă parametrii nu sunt acum în mod considerabil diferiți de cei estimați în primul semestru pe baza așteptărilor analistului, dimensiunea eșantionului planificată inițial pentru cel de al doilea semestru (n_2) nu va necesita ajustări. Cu toate acestea, dacă auditorul constată că așteptările inițiale diferă semnificativ de caracteristicile populației reale, este posibil ca dimensiunea eșantionului să trebuiască să fie ajustată pentru a include estimările inexacte. În acest caz, dimensiunea eșantionului pentru cel de al doilea semestru ar trebui recalculată folosind

$$n_2 = \frac{(z \cdot N_2 \cdot \sigma_{e2})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \cdot \frac{N_1^2}{n_1} \cdot s_{e1}^2}$$

unde s_{e1} este abaterea standard a erorilor calculată pentru eșantionul pentru primul semestru, iar σ_{e2} o estimare a abaterii standard a erorilor pentru cel de al doilea semestru pe baza informațiilor istorice (ajustată eventual în funcție de informațiile

pentru primul semestru) sau o dimensiune preliminară/pilot a eșantionului pentru cel de al doilea semestru.

6.1.3.3 Eroarea proiectată

Pe baza celor două subeșantioane pentru fiecare semestru, eroarea proiectată la nivelul populației poate fi calculată cu ajutorul celor două metode obișnuite: estimarea medie-pe-unitate și estimarea raportului.

Estimarea medie-pe-unitate

Pentru fiecare semestru, se înmulțește eroarea medie pe operațiune observată în cadrul eșantionului cu numărul de operațiuni asociat populației (N_t); ulterior, suma rezultatelor obținute pentru ambele semestre generează eroarea proiectată:

$$EE_1 = \frac{N_1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} E_{1i} + \frac{N_2}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} E_{2i}$$

Estimarea raportului

Pentru fiecare semestru, se înmulțește rata medie de eroare observată în cadrul eșantionului cu valoarea contabilă a populației pentru semestrul respectiv (BV_t):

$$EE_2 = BV_1 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_1} E_{1i}}{\sum_{i=1}^{n_1} BV_{1i}} + BV_2 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_2} E_{2i}}{\sum_{i=1}^{n_2} BV_{2i}}$$

Rata de eroare a eșantionului pentru fiecare semestru se obține împărțind valoarea totală a erorii în eșantionul pentru semestrul respectiv la valoarea totală a cheltuielilor pentru același eșantion.

Alegerea uneia dintre cele două metode ar trebui să se bazeze pe considerentele prezentate pentru metoda eșantionării aleatorii simple standard.

6.1.3.4 Precizia

Precum în cazul metodei standard, precizia (eroare de eșantionare) este o măsură a incertitudinii asociate proiectării (extrapolării). Aceasta se calculează diferit în funcție de metoda folosită pentru extrapolare.

Estimarea medie-pe-unitate (erori absolute)

Precizia se obține aplicând următoarea formulă

$$SE = z \times \sqrt{\left(N_1^2 \times \frac{s_{e1}^2}{n_1} + N_2^2 \times \frac{s_{e2}^2}{n_2}\right)}$$

unde s_{et} este abaterea standard a erorilor în eşantionul pentru semestrul t, (calculată acum pe baza aceluiaşi eşantioane folosite pentru proiectarea erorilor asupra populaţiei)

$$s_{et}^2 = \frac{1}{n_t - 1} \sum_{i=1}^{n_t} (E_{ti} - \bar{E}_t)^2$$

Estimarea raportului (rate de eroare)

Precizia se obţine aplicând următoarea formulă

$$SE = z \times \sqrt{\left(N_1^2 \times \frac{s_{q1}^2}{n_1} + N_2^2 \times \frac{s_{q2}^2}{n_2}\right)}$$

unde s_{qt} este abaterea standard a variabilei q în eşantionul pentru semestrul t, unde

$$q_{ti} = E_{ti} - \frac{\sum_{i=1}^{n_t} E_{ti}}{\sum_{i=1}^{n_t} BV_{ti}} \times BV_{ti}.$$

6.1.3.5 Evaluarea

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificaţia erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE şi precizia extrapolării

$$ULE = EE + SE$$

Ulterior, eroarea proiectată şi limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului folosind exact aceeaşi abordare prezentată în secţiunea 6.1.1.5.

6.1.3.6 Exemplu

O autoritate de audit a decis să împartă volumul de muncă de audit în două perioade. La sfârşitul primului semestru, autoritatea de audit studiază populaţia împărţită în două

grupuri corespunzând ambelor semestre. La sfârșitul primului semestru, caracteristicile populației sunt următoarele:

Cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru	1 237 952 015 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	3 852

Pe baza experienței anterioare, autoritatea de audit cunoaște faptul că, de regulă, toate operațiunile incluse în programe la sfârșitul perioadei de referință sunt deja active în populația pentru primul semestru. În plus, se așteaptă ca cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru să reprezinte aproximativ 30 % din cheltuielile declarate totale la sfârșitul perioadei de referință. Pe baza acestor presupuneri, în următorul tabel este prezentat un rezumat al populației:

Cheltuieli declarate aferente primului semestru	1 237 952 015 EUR
Cheltuieli declarate aferente celui de al doilea semestru (estimate)	2 888 554 702 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – perioada 1)	3 852
Dimensiunea populației (operațiuni – perioada 2, estimată)	3 852

Auditurile sistemului efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare ridicat. Prin urmare, eșantionarea programului se poate face cu un nivel de încredere de 60 %.

Pentru prima perioadă, dimensiunea globală a eșantionului (pentru cele două semestre) este calculată după cum urmează:

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_w}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_w^2 este media ponderată a dispersiilor erorilor pentru fiecare semestru:

$$\sigma_w^2 = \frac{N_1}{N} \sigma_{e1}^2 + \frac{N_2}{N} \sigma_{e2}^2$$

iar σ_{et}^2 este dispersia erorilor în fiecare perioadă t (semestru). Dispersia erorilor pentru fiecare semestru este calculată ca o populație independentă ca

$$\sigma_{et}^2 = \frac{1}{n_t^p - 1} \sum_{i=1}^{n_t^p} (E_{ti} - \bar{E}_t)^2, t = 1,2$$

unde E_{ti} reprezintă erorile individuale pentru unități din cadrul eșantionului pentru semestrul t , iar \bar{E}_t reprezintă eroarea medie a eșantionului pentru semestrul t .

Întrucât valoarea pentru σ_{et}^2 este necunoscută, autoritatea de audit a decis să extragă un eșantion preliminar de 20 de operațiuni la sfârșitul primului semestru al anului curent. Abaterea standard a erorilor pentru eșantionul preliminar în primul semestru este de 72 091 EUR. Pe baza raționamentului profesional și cunoscându-se faptul că, de regulă, cheltuielile din cel de al doilea semestru sunt mai mari decât cele din primul semestru, autoritatea de audit a realizat o estimare preliminară a abaterii standard a erorilor pentru cel de al doilea semestru ca fiind cu 40 % mai mare decât în primul semestru, și anume 100 927,4 EUR. Prin urmare, media ponderată a dispersiilor erorilor este:

$$\begin{aligned}\sigma_w^2 &= \frac{N_1}{N_1 + N_2} \sigma_{e1}^2 + \frac{N_2}{N_1 + N_2} \sigma_{e2}^2 \\ &= \frac{3852}{3852 + 3852} \times 72\,091^2 + \frac{3852}{3852 + 3852} \times 100\,927.4^2 \\ &= 7\,691\,726\,176.\end{aligned}$$

Trebuie notat faptul că dimensiunea populației pentru fiecare semestru este egală cu numărul de operațiuni active (cu cheltuieli) din fiecare semestru.

În primul semestru, dimensiunea globală a eșantionului planificată pentru întregul an este:

$$n = \left(\frac{(N_1 + N_2) \times z \times \sigma_w}{TE - AE} \right)^2$$

unde z este 0,842 (coeficient care corespunde unui nivel de încredere de 60 %), TE , eroarea tolerabilă, este 2 % (nivelul maxim de semnificație prevăzut în regulament) din valoarea contabilă. Valoarea contabilă totală cuprinde valoarea contabilă reală la sfârșitul primului semestru plus valoarea contabilă estimată pentru cel de al doilea semestru (1 237 952 015 EUR + 2 888 554 702 EUR = 4 126 506 717 EUR), ceea ce înseamnă că eroarea tolerabilă este 2 % x 4 126 506 718 EUR = 82 530 134 EUR. Eșantionul preliminar pentru populația aferentă primului semestru generează o rată de eroare a eșantionului de 0,6 %. Autoritatea de audit estimează că rata de eroare va rămâne constantă pe durata întregului an. Astfel, AE , eroarea anticipată, este de 0,6 % x 4 126 506 718 EUR = 24 759 040 EUR. Dimensiunea planificată a eșantionului pentru întregul an este de:

$$n = \left(\frac{(3852 + 3852) \times 0.842 \times \sqrt{7\,691\,726\,176}}{82\,530\,134 - 24\,759\,040} \right)^2 \approx 97$$

Alocarea eșantionului în funcție de semestre se face după cum urmează:

$$n_1 = \frac{N_1}{N_1 + N_2} n \approx 49$$

și

$$n_2 = n - n_1 = 49$$

Eșantionul pentru primul semestru a generat următoarele rezultate:

Valoarea contabilă a eșantionului – primul semestru	13 039 581 EUR
Eroarea totală a eșantionului – primul semestru	199 185 EUR
Abaterea standard a erorilor a eșantionului – primul semestru	69 815 EUR

La sfârșitul celui de al doilea semestru sunt disponibile mai multe informații, în special, numărul de operațiuni active în cel de al doilea semestru este cunoscut în mod corect, dispersia erorilor s_{e1} a eșantionului calculată pe baza eșantionului pentru primul semestru este deja disponibilă, iar abaterea standard a erorilor pentru cel de al doilea semestru σ_{e2} poate fi evaluată acum cu un grad mai ridicat de exactitate folosind un eșantion preliminar de date reale.

AA constată că ipoteza formulată la sfârșitul primului semestru cu privire la numărul total de operațiuni este în continuare corectă. Cu toate acestea, pentru doi parametri ar trebui utilizate cifre actualizate.

În primul rând, estimarea abaterii standard a erorilor pe baza eșantionului pentru primul semestru format din 49 de operațiuni a generat o estimare de 69 815 EUR. Noua valoare ar trebui folosită în acest caz pentru reevaluarea dimensiunii planificate a eșantionului. În al doilea rând, pe baza unui nou eșantion preliminar de 20 de operațiuni din populația celui de al doilea semestru, autoritatea de audit estimează o valoare a abaterii standard a erorilor pentru cel de al doilea semestru de 108 369 EUR (apropiată de valoarea estimată la sfârșitul primului semestru, dar mai exactă). Se concluzionează că abaterile standard ale erorilor pentru ambele semestre, utilizate pentru planificarea dimensiunii eșantionului, sunt apropiate de valorile obținute la sfârșitul primului semestru. Cu toate acestea, autoritatea de audit a ales să recalculeze dimensiunea eșantionului folosind datele actualizate disponibile. Prin urmare, eșantionul folosit pentru cel de al doilea semestru este revizuit.

În plus, valoarea contabilă totală estimată pentru populația celui de al doilea semestru ar trebui înlocuită cu valoarea reală, 2 961 930 008 EUR în locul valorii estimate de 2 888 554 703 EUR.

Parametru	Sfârșitul	Sfârșitul celui
-----------	-----------	-----------------

	primului semestru	de al doilea semestru
Abaterea standard a erorilor în primul semestru	72 091 EUR	69 815 EUR
Abaterea standard a erorilor în cel de al doilea semestru	100 475 EUR	108 369 EUR
Cheltuieli totale în cel de al doilea semestru	2 888 554 703 EUR	2 961 930 008 EUR

Ținând seama de ajustări, dimensiunea recalculată a eșantionului pentru cel de al doilea semestru este

$$n_2 = \frac{(z \times N_2 \times \sigma_{e2})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{N_1^2}{n_1} \times s_{e1}^2}$$

$$= \frac{(0,842 \times 3\,852 \times 108\,369)^2}{(83\,997\,640 - 25\,199\,292)^2 - 0,842^2 \times \frac{3\,852^2}{49} \times 69\,815^2} = 52$$

Auditarea unui număr de 49 de operațiuni din primul semestru plus a celor 52 de operațiuni din cel de al doilea semestru va oferi auditorului informații cu privire la eroarea totală pentru operațiunile eșantionate. Eșantionul preliminar anterior de 20 de operațiuni este folosit ca parte din eșantionul principal. Prin urmare, auditorul trebuie doar să selecteze alte 32 de operațiuni din cel de al doilea semestru.

Eșantionul pentru cel de al doilea semestru a generat următoarele rezultate:

Valoarea contabilă a eșantionului – al doilea semestru	34 323 574 EUR
Eroarea totală a eșantionului – al doilea semestru	374 790 EUR
Abaterea standard a erorilor a eșantionului – al doilea semestru	59 489 EUR

Pe baza ambelor eșantioane, eroarea proiectată la nivelul populației poate fi calculată cu ajutorul celor două metode obișnuite: estimarea medie-pe-unitate și estimarea raportului. Pentru a stabili dacă estimarea medie-pe-unitate sau estimarea raportului este cea mai bună metodă de estimare, AA calculează raportul de co-dispersie dintre erorile și valorile contabile și dispersia valorilor contabile ale operațiunilor eșantionate. Având în vedere că raportul este mai mare decât jumătate din rata de eroare a eșantionului, autoritatea de audit poate fi sigură că estimarea raportului este cea mai fiabilă metodă de estimare. În scopuri pedagogice, ambele metode de estimare sunt ilustrate mai jos.

Estimarea medie-pe-unitate constă în înmulțirea erorii medii pe operațiune observate în cadrul eșantionului cu numărul de operațiuni al populației (N_t); ulterior, suma rezultatelor obținute pentru ambele semestre generează eroarea proiectată:

$$EE_1 = \frac{N_1}{n_1} \sum_{i=1}^{49} E_{1i} + \frac{N_2}{n_2} \sum_{i=1}^{52} E_{2i} = \frac{3\,852}{49} \times 199\,185 + \frac{3\,852}{52} \times 374\,790 \\ = 43\,421\,670$$

Estimarea raportului constă în înmulțirea ratei medii de eroare observate în cadrul eșantionului cu valoarea contabilă a populației pentru semestrul respectiv (BV_t):

$$EE_2 = BV_1 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_1} E_{1i}}{\sum_{i=1}^{n_1} BV_{1i}} + BV_2 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_2} E_{2i}}{\sum_{i=1}^{n_2} BV_{2i}} \\ = 1\,237\,952\,015 \times \frac{199\,185}{13\,039\,581} + 2\,961\,930\,008 \times \frac{374\,790}{34\,323\,574} \\ = 51\,252\,484$$

Folosind estimarea medie-pe-unitate, rata de eroare proiectată este estimată la:

$$r_1 = \frac{43\,421\,670}{1\,237\,952\,015 + 2\,961\,930\,008} = 1,03\%$$

iar folosind estimarea raportului, aceasta este de:

$$r_2 = \frac{51\,252\,451}{1\,237\,952\,015 + 2\,961\,930\,008} = 1,22\%.$$

Precizia se calculează diferit în funcție de metoda utilizată pentru proiectare. Pentru estimarea medie-pe-unitate, precizia este dată de următoarea formulă

$$SE_1 = z \times \sqrt{\left(N_1^2 \times \frac{s_{e1}^2}{n_1} + N_2^2 \times \frac{s_{e2}^2}{n_2} \right)} \\ = 0,842 \times \sqrt{3\,852^2 \times \frac{69\,815^2}{49} + 3\,852^2 \times \frac{59\,489^2}{52}} = 41\,980\,051$$

Pentru estimarea raportului, trebuie calculată abaterea standard a variabilei q (secțiunea 6.1.3.4):

$$q_{ti} = E_{ti} - \frac{\sum_{i=1}^{n_t} E_{ti}}{\sum_{i=1}^{n_t} BV_{ti}} \times BV_{ti}.$$

Abaterea standard pentru fiecare semestru este de 54 897 EUR și, respectiv, 57 659 EUR. Astfel, precizia este dată de

$$SE_2 = z \times \sqrt{\left(N_1^2 \times \frac{s_{q1}^2}{n_1} + N_2^2 \times \frac{s_{q2}^2}{n_2} \right)}$$

$$= 0,842 \times \sqrt{3\,852^2 \times \frac{54\,897^2}{49} + 3\,852^2 \times \frac{57\,659^2}{52}} = 36\,325\,544$$

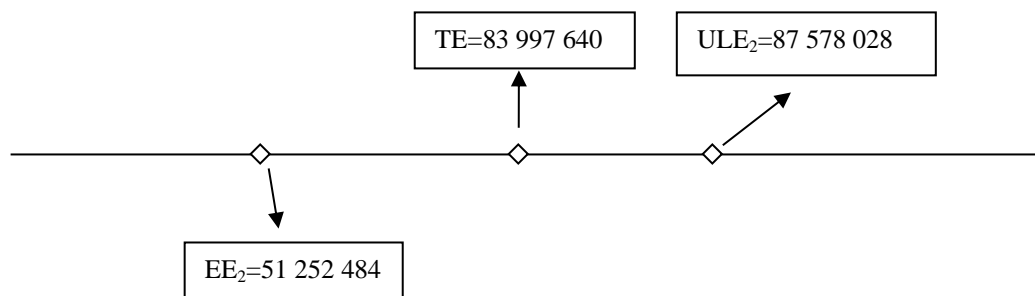
Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului:

$$ULE_1 = EE_1 + SE_1 = 43\,421\,670 + 41\,980\,051 = 85\,401\,721$$

sau

$$ULE_2 = EE_2 + SE_2 = 51\,252\,484 + 36\,325\,544 = 87\,578\,028$$

În sfârșit, comparând pragul de semnificație de 2 % din valoarea contabilă totală a populației (2 % x 4 199 882 023 EUR = 83 997 640 EUR) cu rezultatele proiectate din estimarea raportului (metoda de proiectare selectată), se observă că eroarea maximă tolerabilă este mai mare decât erorile proiectate, dar mai mică decât limita superioară. A se consulta secțiunea 4.12 pentru mai multe detalii privind analiza care trebuie efectuată.



6.2 Estimarea diferenței

6.2.1 Abordarea standard

6.2.1.1 Introducere

Estimarea diferenței este, de asemenea, o metodă de eșantionare statistică bazată pe selectarea cu probabilitate egală. Metoda se bazează pe extrapolarea erorii din cadrul eșantionului și pe scăderea erorii proiectate din cheltuielile totale declarate din populație

pentru a evalua cheltuielile corecte în cadrul populației (și anume, cheltuielile obținute dacă ar fi auditate toate operațiunile din cadrul populației).

Această metodă este foarte apropiată de eșantionarea aleatorie simplă, principala diferență constând în utilizarea unui procedeu mai sofisticat de extrapolare.

Metoda este utilă, în special, dacă se dorește proiectarea cheltuielilor corecte din populație, dacă nivelul de eroare este relativ constant în cadrul populației și dacă valoarea contabilă a diferitelor operațiuni tinde să fie similară (variabilitate scăzută). Metoda tinde să fie mai eficientă decât MUS atunci când erorile prezintă o variabilitate scăzută sau sunt într-o mică măsură sau în mod negativ asociate cu valorile contabile. Pe de altă parte, aceasta tinde să fie mai puțin eficientă decât MUS atunci când erorile prezintă un grad ridicat de variabilitate și sunt asociate în mod pozitiv cu valorile contabile.

La fel ca toate celelalte metode, și aceasta poate fi combinată cu stratificarea (condițiile favorabile pentru aplicarea stratificării sunt prezentate în secțiunea 5.2).

6.2.1.2 Dimensiunea eșantionului

Calcularea dimensiunii n a eșantionului în cadrul estimării diferenței se bazează pe exact aceleași informații și formule folosite în eșantionarea aleatorie simplă:

- dimensiunea N a populației
- nivelul de încredere determinat în urma auditurilor sistemelor și coeficientul z aferent dintr-o distribuție normală (a se vedea secțiunea 5.3)
- eroarea maximă tolerabilă TE (de regulă, 2 % din cheltuielile totale)
- eroarea anticipată AE aleasă de către auditor pe baza raționamentului profesional și a informațiilor anterioare
- abaterea standard a erorilor, σ_e .

Dimensiunea eșantionului se calculează după cum urmează:

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_e}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_e este abaterea standard a erorilor în cadrul populației. Trebuie notat faptul că, astfel cum s-a prezentat în cadrul eșantionării aleatorii simple, abaterea standard nu este aproape niciodată cunoscută în avans, iar autoritățile de audit vor trebui să o stabilească fie pe baza informațiilor istorice, fie pe baza unui eșantion preliminar/pilot de dimensiune redusă (se recomandă ca dimensiunea eșantionului să nu fie mai mică de 20-30 de unități). De asemenea, trebuie notat faptul că eșantionul pilot poate fi folosit

ulterior ca parte a eșantionului folosit pentru audit. Pentru informații suplimentare cu privire la modul de calculare a abaterii standard, a se vedea secțiunea 6.1.1.2.

6.2.1.3 Extrapolarea

Pe baza unui eșantion de operațiuni selectate aleatoriu, a cărei dimensiune a fost calculată în conformitate cu formula de mai sus, eroarea proiectată la nivelul populației poate fi calculată înmulțind eroarea medie observată pe operațiune în cadrul eșantionului cu numărul de operațiuni al populației, generând astfel eroarea proiectată

$$EE = N \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}$$

unde E_i reprezintă erorile individuale pentru unități din cadrul eșantionului, iar \bar{E} reprezintă eroarea medie a eșantionului.

În a doua etapă, valoarea contabilă corectă (cheltuielile corecte constatate dacă ar fi auditate toate operațiunile din cadrul populației) poate fi proiectată scăzând eroarea proiectată (EE) din valoarea contabilă (BV) a populației (cheltuieli declarate). Proiectarea valorii contabile corecte (CBV) este

$$CBV = BV - EE$$

6.2.1.4 Precizia

Precizia proiectării (măsură a incertitudinii asociate proiectării) este dată de

$$SE = N \times z \times \frac{s_e}{\sqrt{n}}$$

unde s_e este abaterea standard a erorilor în cadrul eșantionului (calculată acum pe baza eșantionului folosit pentru proiectarea erorilor asupra populației)

$$s_e^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (E_i - \bar{E})^2$$

6.2.1.5 Evaluarea

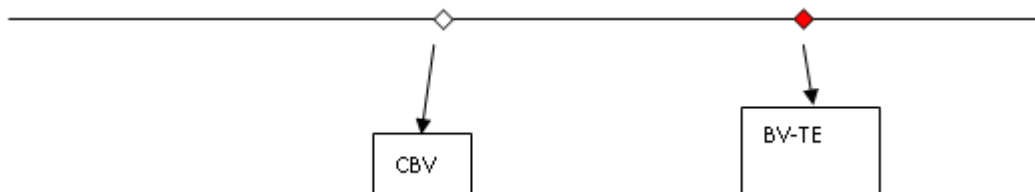
Pentru a concluziona cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată mai întâi limita inferioară a valorii contabile corectate. Limita inferioară este egală cu:

$$LL = CBV - SE$$

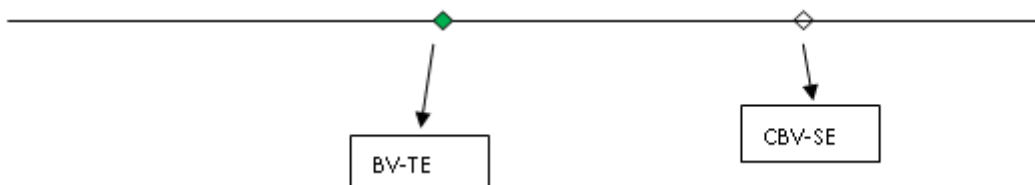
Proiectarea pentru valoarea contabilă corectă și limita inferioară ar trebui comparate amândouă cu diferența dintre valoarea contabilă (cheltuieli declarate) și eroarea maximă tolerabilă (TE), care corespunde nivelului de semnificație înmulțit cu valoarea contabilă:

$$BV - TE = BV - 2\% \times BV = 98\% \times BV$$

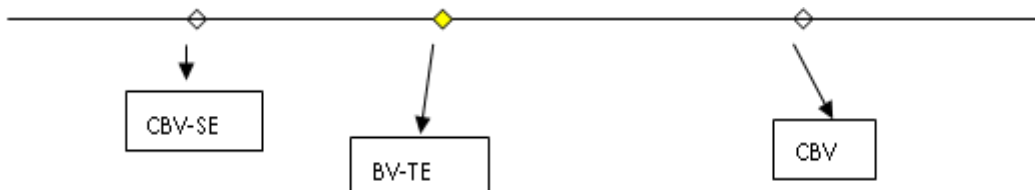
- Dacă $BV - TE$ este mai mare decât CBV , auditorul ar trebui să concluzioneze că nu există probe suficiente conform cărora erorile din cadrul programului sunt mai mari decât pragul de semnificație:



- Dacă $BV - TE$ este mai mică decât limita inferioară a $CBV - SE$, acest lucru înseamnă că există probe suficiente conform cărora erorile din program sunt mai mici decât pragul de semnificație.



Dacă $BV - TE$ se situează între limita inferioară a $CBV - SE$ și CBV , a se consulta secțiunea 4.12 pentru mai multe detalii privind analiza care trebuie efectuată.



6.2.1.6 Exemplu

Se presupune o populație formată din cheltuieli declarate Comisiei într-un anumit an pentru operațiuni din cadrul unui program. Auditurile sistemului efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare ridicat. Prin urmare, eșantionarea programului se poate face cu un nivel de încredere de 60 %.

Următorul tabel prezintă un rezumat al detaliilor referitoare la populație:

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	3 852
Valoarea contabilă (suma cheltuielilor din perioada de referință)	4 199 882 024 EUR

Pe baza auditului din anul precedent, autoritatea de audit estimează o rată de eroare de 0,7 % (rata de eroare din anul precedent) și estimează o abatere standard a erorilor de 168 397 EUR.

Prima etapă o constituie calcularea dimensiunii necesare a eșantionului, folosind formula:

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_e}{TE - AE} \right)^2$$

unde z este 0,842 (coeficient care corespunde unui nivel de încredere de 60 %), σ_e este 168 397 EUR, TE , eroarea tolerabilă, este 2 % din valoarea contabilă (nivelul maxim de semnificație prevăzut în regulament), și anume 2 % x 4 199 882 024 EUR = 83 997 640 EUR și AE , eroarea anticipată este de 0,7 %, și anume 0,7 % x 4 199 882 024 EUR = 29 399 174 EUR:

$$n = \left(\frac{3\,852 \times 0,842 \times 168\,397}{83\,997\,640 - 29\,399\,174} \right)^2 \approx 101$$

Prin urmare, dimensiunea minimă a eșantionului este de 101 operațiuni.

Auditarea celor 101 operațiuni va furniza auditorului eroarea totală pentru operațiunile eșantionate.

Rezultatele eșantionului sunt rezumate în următorul tabel:

Valoarea contabilă a eșantionului	124 944 535 EUR
Eroarea totală a eșantionului	1 339 765 EUR

Eroarea proiectată la nivelul populației este de:

$$EE = N \times \frac{\sum_{i=1}^{101} E_i}{n} = 3\,852 \times \frac{1\,339\,765}{101} = 51\,096\,780,$$

corespunzând unei rate de eroare proiectată de:

$$r = \frac{51\,096\,780}{4\,199\,882\,024} = 1,22\%$$

Valoarea contabilă corectă (cheltuielile corecte constatate dacă ar fi auditate toate operațiunile din cadrul populației) poate fi proiectată scăzând eroarea proiectată (EE) din valoarea contabilă (BV) a populației (cheltuieli declarate). Proiectarea pentru valoarea contabilă corectă (CBV) este

$$CBV = 4\,199\,882\,024 - 51\,096\,780 = 4\,148\,785\,244$$

Precizia proiectării este dată de

$$SE = N \times z \times \frac{s_e}{\sqrt{n}} = 3\,852 \times 0,842 \times \frac{162\,976}{\sqrt{101}} = 52\,597\,044.$$

Combinând eroarea proiectată și precizia, este posibilă calcularea unei limite superioare a ratei de eroare. Limita superioară este raportul dintre limita superioară a erorii și valoarea contabilă a populației. Prin urmare, limita superioară a ratei de eroare este:

$$r_{UL} = \frac{EE + SE}{BV} = \frac{51\,096\,780 + 52\,597\,044}{4\,199\,882\,024} = 2,47\%$$

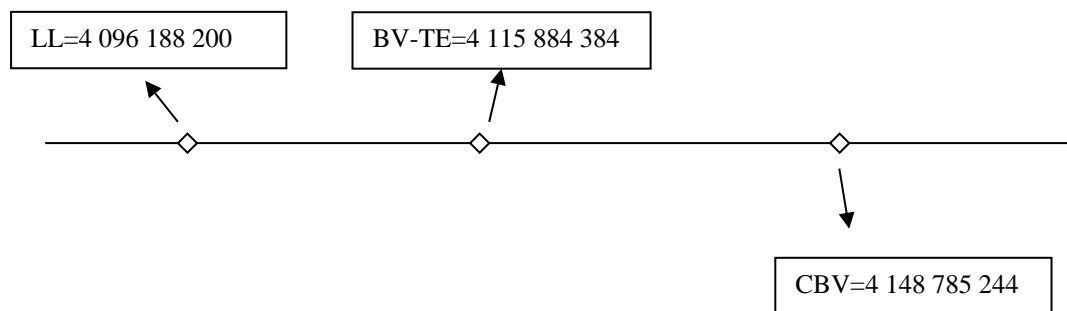
Pentru a concluziona cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată mai întâi limita inferioară a valorii contabile corecte. Limita inferioară este egală cu:

$$LL = CBV - SE = 4\,148\,785\,244 - 52\,597\,044 = 4\,096\,188\,200$$

Proiectarea pentru valoarea contabilă corectă și limita inferioară ar trebui comparate amândouă cu diferența dintre valoarea contabilă (cheltuieli declarate) și eroarea maximă tolerabilă (TE):

$$BV - TE = 4\,199\,882\,024 - 83\,997\,640 = 4\,115\,884\,384$$

Întrucât $BV - TE$ se situează între limita inferioară $LL = CBV - SE$ și CBV , a se consulta secțiunea 4.12 pentru mai multe detalii privind analiza care trebuie efectuată.



6.2.2 Estimarea diferenței stratificate

6.2.2.1 Introducere

În cadrul estimării diferenței stratificate, populația este împărțită în sub-populații denumite straturi și sunt extrase eșantioane independente pentru fiecare strat, folosind metoda estimării diferenței.

Raționamentul care stă la baza stratificării și criteriile candidate pentru aplicarea stratificării sunt identice cu cele prezentate pentru eșantionarea aleatorie simplă (a se vedea secțiunea 6.1.2.1). În ceea ce privește eșantionarea aleatorie simplă, stratificarea după nivelul cheltuielilor pe operațiune este, de regulă, o abordare eficientă ori de câte ori se estimează că nivelul de eroare va fi asociat cu nivelul cheltuielilor.

Dacă se aplică stratificarea după nivelul cheltuielilor și în cazul în care este posibilă identificarea unor operațiuni cu valoare extrem de ridicată, se recomandă includerea acestora într-un strat cu valoare ridicată, care va fi auditat în procent de 100 %. În acest caz, elementele care fac parte din stratul 100 % ar trebui tratate separat, iar etapele de eșantionare se vor aplica numai populației formate din elemente cu valoare redusă. Este necesar să se știe faptul că precizia planificată pentru determinarea dimensiunii eșantionului ar trebui să se bazeze, cu toate acestea, pe valoarea contabilă totală a populației. Într-adevăr, întrucât sursa de eroare se află în stratul cu valoare redusă, iar precizia planificată se calculează la nivelul populației, eroarea tolerabilă și eroarea anticipată ar trebui calculate, de asemenea, la nivelul populației.

6.2.2.2 Dimensiunea eșantionului

Dimensiunea eșantionului se calculează folosind aceeași abordare precum în cazul eșantionării aleatorii simple

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_w}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_w^2 este media ponderată a dispersiilor erorilor pentru întregul set de straturi (a se vedea secțiunea 6.1.2.2 pentru mai multe detalii).

De regulă, dispersiile se pot baza pe informații istorice sau pe un eșantion preliminar/pilot de o dimensiune redusă. În cel de al doilea caz, eșantionul pilot poate fi folosit ulterior, de regulă, ca parte a eșantionului principal pentru audit.

După calcularea dimensiunii n a eșantionului, alocarea eșantionului în funcție de straturi se face după cum urmează:

$$n_h = \frac{N_h}{N} \times n.$$

Aceasta este aceeași metodă generală de alocare folosită, de asemenea, în eșantionarea aleatorie simplă, cunoscută drept alocare proporțională. În acest caz, de asemenea, sunt disponibile și alte metode de alocare care pot fi aplicate.

6.2.2.3 Extrapolarea

Pe baza unui număr H de eșantioane de operațiuni selectate aleatoriu, a căror dimensiune a fost calculată în conformitate cu formula de mai sus, eroarea proiectată la nivelul populației poate fi calculată astfel:

$$EE = \sum_{h=1}^H N_h \frac{\sum_{i=1}^{n_h} E_i}{n_h}.$$

În practică, în fiecare grup al populației (strat), se înmulțește media erorilor observate în cadrul eșantionului cu numărul de operațiuni din strat (N_h) și se adună toate rezultatele obținute pentru fiecare strat.

În a doua etapă, valoarea contabilă corectă (cheltuielile corecte constatate dacă ar fi auditate toate operațiunile din cadrul populației) poate fi proiectată folosind următoarea formulă:

$$CBV = BV - \sum_{h=1}^H N_h \frac{\sum_{i=1}^{n_h} E_i}{n_h}$$

În formula de mai sus: 1) în fiecare strat se calculează media erorilor observate în cadrul eșantionului; 2) în fiecare strat se înmulțește eroarea medie a eșantionului cu dimensiunea stratului (N_h); 3) se adună rezultatele pentru toate straturile; 4) se scade valoarea din valoarea contabilă totală a populației (BV). Rezultatul sumei este o proiectare pentru valoarea contabilă corectă (CBV) asupra populației.

6.2.2.4 Precizia

Trebuie reținut faptul că precizia (eroarea de eșantionare) este o măsură a incertitudinii asociate proiectării (extrapolării). În estimarea diferenței stratificate, precizia este dată de următoarea formulă

$$SE = N \times z \times \frac{s_w}{\sqrt{n}}$$

unde s_w^2 este media ponderată a dispersiei erorilor pentru întregul set de straturi calculată pe baza aceluiași eșantion folosit pentru proiectarea erorilor asupra populației:

$$s_w^2 = \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} s_{eh}^2, h = 1, 2, \dots, H;$$

iar s_{eh}^2 este dispersia estimată a erorilor pentru eșantionul pentru stratul h

$$s_{eh}^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (E_{hi} - \bar{E}_h)^2, h = 1, 2, \dots, H$$

6.2.2.5 Evaluarea

Pentru a concluziona cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată mai întâi limita inferioară a valorii contabile corectate. Limita inferioară este egală cu:

$$LL = CBV - SE$$

Proiectarea pentru valoarea contabilă corectă și limita inferioară ar trebui comparate amândouă cu diferența dintre valoarea contabilă (cheltuieli declarate) și eroarea maximă tolerabilă (*TE*)

$$BV - TE = BV - 2\% \times BV = 98\% \times BV$$

În sfârșit, concluziile auditului ar trebui formulate folosind o abordare absolut identică celei prezentate în secțiunea 6.2.1.5 pentru estimarea diferenței standard.

6.2.2.6 Exemplu

Se presupune o populație de cheltuieli declarate Comisiei într-un anumit an pentru operațiuni din cadrul unui grup de programe. Sistemul de gestionare și control este comun grupului de programe, iar auditurile sistemului efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare ridicat. Prin urmare, eșantionarea programului se poate face cu un nivel de încredere de 60 %.

Autoritatea de audit are motive să considere că există riscuri substanțiale de eroare pentru operațiunile cu valoare ridicată, indiferent de programul de care aparțin. În plus, sunt motive să se aștepte rate de eroare diferite în rândul programelor. Având în vedere toate aceste informații, autoritatea de audit decide să stratifice populația în funcție de program și de cheltuieli (izolând într-un strat de eșantionare 100 % toate operațiunile cu o valoare contabilă mai mare decât pragul de semnificație).

Următorul tabel rezumă informațiile disponibile:

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	4 872
Dimensiunea populației – stratul 1 (numărul de operațiuni din programul 1)	1 520
Dimensiunea populației – stratul 2 (numărul de operațiuni din programul 2)	3 347
Dimensiunea populației – stratul 3 (numărul de operațiuni cu $BV >$ nivel de semnificație)	5
Valoarea contabilă (suma cheltuielilor din perioada de referință)	6 440 727 190 EUR
Valoarea contabilă – stratul 1 (cheltuielile totale din programul 1)	3 023 598 442 EUR
Valoarea contabilă – stratul 2 (cheltuielile totale din programul 2)	2 832 769 525 EUR
Valoarea contabilă – stratul 3 (cheltuielile totale ale operațiunilor cu $BV >$ nivelul de semnificație)	584 359 223 EUR

Stratul de eșantionare 100 % format din 5 operațiuni cu valoare ridicată ar trebui tratat separat, astfel cum este menționat în secțiunea 6.2.2.1. Prin urmare, în continuare, valoarea lui N corespunde numărului total de operațiuni în cadrul populației din care s-a scăzut numărul de operațiuni incluse în stratul de eșantionare 100 %, și anume 4 867 (= 4 872-5) operațiuni.

Prima etapă o constituie calcularea dimensiunii necesare a eșantionului, folosind formula:

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_w}{TE - AE} \right)^2$$

unde z este 0,842 (coeficient care corespunde unui nivel de încredere de 60 %), iar TE , eroarea tolerabilă, este 2 % (nivelul maxim de semnificație prevăzut în regulament) din valoarea contabilă, și anume 2 % x 6 440 727 190 EUR = 128 814 544 EUR. Pe baza experienței din anul anterior și a concluziilor raportului privind sistemele de gestiune și control, autoritatea de audit estimează o rată de eroare de maximum 0,4 %. Prin urmare, AE , eroarea anticipată, este 0,4 %, și anume 0,4 % x 6 440 727 190 EUR = 25 762 909 EUR.

Deoarece cel de al treilea strat este un strat de eșantionare 100 %, dimensiunea eșantionului pentru acest strat este fixă și este egală cu dimensiunea populației, și anume cele 5 operațiuni cu valoare ridicată. Dimensiunea eșantionului pentru cele două straturi rămase este calculată folosind formula de mai sus, unde σ_w^2 este media ponderată a dispersiilor erorilor pentru cele două straturi rămase:

$$\sigma_w^2 = \sum_{h=1}^2 \frac{N_h}{N} \sigma_{eh}^2, h = 1,2;$$

iar σ_{eh}^2 este dispersia erorilor în fiecare strat. Dispersia erorilor este calculată pentru fiecare strat drept o populație independentă ca

$$\sigma_{eh}^2 = \frac{1}{n_h^p - 1} \sum_{i=1}^{n_h^p} (E_{hi} - \bar{E}_h)^2, h = 1,2, \dots, H$$

unde E_{hi} reprezintă erorile individuale pentru unități din cadrul eșantionului pentru stratul h , iar \bar{E}_h reprezintă eroarea medie a eșantionului pentru stratul h . Un eșantion preliminar de 20 de operațiuni din stratul 1 a generat o estimare a abaterii standard a erorilor de 21 312 EUR.

Aceași procedură s-a aplicat, de asemenea, pentru populația din stratul 2. Un eșantion preliminar de 20 de operațiuni pentru stratul 2 a generat o estimare a abaterii standard a erorilor de 215 546 EUR:

Stratul 1 – estimare preliminară a abaterii standard a erorilor	21 312 EUR
Stratul 2 – estimare preliminară a abaterii standard a erorilor	215 546 EUR

Prin urmare, media ponderată a dispersiilor erorilor pentru cele două straturi este de

$$\sigma_w^2 = \frac{1\,520}{4\,867} \times 21\,312^2 + \frac{3\,347}{4\,867} 215\,546^2 = 32\,092\,103\,451$$

Dimensiunea minimă a eșantionului este dată de:

$$n = \left(\frac{4\,867 \times 0,845 \times \sqrt{32\,092\,103\,451}}{128\,814\,544 - 25\,762\,909} \right)^2 \approx 51$$

Cele 51 de operațiuni sunt alocate în funcție de straturi după cum urmează:

$$n_1 = \frac{1\,520}{4\,867} \times 51 \approx 16,$$

$$n_2 = n - n_1 = 35$$

și

$$n_3 = N_3 = 5$$

Prin urmare, dimensiunea totală a eșantionului este de 60 de operațiuni:

- 20 operațiuni pentru eșantionul preliminar pentru stratul 1, plus
- 35 de operațiuni pentru stratul 2 (cele 20 de operațiuni din eșantionul preliminar plus un eșantion adițional de 15 operațiuni); plus
- 5 operațiuni cu valoare ridicată.

Următorul tabel prezintă rezultatele eșantioanelor pentru întregul eșantion de 60 de operațiuni:

Rezultatele eșantionului – stratul 1		
A	Valoarea contabilă a eșantionului	37 344 981 EUR
B	Eroarea totală a eșantionului	77 376 EUR
C	Eroarea medie a eșantionului (C=B/16)	3 869 EUR
D	Abaterea standard a erorilor a eșantionului	16 783 EUR
Rezultatele eșantionului – stratul 2		
E	Valoarea contabilă a eșantionului	722 269 643 EUR

F	Eroarea totală a eșantionului	264 740 EUR
G	Eroarea medie a eșantionului (G=F/35)	7 564 EUR
H	Abaterea standard a erorilor a eșantionului	117 335 EUR
Rezultatele eșantionului – stratul auditat în proporție de 100 %		
I	Valoarea contabilă a eșantionului	584 359 223 EUR
J	Eroarea totală a eșantionului	7 240 855 EUR
K	Eroarea medie a eșantionului (I=J/5)	1 448 171 EUR

Proiectarea erorii pentru cele două straturi de eșantionare se calculează înmulțind eroarea medie a eșantionului cu dimensiunea populației. Suma celor două numere, adăugată la eroarea constatată în stratul de eșantionare 100 %, reprezintă eroarea așteptată la nivelul populației:

$$EE = \sum_{h=1}^3 1520 \times 3\,869 + 3\,347 \times 7\,564 + 7\,240\,855 = 38\,438\,139$$

Rata de eroare proiectată este calculată ca raportul dintre eroarea extrapolată și valoarea contabilă a populației (cheltuielile totale):

$$r_1 = \frac{39\,908\,283}{6\,440\,727\,190} = 0,60\%$$

Valoarea contabilă corectă (cheltuielile corecte constatate dacă ar fi auditate toate operațiunile din cadrul populației) poate fi proiectată folosind următoarea formulă:

$$CBV = BV - EE = 6\,440\,727\,190 - 39\,908\,283 = 6\,402\,289\,051$$

Având în vedere abaterile standard ale erorilor în eșantioanele pentru ambele straturi (tabelul cu rezultatele eșantioanelor), media ponderată a dispersiei erorilor pentru întregul set de straturi de eșantionare este:

$$s_w^2 = \sum_{h=1}^2 \frac{N_h}{N} s_{eh}^2 = \frac{1\,520}{4\,867} \times 16\,783^2 + \frac{3\,347}{4\,867} \times 117\,335^2 = 9\,555\,777\,062$$

Precizia proiectării este dată de

$$SE = N \times z \times \frac{s_w}{\sqrt{n}} = 4\,867 \times 0,842 \times \frac{\sqrt{9\,555\,777\,062}}{\sqrt{55}} = 54\,016\,333$$

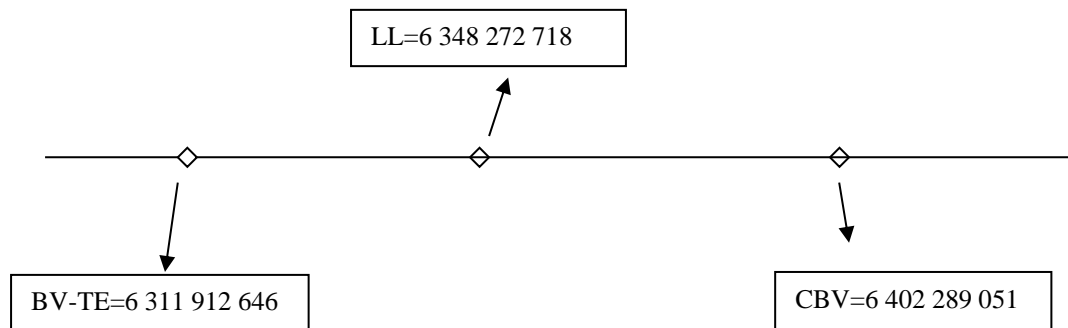
Pentru a concluziona cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată mai întâi limita inferioară a valorii contabile corectate. Limita inferioară este egală cu:

$$LL = CBV - SE = 6\,402\,289\,051 - 54\,016\,333 = 6\,348\,272\,718$$

Proiectarea pentru valoarea contabilă corectă și limita inferioară ar trebui comparate amândouă cu diferența dintre valoarea contabilă (cheltuieli declarate) și eroarea maximă tolerabilă (TE):

$$BV - TE = 6\,440\,727\,190 - 128\,814\,544 = 6\,311\,912\,646$$

Întrucât $BV - TE$ este mai mică decât limita inferioară a $CBV - SE$, acest lucru înseamnă că există probe suficiente conform cărora erorile din cadrul programului nu depășesc pragul de semnificație.



6.2.3 Estimarea diferenței – două perioade

6.2.3.1 Introducere

Autoritatea de audit poate decide să efectueze procesul de eșantionare în mai multe perioade în cursul anului (în mod obișnuit, două semestre). Principalul avantaj al unei astfel de abordări este legat nu de reducerea dimensiunii eșantionului ci, în principal, de faptul că permite distribuirea activității de audit pe durata întregului an, reducând astfel volumul de muncă necesar la sfârșitul anului bazat doar pe o singură observație.

Folosind această abordare, populația dintr-un an este împărțită în două sub-populații, fiecare corespunzând operațiunilor și cheltuielilor fiecărui semestru. Eșantioane independente sunt extrase pentru fiecare semestru, folosind abordarea eșantionării aleatorii simple standard.

6.2.3.2 Dimensiunea eșantionului

Dimensiunea eșantionului se calculează folosind aceeași abordare precum în cazul eșantionării aleatorii simple în două semestre. A se vedea secțiunea 6.1.3.2 pentru mai multe detalii.

6.2.3.3 Extrapolarea

Pe baza celor două subeșantioane pentru fiecare semestru, eroarea proiectată la nivelul populației poate fi calculată astfel:

$$EE = N_1 \cdot \frac{\sum_{i=1}^{n_1} E_{1i}}{n_1} + N_2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^{n_2} E_{2i}}{n_2}$$

În practică, în fiecare semestru se înmulțește media erorilor observate în eșantion cu numărul de operațiuni din cadrul populației (N_t) și se adună rezultatele obținute pentru ambele semestre.

În a doua etapă, valoarea contabilă corectă (cheltuielile corecte constatate dacă ar fi auditate toate operațiunile din cadrul populației) poate fi proiectată folosind următoarea formulă:

$$CBV = BV - EE$$

unde BV este valoarea contabilă anuală (inclusiv cele două semestre), iar EE , eroarea proiectată de mai sus.

6.2.3.4 Precizia

Trebuie reținut faptul că precizia (eroarea de eșantionare) este o măsură a incertitudinii asociate proiectării (extrapolării). Aceasta este dată de următoarea formulă

$$SE = z \times \sqrt{\left(N_1^2 \times \frac{s_{e1}^2}{n_1} + N_2^2 \times \frac{s_{e2}^2}{n_2} \right)}$$

unde s_{et} este abaterea standard a erorilor în eșantionul pentru semestrul t , (calculată acum pe baza aceluiași eșantioane folosite pentru proiectarea erorilor asupra populației)

$$s_{et}^2 = \frac{1}{n_t - 1} \sum_{i=1}^{n_t} (E_{ti} - \bar{E}_t)^2$$

6.2.3.5 Evaluarea

Pentru a concluziona cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată mai întâi limita inferioară a valorii contabile corectate. Limita inferioară este egală cu:

$$LL = CBV - SE$$

Proiectarea pentru valoarea contabilă corectă și limita inferioară ar trebui comparate amândouă cu diferența dintre valoarea contabilă (cheltuielile declarate) și eroarea maximă tolerabilă (*TE*)

$$BV - TE = BV - 2\% \times BV = 98\% \times BV$$

În sfârșit, concluziile auditului ar trebui formulate folosind o abordare absolut identică celei prezentate în secțiunea 6.2.1.5 pentru estimarea diferenței standard.

6.2.3.6 Exemplu

O autoritate de audit a decis să distribuie volumul de muncă de audit în cele două semestre ale anului. La sfârșitul primului semestru, caracteristicile populației sunt următoarele:

Cheltuieli declarate (DE) la sfârșitul primului semestru	1 237 952 015 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	3 852

Pe baza experienței anterioare, autoritatea de audit cunoaște faptul că, de regulă, toate operațiunile incluse în programe la sfârșitul perioadei de referință sunt deja active în populația pentru primul semestru. În plus, se așteaptă ca cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru să reprezinte aproximativ 30 % din cheltuielile declarate totale la sfârșitul perioadei de referință. Pe baza acestor presupuneri, în următorul tabel este prezentat un rezumat al populației:

Cheltuielile declarate (DE) aferente primului semestru	1 237 952 015 EUR
Cheltuielile declarate (DE) aferente celui de al doilea semestru (estimate)	2 888 554 702 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – perioada 1)	3 852
Dimensiunea populației (operațiuni – perioada 2, estimată)	3 852

Auditurile sistemului efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare scăzut. Prin urmare, eșantionarea programului ar trebui realizată cu un nivel de încredere de 90 %.

La sfârșitul primului semestru, dimensiunea globală a eșantionului (pentru ambele semestre) se calculează după cum urmează:

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_w}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_w^2 este media ponderată a dispersiilor erorilor pentru fiecare semestru:

$$\sigma_w^2 = \frac{N_1}{N} \sigma_{e1}^2 + \frac{N_2}{N} \sigma_{e2}^2$$

iar σ_{et}^2 este dispersia erorilor în fiecare perioadă t (semestru). Dispersia erorilor pentru fiecare semestru este calculată ca o populație independentă ca

$$\sigma_{et}^2 = \frac{1}{n_t^p - 1} \sum_{i=1}^{n_t^p} (E_{ti} - \bar{E}_t)^2, t = 1, 2$$

unde E_{ti} reprezintă erorile individuale pentru unități din cadrul eșantionului pentru semestrul t , iar \bar{E}_t reprezintă eroarea medie a eșantionului pentru semestrul t .

Întrucât valoarea pentru σ_{et}^2 este necunoscută, autoritatea de audit a decis să extragă un eșantion preliminar de 20 de operațiuni la sfârșitul primului semestru al anului curent. Abaterea standard a erorilor a eșantionului în eșantionul preliminar pentru primul semestru este de 49 534 EUR. Pe baza raționamentului profesional și cunoscându-se faptul că, de regulă, cheltuielile din cel de al doilea semestru sunt mai mari decât cele din primul semestru, autoritatea de audit a realizat o estimare preliminară a abaterii standard a erorilor pentru cel de al doilea semestru ca fiind cu 20 % mai mare decât în primul semestru, și anume de 59 441 EUR. Prin urmare, media ponderată a dispersiilor erorilor este:

$$\sigma_w^2 = \frac{N_1}{N_1 + N_2} \sigma_{e1}^2 + \frac{N_2}{N_1 + N_2} \sigma_{e2}^2 = 0,5 \times 69\,534^2 + 0,5 \times 59\,441^2 = 2\,993\,412\,930.$$

Trebuie notat faptul că dimensiunea populației pentru fiecare semestru este egală cu numărul de operațiuni active (cu cheltuieli) din fiecare semestru.

La sfârșitul primului semestru, dimensiunea globală a eșantionului pentru întregul an este:

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_w}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_w^2 este media ponderată a dispersiilor erorilor pentru întregul set de straturi (a se vedea secțiunea 7.1.2.2 pentru mai multe detalii), z este 1,645 (coeficient care corespunde unui nivel de încredere de 90 %), iar TE , eroarea tolerabilă, este 2 % (nivelul maxim de semnificație prevăzut în regulament) din valoarea contabilă. Valoarea contabilă totală cuprinde valoarea contabilă reală la sfârșitul primului semestru plus valoarea contabilă estimată pentru cel de al doilea semestru de 4 126 506 717 EUR, ceea ce înseamnă că eroarea tolerabilă este 2 % x 4 126 506 717 EUR = 82 530 134 EUR. Eșantionul preliminar pentru populația aferentă primului semestru generează o rată de eroare a eșantionului de 0,6 %. Autoritatea de audit se așteaptă ca rata de eroare să rămână constantă pe durata întregului an. Prin urmare, AE , eroarea anticipată, este 0,6 % x 4 126 506 717 EUR = 24 759 040 EUR. Dimensiunea eșantionului pentru întregul an este:

$$n = \left(\frac{3852 \times 2 \times 1,645 \times \sqrt{5\,898\,672\,130}}{82\,530\,134 - 24\,759\,040} \right)^2 \approx 145$$

Alocarea eșantionului în funcție de semestre se face după cum urmează:

$$n_1 = \frac{N_1}{N_1 + N_2} n \approx 73$$

și

$$n_2 = n - n_1 = 72$$

Eșantionul pentru primul semestru a generat următoarele rezultate:

Valoarea contabilă a eșantionului – primul semestru	41 009 806 EUR
Eroarea totală a eșantionului – primul semestru	577 230 EUR
Abaterea standard a erorilor a eșantionului – primul semestru	52 815 EUR

La sfârșitul celui de al doilea semestru sunt disponibile mai multe informații, în special, numărul de operațiuni active în cel de al doilea semestru este cunoscut în mod corect, dispersia erorilor s_{e1} a eșantionului calculată pe baza eșantionului pentru primul semestru este deja disponibilă, iar abaterea standard a erorilor pentru cel de al doilea semestru σ_{e2} poate fi evaluată acum cu un grad mai ridicat de exactitate folosind un eșantion preliminar de date reale.

AA constată că ipoteza formulată la sfârșitul primului semestru cu privire la numărul total de operațiuni este în continuare corectă. Cu toate acestea, pentru doi parametri ar trebui utilizate cifre actualizate.

În primul rând, estimarea abaterii standard a erorilor pe baza eșantionului pentru primul semestru format din 73 operațiuni a generat o estimare de 52 815 EUR. Noua valoare ar

trebui folosită în acest caz pentru reevaluarea dimensiunii planificate a eşantionului. În al doilea rând, pe baza unui nou eşantion preliminar de 20 de operațiuni din populația celui de al doilea semestru, autoritatea de audit estimează o valoare a abaterii standard a erorilor pentru cel de al doilea semestru de 87 369 EUR (departe de valoarea estimată la sfârșitul primei perioade). Se concluzionează că abaterea standard a erorilor pentru primul semestru folosită pentru a planifica dimensiunea eşantionului este apropiată de valoarea obținută la sfârșitul primului semestru. Cu toate acestea, abaterea standard a erorilor în cel de al doilea semestru folosită pentru a planifica dimensiunea eşantionului este departe de cifra generată de noul eşantion preliminar. Prin urmare, eşantionul pentru cel de al doilea semestru ar trebui revizuit.

În plus, valoarea contabilă totală estimată pentru populația celui de al doilea semestru ar trebui înlocuită cu valoarea reală, 5 202 775 175 EUR, în loc de valoarea estimată de 2 888 554 702 EUR.

Parametru	Sfârșitul primului semestru	Sfârșitul celui de al doilea semestru
Abaterea standard a erorilor în primul semestru	49 534 EUR	52 815 EUR
Abaterea standard a erorilor în cel de al doilea semestru	59 441 EUR	87 369 EUR
Cheltuieli totale în cel de al doilea semestru	2 888 554 702 EUR	5 202 775 175 EUR

Având în vedere cele două ajustări, dimensiunea recalculată a eşantionului pentru cel de al doilea semestru este

$$n_2 = \frac{(z \times N_2 \times \sigma_{e2})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{N_1^2}{n_1} \times s_{e1}^2}$$

$$= \frac{(1,645 \times 3\,852 \times 107\,369)^2}{(128\,814\,544 - 38\,644\,363)^2 - 1,645^2 \times \frac{3\,852^2}{142} \times 65\,815^2} \approx 47$$

Auditarea celor 73 de operațiuni pentru primul semestru plus cele 47 de operațiuni pentru cel de al doilea semestru va furniza auditorului informații privind eroarea totală pentru operațiunile eşantionate. Eşantionul preliminar anterior de 20 de operațiuni este folosit ca parte din eşantionul principal. Prin urmare, auditorul trebuie doar să selecteze alte 27 de operațiuni din cel de al doilea semestru.

Eşantionul pentru cel de al doilea semestru a generat următoarele rezultate:

Valoarea contabilă a eşantionului – al doilea semestru	59 312 212 EUR
--	----------------

Eroarea totală a eșantionului – al doilea semestru	588 336 EUR
Abaterea standard a erorilor a eșantionului – primul semestru	78 489 EUR

Pe baza ambelor eșantioane, eroarea proiectată la nivelul populației poate fi calculată astfel:

$$EE = N_1 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_1} E_{1i}}{n_1} + N_2 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_2} E_{2i}}{n_2} = 3\,852 \times \frac{577\,230}{142} + 3\,852 \times \frac{588\,336}{68} = 78\,677\,283$$

Corespunzătoare unei rate de eroare proiectate de 1,22 %

În a doua etapă, valoarea contabilă corectă (cheltuielile corecte constatate dacă ar fi auditate toate operațiunile din cadrul populației) poate fi proiectată folosind următoarea formulă:

$$CBV = BV - EE = 6\,440\,727\,190 - 78\,677\,283 = 6\,362\,049\,907$$

unde BV este valoarea contabilă anuală (inclusiv cele două semestre), iar EE , eroarea proiectată de mai sus.

Precizia (eroarea de eșantionare) este o măsură a incertitudinii asociate proiectării (extrapolării) și este dată de următoarea formulă:

$$SE = z \times \sqrt{\left(N_1^2 \times \frac{S_{e1}^2}{n_1} + N_2^2 \times \frac{S_{e2}^2}{n_2} \right)} = 1,645 \times \sqrt{\left(3852^2 \times \frac{52\,815^2}{73} + 3852^2 \times \frac{78\,849^2}{47} \right)} = 82\,444\,754$$

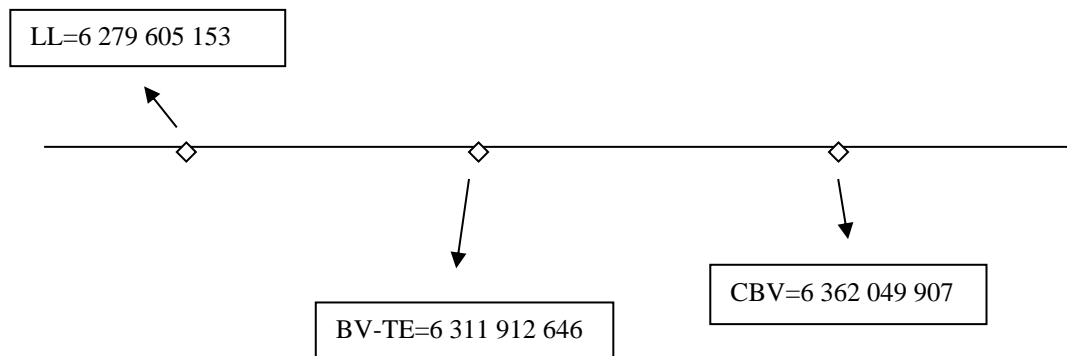
Pentru a concluziona cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată mai întâi limita inferioară a valorii contabile corectate. Limita inferioară este egală cu:

$$LL = CBV - SE = 6\,362\,049\,907 - 82\,444\,754 = 6\,279\,605\,153$$

Proiectarea pentru valoarea contabilă corectă și limita inferioară ar trebui comparate amândouă cu diferența dintre valoarea contabilă (cheltuieli declarate) și eroarea maximă tolerabilă (TE)

$$BV - TE = 6\,440\,727\,190 - 128\,814\,544 = 6\,311\,912\,646$$

Întrucât $BV - TE$ se situează între limita inferioară $LL = CBV - SE$ și CBV , a se consulta secțiunea 4.12 pentru mai multe detalii privind analiza care trebuie efectuată.



6.3 Eșantionarea pe bază de unități monetare

6.3.1 Abordarea standard

6.3.1.1 Introducere

Eșantionarea pe bază de unități monetare este metoda de eșantionare statistică care folosește unitatea monetară ca o variabilă auxiliară pentru eșantionare. Abordarea se bazează, de regulă, pe eșantionarea sistematică prin probabilitate proporțională cu dimensiunea (PPS), și anume proporțională cu valoarea monetară a unității de eșantionare (elementele cu valoare mai ridicată prezintă o probabilitate mai mare de selectare).

Aceasta este probabil cea mai populară metodă de eșantionare pentru audit și este utilă îndeosebi atunci când valorile contabile au o variabilitate ridicată și există o corelare (asociere) pozitivă între erori și valorile contabile, cu alte cuvinte, atunci când se estimează o tendință ca elementele cu valori mai ridicate să prezinte erori mai mari, situație frecventă în cadrul unui audit.

Atunci când sunt îndeplinite condițiile de mai sus, și anume valorile contabile au o variabilitate ridicată, iar erorile sunt în mod pozitiv corelate (asociate) cu valorile contabile, MUS tinde să producă dimensiuni mai mici ale eșantionului decât metodele pe bază de probabilități egale, pentru același nivel de precizie.

Ar trebui notat faptul că eșantioanele produse prin această metodă vor prezenta în mod obișnuit o supra-reprezentare a elementelor cu valoare ridicată și o sub-reprezentare a elementelor cu valoare redusă. Aceasta nu constituie o problemă în sine, deoarece metoda compensează acest lucru în cadrul procesului de extrapolare, însă generează rezultate ale eșantionului (de exemplu, rata de eroare a eșantionului) care nu sunt interpretabile (doar rezultatele extrapolate pot fi interpretate).

Precum în cazul metodelor bazate pe probabilitate egală, și această metodă poate fi combinată cu stratificarea (condițiile favorabile pentru aplicarea stratificării sunt prezentate în secțiunea 5.2).

6.3.1.2 Dimensiunea eșantionului

Calcularea dimensiunii n a eșantionului în cadrul eșantionării pe bază de unități monetare se bazează pe următoarele informații:

- valoarea contabilă a populației (cheltuieli declarate totale) BV
- nivelul de încredere determinat în urma auditurilor sistemelor și coeficientul asociat z dintr-o distribuție normale (a se vedea secțiunea 5.3)
- eroarea maximă tolerabilă TE (de regulă, 2 % din cheltuielile totale)
- eroarea anticipată AE aleasă de către auditor pe baza raționamentului profesional și a informațiilor anterioare
- abaterea standard σ_r a ratelor de eroare (obținută pe baza unui eșantion MUS).

Dimensiunea eșantionului se calculează după cum urmează:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_r}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_r este abaterea standard a ratelor de eroare obținute pe baza unui eșantion MUS. Pentru a obține o aproximare a abaterii standard înainte de efectuarea auditului, statele membre vor trebui să se bazeze fie pe informațiile istorice (dispersia ratelor de eroare într-un eșantion din trecut), fie pe un eșantion preliminar/pilot de o dimensiune redusă, n^p (se recomandă ca dimensiunea eșantionului preliminar să nu fie mai mică de 20-30 de operațiuni). În orice caz, dispersia ratelor de eroare (pătratul abaterii standard) se obține prin

$$\sigma_r^2 = \frac{1}{n^p - 1} \sum_{i=1}^{n^p} (r_i - \bar{r})^2;$$

unde $r_i = \frac{E_i}{BV_i}$ este rata de eroare a unei operațiuni²⁷ și se definește ca raportul dintre E_i și valoarea contabilă (cheltuielile notificate Comisie, BV_i) a operațiunii inclusă în eșantion, iar \bar{r} reprezintă rata medie de eroare în eșantion, și anume:

$$\bar{r} = \frac{1}{n^p} \sum_{i=1}^{n^p} \frac{E_i}{BV_i}$$

²⁷ Ori de câte ori valoarea contabilă a unității i (BV_i) este mai mare decât valoarea-limită BV/n raportul $\frac{E_i}{BV_i}$ ar trebui înlocuit cu $\frac{E_i}{BV/n}$, unde BV reprezintă valoarea contabilă a populației curente, dacă se utilizează un eșantion preliminar, sau valoarea contabilă a populației istorice, dacă se utilizează eșantionul istoric. De asemenea, n reprezintă dimensiunea eșantionului preliminar (dacă este utilizat) sau dimensiunea eșantionului istoric.

De regulă, dacă abaterea standard se bazează pe un eşantion preliminar, eşantionul respectiv poate să fie folosit ulterior ca parte a eşantionului integral ales pentru audit. Cu toate acestea, selectarea și observarea unui eşantion preliminar în cadrul MUS este o sarcină mult mai complexă decât în eşantionarea aleatorie simplă sau estimarea diferenței, întrucât elementele cu valoare ridicată sunt alese mai frecvent în cadrul eşantionului. Prin urmare, observarea unui eşantion format din 20-30 de operațiuni va constitui frecvent o sarcină dificilă. Din acest motiv, în cadrul MUS se recomandă categoric ca estimarea abaterii standard σ_r să se bazeze pe date istorice pentru a evita necesitatea de a selecta un eşantion preliminar.

6.3.1.3 Selectarea eşantionului

După determinarea dimensiunii eşantionului, este necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care vor face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi auditat în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV) și dimensiunea planificată a eşantionului (n). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită (dacă $BV_i > BV/n$) vor fi incluse în stratul pentru audit 100 %.

Dimensiunea de eşantionare alocată stratului neexhaustiv, n_s , este calculată ca diferența dintre n și numărul de unități de eşantionare (de exemplu, operațiuni) din stratul exhaustiv (n_e).

În sfârșit, selectarea eşantionului în stratul neexhaustiv se va face folosind probabilitatea proporțională cu dimensiunea, și anume proporțională cu valorile contabile ale elementelor BV_i ²⁸. O metodă populară de aplicare a selectării este utilizarea selectării sistematice, folosind un interval de eşantionare egal cu cheltuielile totale din stratul neexhaustiv (BV_s) împărțite la dimensiunea eşantionului (n_s), și anume

$$SI = \frac{BV_s}{n_s}$$

În practică, eşantionul este selectat dintr-o listă aleatorie de elemente (de regulă, operațiuni), prin selectarea fiecărui element care conține unitatea monetară x , x fiind egal cu intervalul de eşantionare și având un punct de plecare aleatoriu între 1 și SI . De exemplu, dacă o populație are o valoare contabilă de 10 000 000 EUR și se selectează

²⁸ Acest lucru poate fi realizat utilizând un software specializat, orice pachet statistic sau chiar un software de bază precum Excel. Trebuie notat faptul că, în unele programe software, nu este necesară divizarea între stratul exhaustiv cu valoare ridicată și stratul neexhaustiv, deoarece acestea acceptă în mod automat selectarea unităților cu o probabilitate de selectare de 100 %.

un eșantion de 40 de operațiuni, fiecare operațiune multiplu de 250 000 EUR va fi selectată.

Trebuie notat faptul că, în practică, este posibil ca după calcularea intervalului de eșantionare pe baza cheltuielilor și a dimensiunii eșantionului stratului de eșantionare, unele unități să prezinte în continuare cheltuieli mai mari decât acest interval de eșantionare BV_s/n_s (deși nu au prezentat anterior cheltuieli mai mari decât valoarea-limită (BV/n)). De fapt, toate elementele a căror valoare contabilă este în continuare mai mare decât acest interval ($BV_i > BV_s/n_s$) trebuie, de asemenea, adăugate la stratul cu valoare ridicată. Dacă se întâmplă acest lucru, și după mutarea elementelor noi în stratul cu valoare ridicată, intervalul de eșantionare trebuie recalculat pentru stratul de eșantionare ținând cont de noile valori ale raportului BV_s/n_s . Este posibil că acest proces iterativ va trebui să fie efectuat de mai multe ori până la un moment în care nicio altă unitate nu mai prezintă cheltuieli mai mari decât intervalul de eșantionare.

6.3.1.4 Eroarea proiectată

Proiectarea erorilor asupra populației ar trebui să se facă în mod diferit pentru unitățile din stratul exhaustiv și pentru elementele din stratul neexhaustiv.

Pentru stratul exhaustiv, și anume pentru stratul care conține unitățile de eșantionare cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, $BV_i > \frac{BV}{n}$, eroarea proiectată este suma erorilor constatate în elementele care fac parte din strat:

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_e} E_i$$

Pentru stratul neexhaustiv, și anume stratul care conține unitățile de eșantionare cu valoare contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită, $BV_i \leq \frac{BV}{n}$ eroarea proiectată este

$$EE_s = SI \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

Pentru a calcula eroarea proiectată:

- 1) pentru fiecare unitate din eșantion, se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_i}{BV_i}$
- 2) se adună ulterior ratele de eroare pentru toate unitățile din eșantion
- 3) se înmulțește rezultatul anterior cu intervalul de eșantionare (SI)

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = EE_e + EE_s$$

6.3.1.5 Precizia

Precizia este o măsură a incertitudinii asociate extrapolării. Aceasta reprezintă eroarea de eşantionare și ar trebui calculată pentru a obține ulterior un interval de încredere.

Precizia este dată de formula:

$$SE = z \times \frac{BV_s}{\sqrt{n_s}} \times s_r$$

unde s_r este abaterea standard a ratelor de eroare în eşantionul pentru stratul neexhaustiv (calculată pe baza aceleiași eşantion folosit pentru a extrapola erorile asupra populației)

$$s_r^2 = \frac{1}{n_s - 1} \sum_{i=1}^{n_s} (r_i - \bar{r}_s)^2$$

cu \bar{r}_s egal cu media simplă a ratelor de eroare în eşantionul pentru strat

$$\bar{r}_s = \frac{\sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}}{n_s}$$

Trebuie notat faptul că eroarea de eşantionare este calculată numai pentru stratul neexhaustiv, întrucât nu există o eroare de eşantionare în stratul exhaustiv.

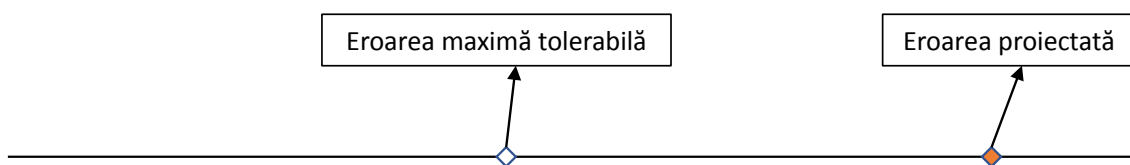
6.3.1.6 Evaluarea

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia extrapolării

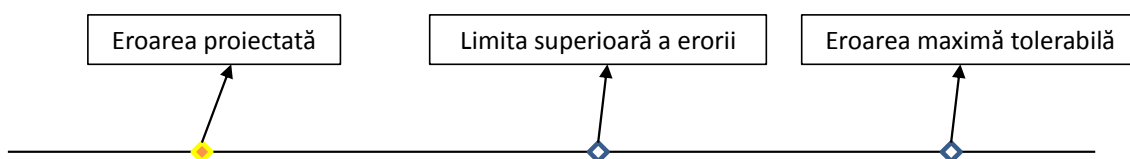
$$ULE = EE + SE$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului:

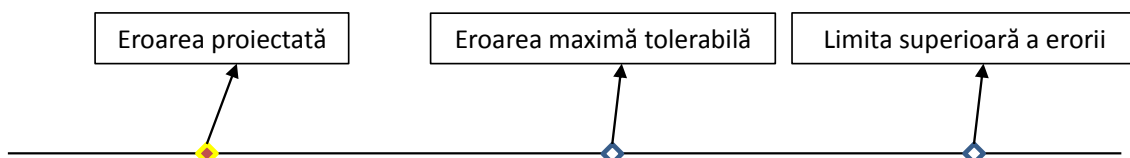
- Dacă eroarea proiectată este mai mare decât eroarea maximă tolerabilă, aceasta înseamnă că auditorul va concluziona că nu există probe suficiente care să sprijine faptul că erorile din cadrul populației depășesc pragul de semnificație:



- Dacă limita superioară a erorii este mai mică decât eroarea maximă tolerabilă, atunci auditorul ar trebui să concluzioneze că erorile din cadrul populației sunt mai mici decât pragul de semnificație.



dacă eroarea proiectată este mai mică decât eroarea maximă tolerabilă, însă limita superioară a erorii este mai mare, a se consulta secțiunea 4.12 pentru mai multe detalii privind analiza care trebuie efectuată.



6.3.1.7 Exemplu

Se presupune o populație formată din cheltuieli declarate Comisiei într-un anumit an pentru operațiuni din cadrul unui program. Auditurile sistemelor efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare scăzut. Prin urmare, eșantionarea programului ar trebui realizată cu un nivel de încredere de 90 %.

Populația este rezumată în următorul tabel:

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	3 852
Valoarea contabilă (suma cheltuielilor din perioada de	4 199 882 024

referință)	EUR
------------	-----

Dimensiunea eșantionului se calculează după cum urmează:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_r}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_r este abaterea standard a ratelor de eroare obținute pe baza unui eșantion MUS. Pentru a obține o aproximare a abaterii standard, autoritatea de audit a decis să folosească abaterea standard din anul precedent. Eșantionul pentru anul precedent a fost format din 50 de operațiuni, 5 dintre acestea având o valoare contabilă mai mare decât intervalul de eșantionare.

Următorul tabel prezintă rezultatele auditului efectuat în anul precedent pentru cele 5 operațiuni.

ID-ul operațiunii	Valoarea contabilă (BV)	Valoarea contabilă corectă (CBV)	Eroare	Rata de eroare
1850	115 382 867 EUR	115 382 867 EUR	- EUR	-
4327	129 228 811 EUR	129 228 811 EUR	- EUR	-
4390	142 151 692 EUR	138 029 293 EUR	4 122 399 EUR	0,0491
1065	93 647 323 EUR	93 647 323 EUR	- EUR	-
1817	103 948 529 EUR	100 830 073 EUR	3 118 456 EUR	0,0371

Trebuie notat faptul că rata de eroare (ultima coloană) este calculată ca $r_i = \frac{E_i}{BV/n}$ raportul dintre eroarea operațiunii și BV împărțit la dimensiunea inițială a eșantionului, și anume 50, întrucât operațiunile respective au o valoare contabilă mai mare decât intervalul de eșantionare (pentru mai multe detalii, a se consulta secțiunea 6.3.1.2).

Următoarele tabele rezumă rezultatele auditului efectuat în anul precedent pentru un eșantion format din 45 de operațiuni cu o valoare contabilă mai mică decât valoarea-limită.

	A	B	C	D	E
1	Operation ID	Book Value (BV)	Audit Value (AV)	Error	Error rate
2	239	10,173,875 €	9,962,918 €	210,956 €	0.0207
3	424	23,014,045 €	23,014,045 €	- €	
4	2327	32,886,198 €	32,886,198 €	- €	
5	5009	34,595,201 €	34,595,201 €	- €	
6	1491	78,695,230 €	78,695,230 €	- €	
7	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
39	2596	8,912,999 €	8,909,491 €	3,508 €	0.00039
40	779	26,009,790 €	26,009,790 €	- €	-
41	1250	264,950 €	264,950 €	- €	-
42	3895	30,949,004 €	30,949,004 €	- €	-
43	2011	617,668 €	617,668 €	- €	-
44	4796	335,916 €	335,916 €	- €	-
45	3632	7,971,113 €	7,971,113 €	- €	-
46	2451	17,470,048 €	17,470,048 €	- €	-
47	Sample standard deviation:=STDEV.S(E2:E46;0;0.0491;0;0.0371)----->				0.085

Pe baza respectivului eşantion preliminar, abaterea standard a ratelor de eroare, σ_r , este 0,085 (calculată în MS Excel ca „:=STDEV.S(E2:E46;0;0.0491;0;0.0371)”)

Având în vedere această estimare pentru abaterea standard a ratelor de eroare, eroarea maximă tolerabilă și eroarea anticipată, sunt întrunite condițiile pentru calcularea dimensiunii eşantionului. Presupunând o eroare tolerabilă de 2 % din valoarea contabilă totală, $2\% \times 4\,199\,882\,024 = 83\,997\,640$ EUR (valoarea de semnificație prevăzută în regulament) și o rată de eroare anticipată de 0,4 %, $0,4\% \times 4\,199\,882\,024 = 16\,799\,528$ EUR (care corespunde unei ipoteze categorice a autorității de audit atât pe baza informațiilor din anul anterior, cât și pe baza rezultatelor raportului privind evaluarea sistemelor de gestionare și control),

$$n = \left(\frac{1,645 \times 4\,199\,882\,024 \times 0,085}{83\,997\,640 - 16\,799\,528} \right)^2 \approx 77$$

În primul rând, este necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care vor face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi prezentat spre audit în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV) și dimensiunea planificată a eşantionului (n). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită (dacă $BV_i > BV/n$) vor fi incluse în stratul pentru audit 100 %. În acest caz, valoarea-limită este $4\,199\,882\,024/77=54\,593\,922$ EUR.

AA a inclus într-un strat separat toate operațiunile cu o valoare contabilă mai mare de 54 593 922, un număr de 8 operațiuni ridicându-se la o valoare de 786 837 081 EUR.

Intervalul de eșantionare pentru restul populației este egal cu valoarea contabilă din stratul neexhaustiv (BV_s) (diferența dintre valoarea contabilă totală și valoarea contabilă a celor opt operațiuni care fac parte din stratul de top) împărțită la numărul de operațiuni selectate (77 minus cele 8 operațiuni din stratul de top).

$$\text{Sampling interval} = \frac{BV_s}{n_s} = \frac{4\,199\,882\,024 - 786\,837\,081}{69} = 49\,464\,419$$

AA a verificat că nu au existat operațiuni cu valori contabile mai ridicate decât intervalul, astfel încât stratul de top include doar cele 8 operațiuni cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită. Eșantionul este selectat dintr-o listă aleatorie de operațiuni, prin selectarea fiecărui element care conține unitatea monetară 49 464 419.

Un dosar conținând cele 3 844 de operațiuni rămase (3 852 – 8 operațiuni cu valoare ridicată) din populație este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Se extrage un eșantion format din 69 de operațiuni (77 minus 8 operațiuni cu valoare ridicată) folosindu-se exact procedura care urmează.

A fost generată o valoare aleatorie între 1 și intervalul de eșantionare, 49 464 419 (22 006 651). Prima selectare corespunde primei operațiuni din dosar cu o valoare contabilă cumulată mai mare sau egală cu 22 006 651.

Cea de a doua selectare corespunde primei operațiuni care conține unitatea monetară 71 471 070 (22 006 651 + 49 464 419 = 71 471 070 punctul de plecare plus intervalul de eșantionare). Cea de a treia operațiune selectată corespunde primei operațiuni care conține unitatea monetară 120 935 489 (71 471 070 + 49 464 419 = 120 935 489 punctul anterior în unitate monetară plus intervalul de eșantionare) și așa mai departe...

ID-ul operațiunii	Valoarea contabilă (BV)	BV acum	Eșantion
239	10 173 875 EUR	10 173 875 EUR	Nu
424	23 014 045 EUR	33 187 920 EUR	Da
2327	32 886 198 EUR	66 074 118 EUR	Nu
5009	34 595 201 EUR	100 669 319 EUR	Da
1491	78 695 230 EUR	179 364 549 EUR	Da
(...)	(...)	(...)	...
2596	8 912 999 EUR	307 654 321 EUR	Nu

779	26 009 790 EUR	333 664 111 EUR	Da
1250	264 950 EUR	333 929 061 EUR	Nu
3895	30 949 004 EUR	364 878 065 EUR	Nu
2011	617 668 EUR	365 495 733 EUR	Nu
4796	335 916 EUR	365 831 649 EUR	Nu
3632	7 971 113 EUR	373 802 762 EUR	Da
2451	17 470 048 EUR	391 272 810 EUR	Nu
(...)	(...)	(...)	...

După auditarea celor 77 de operațiuni, AA poate proiecta eroarea.

Dintre cele 8 operațiuni cu valoare ridicată (valoare contabilă totală de 786 837 081 EUR), 3 operațiuni conțin o eroare corespunzând unei valori a erorii de 7 616 805 EUR.

Pentru eșantionul rămas, eroarea este tratată diferit. Pentru operațiunile respective, se aplică următoarea procedură:

- 1) pentru fiecare unitate din eșantion, se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_i}{BV_i}$
- 2) se adună ratele de eroare pentru toate unitățile din cadrul eșantionului (calculată în MS Excel ca „:=SUM(E2:E70)”)
- 3) se înmulțește rezultatul anterior cu intervalul de eșantionare (SI)

$$EE_s = SI \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

	A	B	C	D	E
1	Operation ID	Book Value (BV)	Audited Value (AV)	Error	Error rate
2	5002	48,725,645 €	48,725,645 €	- €	-
3	779	26,009,790 €	333,664,111 €	- €	-
4	2073	859,992 €	859,992 €	- €	-
5	239	10,173,875 €	9,962,918 €	210,956 €	0.02
6	989	394,316 €	394,316 €	- €	-
7	65	25,234,699 €	25,125,915 €	108,784 €	0
8	5010	34,595,201 €	34,595,201 €	- €	-
9	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
64	1841	768,278 €	768,278 €	- €	-
65	3672	624,882 €	624,882 €	- €	-
66	2355	343,462 €	301,886 €	41,576 €	0.12
67	959	204,847 €	204,847 €	- €	-
68	608	15,293,716 €	15,293,716 €	- €	-
69	4124	6,773,014 €	6,773,014 €	- €	-
70	262	662 €	662 €	- €	-
71	Total:=SUM(E2:E70) ----->				1.096
72	Sample standard deviation:=STDEV.S(E2:E70) ----->				0.09

$$EE_s = 49\,464\,419 \times 1,096 = 54\,213\,004$$

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = 7\,616\,805 + 54\,213\,004 = 61\,829\,809$$

Rata de eroare proiectată este raportul dintre eroarea proiectată și cheltuielile totale:

$$r = \frac{61\,829\,809}{4\,199\,882\,024} = 1,47\%$$

Abaterea standard a ratelor de eroare în stratul de eșantionare este 0,09 (calculată în MS Excel as „:=STDEV.S(E2:E70)”).

Precizia este dată de:

$$SE = z \times \frac{BV_s}{\sqrt{n_s}} \times s_r = 1,645 \times \frac{4\,199\,882\,024 - 786\,837\,081}{\sqrt{69}} \times 0,09 = 60\,831\,129$$

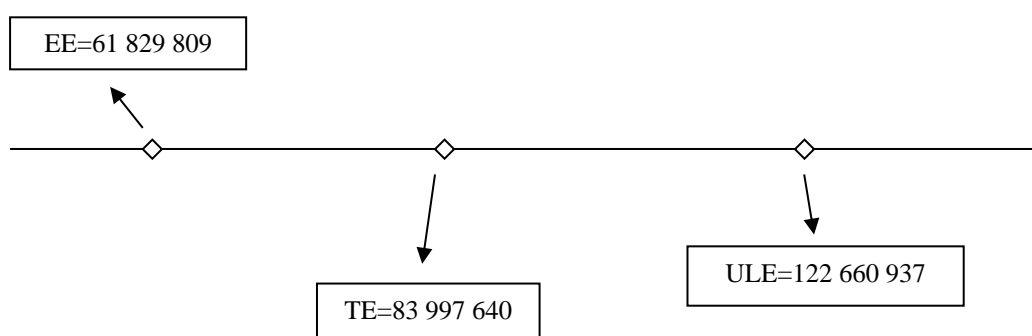
Trebuie notat faptul că eroarea de eșantionare este calculată numai pentru stratul neexhaustiv, întrucât nu există o eroare de eșantionare în stratul exhaustiv.

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată *EE* și precizia extrapolării

$$ULE = 61\,829\,809 + 60\,831\,129 = 122\,660\,937$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară trebuie comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă, 83 997 640 EUR, pentru a formula concluziile auditului.

Întrucât eroarea maximă tolerabilă este mai mare decât eroarea proiectată, dar mai mică decât limita superioară a erorii, a se consulta secțiunea 4.12 pentru mai multe detalii privind analiza care trebuie efectuată.



6.3.2 Eșantionarea pe bază de unități monetare – stratificare

6.3.2.1 Introducere

În cadrul stratificării eșantionării pe bază de unități monetare, populația este împărțită în sub-populații denumite straturi și sunt extrase eșantioane independente din fiecare strat folosind abordarea standard a eșantionării pe bază de unități monetare.

De regulă, criteriile candidate pentru aplicarea stratificării ar trebui să aibă în vedere faptul că, în cadrul stratificării, scopul este de a identifica grupuri (straturi) cu o variabilitate mai mică decât cea pentru întreaga populație. Prin urmare, toate variabilele estimate ca putând explica nivelul de eroare în cadrul operațiunilor sunt, de asemenea, candidate valide pentru aplicarea stratificării. Câteva alegeri posibile sunt programele, regiunile, organismele responsabile, clasele bazate pe riscul operațiunii etc.

În metoda MUS stratificată, stratificarea pe niveluri de cheltuieli nu este relevantă, întrucât MUS ia deja în considerare nivelul cheltuielilor în selectarea unităților de eșantionare.

6.3.2.2 Dimensiunea eşantionului

Dimensiunea eşantionului se calculează după cum urmează:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw}}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_{rw}^2 este o medie ponderată a dispersiilor ratelor de eroare pentru întregul set de straturi, ponderea fiecărui strat fiind egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV_h) a stratului și valoarea contabilă a întregii populații (BV).

$$\sigma_{rw}^2 = \sum_{h=1}^H \frac{BV_h}{BV} \sigma_{rh}^2, h = 1, 2, \dots, H;$$

iar σ_{rh}^2 este dispersia ratelor de eroare în fiecare strat. Dispersia ratelor de eroare este calculată pentru fiecare strat ca o populație independentă ca

$$\sigma_{rh}^2 = \frac{1}{n_h^p - 1} \sum_{i=1}^{n_h^p} (r_{hi} - \bar{r}_h)^2, h = 1, 2, \dots, H$$

unde $r_{hi} = \frac{E_i}{BV_i}$ reprezintă ratele individuale de eroare pentru unități din eşantionul pentru stratul h , iar \bar{r}_h reprezintă rata medie de eroare a eşantionului pentru stratul h ²⁹.

Astfel cum s-a prezentat anterior pentru metoda MUS standard, valorile se pot baza pe informațiile istorice sau pe un eşantion preliminar/pilot de dimensiune redusă. În acest caz, eşantionul pilot poate fi folosit ulterior, de regulă, ca parte a eşantionului folosit pentru audit. Recomandarea de a calcula parametrii pe baza datelor istorice este valabilă și în acest caz pentru a evita necesitatea de a selecta un eşantion preliminar. Atunci când se aplică metoda MUS stratificată pentru prima dată, este posibil să nu fie disponibile date istorice stratificate. În acest caz, dimensiunea eşantionului poate fi determinată folosind formulele pentru metoda MUS standard (a se vedea secțiunea 6.3.1.2). În mod evident, costul unei astfel de lipse de informații istorice constă în faptul că, pentru prima perioadă de audit, dimensiunea eşantionului va fi mai mare decât dimensiunea necesară, în realitate, dacă informațiile respective ar fi disponibile. Cu toate acestea, informațiile colectate în prima perioadă de aplicare a metodei MUS stratificate pot fi aplicate în perioadele următoare pentru determinarea dimensiunii eşantionului.

²⁹ Atunci când valoarea contabilă a unității i (BV_i) este mai mare decât valoarea-limită BV_h/n_h raportul $\frac{E_i}{BV_i}$ ar trebui înlocuit cu $\frac{E_i}{BV_h/n_h}$.

După calcularea dimensiunii n a eșantionului, alocarea eșantionului în funcție de straturi se face după cum urmează:

$$n_h = \frac{BV_h}{BV} n.$$

Aceasta este o metodă de alocare generală, în care eșantionul este alocat în funcție de straturi în mod proporțional cu cheltuielile (valoarea contabilă) aferente straturilor. Sunt disponibile și alte metode de alocare. O alocare mai adaptată poate aduce beneficii adiționale în materie de precizie sau poate reduce dimensiunea eșantionului. Caracterul adecvat al altor metode de alocare în cazul fiecărei populații specifice necesită deținerea unor cunoștințe teoretice în domeniul teoriei eșantionării.

6.3.2.3 Selectarea eșantionului

În fiecare strat h , vor fi două componente: grupul exhaustiv din cadrul stratului h (și anume, grupul care conține unități de eșantionare cu o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, $BV_{hi} > \frac{BV_h}{n_h}$); și grupul de eșantionare din cadrul stratului h (și anume, grupul care conține unități de eșantionare cu o valoare contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită, $BV_{hi} \leq \frac{BV_h}{n_h}$)

După determinarea dimensiunii eșantionului, este necesar să se identifice în fiecare strat inițial (h) populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care vor face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi auditat în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV_h) și dimensiunea planificată a eșantionului (n_h). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită (dacă $BV_{hi} > \frac{BV_h}{n_h}$) vor fi incluse în grupul pentru audit 100 %.

Dimensiunea de eșantionare alocată grupului neexhaustiv, n_{hs} , este calculată ca diferența dintre n_h și numărul de unități de eșantionare (de exemplu, operațiuni) din grupul exhaustiv al stratului (n_{he}).

În sfârșit, selectarea eșantioanelor se face în grupul neexhaustiv al fiecărui strat cu ajutorul probabilității proporționale cu dimensiunea, și anume proporțional cu valorile contabile ale elementelor BV_i . O metodă populară de aplicare a selectării este cu ajutorul selectării sistematice, folosind un interval de selectare egal cu cheltuielile totale

din grupul neexhaustiv al stratului (BV_{hs}) împărțit la dimensiunea eșantionului (n_{hs})³⁰, și anume,

$$SI_h = \frac{BV_{hs}}{n_{hs}}$$

Trebuie notat faptul că vor fi selectate mai multe eșantioane independente, câte unul pentru fiecare strat inițial.

6.3.2.4 Eroarea proiectată

Proiectarea erorilor asupra populației se face în mod diferit pentru unitățile din grupurile exhaustive și pentru elementele din grupurile neexhaustive.

Pentru grupurile exhaustive, și anume pentru grupurile care conțin unități de eșantionare cu o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, $BV_{hi} > \frac{BV_h}{n_h}$, eroarea proiectată este suma erorilor constatate în elementele care fac parte din grupurile respective:

$$EE_e = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} E_{hi}$$

În practică:

- 1) pentru fiecare strat h , se identifică unitățile care fac parte din grupul exhaustiv și se adună erorile acestora
- 2) se adună rezultatele anterioare pentru întregul set de straturi H .

Pentru grupurile neexhaustive, și anume grupurile care conțin unități de eșantionare cu o valoare contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită, $BV_{hi} \leq \frac{BV_h}{n_h}$, eroarea proiectată este

$$EE_s = \sum_{h=1}^H \frac{BV_{hs}}{n_{hs}} \sum_{i=1}^{n_{hs}} \frac{E_{hi}}{BV_{hi}}$$

Pentru a calcula eroarea proiectată:

- 1) în fiecare strat h , pentru fiecare unitate din eșantion se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_{hi}}{BV_{hi}}$
- 2) în fiecare strat h , se adună ratele de eroare pentru toate unitățile din eșantion

³⁰ În cazul în care unele unități vor prezenta în continuare cheltuieli mai mari decât acest interval de eșantionare, se va aplica procedura explicată în secțiunea 6.3.1.3.

3) în fiecare strat h , se înmulțește rezultatul anterior cu cheltuielile totale din cadrul populației grupului neexhaustiv (BV_{hs}); cheltuielile vor fi, de asemenea, egale cu cheltuielile totale ale stratului minus cheltuielile aferente elementelor din grupul exhaustiv

4) în fiecare strat h , se împarte rezultatul anterior la dimensiunea eșantionului din grupul neexhaustiv (n_{hs})

5) se adună rezultatele anterioare pentru întregul set de straturi H

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = EE_e + EE_s$$

6.3.2.5 Precizia

La fel ca în cazul metodei MUS standard, precizia este o măsură a incertitudinii asociate extrapolării. Aceasta reprezintă eroarea de eșantionare și ar trebui calculată pentru a obține ulterior un interval de încredere.

Precizia este dată de formula:

$$SE = z \times \sqrt{\sum_{h=1}^H \frac{BV_{hs}^2}{n_{hs}} \cdot s_{r_{hs}}^2}$$

unde $s_{r_{hs}}$ abaterea standard a ratelor de eroare în eșantionul grupului neexhaustiv pentru stratul h (calculată pe baza aceluiași eșantion folosit pentru a extrapola erorile asupra populației)

$$s_{r_{hs}}^2 = \frac{1}{n_{hs} - 1} \sum_{i=1}^{n_{hs}} (r_{hi} - \bar{r}_{hs})^2, h = 1, 2, \dots, H$$

cu \bar{r}_{hs} egal cu media simplă a ratelor de eroare în eșantionul pentru grupul neexhaustiv din stratul h .

Eroarea de eșantionare este calculată numai pentru grupurile neexhaustive, întrucât nu există o eroare de eșantionare în grupurile exhaustive.

6.3.2.6 Evaluarea

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia extrapolării

$$ULE = EE + SE$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului folosind exact aceeași abordare prezentată în secțiunea 6.3.1.6.

6.3.2.7 Exemplu

Se presupune o populație formată din cheltuieli declarate Comisiei într-un anumit an pentru operațiuni dintr-un grup de două programe. Auditurile sistemelor efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare scăzut. Prin urmare, eșantionarea programului ar trebui realizată cu un nivel de încredere de 90 %.

Autoritatea de audit are motive să considere că există rate de eroare diferite în cadrul celor două programe. Ținând seama de aceste informații, autoritatea de audit a decis să stratifice populația în funcție de program.

Următorul tabel rezumă informațiile disponibile.

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	6 252
Dimensiunea populației – stratul 1	4 520
Dimensiunea populației – stratul 2	1 732
Valoarea contabilă (suma cheltuielilor din perioada de referință)	4 199 882 024 EUR
Valoarea contabilă – stratul 1	2 506 626 292 EUR
Valoarea contabilă – stratul 2	1 693 255 732 EUR

Prima etapă o constituie calcularea dimensiunii necesare a eșantionului, folosind formula:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw}}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_{rw}^2 este o medie ponderată a dispersiilor ratelor de eroare pentru întregul set de straturi, ponderea fiecărui strat fiind egală cu raportul dintre valoarea contabilă a stratului (BV_h) și valoarea contabilă a întregii populații (BV):

$$\sigma_{rw}^2 = \sum_{h=1}^H \frac{BV_h}{BV} \sigma_{rh}^2, h = 1, 2, \dots, H;$$

unde σ_{rh} este abaterea standard a ratelor de eroare obținute pe baza unui eșantion MUS. Pentru a obține o aproximare a abaterii standard, autoritatea de audit a decis să folosească abaterea standard din anul precedent. Eșantionul pentru anul precedent a fost format din 110 operațiuni, 70 de operațiuni din primul program (strat) și 40 din cel de al doilea program.

Pe baza eșantionului din anul precedent, se calculează dispersia ratelor de eroare ca (a se vedea secțiunea 7.3.1.7 pentru detalii):

$$\sigma_{r1}^2 = \frac{1}{70-1} \sum_{i=1}^{70} (r_{1i} - \bar{r}_{1s})^2 = 0,000045$$

și

$$\sigma_{r2}^2 = \frac{1}{40-1} \sum_{i=1}^{40} (r_{2i} - \bar{r}_{2s})^2 = 0,010909$$

Aceasta conduce la următorul rezultat

$$\sigma_{rw}^2 = \frac{2\,506\,626\,292}{4\,199\,882\,024} \times 0,000045 + \frac{1\,693\,255\,732}{4\,199\,882\,024} \times 0,010909 = 0,004425$$

Având în vedere această estimare a dispersiei ratelor de eroare, se poate calcula dimensiunea eșantionului. Astfel cum s-a menționat deja, autoritatea de audit se așteaptă la diferențe semnificative în rândul ambelor straturi. În plus, pe baza raportului privind funcționarea sistemului de gestionare și control, autoritatea de audit se așteaptă la o rată de eroare de aproximativ 1,1 %. Presupunând o eroare tolerabilă de 2 % din valoarea contabilă totală (nivelul de semnificație prevăzut în regulament), și anume $TE=2\% \times 4\,199\,882\,024=83\,997\,640$, iar eroarea anticipată, și anume $AE=1,1\% \times 4\,199\,882\,024=46\,198\,702$, dimensiunea eșantionului este

$$n = \left(\frac{1,645 \times 4\,199\,882\,024 \times \sqrt{0,004425}}{83\,997\,640 - 46\,198\,702} \right)^2 \approx 148$$

Alocarea eșantionului în funcție de straturi se face după cum urmează:

$$n_1 = \frac{BV_1}{BV} \times n = \frac{2\,506\,626\,292}{4\,199\,882\,024} \times 148 \approx 89$$

$$n_2 = n - n_1 = 148 - 89 = 59.$$

Cele două dimensiuni ale eşantioanelor conduc la următoarele valori-limită pentru straturile cu valoare ridicată:

$$Cut - off_1 = \frac{BV_1}{n_1} = \frac{2\,506\,626\,292}{89} = 28\,164\,340$$

și

$$Cut - off_2 = \frac{BV_2}{n_2} = \frac{1\,693\,255\,731}{59} = 28\,699\,250$$

Folosind cele două valori-limită, sunt constatate 16 și, respectiv, 12 operațiuni cu valoare ridicată în stratul 1 și, respectiv, stratul 2.

Dimensiunea eşantionului pentru partea de eşantionare din stratul 1 va fi dată de dimensiunea totală a eşantionului (89), din care se scad cele 16 operațiuni cu valoare ridicată, rezultând 73 de operațiuni. Aplicând același raționament pentru stratul 2, dimensiunea eşantionului pentru partea de eşantionare din stratul 2 este de $59-12=47$ operațiuni.

Următorul pas îl va constitui calcularea intervalului de eşantionare pentru straturile de eşantionare. Intervalele de eşantionare sunt date de:

$$SI_1 = \frac{BV_{1s}}{n_{1s}} = \frac{1\,643\,963\,924}{73} = 22\,520\,054$$

și respectiv

$$SI_2 = \frac{BV_{2s}}{n_{2s}} = \frac{1\,059\,467\,667}{47} = 22\,541\,865$$

Următorul tabel rezumă rezultatele anterioare:

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	6 252
Dimensiunea populației – stratul 1	4 520
Dimensiunea populației – stratul 2	1 732
Valoarea contabilă (suma cheltuielilor din perioada de referință)	4 199 882 024 EUR
Valoarea contabilă – stratul 1	2 506 626 292 EUR
Valoarea contabilă – stratul 2	1 693 255 732 EUR
Rezultatele eşantionului – stratul 1	
Valoarea-limită	28 164 340 EUR
Numărul de operațiuni peste valoarea-limită	16

Valoarea contabilă a operațiunilor peste valoarea-limită	862 662 369 EUR
Valoarea contabilă a operațiunilor (populația neexhaustivă)	1 643 963 923 EUR
Intervalul de eșantionare (populația neexhaustivă)	22 520 054 EUR
Numărul de operațiuni (populația neexhaustivă)	4 504
Rezultatele eșantionului – stratul 2	
Valoarea-limită	28 699 250 EUR
Numărul de operațiuni peste valoarea-limită	12
Valoarea contabilă a operațiunilor peste valoarea-limită	633 788 064 EUR
Valoarea contabilă a operațiunilor (populația neexhaustivă)	1 059 467 668 EUR
Intervalul de eșantionare (populația neexhaustivă)	22 541 865 EUR
Numărul de operațiuni (populație neexhaustivă)	1 720

Pentru stratul 1, un dosar conținând cele 4 504 operațiuni rămase (4 520 minus 16 operațiuni cu valoare ridicată) din populație este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Un eșantion format din 73 de operațiuni (89 minus 16 operațiuni cu valoare ridicată) se extrage folosind o procedură absolut identică celei descrise în secțiunea 7.3.1.7.

Pentru stratul 2, un dosar conținând cele 1 720 operațiuni rămase (1 732 minus 12 operațiuni cu valoare ridicată) din populație este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Un eșantion format din 47 de operațiuni (59 minus 12 operațiuni cu valoare ridicată) se extrage astfel cum se descrie în alineatul anterior.

Pentru stratul 1, în rândul celor 16 operațiuni cu valoare ridicată nu au fost constatate erori.

Pentru stratul 2, la 6 dintre cele 12 operațiuni cu valoare ridicată au fost constatate erori, a căror valoare se ridică la 15 460 340 EUR.

Pentru eșantioanele rămase, eroarea este tratată diferit. Pentru operațiunile respective, se aplică următoarea procedură:

- 1) pentru fiecare unitate din eșantion, se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_i}{BV_i}$
- 2) se adună ulterior ratele de eroare pentru toate unitățile din eșantion
- 3) se înmulțește rezultatul anterior cu intervalul de eșantionare (SI)

$$EE_{hs} = SI_{hs} \sum_{i=1}^{n_{hs}} \frac{E_{hi}}{BV_{hi}}$$

Suma ratelor de eroare pentru populația neexhaustivă din stratul 1 este de 1,0234,

$$EE_{1s} = 22\,520\,054 \times 1,0234 = 23\,047\,023$$

iar pentru stratul 2 aceasta este de 1,176,

$$EE_{2s} = 22\,541\,865 \times 1,176 = 26\,509\,234.$$

Eroarea proiectată la nivelul populației este suma tuturor componentelor, și anume valoarea erorii constatate în partea exhaustivă a ambelor straturi, care este de 15 460 340 EUR și eroarea proiectată pentru ambele straturi:

$$EE = 15\,460\,340 + 23\,047\,023 + 26\,509\,234 = 65\,016\,597$$

corespunzând unei rate de eroare proiectată de 1,55 %.

Pentru a calcula precizia, trebuie obținute dispersiile ratelor de eroare pentru ambele straturi de eșantionare folosind o procedură absolut identică celei descrise în secțiunea 7.3.1.7:

$$s_{r1}^2 = \frac{1}{72-1} \sum_{i=1}^{72} (r_{1i} - \bar{r}_{1s})^2 = 0,000036$$

și

$$s_{r2}^2 = \frac{1}{48-1} \sum_{i=1}^{48} (r_{2i} - \bar{r}_{2s})^2 = 0,0081$$

Precizia este dată de:

$$SE = z \times \sqrt{\sum_{h=1}^H \frac{BV_{hs}^2}{n_{hs}} \times S_{r_{hs}}^2}$$

$$SE = 1,645 \times \sqrt{\frac{1\,643\,963\,923^2}{73} \times 0,000036 + \frac{1\,059\,467\,668^2}{47} \times 0,0081} \\ = 22\,958\,216$$

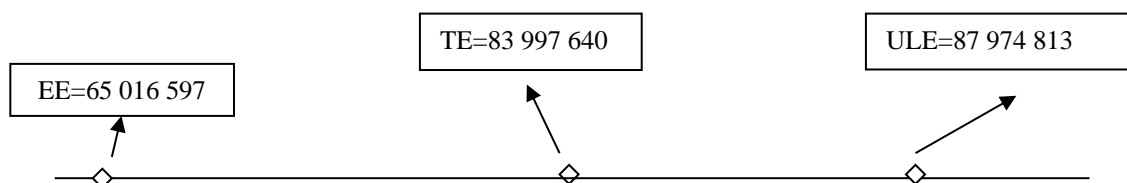
Trebuie notat faptul că eroarea de eşantionare este calculată numai pentru părțile neexhaustive ale populației, întrucât nu există o eroare de eşantionare în stratul exhaustiv.

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată *EE* și precizia extrapolării

$$ULE = 65\,016\,597 + 22\,958\,216 = 87\,974\,813$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului:

Comparând pragul de semnificație de 2 % din valoarea contabilă totală a populației (2 % x 4 199 882 024 EUR = 83 997 640 EUR) cu rezultatele proiectate, se observă că eroarea maximă tolerabilă este mai mare decât eroarea proiectată, dar mai mică decât limita superioară. A se consulta secțiunea 4.12 pentru mai multe detalii privind analiza care trebuie efectuată.



6.3.3 Eşantionarea pe bază de unități monetare – două perioade

6.3.3.1 Introducere

Autoritatea de audit poate decide să efectueze procesul de eşantionare în mai multe perioade în cursul anului (în mod obișnuit, două semestre). La fel ca în cazul celorlalte metode de eşantionare, principalul avantaj al acestei abordări este legat nu de reducerea dimensiunii eşantionului ci, în principal, de faptul că permite distribuirea volumului activității de audit pe parcursul anului, reducând astfel volumul de muncă care ar fi efectuat la sfârșitul anului pe baza unei singure observații.

Prin această abordare, populația dintr-un an este împărțită în două sub-populații, fiecare corespunzând operațiunilor și cheltuielilor aferente unui semestru. Eşantioane

independente sunt extrase pentru fiecare semestru, folosind abordarea standard a eşantionării pe bază de unități monetare.

6.3.3.2 Dimensiunea eşantionului

Primul semestru

În prima perioadă de auditare (de exemplu, semestru), dimensiunea globală a eşantionului (pentru cele două semestre) este calculată după cum urmează:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw}}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_{rw}^2 este media ponderată a dispersiilor ratelor de eroare pentru fiecare semestru, ponderea fiecărui semestru fiind egală cu raportul dintre valoarea contabilă a semestrului (BV_t) și valoarea contabilă a întregii populații (BV).

$$\sigma_{rw}^2 = \frac{BV_1}{BV} \sigma_{r1}^2 + \frac{BV_2}{BV} \sigma_{r2}^2$$

iar σ_{rt}^2 este dispersia ratelor de eroare în fiecare semestru. Dispersia ratelor de eroare se calculează pentru fiecare semestru ca

$$\sigma_{rt}^2 = \frac{1}{n_t^p - 1} \sum_{i=1}^{n_t^p} (r_{ti} - \bar{r}_t)^2, t = 1, 2$$

unde $r_{ti} = \frac{E_{ti}}{BV_{ti}}$ reprezintă ratele individuale de eroare pentru unități din eşantionul pentru semestrul t , iar \bar{r}_t reprezintă rata medie de eroare a eşantionului pentru semestrul t ³¹.

Valorile pentru abaterile standard aşteptate ale ratelor de eroare pentru ambele semestre trebuie stabilite pe baza raționamentelor profesionale și a informațiilor istorice. Opțiunea implementării unui eşantion preliminar/pilot de o dimensiune redusă astfel cum a fost prezentată anterior pentru abordarea standard a eşantionării pe bază de unități monetare este disponibilă în continuare, dar poate fi aplicată numai pentru primul semestru. De fapt, în primul moment de observație, cheltuielile pentru cel de al doilea semestru nu au avut încă loc și, prin urmare, nu sunt disponibile date obiective (în afara celor istorice). Dacă sunt implementate eşantioane pilot, acestea pot, de regulă, să fie folosite ulterior ca parte a eşantionului ales pentru audit.

³¹ Atunci când valoarea contabilă a unității i (BV_i) este mai mare decât BV_t/n_t raportul $\frac{E_{ti}}{BV_{ti}}$ ar trebui înlocuit cu raportul $\frac{E_{ti}}{BV_t/n_t}$.

Dacă nu sunt disponibile date sau informații istorice pentru a evalua variabilitatea datelor în cel de al doilea semestru, poate fi folosită o abordare simplificată, calculând dimensiunea globală a eșantionului ca

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{r1}}{TE - AE} \right)^2$$

Trebuie notat faptul că, în cadrul acestei abordări simplificate, sunt necesare doar informațiile cu privire la variabilitatea erorilor din prima perioadă de observație. Ipoteza subiacentă este aceea că variabilitatea erorilor va avea o amploare similară în ambele semestre.

Trebuie notat faptul că problemele legate de lipsa informațiilor istorice auxiliare se vor limita, de regulă, la primul an din perioada de programare. În fapt, informațiile colectate în primul an de audit pot fi folosite în anul următor pentru determinarea dimensiunii eșantionului.

De asemenea, trebuie notat că formulele pentru calcularea dimensiunii eșantionului necesită valori pentru BV_1 și BV_2 , și anume valoarea contabilă (cheltuielile declarate) pentru primul și pentru cel de al doilea semestru. Atunci când se calculează dimensiunea eșantionului, valoarea pentru BV_1 va fi cunoscută, dar valoarea pentru BV_2 va fi necunoscută și trebuie determinată în conformitate cu așteptările auditorului (de asemenea, pe baza informațiilor istorice).

După calcularea dimensiunii n totale a eșantionului, alocarea eșantioanelor în funcție de semestre se face după cum urmează:

$$n_1 = \frac{BV_1}{BV} n$$

și

$$n_2 = \frac{BV_2}{BV} n$$

Cel de al doilea semestru

La momentul primei perioade de observație, au fost făcute unele presupuneri cu privire la următoarele perioade de observație (de regulă, semestrul următor). În cazul în care caracteristicile populației în următoarele perioade diferă semnificativ de presupunerile respective, este posibil ca dimensiunea eșantionului pentru perioada următoare să necesite o ajustare.

De fapt, în cea de a doua perioadă de auditare (de exemplu, semestru) vor fi disponibile mai multe informații:

- valoarea contabilă totală a celui de al doilea semestru BV_2 este cunoscută în mod corect;
- abaterea standard a ratelor de eroare a eșantionului s_{r1} calculată pentru eșantionul pentru primul semestru ar putea fi deja disponibilă;
- abaterea standard a ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru σ_{r2} poate fi acum evaluată cu un grad mai ridicat de exactitate folosind date reale.

Dacă acești parametri nu sunt acum în mod considerabil diferiți de cei estimați în primul semestru pe baza așteptărilor auditorului, dimensiunea eșantionului planificată inițial pentru cel de al doilea semestru (n_2), nu va necesita ajustări. Cu toate acestea, dacă auditorul consideră că așteptările inițiale diferă semnificativ de caracteristicile populației reale, este posibil ca dimensiunea eșantionului să necesite ajustare pentru a include estimările inexacte. În acest caz, dimensiunea eșantionului pentru cel de al doilea semestru ar trebui recalculată folosind

$$n_2 = \frac{(z \times BV_2 \times \sigma_{r2})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{BV_1^2}{n_1} \times s_{r1}^2}$$

unde s_{r1} este abaterea standard a ratelor de eroare calculată pentru eșantionul pentru primul semestru, iar σ_{r2} este o estimare a abaterii standard a ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru pe baza informațiilor istorice (ajustată eventual în funcție de informațiile pentru primul semestru) sau a unui eșantion preliminar/pilot pentru cel de al doilea semestru.

6.3.3.3 Selectarea eșantionului

În fiecare semestru, selectarea eșantionului va respecta o procedură absolut identică celei descrise pentru abordarea standard a eșantionării pe bază de unități monetare. Procedura este reprodusă aici pentru facilitarea lecturii.

Pentru fiecare semestru, după determinarea dimensiunii eșantionului, este necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care vor face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi auditat în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă a semestrului (BV_t) și dimensiunea planificată a eșantionului (n_t). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită (dacă $BV_{ti} > \frac{BV_t}{n_t}$) vor fi incluse în grupul pentru audit 100 %.

Dimensiunea de eşantionare alocată grupului neexhaustiv, n_{ts} , este calculată ca diferența dintre n_t și numărul de unități de eşantionare (de exemplu, operațiuni) din grupul exhaustiv (n_{te}).

În sfârșit, în fiecare semestru, selectarea eşantioanelor pentru grupul neexhaustiv se face folosind probabilitatea proporțională cu dimensiunea, și anume proporțională cu valorile contabile ale elementelor BV_{ti} . O metodă populară de aplicare a selectării este cu ajutorul selectării sistematice, folosind un interval de selectare egal cu cheltuielile totale din grupul neexhaustiv (BV_{ts}) împărțite la dimensiunea eşantionului (n_{ts})³², și anume,

$$SI_t = \frac{BV_{ts}}{n_{ts}}$$

6.3.3.4 Eroarea proiectată

Proiectarea erorilor asupra populației se calculează în mod diferit pentru unitățile din grupurile exhaustive și pentru elementele din grupurile neexhaustive.

Pentru grupurile exhaustive, și anume pentru grupurile care conțin unități de eşantionare cu o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, $BV_{ti} > \frac{BV_t}{n_t}$, eroarea proiectată este suma erorilor constatate în elementele care fac parte din grupurile respective:

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_1} E_{1i} + \sum_{i=1}^{n_2} E_{2i}$$

În practică:

- 1) pentru fiecare semestru t , se identifică unitățile care fac parte din grupul exhaustiv și se adună erorile acestora
- 2) se adună rezultatele anterioare pentru cele două semestre.

Pentru grupurile neexhaustive, și anume grupurile care conțin unități de eşantionare cu o valoare contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită, $BV_{ti} \leq \frac{BV_t}{n_t}$, eroarea proiectată este

$$EE_s = \frac{BV_{1s}}{n_{1s}} \times \sum_{i=1}^{n_{1s}} \frac{E_{1i}}{BV_{1i}} + \frac{BV_{2s}}{n_{2s}} \times \sum_{i=1}^{n_{2s}} \frac{E_{2i}}{BV_{2i}}$$

³² În cazul în care unele unități vor prezenta în continuare cheltuieli mai mari decât acest interval de eşantionare, se va aplica procedura explicată în secțiunea 6.3.1.3.

Pentru a calcula eroarea proiectată:

- 1) în fiecare semestru t , pentru fiecare unitate din eşantion se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_{ti}}{BV_{ti}}$
- 2) în fiecare semestru t , se adună ratele de eroare pentru toate unitățile din eşantion
- 3) în semestrul t , se înmulțește rezultatul anterior cu cheltuielile totale din cadrul populației grupului neexhaustiv (BV_{ts}); cheltuielile vor fi, de asemenea, egale cu cheltuielile totale ale semestrului minus cheltuielile aferente elementelor din grupul exhaustiv
- 4) în fiecare semestru t , se împarte rezultatul anterior la dimensiunea eşantionului din grupul neexhaustiv (n_{ts})
- 5) se adună rezultatele anterioare pentru cele două semestre

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = EE_e + EE_s$$

6.3.3.5 Precizia

La fel ca în cazul metodei MUS standard, precizia este o măsură a incertitudinii asociate extrapolării. Aceasta reprezintă eroarea de eşantionare și ar trebui calculată pentru a obține ulterior un interval de încredere.

Precizia este dată de formula:

$$SE = z \times \sqrt{\frac{BV_{1s}^2}{n_{1s}} \times s_{r1s}^2 + \frac{BV_{2s}^2}{n_{2s}} \times s_{r2s}^2}$$

unde s_{r2s} este abaterea standard a ratelor de eroare în eşantionul pentru grupul neexhaustiv din semestrul t (calculată pe baza aceluiași eşantion folosit pentru a extrapola erorile asupra populației)

$$s_{rts}^2 = \frac{1}{n_{ts} - 1} \sum_{i=1}^{n_{ts}} (r_{ti} - \bar{r}_{ts})^2, t = 1,2$$

cu \bar{r}_{ts} egal cu media simplă a ratelor de eroare în eşantionul pentru grupul neexhaustiv din semestrul t .

Eroarea de eşantionare este calculată numai pentru grupurile neexhaustive, întrucât nu există o eroare de eşantionare în grupurile exhaustive.

6.3.3.6 Evaluarea

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată *EE* și precizia extrapolării

$$ULE = EE + SE$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului folosind exact aceeași abordare prezentată în secțiunea 6.3.1.6.

6.3.3.7 Exemplu

Pentru a anticipa volumul de muncă de audit care este concentrat, de regulă, la sfârșitul anului de audit, autoritatea de audit a decis să distribuie activitatea de audit în două perioade. La sfârșitul primului semestru, autoritatea de audit a considerat populația ca fiind împărțită în două grupuri corespunzătoare fiecăruia dintre cele două semestre. La sfârșitul primului semestru, caracteristicile populației sunt următoarele:

Cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru	1 827 930 259 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	2 344

Pe baza experienței anterioare, autoritatea de audit cunoaște faptul că, de regulă, toate operațiunile incluse în programe la sfârșitul perioadei de referință sunt deja active în populația pentru primul semestru. În plus, se așteaptă ca la sfârșitul primului semestru cheltuielile declarate să reprezinte aproximativ 35 % din cheltuielile declarate totale la sfârșitul perioadei de referință. Pe baza acestor presupuneri, în următorul tabel este prezentat un rezumat al populației:

Cheltuieli declarate (DE) la sfârșitul primului semestru	1 827 930 259 EUR
Cheltuieli declarate (DE) la sfârșitul celui de al doilea semestru (estimate) 1 827 930 259 EUR / 35 %-1 827 930 259 EUR) = 3 394 727 624 EUR	3 394 727 624 EUR
Cheltuielile totale prevăzute pe an	5 222 657 883 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	2 344
Dimensiunea populației (operațiuni – al doilea semestru, estimată)	2 344

Pentru prima perioadă, dimensiunea globală a eșantionului (pentru cele două semestre) este calculată după cum urmează:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw}}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_{rw}^2 este o medie ponderată a dispersiilor erorilor pentru fiecare semestru, ponderea fiecărui semestru fiind egală cu raportul dintre valoarea contabilă a semestrului (BV_t) și valoarea contabilă a întregii populații (BV).

$$\sigma_{rw}^2 = \frac{BV_1}{BV} \sigma_{r1}^2 + \frac{BV_2}{BV} \sigma_{r2}^2$$

iar σ_{rt}^2 este dispersia ratelor de eroare în fiecare semestru. Dispersia ratelor de eroare se calculează pentru fiecare semestru ca

$$\sigma_{rt}^2 = \frac{1}{n_t^p - 1} \sum_{i=1}^{n_t^p} (r_{ti} - \bar{r}_t)^2, t = 1, 2, \dots, T$$

Întrucât dispersiile sunt necunoscute, autoritatea de audit a decis să extragă un eșantion preliminar de 20 de operațiuni la sfârșitul primului semestru al anului curent. Abaterea standard a ratelor de eroare pentru eșantionul preliminar în primul semestru este de 0,12. Pe baza raționamentului profesional și cunoscându-se faptul că, de regulă, cheltuielile din cel de al doilea semestru sunt mai mari decât cele din primul semestru, autoritatea de audit a realizat o estimare preliminară a abaterii standard a ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru ca fiind cu 110 % mai mare decât în primul semestru, și anume de 0,25. Prin urmare, media ponderată a dispersiilor ratelor de eroare este:

$$\begin{aligned} \sigma_{rw}^2 &= \frac{1\ 827\ 930\ 259}{1\ 827\ 930\ 259 + 3\ 394\ 727\ 624} \times 0,12^2 \\ &+ \frac{3\ 394\ 727\ 624}{1\ 827\ 930\ 259 + 3\ 394\ 727\ 624} \times 0,25^2 = 0,0457 \end{aligned}$$

În primul semestru, având în vedere nivelul de funcționare a sistemului de gestionare și control, autoritatea de audit consideră adecvat un nivel de încredere de 60 %. Dimensiunea globală a eșantionului pentru întregul an este de:

$$n = \left(\frac{0,842 \times (1\ 827\ 930\ 259 + 3\ 394\ 727\ 624) \times \sqrt{0,0457}}{104\ 453\ 158 - 20\ 890\ 632} \right)^2 \approx 127$$

unde z este 0,842 (coeficient care corespunde unui nivel de încredere de 60 %), TE , eroarea tolerabilă, este 2 % (nivelul maxim de semnificație prevăzut în regulament) din

valoarea contabilă. Valoarea contabilă totală cuprinde valoarea contabilă reală la sfârșitul primului semestru plus valoarea contabilă estimată pentru cel de al doilea semestru 3 394 727 624 EUR, ceea ce înseamnă că eroarea tolerabilă este $2\% \times 5\,222\,657\,883\text{ EUR} = 104\,453\,158\text{ EUR}$. Auditul efectuat în anul precedent a proiectat o rată de eroare de 0,4 %. Prin urmare, AE , eroarea anticipată, este $0,4\% \times 5\,222\,657\,883\text{ EUR} = 20\,890\,632\text{ EUR}$.

Alocarea eșantionului în funcție de semestre se face după cum urmează:

$$n_1 = \frac{BV_1}{BV_1 + BV_2} = \frac{1\,827\,930\,259}{1\,827\,930\,259 + 3\,394\,727\,624} \times 127 \approx 45$$

și

$$n_2 = n - n_1 = 82$$

Pentru primul semestru, este necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care va face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi prezentat spre audit în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV_1) și dimensiunea planificată a eșantionului (n_1). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită (dacă $BV_{i1} > BV_1/n_1$) vor fi incluse în stratul pentru audit 100 %. În acest caz, valoarea-limită este 40 620 672 EUR. Un număr de 11 operațiuni au o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită. Valoarea contabilă totală a operațiunilor respective se ridică la 891 767 519 EUR.

Dimensiunea de eșantionare alocată stratului neexhaustiv (n_{1s}) este calculată ca diferența dintre n_1 și numărul de unități de eșantionare din stratul exhaustiv (n_e), însemnând 34 de operațiuni.

Selectarea eșantionului din stratul neexhaustiv se va face folosindu-se probabilitatea proporțională cu dimensiunea, și anume proporțională cu valorile contabile ale elementelor BV_{is1} , prin selectare sistematică, folosindu-se un interval de eșantionare egal cu cheltuielile totale din stratul neexhaustiv (BV_{1s}) împărțite la dimensiunea eșantionului (n_{1s}), și anume,

$$SI_{1s} = \frac{BV_{1s}}{n_{1s}} = \frac{1\,827\,930\,259 - 891\,767\,519}{34} = 27\,534\,198$$

Valoarea contabilă din stratul neexhaustiv (BV_{1s}) este diferența dintre valoarea contabilă totală și valoarea contabilă a celor 11 operațiuni care fac parte din stratul de top.

Următorul tabel rezumă rezultatele:

Valoarea-limită – primul semestru	40 620 672 EUR
Numărul de operațiuni cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită – primul semestru	11
Valoarea contabilă a operațiunilor cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită – primul semestru	891 767 519 EUR
BV_{s1} - primul semestru	936 162 740 EUR
n_{s1} - primul semestru	34
SI_{s1} - primul semestru	27 534 198 EUR

Dintre cele 11 operațiuni cu valoare contabilă mai mare decât intervalul de eșantionare, 6 operațiuni prezintă erori. Eroarea totală constatată în stratul de top este de 19 240 855 EUR.

Un dosar conținând cele 2 333 operațiuni rămase din populație este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Un eșantion format din 34 de operațiuni este extras folosind procedura sistematică proporțională cu dimensiunea.

Se auditează valoarea celor 34 de operațiuni. Suma ratelor de eroare pentru primul semestru este:

$$\sum_{i=1}^{34} \frac{E_{i1s}}{BV_{i1s}} = 1,4256$$

Abaterea standard a ratelor de eroare în eșantionul pentru populația neexhaustivă pentru primul semestru este (a se vedea secțiunea 6.3.1.7 pentru detalii):

$$s_{r1s} = \sqrt{\frac{1}{34-1} \sum_{i=1}^{34} (r_{i1s} - \bar{r}_{1s})^2} = 0,085$$

cu \bar{r}_{1s} egal cu media simplă a ratelor de eroare în eșantionul pentru grupul neexhaustiv pentru primul semestru.

La sfârșitul celui de al doilea semestru sunt disponibile mai multe informații, în special, cheltuielile totale ale operațiunilor active în cel de al doilea semestru sunt cunoscute în mod corect, dispersia ratelor de eroare a eșantionului s_{r1} calculată pe baza eșantionului pentru primul semestru ar putea fi deja disponibilă, iar abaterea standard a ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru σ_{r2} poate fi evaluată acum cu un grad mai ridicat de exactitate folosind un eșantion preliminar de date reale.

AA constată că ipoteza formulată la sfârșitul primului semestru cu privire la cheltuielile totale, de 3 394 727 624 EUR, depășește cu mult valoarea reală de 2 961

930 008 EUR. De asemenea, pentru doi parametri adiționali ar trebui utilizate cifre actualizate.

În primul rând, estimarea abaterii standard a ratelor de eroare pe baza eșantionului pentru primul semestru format din 34 de operațiuni a generat o valoare de 0,085. Noua valoare ar trebui folosită în acest caz pentru reevaluarea dimensiunii planificate a eșantionului. În al doilea rând, pe baza cheltuielilor crescute din cel de al doilea semestru comparativ cu estimarea inițială, AA consideră mai prudent să estimeze abaterea standard a ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru la o valoare de 0,30 în loc de valoarea inițială de 0,25. Cifrele actualizate ale abaterii standard a ratelor de eroare pentru ambele semestre nu sunt deloc apropiate de estimările inițiale. Prin urmare, eșantionul pentru cel de al doilea semestru ar trebui revizuit.

Parametru	Previziune făcută în primul semestru	Sfârșitul celui de al doilea semestru
Abaterea standard a ratelor de eroare în primul semestru	0,12	0,085
Abaterea standard a ratelor de eroare în cel de al doilea semestru	0,25	0,30
Cheltuieli totale în cel de al doilea semestru	3 394 727 624 EUR	2 961 930 008 EUR

Având în vedere cele trei ajustări, dimensiunea recalculată a eșantionului pentru cel de al doilea semestru este

$$n_2 = \frac{(z \times BV_2 \times \sigma_{r2})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{BV_1^2}{n_1} \times s_{r1}^2}$$

unde s_{r1} este abaterea standard a ratelor de eroare calculată pe baza eșantionului pentru primul semestru (eșantionul folosit, de asemenea, pentru obținerea erorii proiectate), iar σ_{r2} , o estimare a abaterii standard a ratelor de eroare în cel de al doilea semestru:

$$n_2 = \frac{(0,842 \times 2\,961\,930\,008 \times 0,30)^2}{(95\,797\,205 - 19\,159\,441)^2 - 0,842^2 \times \frac{1\,827\,930\,259^2}{45} \times 0,085^2} \approx 102$$

unde:

- $TE = (1\,827\,930\,259 \text{ EUR} + 2\,961\,930\,008 \text{ EUR}) * 2\% = 95\,797\,205 \text{ €}$
- $AE = (1\,827\,930\,259 \text{ EUR} + 2\,961\,930\,008 \text{ EUR}) * 0,4\% = 19\,159\,441 \text{ EUR}$

Este necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care va face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi prezentat spre audit în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu

raportul dintre valoarea contabilă (BV_2) și dimensiunea planificată a eșantionului (n_2). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită (dacă $BV_{iz} > BV_2/n_2$) vor fi incluse în stratul pentru audit 100 %. În acest caz, valoarea-limită este de 29 038 529 EUR. Un număr de 6 operațiuni au o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită. Valoarea contabilă totală a operațiunilor respective se ridică la 415 238 983 EUR.

Dimensiunea de eșantionare alocată stratului neexhaustiv, n_{2s} , se calculează ca diferența dintre n_2 și numărul de unități de eșantionare (de exemplu, operațiuni) din stratul exhaustiv (n_{2e}), și anume 96 de operațiuni (102, dimensiunea eșantionului, minus cele 6 operațiuni cu valoare ridicată). Prin urmare, auditorul trebuie să selecteze eșantionul folosind intervalul de eșantionare:

$$SI_{2s} = \frac{BV_{2s}}{n_{2s}} = \frac{2\,961\,930\,008 - 415\,238\,983}{96} = 26\,528\,032$$

Valoarea contabilă din stratul neexhaustiv (BV_{2s}) este diferența dintre valoarea contabilă totală și valoarea contabilă a celor 6 operațiuni care fac parte din stratul de top.

Următorul tabel rezumă rezultatele:

Valoarea-limită – al doilea semestru	29 038 529 EUR
Numărul de operațiuni cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită – al doilea semestru	6
Valoarea contabilă a operațiunilor cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită – al doilea semestru	415 238 983 EUR
BV_{2s} - al doilea semestru	2 546 691 025 EUR
n_{2s} - al doilea semestru	96
SI_{2s} - al doilea semestru	26 528 032 EUR

Dintre cele 6 operațiuni cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, 4 operațiuni prezintă erori. Eroarea totală constatată în acest strat este de 9 340 755 EUR.

Un dosar conținând cele 2 338 operațiuni rămase din populația celui de al doilea semestru este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Un eșantion format din 96 de operațiuni este extras folosind procedura sistematică proporțională cu dimensiunea.

Se auditează valoarea celor 96 de operațiuni. Suma ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru este:

$$\sum_{i=1}^{96} \frac{E_{2i}}{BV_{2i}} = 1,1875$$

Abaterea standard a ratelor de eroare în eşantionul pentru populația neexhaustivă pentru cel de al doilea semestru este:

$$s_{r_{2s}} = \sqrt{\frac{1}{96-1} \sum_{i=1}^{96} (r_{i2s} - \bar{r}_{2s})^2} = 0,29$$

cu \bar{r}_{2s} egal cu media simplă a ratelor de eroare în eşantionul pentru grupul neexhaustiv din cel de al doilea semestru.

Proiectarea erorilor asupra populației se face în mod diferit pentru unitățile din straturile exhaustive și pentru elementele din straturile neexhaustive.

Pentru stratul exhaustiv, și anume pentru stratul care conține unități de eşantionare cu o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, $BV_{ti} > \frac{BV_t}{n_t}$, eroarea proiectată este suma erorilor constatate în elementele care fac parte din strat:

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_1} E_{1i} + \sum_{i=1}^{n_2} E_{2i} = 19\,240\,855 + 9\,340\,755 = 28\,581\,610$$

În practică:

- 1) pentru fiecare semestru t , se identifică unitățile care fac parte din grupul exhaustiv și se adună erorile acestora
- 2) se adună rezultatele anterioare pentru cele două semestre.

Pentru grupul neexhaustiv, și anume straturile care conțin unități de eşantionare cu o valoare contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită, $BV_{ti} \leq \frac{BV_t}{n_t}$, eroarea proiectată este

$$\begin{aligned} EE_s &= \frac{BV_{1s}}{n_{1s}} \times \sum_{i=1}^{n_{1s}} \frac{E_{1i}}{BV_{1i}} + \frac{BV_{2s}}{n_{2s}} \times \sum_{i=1}^{n_{2s}} \frac{E_{2i}}{BV_{2i}} \\ &= \frac{936\,162\,740}{34} \times 1,4256 + \frac{2\,546\,691\,025}{96} \times 1,1875 = 70\,754\,790 \end{aligned}$$

Pentru a calcula eroarea proiectată:

- 1) în fiecare semestru t , pentru fiecare unitate din eşantion se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_{ti}}{BV_{ti}}$
- 2) în fiecare semestru t , se adună ratele de eroare pentru toate unitățile din eşantion
- 3) în semestrul t , se înmulțește rezultatul anterior cu cheltuielile totale din cadrul populației grupului neexhaustiv (BV_{ts}); cheltuielile vor fi, de asemenea, egale cu

cheltuielile totale ale semestrului minus cheltuielile aferente elementelor din grupul exhaustiv

4) în fiecare semestru t , se împarte rezultatul anterior la dimensiunea eșantionului din grupul neexhaustiv (n_{ts})

5) se adună rezultatele anterioare pentru cele două semestre

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = EE_e + EE_s = 28\,581\,610 + 70\,754\,790 = 99\,336\,400$$

corespunzând unei rate de eroare proiectată de 2,07 %.

Precizia este o măsură a incertitudinii asociate proiectării. Precizia este dată de formula:

$$\begin{aligned} SE &= z \times \sqrt{\frac{BV_{1s}^2}{n_{1s}} \times s_{r1s}^2 + \frac{BV_{2s}^2}{n_{2s}} \times s_{r2s}^2} \\ &= 0.842 \times \sqrt{\frac{936\,162\,740^2}{34} \times 0,085^2 + \frac{2\,546\,691\,025^2}{96} \times 0,29^2} \\ &= 64\,499\,188 \end{aligned}$$

unde s_{rts} este abaterea standard a ratelor de eroare deja calculată.

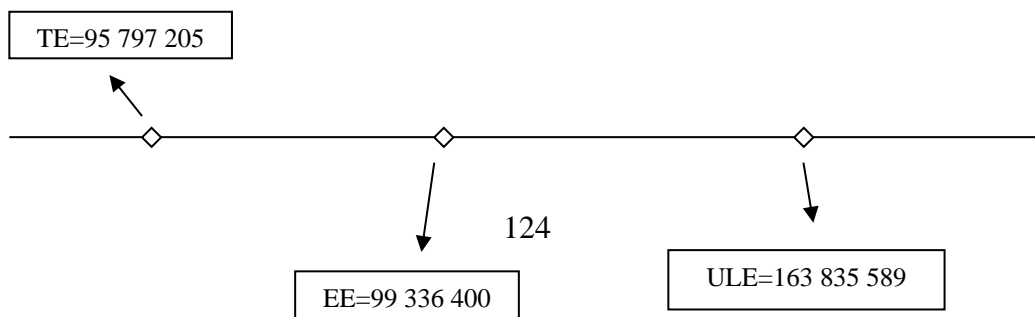
Eroarea de eșantionare este calculată numai pentru straturile neexhaustive, întrucât nu există o eroare de eșantionare în grupurile exhaustive.

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia proiectării

$$ULE = EE + SE = 99\,336\,400 + 64\,499\,188 = 163\,835\,589$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului.

În acest caz particular, eroarea proiectată este mai mare decât eroarea maximă tolerabilă. Acest lucru înseamnă că auditorul va concluziona că există probe suficiente conform cărora erorile din cadrul populației sunt mai mari decât pragul de semnificație:



6.3.4 Eșantionarea stratificată pe bază de unități monetare cu două perioade

6.3.4.1 Introducere

Autoritatea de audit poate decide să utilizeze un plan stratificat de eșantionare și să repartizeze simultan activitatea de audit în mai multe perioade pe parcursul anului (în general două semestre, însă aceeași logică ar fi valabilă, de asemenea, pentru mai multe perioade). În mod formal, acesta va reprezenta un nou plan de eșantionare care include caracteristici ale abordării stratificate MUS și MUS în două perioade. În această secțiune se va propune o metodă pentru a combina cele două caracteristici într-un singur plan de eșantionare.

Mai întâi, trebuie notat faptul că, prin aplicarea acestui model combinat, AA va putea beneficia de avantajele oferite de stratificare și de eșantionarea în mai multe perioade. Folosind stratificarea, ar putea fi posibilă îmbunătățirea preciziei în comparație cu un model nestratificat (sau utilizarea unei dimensiuni mai mici a eșantionului pentru același nivel de precizie). Prin utilizarea simultană a unei abordări cu mai multe perioade, AA va putea răspândi sarcinile de lucru ale auditului pe parcursul anului, reducând astfel volumul de muncă care s-ar realiza la sfârșitul anului pe baza unei singure perioade de observare.

Prin această abordare, populația perioadei de referință este împărțită în două sub-populații, fiecare dintre acestea corespunzând operațiunilor și cheltuielilor aferente fiecărui semestru. Pentru fiecare semestru sunt extrase eșantioane independente, utilizând metoda de eșantionare pe bază de unități monetare. Trebuie notat faptul că nu este necesar să se utilizeze o stratificare absolut identică în fiecare perioadă de audit. De fapt, tipul de stratificare și chiar numărul de straturi pot varia de la o perioadă de audit la alta.

6.3.4.2 Dimensiunea eșantionului

Primul semestru

În prima perioadă de auditare (de exemplu, semestru), dimensiunea globală a eșantionului (pentru cele două semestre) este calculată după cum urmează:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw}}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_{rw}^2 reprezintă o medie ponderată a dispersiilor ratelor de eroare pentru întregul set de straturi și pentru ambele perioade. Ponderea fiecărui strat în fiecare semestru este egală cu raportul dintre valoarea contabilă a stratului (BV_{ht}) și valoarea contabilă pentru întreaga populație, $BV = BV_1 + BV_2$ (care include ambele semestre).

$$\sigma_{rw}^2 = \sigma_{rw1}^2 + \sigma_{rw2}^2$$

$$\sigma_{rw1}^2 = \sum_{i=1}^{H_1} \frac{BV_{h1}}{BV} \sigma_{rh1}^2, h = 1, 2, \dots, H_1;$$

$$\sigma_{rw2}^2 = \sum_{i=1}^{H_2} \frac{BV_{h2}}{BV} \sigma_{rh2}^2, h = 1, 2, \dots, H_2;$$

BV_{ht} reprezintă cheltuielile pentru stratul h în perioada t , H_t reprezintă numărul de straturi în perioada t , iar σ_{rht}^2 reprezintă dispersia ratelor de eroare în fiecare strat pentru fiecare semestru. Dispersia ratelor de eroare se calculează pentru fiecare strat în fiecare semestru ca

$$\sigma_{rht}^2 = \frac{1}{n_{ht}^p - 1} \sum_{i=1}^{n_{ht}^p} (r_{hti} - \bar{r}_{ht})^2, h = 1, 2, \dots, H_t, t = 1, 2$$

unde $r_{hti} = \frac{E_{hti}}{BV_{hti}}$ reprezintă ratele de eroare individuale pentru unitățile din eșantionul pentru stratul h în semestrul t , iar \bar{r}_{ht} reprezintă rata medie de eroare a eșantionului în stratul h și semestrul t ³³.

Valorile pentru abaterile standard așteptate ale ratelor de eroare pentru ambele semestre trebuie stabilite pe baza raționamentelor profesionale și a informațiilor istorice. Este disponibilă în continuare opțiunea de a aplica un eșantion preliminar/pilot cu o dimensiune mică a eșantionului pentru a obține aproximări pentru parametrii primului semestru, astfel cum s-a prezentat anterior pentru metoda standard de eșantionare pe bază de unități monetare în două perioade. De asemenea, în primul moment de observare, cheltuielile pentru semestrul al doilea nu erau încă efectuate și nu sunt disponibile informații obiective (în afara de informațiile istorice). În cazul în care se

³³ Ori de câte ori valoarea contabilă a unității i (BV_i) este mai mare decât BV_{ht}/n_{ht} , raportul $\frac{E_{hti}}{BV_{hti}}$ ar trebui înlocuit cu raportul $\frac{E_{hti}}{BV_{ht}/n_{ht}}$.

aplică eșantioane pilot, acestea pot, de regulă, să fie utilizate ulterior ca parte a eșantionului ales pentru audit.

Dacă nu sunt disponibile date sau informații istorice pentru a evalua variabilitatea datelor în cel de al doilea semestru, poate fi folosită o abordare simplificată, calculând dimensiunea globală a eșantionului ca

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw1}}{TE - AE} \right)^2$$

Trebuie notat faptul că, în cadrul acestei abordări simplificate, sunt necesare doar informațiile cu privire la variabilitatea erorilor din prima perioadă de observație. Ipoteza subiacentă este aceea că variabilitatea erorilor va avea o amploare similară în ambele semestre.

Trebuie notat faptul că problemele legate de lipsa informațiilor istorice auxiliare se vor limita, de regulă, la primul an din perioada de programare. În fapt, informațiile colectate în primul an de audit pot fi folosite în anul următor pentru determinarea dimensiunii eșantionului.

De asemenea, trebuie notat faptul că formulele pentru calcularea dimensiunii eșantionului necesită valori pentru BV_{h1} ($h = 1, 2, \dots, H_1$) și BV_{h2} ($h = 1, 2, \dots, H_2$) și anume, valoarea contabilă totală (cheltuielile declarate) în fiecare strat pentru primul și al doilea semestru. La calcularea dimensiunii eșantionului, valorile pentru BV_{h1} ($h = 1, 2, \dots, H_1$) vor fi cunoscute, dar valorile lui BV_{h2} ($h = 1, 2, \dots, H_2$) vor fi necunoscute și trebuie imputate în funcție de așteptările auditorului (bazate, de asemenea, pe informații istorice și/sau previziuni primite de la autoritățile de gestionare sau de certificare ale programului).

Odată ce este calculată dimensiunea totală a eșantionului, n , alocarea eșantionului pe strat și pe semestru este următoarea:

$$n_{h1} = \frac{BV_{h1}}{BV} n$$

și

$$n_{h2} = \frac{BV_{h2}}{BV} n$$

unde $BV = BV_1 + BV_2$ reprezintă totalul cheltuielilor previzionate pentru perioada de referință.

Astfel cum s-a arătat mai sus, trebuie notat faptul că aceasta este o metodă generală de alocare, în care eșantionul este alocat pe straturi proporțional cu cheltuielile (valoarea

contabilă) aferente straturilor, dar sunt disponibile și alte metode de alocare. O alocare mai adaptată poate aduce beneficii adiționale în materie de precizie sau poate reduce dimensiunea eșantionului. Adecvarea altor metode de alocare pentru fiecare populație specifică necesită cunoștințe tehnice în teoria eșantionării și este în afara domeniului de aplicare a prezentei note.

Cel de al doilea semestru

În prima perioadă de observare, s-au formulat unele ipoteze cu privire la următoarele perioade de observare (de regulă, semestrul următor). În cazul în care caracteristicile populației în următoarele perioade diferă semnificativ de ipoteze, dimensiunea eșantionului pentru perioada următoare trebuie să fie ajustată.

De fapt, în cea de a doua perioadă de auditare (de exemplu, semestru) vor fi disponibile mai multe informații:

- Valoarea contabilă totală din fiecare strat din cel de al doilea semestru BV_{h2} ($h = 1, 2, \dots, H_2$) este cunoscută corect;
- Eșantionul de abateri standard ale ratelor de eroare s_{rh1} ($h = 1, 2, \dots, H_1$) calculate din eșantionul pentru primul semestru ar putea fi deja disponibil;
- Abaterile standard ale ratelor de eroare ale straturilor din cel de al doilea semestru σ_{rh2} ($h = 1, 2, \dots, H_2$) pot fi evaluate acum mai exact utilizând date reale (de exemplu, pe baza eșantioanelor pilot).

Dacă previziunile inițiale privind acești parametri ai populației diferă semnificativ de caracteristicile populației reale, este posibil ca dimensiunea eșantionului să fie ajustată pentru cel de al doilea semestru, pentru a lua în considerare aceste estimări inexacte. În acest caz, dimensiunea eșantionului pentru cel de al doilea semestru ar trebui recalculată folosind

$$n_2 = \frac{z^2 \times BV_2 \times \sum_{h=1}^{H_2} (BV_{h2} \cdot \sigma_{rh2}^2)}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \sum_{h=1}^{H_2} \left(\frac{BV_{h1}^2}{n_{h1}} \cdot s_{rh1}^2 \right)}$$

unde s_{rh1} sunt abaterile standard ale ratelor de eroare calculate din subeșantioanele aferente primului semestru pentru fiecare strat h (dacă sunt deja disponibile), iar σ_{rh2} estimările abaterilor standard ale ratelor de eroare în fiecare strat aferente celui de al doilea semestru pe baza informațiilor istorice (eventual ajustate prin informații din primul semestru) sau un eșantion preliminar/pilot aferent celui de al doilea semestru.

După recalcularea dimensiunii globale a eșantionului pentru celui de al doilea semestru, alocarea pe straturi este directă, după cum urmează:

$$n_{h2} = \frac{BV_{h2}}{BV_2} n_2, (h = 1, 2, \dots, H_2)$$

6.3.4.3 Selectarea eșantionului

În fiecare semestru, selectarea eșantionului va respecta exact procedura descrisă pentru abordarea eșantionării stratificate pe baza de unități monetare. Procedura va fi reprodusă aici pentru a facilita consultarea.

Pentru fiecare semestru și pentru fiecare strat h , vor exista două componente: grupul exhaustiv din cadrul stratului h (și anume, grupul care conține unități de eșantionare cu o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, $BV_{hti} > \frac{BV_{ht}}{n_{ht}}$); și grupul de eșantionare din interiorul stratului h (și anume, grupul care conține unitățile de eșantionare cu valoarea contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită, $BV_{hti} \leq \frac{BV_{ht}}{n_{ht}}$, sau cu o altă valoare-limită recalculată în cazul în care există elemente cu valori contabile peste valoarea intervalului și sub valorile-limită).

Pentru fiecare semestru, după determinarea dimensiunii eșantionului, în fiecare dintre straturile inițiale (h) trebuie să fie auditate toate unitățile cu valoare ridicată (dacă există). Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV_{ht}) și dimensiunea planificată a eșantionului (n_{ht}). În fiecare strat, h , toate elementele a căror valoare contabilă este mai ridicată decât această valoare-limită (dacă $BV_{hti} > \frac{BV_{ht}}{n_{ht}}$) vor fi incluse în grupul de audit 100 %.

Dimensiunea eșantionului alocată grupului neexhaustiv, n_{hts} , se calculează ca diferența dintre n_{ht} și numărul de unități de eșantionare (de exemplu, operațiuni) din grupul exhaustiv al stratului (n_{hte}).

În sfârșit, în fiecare semestru, selectarea eșantioanelor se face în grupul neexhaustiv al fiecărui strat, folosind probabilitatea proporțională cu dimensiunea, și anume proporțională cu valorile contabile ale elementului BV_{hti} . O modalitate populară de a aplica selectarea este prin selectarea sistematică, folosind un interval de selectare egal cu totalul cheltuielilor din grupul neexhaustiv al stratului (BV_{hts}) împărțit la dimensiunea eșantionului (n_{hts})³⁴, și anume

$$SI_{hts} = \frac{BV_{hts}}{n_{hts}}$$

Trebuie notat faptul că, în fiecare semestru, vor fi selectate mai multe eșantioane independente, câte unul pentru fiecare strat inițial.

³⁴ În cazul în care unele unități vor prezenta în continuare cheltuieli mai mari decât acest interval de eșantionare, se va aplica procedura explicată în secțiunea 6.3.1.3.

6.3.4.4 Eroarea proiectată

Proiectarea erorilor asupra populației se calculează în mod diferit pentru unitățile din grupurile exhaustive și pentru elementele din grupurile neexhaustive.

Pentru grupurile exhaustive, și anume pentru grupurile care conțin unitățile de eșantionare cu o valoare contabilizată mai mare decât valorile-limită, $BV_{hti} > \frac{BV_{ht}}{n_{ht}}$, eroarea proiectată este suma erorilor identificate în elementele care aparțin acelor grupuri:

$$EE_e = \sum_{h=1}^{H_1} \sum_{i=1}^{n_{h1}} E_{h1i} + \sum_{h=1}^{H_2} \sum_{i=1}^{n_{h2}} E_{h2i}$$

În practică:

- 1) pentru fiecare semestru t și în fiecare strat h , se identifică unitățile care fac parte din grupul exhaustiv și suma erorilor acestora;
- 2) se adună rezultatele anterioare pentru setul de straturi $H_1 + H_2$.

Pentru grupurile neexhaustive, și anume grupurile care conțin unitățile de eșantionare cu valoare contabilă mai mică sau egală cu valorile-limită, $BV_{hti} \leq \frac{BV_{ht}}{n_{ht}}$, eroarea proiectată este

$$EE_s = \sum_{h=1}^{H_1} \left(\frac{BV_{h1s}}{n_{h1s}} \cdot \sum_{i=1}^{n_{h1s}} \frac{E_{h1i}}{BV_{h1i}} \right) + \sum_{h=1}^{H_2} \left(\frac{BV_{h2s}}{n_{h2s}} \cdot \sum_{i=1}^{n_{h2s}} \frac{E_{h2i}}{BV_{h2i}} \right)$$

Pentru a calcula eroarea proiectată:

- 1) în fiecare strat h în fiecare semestru t , pentru fiecare unitate din eșantion se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_{hti}}{BV_{hti}}$
- 2) în fiecare strat h în fiecare semestru t , suma acestor rate de eroare pentru toate unitățile din eșantion
- 3) în fiecare strat h în semestrul t , se înmulțește rezultatul anterior cu cheltuielile totale din populația grupului neexhaustiv (BV_{hts}); aceste cheltuieli vor fi, de asemenea, egale cu cheltuielile totale ale stratului minus cheltuielile pentru elementele care aparțin grupului exhaustiv al stratului
- 4) în fiecare strat h în fiecare semestru t , se împarte rezultatul anterior la dimensiunea eșantionului în grupul neexhaustiv (n_{hts})
- 5) se adună rezultatele anterioare pentru întregul set de straturi $H_1 + H_2$

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = EE_e + EE_s$$

6.3.4.5 Precizia

La fel ca în cazul metodei standard MUS în două perioade, precizia este o măsură a incertitudinii asociate cu extrapolarea (proiectarea). Aceasta reprezintă eroarea de eșantionare și ar trebui calculată pentru a obține ulterior un interval de încredere.

Precizia este dată de formula:

$$SE = z \times \sqrt{\sum_{h=1}^{H_1} \left(\frac{BV_{h1s}^2}{n_{h1s}} \cdot s_{rh1s}^2 \right) + \sum_{h=1}^{H_2} \left(\frac{BV_{h2s}^2}{n_{h2s}} \cdot s_{rh2s}^2 \right)}$$

unde s_{rhts} este abaterea standard a ratelor de eroare din eșantionul grupului neexhaustiv pentru stratul h din semestrul t (calculat din același eșantion utilizat pentru extrapolarea erorilor asupra populației)

$$s_{rhts}^2 = \frac{1}{n_{hts} - 1} \sum_{i=1}^{n_{hts}} (r_{hti} - \bar{r}_{hts})^2$$

cu \bar{r}_{hts} egal cu media simplă a ratelor de eroare din eșantionul grupului neexhaustiv pentru stratul h din semestrul t .

Eroarea de eșantionare este calculată numai pentru grupurile neexhaustive, întrucât nu există o eroare de eșantionare în grupurile exhaustive.

6.3.4.6 Evaluarea

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia extrapolării

$$ULE = EE + SE$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului folosind exact aceeași abordare prezentată în secțiunea 6.3.3.6.

6.3.4.7 Exemplu

Pentru a anticipa volumul de muncă de audit care este concentrat, de regulă, la sfârșitul anului de audit, autoritatea de audit a decis să distribuie activitatea de audit în două perioade. La sfârșitul primului semestru, autoritatea de audit studiază populația împărțită în două grupuri corespunzând fiecăruia dintre cele două semestre. În plus, populația cuprinde două programe diferite, iar AA are motive să considere că există diferite rate de eroare în cadrul programelor. Ținând cont de toate aceste informații, pe lângă împărțirea volumului de muncă în două perioade, AA a decis să stratifice populația în funcție de program.

La sfârșitul primului semestru, caracteristicile populației sunt următoarele:

Cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru	42 610 732 EUR
Programul 1	27 623 498 EUR
Programul 2	14 987 234 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	5 603
Programul 1	3 257
Programul 2	2 346

Pe baza experienței anterioare, autoritatea de audit cunoaște faptul că, de regulă, toate operațiunile incluse în programe la sfârșitul perioadei de referință sunt deja active în populația pentru primul semestru. În plus, pe baza experienței anterioare, AA se așteaptă ca, pentru două programe, cheltuielile declarate în cel de al doilea semestru să crească, deși în ritmuri diferite. Se așteaptă ca, pentru programul 1 și programul 2, cheltuielile declarate pentru al doilea semestru să crească cu 40 % și, respectiv, 10 %. Pe baza acestor presupuneri, în următorul tabel este prezentat un rezumat al populației:

Cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru	42 610 732 EUR
Programul 1	27 623 498 EUR
Programul 2	14 987 234 EUR
Cheltuieli declarate la sfârșitul celui de al doilea semestru (estimate)	55 158 855 EUR
Programul 1 (27 623 498 EUR x 1,4)	38 672 897 EUR
Programul 2 (14 987 234 EUR x 1,1)	16 485 957 EUR
Cheltuielile totale prevăzute pe an	97 769 587 EUR
Programul 1	66 296 395 EUR
Programul 2	31 473 191 EUR

Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	5 603
Programul 1	3 257
Programul 2	2 346
Dimensiunea populației (operațiuni – al doilea semestru, estimată)	5 603
Programul 1	3 257
Programul 2	2 346

Pentru primul semestru de audit, dimensiunea globală a eșantionului (pentru setul de două semestre) se calculează după cum urmează:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw}}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_{rw}^2 reprezintă o medie ponderată a dispersiilor ratelor de eroare pentru întregul set de straturi și pentru ambele perioade. Ponderea fiecărui strat în fiecare semestru este egală cu raportul dintre valoarea contabilă a stratului (BV_{ht}) și valoarea contabilă pentru întreaga populație, $BV = BV_1 + BV_2$ (care include ambele semestre).

$$\sigma_{rw}^2 = \sigma_{rw1}^2 + \sigma_{rw2}^2$$

$$\sigma_{rw1}^2 = \sum_{i=1}^2 \frac{BV_{h1}}{BV} \sigma_{rh1}^2, h = 1,2;$$

$$\sigma_{rw2}^2 = \sum_{i=1}^2 \frac{BV_{h2}}{BV} \sigma_{rh2}^2, h = 1,2;$$

BV_{ht} reprezintă cheltuielile aferente stratului h , $h=1,2$, în perioada t și σ_{rht}^2 reprezintă dispersia ratelor de eroare în fiecare strat al fiecărui semestru. Dispersia ratelor de eroare se calculează pentru fiecare strat în fiecare semestru ca

$$\sigma_{rht}^2 = \frac{1}{n_{ht}^p - 1} \sum_{i=1}^{n_{ht}^p} (r_{hti} - \bar{r}_{ht})^2, h = 1,2, t = 1,2$$

unde $r_{hti} = \frac{E_{hti}}{BV_{hti}}$ reprezintă ratele individuale de eroare pentru unitățile din eșantionul pentru stratul h în semestrul t și \bar{r}_{ht} reprezintă rata medie de eroare a eșantionului în stratul h și semestrul t ³⁵.

³⁵ Ori de câte ori valoarea contabilă a unității i (BV_i) este mai mare decât BV_{ht}/n_{ht} , raportul $\frac{E_{hti}}{BV_{hti}}$ ar trebui înlocuit cu raportul $\frac{E_{hti}}{BV_{ht}/n_{ht}}$.

Întrucât dispersiile sunt necunoscute, autoritatea de audit a decis să extragă, din fiecare strat (program), un eșantion preliminar de 20 de operațiuni la sfârșitul primului semestru al perioadei de referință curente. Abaterile standard a ratelor de eroare pentru eșantionul preliminar în primul semestru este de 0,0924 și, respectiv, 0,0515 pentru programul 1 și, respectiv, programul 2. Pe baza raționamentului profesional, AA se așteaptă ca abaterile standard ale ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru să crească cu 40 % și 10 %, și anume la 0,1294 și 0,0567. Prin urmare, media ponderată a dispersiilor ratelor de eroare este:

$$\sigma_{rw}^2 = 0,0028188 + 0,0071654 = 0,009984,$$

cu condiția ca media ponderată pentru ambele semestre să fie:

$$\sigma_{rw1}^2 = \frac{27\,623\,498}{97\,769\,587} \times 0,0924^2 + \frac{14\,987\,234}{97\,769\,587} \times 0,0515^2 = 0,0028188$$

$$\sigma_{rw2}^2 = \frac{38\,672\,897}{97\,769\,587} \times 0,1294^2 + \frac{16\,485\,957}{97\,769\,587} \times 0,0567^2 = 0,0071654$$

În primul semestru, având în vedere nivelul de funcționare a sistemului de gestionare și control, autoritatea de audit consideră adecvat un nivel de încredere de 90 %. Dimensiunea globală a eșantionului pentru întregul an este de:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw}}{TE - AE} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{1,645 \times 97\,769\,587 \times \sqrt{0,009984}}{1\,955\,392 - 391\,078} \right)^2 \approx 106$$

unde z este 1,645 (coeficient care corespunde unui nivel de încredere de 90 %), TE , eroarea tolerabilă, este 2 % (nivelul maxim de semnificație prevăzut în regulament) din valoarea contabilă. Valoarea contabilă totală cuprinde valoarea contabilă reală la sfârșitul primului semestru plus valoarea contabilă estimată pentru cel de al doilea semestru, ceea ce înseamnă că eroarea tolerabilă este 2 % x 97 769 587 EUR = 1 955 392 EUR. Auditul efectuat în anul precedent a proiectat o rată de eroare de 0,4 %. Prin urmare, AE , eroarea anticipată, este 0,4 % x 97 769 587 EUR = 391 078 EUR.

Alocarea eșantioanelor în funcție de semestre se face după cum urmează:

$$n_{h1} = \frac{BV_{h1}}{BV} n, h = 1,2; n_{11} = \frac{27\,623\,498}{97\,769\,587} \times 106 \cong 30; n_{21} = \frac{14\,987\,234}{97\,769\,587} \times 106 \cong 17$$

și

$$n_{h2} = \frac{BV_{h2}}{BV} n, h = 1,2; n_{12} = \frac{38\,672\,897}{97\,769\,587} \times 106 \cong 42; n_{22} = \frac{16\,485\,957}{97\,769\,587} \times 106 \cong 18$$

Pentru primul semestru, este necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată din ambele programe (dacă există) care va face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi prezentat spre audit în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV_{h1}) și dimensiunea planificată a eșantionului (n_{h1}). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită (dacă $BV_{ih1} > BV_{h1}/n_{h1}$) vor fi incluse în stratul pentru audit 100 %.

Aceste două dimensiuni ale eșantioanelor din primul semestru (30 și 17) conduc la următoarele valori-limită pentru straturile cu valoare ridicată, pentru ambele programe:

$$Cut - off_{11} = \frac{BV_{11}}{n_{11}} = \frac{27\,623\,498}{30} = 920\,783$$

și

$$Cut - off_{21} = \frac{BV_{21}}{n_{21}} = \frac{14\,987\,234}{17} = 881\,602$$

Folosind aceste două valori-limită, în programele 1 și 2 se găsesc 3 și 4 operațiuni cu valoare ridicată, cu o valoare contabilă totală de 3 475 552 EUR și, respectiv, 4 289 673 EUR.

Dimensiunea de eșantionare alocată stratului neexhaustiv (n_{h1s}) este calculată ca diferența dintre n_{h1} și numărul de unități de eșantionare din stratul exhaustiv. Dimensiunea eșantionului pentru partea de eșantionare a programului 1 va fi dată de dimensiunea totală a eșantionului (30), din care se scad cele 3 operațiuni cu valoare ridicată, și anume 27 de operațiuni. Aplicând același raționament pentru programul 2, dimensiunea eșantionului pentru partea de eșantionare este $17-4=13$ operațiuni.

Următorul pas îl va constitui calcularea intervalului de eșantionare pentru straturile de eșantionare. Intervalele de eșantionare sunt date de:

$$SI_{11} = \frac{BV_{11s}}{n_{11s}} = \frac{27\,623\,498 - 3\,475\,552}{27} = 894\,368$$

și

$$SI_{21} = \frac{BV_{21s}}{n_{21s}} = \frac{14\,987\,234 - 4\,289\,673}{13} = 822\,889$$

Următorul tabel rezumă rezultatele:

Valoarea contabilă (suma cheltuielilor la sfârșitul primului semestru)	42 610 732 EUR
Valoarea contabilă – programul 1	27 623 498 EUR
Valoarea contabilă – programul 2	14 987 234 EUR
Rezultatele eșantionului – programul 1	
Valoarea-limită	920 783 EUR
Numărul de operațiuni peste valoarea-limită	3
Valoarea contabilă a operațiunilor peste valoarea-limită	3 475 552 EUR
Valoarea contabilă a operațiunilor (populația neexhaustivă)	24 147 946 EUR
Intervalul de eșantionare (populația neexhaustivă)	894 368 EUR
Numărul de operațiuni (populația neexhaustivă)	3 254
Rezultatele eșantionului – programul 2	
Valoarea-limită	881 602 EUR
Numărul de operațiuni peste valoarea-limită	4
Valoarea contabilă a operațiunilor peste valoarea-limită	4 289 673 EUR
Valoarea contabilă a operațiunilor (populația neexhaustivă)	10 697 561 EUR
Intervalul de eșantionare (populația neexhaustivă)	822 889 EUR
Numărul de operațiuni (populația neexhaustivă)	2 342

Selectarea eșantionului din straturile neexhaustive se va face folosindu-se probabilitatea proporțională cu dimensiunea, și anume proporțională cu valorile contabile ale elementelor BV_{ih1s} , prin selectare sistematică.

Pentru programul 1, la sfârșitul primului semestru, un dosar conținând cele 3 254 operațiuni rămase (3 257 minus 3 operațiuni cu valoare ridicată) din populație este creat aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Un eșantion format din 27 de operațiuni (30 minus 3 operațiuni cu valoare ridicată) se extrage folosind o procedură absolut identică celei descrise în secțiunea 6.3.1.7.

Pentru programul 2, la sfârșitul primului semestru, un dosar conținând cele 2 342 operațiuni rămase (2 346 minus 4 operațiuni cu valoare ridicată) din populație este creat aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Un eșantion

format din 13 de operațiuni (17 minus 4 operațiuni cu valoare ridicată) se extrage astfel cum se descrie la alineatul anterior.

Pentru programul 1, în cele 3 operațiuni cu valoare ridicată s-a constatat o eroare totală de 13 768 EUR. Pentru programul 2, nu s-au identificat erori în stratul cu valoare ridicată.

Se auditează cheltuielile celor 40 de operațiuni eșantionate (27 + 13). Suma ratelor de eroare ale eșantionului pentru programul 1, la sfârșitul primului semestru, este:

$$\sum_{i=1}^{27} \frac{E_{i11s}}{BV_{i11s}} = 0,0823.$$

Suma ratelor de eroare ale eșantionului pentru programul 2, la sfârșitul primului semestru, este:

$$\sum_{i=1}^{13} \frac{E_{i21s}}{BV_{i21s}} = 0,1145$$

Abaterea standard a ratelor de eroare în eșantionul pentru populația neexhaustivă pentru primul semestru, pentru ambele programe, este:

$$s_{r11s} = \sqrt{\frac{1}{27-1} \sum_{i=1}^{27} (r_{i11s} - \bar{r}_{11s})^2} = 0,0868$$

$$s_{r21s} = \sqrt{\frac{1}{13-1} \sum_{i=1}^{13} (r_{i21s} - \bar{r}_{21s})^2} = 0,0696$$

cu \bar{r}_{h1s} , $h = 1,2$, egal cu media simplă a ratelor de eroare în eșantionul pentru grupul neexhaustiv pentru primul semestru.

La sfârșitul celui de al doilea semestru sunt disponibile mai multe informații, în special, cheltuielile totale ale operațiunilor active în cel de al doilea semestru sunt cunoscute în mod corect, dispersia ratelor de eroare a eșantionului pentru ambele programe, s_{r11} și s_{r21} , pe baza eșantioanelor stratului pentru primul semestru ar putea fi deja disponibilă, iar abaterea standard a ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru, pentru ambele programe, σ_{r12} și σ_{r22} , poate fi evaluată acum cu un grad mai ridicat de exactitate folosind un eșantion preliminar de date reale.

AA constată că ipoteza formulată la sfârșitul primului semestru cu privire la cheltuielile aferente celui de al doilea semestru, 55 158 855 EUR, depășește cu mult valoarea reală de 49 211 269 EUR. De asemenea, pentru doi parametri adiționali ar trebui utilizate cifre actualizate.

În primul rând, estimarea abaterii standard a ratelor de eroare pe baza eșantioanelor de program pentru primul semestru formate din 27 și, respectiv, 13 operațiuni a generat o valoare de 0,0868 și 0,0696. Noile valori ar trebui folosite în acest caz pentru a reevalua dimensiunea planificată a eșantionului. În al doilea rând, pe baza a două eșantioane preliminare din cel de al doilea semestru, pentru ambele programe, AA consideră mai prudent să estimeze abaterea standard a ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru la o valoare de 0,0943 și 0,0497 în loc de valorile inițiale de 0,1294 și 0,0567. Cifrele actualizate ale abaterii standard a ratelor de eroare pentru cele două programe în ambele semestre nu sunt deloc apropiate de estimările inițiale. Prin urmare, eșantionul pentru cel de al doilea semestru ar trebui revizuit.

Următorul tabel rezumă aceste rezultate:

Parametru	Previziune făcută la sfârșitul primului semestru	Sfârșitul celui de al doilea semestru
Abaterea standard a ratelor de eroare în primul semestru		
Programul 1	0,0924	0,0868
Programul 2	0,0515	0,0696
Abaterea standard a ratelor de eroare în cel de al doilea semestru		
Programul 1	0,1294	0,0943
Programul 2	0,0567	0,0497
Cheltuieli totale în cel de al doilea semestru		
Programul 1	38 672 897 EUR	32 976 342 EUR
Programul 2	16 485 957 EUR	16 234 927 EUR

Având în vedere cele trei ajustări, dimensiunea recalculată a eșantionului pentru cel de al doilea semestru este

$$n_2 = \frac{z^2 \times BV_2 \times \sum_{h=1}^2 (BV_{h2} \cdot \sigma_{rh2}^2)}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \sum_{h=1}^2 \left(\frac{BV_{h1}^2}{n_{h1}} \cdot s_{rh1}^2 \right)}$$

unde s_{rh1} sunt abaterile standard ale ratelor de eroare calculate pe baza subeșantioanelor pentru primul semestru pentru fiecare strat h , $h=1,2$, și σ_{rh2} estimări ale abaterilor standard ale ratelor de eroare în fiecare strat din cel de al doilea semestru pe baza eșantioanelor preliminare:

$$n_2 = \frac{1,645^2 \times 49\,211\,269 \times (32\,976\,342 \times 0,0943^2 + 16\,234\,927 \times 0,0497^2)}{(1\,836\,440 - 367\,288)^2 - 1,645^2 \times \left(\frac{27\,623\,498^2}{30} \times 0,0868^2 + \frac{14\,987\,234^2}{17} \times 0,0696^2 \right)} \cong 31$$

Pe baza acestor cifre actualizate, pentru a atinge precizia dorită, dimensiunea eșantioanelor este de 31 de operațiuni, în loc de cele 60 planificate la sfârșitul primului semestru. Alocarea pe programe este în acest caz directă:

$$n_{12} = \frac{BV_{12}}{BV_2} n_2 = \frac{32\,976\,342}{49\,211\,269} \times 31 \cong 21$$

$$n_{22} = 31 - 21 = 10$$

Este necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care vor face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi prezentat spre audit în proporție de 100%. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV_{h2}) și dimensiunea planificată a eșantionului (n_{h2}). Toate elementele ale căror valori contabile sunt mai mari decât valorile-limită (dacă $BV_{ih2} > BV_{h2}/n_{h2}$, $h = 1,2$) vor fi incluse în stratul pentru audit 100%. În aceste cazuri, valorile-limită sunt:

Cele două dimensiuni actualizate ale eșantioanelor pentru cel de al doilea semestru (21 și 10) conduc la următoarele valori-limită pentru straturile cu valoare ridicată, pentru ambele programe:

$$Cut - off_{12} = \frac{BV_{12}}{n_{12}} = \frac{32\,976\,342}{21} = 1\,570\,302$$

și

$$Cut - off_{22} = \frac{BV_{22}}{n_{22}} = \frac{16\,243\,927}{10} = 1\,624\,393$$

În programul 1 sunt 3 operațiuni, iar în programul 2 sunt 2 operațiuni a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită respectivă. Valoarea contabilă totală a

operațiunilor respective se ridică la 7 235 619 EUR în programul 1 și la 4 329 527 EUR în programul 2.

Dimensiunile de eșantionare pentru straturile neexhaustive, n_{12s} și n_{22s} , se calculează ca diferența dintre n_{h2} , $h = 1,2$ și numărul de unități de eșantionare (de exemplu, operațiuni) din stratul exhaustiv respectiv, și anume 14 operațiuni pentru programul 1 (21, dimensiunea eșantionului actualizat din programul 1 în cel de al doilea semestru, minus cele 7 operațiuni cu valoare ridicată) și 6 operațiuni pentru programul 2 (10, dimensiunea actualizată din programul 2 în cel de al doilea semestru, minus cele 4 operațiuni cu valoare ridicată). Prin urmare, auditorul trebuie să selecteze eșantioanele rămase folosind intervalele de eșantionare:

$$SI_{12s} = \frac{BV_{12s}}{n_{12s}} = \frac{32\,976\,342 - 7\,235\,619}{18} = 1\,430\,040$$

$$SI_{22s} = \frac{BV_{22s}}{n_{22s}} = \frac{16\,234\,927 - 4\,329\,527}{8} = 1\,489\,300$$

Valoarea contabilă a straturilor neexhaustive (BV_{12s} și BV_{22s}) este diferența dintre valoarea contabilă totală a stratului și valoarea contabilă a operațiunilor cu valoare ridicată respective.

Următorul tabel rezumă rezultatele:

Valoarea contabilă (cheltuieli declarate în cel de al doilea semestru)	49 211 269 EUR
Valoarea contabilă – programul 1	32 976 342 EUR
Valoarea contabilă – programul 2	16 234 927 EUR
Rezultatele eșantionului – programul 1	
Valoarea-limită	1 570 302 EUR
Numărul de operațiuni peste valoarea-limită	3
Valoarea contabilă a operațiunilor peste valoarea-limită	7 235 619 EUR
Valoarea contabilă a operațiunilor (populația neexhaustivă)	25 740 723 EUR
Intervalul de eșantionare (populația neexhaustivă)	1 430 040 EUR
Numărul de operațiuni (populația neexhaustivă)	3 254
Rezultatele eșantionului – programul 2	
Valoarea-limită	1 623 493 EUR
Numărul de operațiuni peste valoarea-limită	2
Valoarea contabilă a operațiunilor peste valoarea-limită	4 329 527 EUR
Valoarea contabilă a operațiunilor (populația neexhaustivă)	11 914 400 EUR

Intervalul de eșantionare (populația neexhaustivă)	1 489 300 EUR
Numărul de operațiuni (populația neexhaustivă)	2 344

Nu au fost identificate erori în cheltuielile operațiunilor cu valoare ridicată din cadrul ambelor programe.

Pentru programul 1, un dosar conținând cele 3 254 operațiuni (3 257 minus 3 operațiuni cu valoare ridicată) și cheltuielile corespunzătoare declarate în al doilea semestru este creat aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Un eșantion de 18 operațiuni (21 minus 3 operațiuni cu valoare ridicată) este extras folosind exact aceeași procedură ca înainte.

Pentru programul 2, un dosar conținând cele 2 344 operațiuni (2 346 minus 2 operațiuni cu valoare ridicată) și cheltuielile corespunzătoare declarate în al doilea semestru este creat aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Se extrage un eșantion format din 8 operațiuni (10 minus 3 operațiuni cu valoare ridicată) folosindu-se probabilitatea proporțională cu dimensiunea.

Se auditează cheltuielile aferente celor 26 de operațiuni (18 + 8). Suma ratelor de eroare ale eșantionului pentru programul 1, la sfârșitul celui de al doilea semestru este:

$$\sum_{i=1}^{18} \frac{E_{i12s}}{BV_{i12s}} = 0,1345.$$

Suma ratelor de eroare ale eșantionului pentru programul 2, la sfârșitul primului semestru, este:

$$\sum_{i=1}^8 \frac{E_{i22s}}{BV_{i22s}} = 0,0934$$

Abaterea standard a ratelor de eroare în eșantionul pentru populația neexhaustivă pentru primul semestru, pentru ambele programe, este:

$$s_{r12s} = \sqrt{\frac{1}{18-1} \sum_{i=1}^{18} (r_{i12s} - \bar{r}_{12s})^2} = 0,0737$$

$$s_{r22s} = \sqrt{\frac{1}{8-1} \sum_{i=1}^8 (r_{i22s} - \bar{r}_{22s})^2} = 0,0401$$

cu \bar{r}_{h2s} , $h = 1,2$, egal cu media simplă a ratelor de eroare în eşantionul pentru grupul neexhaustiv din cel de al doilea semestru.

Proiectarea erorilor asupra populației se calculează în mod diferit pentru unitățile din grupurile exhaustive și pentru elementele din grupurile neexhaustive.

Pentru stratul cu valoare ridicată, și anume pentru grupurile care conțin unități de eşantionare cu o valoare contabilă mai mare decât valorile-limită, $BV_{hti} > \frac{BV_{ht}}{n_{ht}}$, eroarea proiectată este suma erorilor identificate în elementele care fac parte din grupuri:

$$EE_e = \sum_{h=1}^2 \sum_{i=1}^{n_{h1}} E_{h1i} + \sum_{h=1}^2 \sum_{i=1}^{n_{h2}} E_{h2i} = 13\,768$$

În practică:

- 1) pentru fiecare semestru, și în fiecare strat h , se identifică unitățile care fac parte din grupul exhaustiv și se adună erorile acestora;
- 2) se adună rezultatele anterioare pentru setul de straturi.

Pentru grupurile neexhaustive, și anume grupurile care conțin unități de eşantionare cu o valoare contabilă mai mică sau egală cu valorile-limită, $BV_{hti} \leq \frac{BV_{ht}}{n_{ht}}$, eroarea proiectată este

$$\begin{aligned} EE_s &= \sum_{h=1}^2 \left(\frac{BV_{h1s}}{n_{h1s}} \cdot \sum_{i=1}^{n_{h1s}} \frac{E_{h1i}}{BV_{h1i}} \right) + \sum_{h=1}^2 \left(\frac{BV_{h2s}}{n_{h2s}} \cdot \sum_{i=1}^{n_{h2s}} \frac{E_{h2i}}{BV_{h2i}} \right) \\ &= 894\,368 \times 0,0823 + 822\,889 \times 0,1145 + 1\,430\,040 \times 0,1345 \\ &\quad + 1\,489\,300 \times 0,0934 = 499\,268 \end{aligned}$$

Pentru a calcula eroarea proiectată:

- 1) în fiecare strat h în fiecare semestru t , pentru fiecare unitate din eşantion se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_{hti}}{BV_{hti}}$
- 2) în fiecare strat h în fiecare semestru t , se adună ratele de eroare pentru toate unitățile din eşantion
- 3) în fiecare strat h în semestrul t , se înmulțește rezultatul anterior cu cheltuielile totale din cadrul populației grupului neexhaustiv (BV_{hts}); cheltuielile vor fi, de asemenea, egale cu cheltuielile totale ale stratului minus cheltuielile aferente elementelor din grupul exhaustiv ale stratului

- 4) în fiecare strat h în fiecare semestru t , se împarte rezultatul anterior la dimensiunea eșantionului din grupul neexhaustiv (n_{hts})
- 5) se adună rezultatele anterioare pentru întregul set de straturi

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = 13\,768 + 499\,268 = 513\,036,$$

corespunzând unei rate de eroare proiectată de 0,56 %.

Precizia este o măsură a incertitudinii asociate proiectării. Precizia este dată de formula:

$$\begin{aligned}
 SE &= z \times \sqrt{\sum_{h=1}^2 \left(\frac{BV_{h1s}^2}{n_{h1s}} \cdot s_{rh1s}^2 \right) + \sum_{h=1}^2 \left(\frac{BV_{h2s}^2}{n_{h2s}} \cdot s_{rh2s}^2 \right)} \\
 &= 1.645 \times \sqrt{\frac{24\,147\,946^2}{27} \cdot 0,0823^2 + \frac{10\,697\,561^2}{13} \cdot 0,0696^2} \\
 &\quad + \frac{25\,740\,723^2}{18} \cdot 0,0737^2 + \frac{11\,914\,400^2}{8} \cdot 0,0401^2 \\
 &= 1\,062\,778
 \end{aligned}$$

unde s_{rhts} este abaterea standard a ratelor de eroare a grupului neexhaustiv stratului h în semestru t deja calculată.

Eroarea de eșantionare este calculată numai pentru grupurile neexhaustive, întrucât nu există o eroare de eșantionare în grupurile exhaustive.

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia proiectării

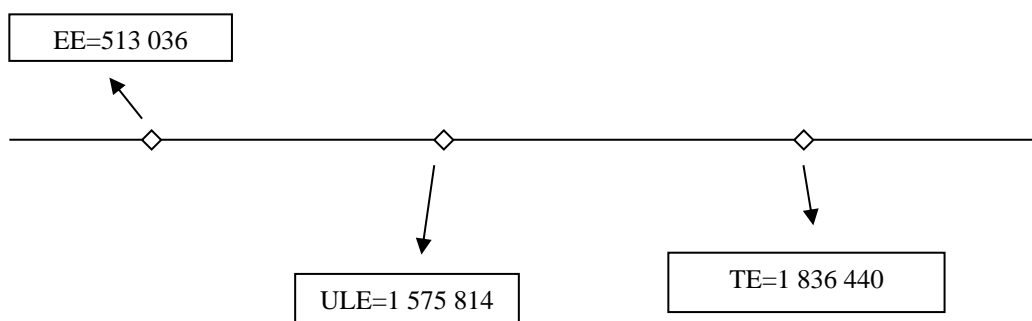
$$ULE = EE + SE = 513\,036 + 1\,062\,778 = 1\,575\,814$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului.

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului.

În acest caz particular, atât eroarea proiectată, cât și limita superioară sunt mai mici decât eroarea maximă tolerabilă. Acest lucru înseamnă că auditorul va concluziona că

nu există probe suficiente conform cărora erorile din cadrul populației ar fi mai mari decât pragul de semnificație:



6.3.5 Abordarea conservatoare

6.3.5.1 Introducere

În contextul auditării este frecventă folosirea unei abordări conservatoare în cadrul eșantionării pe bază de unități monetare. Abordarea conservatoare are avantajul de a necesita mai puține informații referitoare la populație (de exemplu, nu sunt necesare informații cu privire la variabilitatea populației pentru calcularea dimensiunii eșantionului). De asemenea, mai multe pachete de software folosite în domeniul auditului implementează în mod automat această abordare, făcând mai ușoară aplicarea sa. De fapt, atunci când este sprijinită în mod adecvat de astfel de pachete, aplicarea metodei conservatoare necesită în mod semnificativ mai puține informații tehnice și statistice decât așa-numita abordare standard. Principalul dezavantaj al abordării conservatoare este legat, de fapt, de ușurința aplicării sale: întrucât folosește informații mai puțin detaliate pentru calcularea dimensiunii eșantionului și pentru determinarea preciziei, aceasta produce, de regulă, eșantioane de dimensiuni mai mari și erori de eșantionare estimate mai mari decât cele obținute cu ajutorul formulelor exacte utilizate în abordarea standard. Cu toate acestea, atunci când eșantionul are deja o dimensiune gestionabilă și nu prezintă o preocupare majoră pentru auditor, o astfel de abordare poate fi o opțiune bună datorită simplității acesteia. De asemenea, este important să se sublinieze faptul că această metodă este aplicabilă numai în situațiile în care frecvența erorilor este scăzută, iar ratele de eroare sunt în mod clar sub valoarea semnificației³⁶. În cele din urmă, trebuie notat că, datorită faptului că această metodă produce, de regulă, dimensiuni mari ale eșantionului, utilizatorii sunt uneori tentați să includă erori anticipate foarte mici și nerealiste. Această practică va conduce în mod inevitabil la rezultate neconcludente ale auditului datorită limitei superioare a erorii prea ridicate și

³⁶ În special, nu este posibil să se calculeze dimensiunea eșantionului în cazul în care eroarea anticipată este mai mare sau apropiată de nivelul de semnificație.

este imperativ să se amintească faptul că, la fel ca în cazul oricărei alte metode de eșantionare, eroarea anticipată ar trebui aleasă astfel încât să fie realistă pe baza informațiilor deținute de auditor și a opiniei acestuia.

Această metodă nu poate fi combinată cu stratificarea sau cu distribuirea volumului de muncă de audit în două sau mai multe perioade pe parcursul perioadei de referință deoarece ar avea drept rezultat formule inaplicabile pentru determinarea preciziei. Prin urmare, autoritățile de audit sunt încurajate să utilizeze abordarea standard în aceste scopuri.

6.3.5.2 Dimensiunea eșantionului

Calcularea dimensiunii n a eșantionului în cadrul abordării conservatoare a eșantionării pe bază de unități monetare se bazează pe următoarele informații:

- valoarea contabilă a populației (cheltuieli declarate totale) BV
- o constantă denumită factor de fiabilitate (RF) determinată de nivelul de încredere
- eroarea maximă tolerabilă TE (de regulă, 2 % din cheltuielile totale)
- eroarea anticipată AE aleasă de către auditor pe baza raționamentului profesional și a informațiilor anterioare
- factorul de extindere, EF , care este o constantă asociată, de asemenea, nivelului de încredere și folosită atunci când sunt așteptate erori

Dimensiunea eșantionului se calculează după cum urmează:

$$n = \frac{BV \times RF}{TE - (AE \times EF)}$$

Factorul de fiabilitate RF este o constantă din distribuția Poisson pentru o eroare estimată zero. Acesta depinde de nivelul de încredere, iar valorile aplicabile în fiecare situație pot fi consultate în următorul tabel.

Nivel de încredere	99 %	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %	70 %	60 %	50 %
Factor de fiabilitate (RF)	4,61	3,00	2,31	1,90	1,61	1,39	1,21	0,92	0,70

Tabelul 4. Factorii de fiabilitate în funcție de nivelul de încredere

Factorul de extindere, EF , este un factor folosit în calculele din cadrul eșantionării MUS atunci când sunt așteptate erori și se bazează pe riscul de acceptare incorectă. Acesta reduce eroarea de eșantionare. Dacă nu sunt așteptate erori, eroarea anticipată (AE) va fi zero și nu se folosește factorul de extindere. Valorile pentru factorul de extindere sunt indicate în următorul tabel.

Nivel de încredere	99 %	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %	70 %	60 %	50 %
Factor de extindere	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,25	1,2	1,1	1,0

Tabelul 5. Factorii de extindere în funcție de nivelul de încredere

Formulele pentru determinarea dimensiunii eșantionului arată de ce această abordare este denumită conservatoare. În fapt, dimensiunea eșantionului nu depinde nici de dimensiunea populației, nici de variabilitatea populației. Acest lucru înseamnă că formula este concepută să fie potrivită pentru orice tip de populație, în pofida caracteristicilor sale specifice, producând astfel, de regulă, eșantioane de dimensiuni mai mari decât cele necesare în practică.

6.3.5.3 Selectarea eșantionului

După determinarea dimensiunii eșantionului, selectarea eșantionului se face folosind probabilitatea proporțională cu dimensiunea, și anume proporțională cu valorile contabile ale elementelor BV_i . O modalitate populară de aplicare a selectării este cu ajutorul selectării sistematice, folosind un interval de eșantionare egal cu cheltuielile totale (BV) împărțite la dimensiunea eșantionului (n), și anume,

$$SI = \frac{BV}{n}$$

De regulă, eșantionul este selectat dintr-o listă aleatorie de elemente, prin selectarea elementului care conține unitatea monetară x , **x fiind etapa corespunzătoare valorii contabile împărțite la dimensiunea eșantionului**, și anume intervalul de eșantionare.

Unele elemente pot fi selectate de mai multe ori (dacă valoarea acestora depășește dimensiunea intervalului de eșantionare). În acest caz, auditorul ar trebui să creeze un strat exhaustiv cuprinzând toate elementele cu valoare contabilă mai mare decât intervalul de eșantionare. Stratul respectiv va face obiectul unui tratament diferit pentru proiectarea erorii față de cel obișnuit.

6.3.5.4 Eroarea proiectată

Proiectarea erorilor asupra populației respectă procedura prezentată în cadrul abordării standard a metodei MUS. Și în acest caz, extrapolarea se face diferit pentru unitățile din cadrul stratului exhaustiv și pentru elementele din stratul neexhaustiv.

Pentru stratul exhaustiv, și anume pentru stratul care conține unități de eșantionare cu valoare contabilă mai mare decât intervalul de eșantionare, $BV_i > \frac{BV}{n}$, eroarea proiectată este suma erorilor constatate în elementele care fac parte din strat:

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_e} E_i$$

Pentru stratul neexhaustiv, și anume stratul care conține unități de eșantionare cu valoare contabilă mai mică sau egală cu intervalul de eșantionare, $BV_i \leq \frac{BV}{n}$ eroarea proiectată este

$$EE_s = SI \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

Pentru a calcula eroarea proiectată:

- 1) pentru fiecare unitate din eșantion, se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_i}{BV_i}$
- 2) se adună ulterior ratele de eroare pentru toate unitățile din eșantion
- 3) se înmulțește rezultatul anterior cu intervalul de eșantionare (SI)

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = EE_e + EE_s$$

6.3.5.5 Precizia

Precizia, care măsoară eroarea de eșantionare, are două componente: precizia de bază, BP , și deducerea elementară, IA .

Precizia de bază este produsul dintre intervalul de eșantionare și factorul de fiabilitate (folosit deja pentru calcularea dimensiunii eșantionului):

$$BP = SI \times RF.$$

Deducerea elementară este calculată pentru fiecare unitate de eşantionare din stratul neexhaustiv care conţine o eroare.

În primul rând, elementele cu erori ar trebui ordonate descrescător în funcţie de valoarea erorii proiectate.

În al doilea rând, o deducere elementară se calculează pentru fiecare dintre elemente (cu erori), folosind formula:

$$IA_i = (RF(n) - RF(n - 1) - 1) \times SI \times \frac{E_i}{BV_i}$$

unde $RF(n)$ este factorul de fiabilitate pentru eroarea de ordin n^{th} la un anumit nivel de încredere (de regulă, acelaşi nivel folosit pentru calcularea dimensiunii eşantionului), iar $RF(n - 1)$ este factorul de fiabilitate pentru eroarea de ordin $(n - 1)^{th}$ la un anumit nivel de încredere. De exemplu, la un nivel de încredere de 90 %, tabelul corespunzător cu factorii de fiabilitate este următorul:

Ordinul erorii	Factor de fiabilitate (RF)	$RF(n) - RF(n - 1) - 1$
Ordin zero	2,31	
1st	3,89	0,58
2	5,33	0,44
3	6,69	0,36
4	8,00	0,31
...		

Tabelul 7. Factorii de fiabilitate în funcţie de ordinul erorii

De exemplu, dacă cea mai mare eroare proiectată din eşantion este egală cu 10 000 EUR (25 % din cheltuielile în valoare de 40 000 EUR), iar intervalul de eşantionare este de 200 000 EUR, deducerea elementară individuală pentru această eroare este egală cu $0,58 \times 0,25 \times 200\ 000 = 29\ 000$ EUR.

Un tabel cu factorii de fiabilitate pentru mai multe niveluri de încredere şi numere diferite de erori constatate în eşantion poate fi consultat în apendice.

În sfârşit, deducerea elementară este suma tuturor deducerilor elementare individuale:

$$IA = \sum_{i=1}^{n_s} IA_i$$

Precizia globală (SE) va fi suma celor două componente: precizia de bază (BP) și deducerea elementară (IA)

$$SE = BP + IA$$

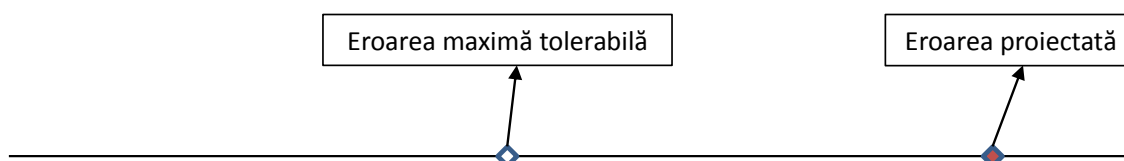
6.3.5.6 Evaluarea

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia globală a extrapolarii

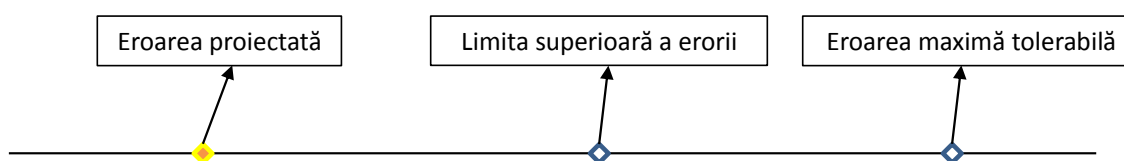
$$ULE = EE + SE$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului:

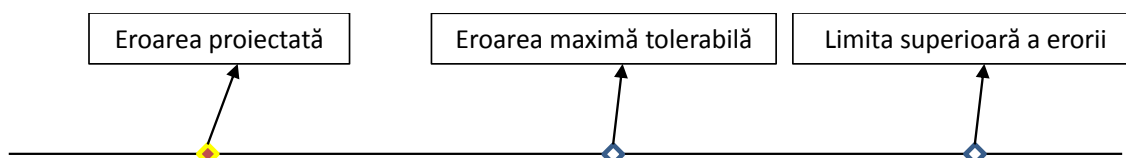
- Dacă eroarea proiectată este mai mare decât eroarea maximă tolerabilă, aceasta înseamnă că auditorul va concluziona că nu există probe suficiente care să sprijine faptul că erorile din cadrul populației depășesc pragul de semnificație:



- Dacă limita superioară a erorii este mai mică decât eroarea maximă tolerabilă, atunci auditorul ar trebui să concluzioneze că erorile din cadrul populației sunt mai mici decât pragul de semnificație.



dacă eroarea proiectată este mai mică decât eroarea maximă tolerabilă, dar limita superioară a erorii este mai mare, a se consulta secțiunea 4.12 pentru mai multe detalii privind analiza care trebuie efectuată.



6.3.5.7 Exemplu

Se presupune o populație formată din cheltuieli declarate Comisiei într-un anumit an pentru operațiuni din cadrul unui program. Auditurile sistemelor efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare scăzut. Prin urmare, eșantionarea programului ar trebui realizată cu un nivel de încredere de 90 %.

Populația este rezumată în tabelul de mai jos:

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	3 852
Valoarea contabilă (suma cheltuielilor din perioada de referință)	4 199 882 024 EUR

Dimensiunea eșantionului se calculează după cum urmează:

$$n = \frac{BV \times RF}{TE - (AE \times EF)}$$

unde BV este valoarea contabilă totală a populației, și anume cheltuielile totale declarate Comisiei în perioada de referință, RF este factorul de fiabilitate corespunzător unui nivel de încredere de 90 %, și anume 2,31, EF , este factorul de extindere corespunzător nivelului de încredere dacă sunt așteptate erori, și anume 1,5. Cu privire la această populație în special, autoritatea de audit, pe baza experienței din anii anteriori și a cunoștințelor privind îmbunătățirile aduse sistemului de gestionare și control, a decis că o rată de eroare anticipată de 0,2 % este fiabilă

$$n = \frac{4\,199\,882\,024 \times 2,31}{0,02 \times 4\,199\,882\,024 - (0,002 \times 4\,199\,882\,024 \times 1,5)} \approx 136$$

Selectarea eșantionului se face folosindu-se probabilitatea proporțională cu dimensiunea, și anume proporțională cu valorile contabile ale elementelor, BV_i prin selectare sistematică, folosindu-se un interval de eșantionare egal cu cheltuielile totale (BV) împărțite la dimensiunea eșantionului (n), și anume,

$$SI = \frac{BV}{n} = \frac{4\,199\,882\,024}{136} = 30\,881\,485$$

Un dosar conținând cele 3 852 operațiuni ale populației este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile.

Eșantionul este selectat dintr-o listă aleatorie cu toate operațiunile, prin selectarea fiecărui element care conține unitatea monetară 30 881 485.

Operațiune	Valoarea contabilă (BV)	BVcum
239	10 173 875 EUR	10 173 875 EUR
424	23 014 045 EUR	33 187 920 EUR
2327	32 886 198 EUR	66 074 118 EUR
5009	34 595 201 EUR	100 669 319 EUR
1491	78 695 230 EUR	179 364 549 EUR
(...)	(...)	(...)

Este generată o valoare aleatorie între 0 și intervalul de eșantionare, 30 881 485 (16 385 476). Primul element selectat este cel care conține unitatea monetară 16 385 476. A doua selectare corespunde primei operațiuni din fișier la care se adaugă valoarea contabilă cumulată mai mare sau egală cu 16 385 476+30 881 485 și așa mai departe.

Operațiune	Valoarea contabilă (BV)	BVcum	Eșantion
239	10 173 875 EUR	10 173 875 EUR	Nu
424	23 014 045 EUR	33 187 920 EUR	Da
2327	32 886 198 EUR	66 074 118 EUR	Da
5009	34 595 201 EUR	100 669 319 EUR	Da
1491	78 695 230 EUR	179 364 549 EUR	Da
(...)	(...)	(...)	(...)
2596	8 912 999 EUR	307 654 321 EUR	Da
779	26 009 790 EUR	333 664 111 EUR	Nu
1250	264 950 EUR	333 929 061 EUR	Nu
3895	30 949 004 EUR	364 878 065 EUR	Da
2011	617 668 EUR	365 495 733 EUR	Nu

4796	335 916 EUR	365 831 649 EUR	Nu
3632	7 971 113 EUR	373 802 762 EUR	Nu
2451	17 470 048 EUR	391 272 810 EUR	Da
(...)	(...)	(...)	(...)

Un număr de 24 de operațiuni au o valoare contabilă mai mare decât intervalul de eșantionare, ceea ce înseamnă că fiecare dintre acestea este selectată cel puțin o dată (de exemplu, operațiunea 1491 este selectată de 3 ori, conform tabelului anterior). Valoarea contabilă a celor 24 de operațiuni se ridică la 1 375 130 377 EUR. Dintre cele 24 de operațiuni, 4 conțin erori corespunzătoare unei valori de 7 843 574 EUR.

Pentru restul eșantionului, erorile au un tratament diferit. Pentru operațiunile respective se folosește următoarea procedură:

- 1) pentru fiecare unitate din eșantion, se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_i}{BV_i}$
- 2) se adună ulterior ratele de eroare pentru toate unitățile din eșantion
- 3) se înmulțește rezultatul anterior cu intervalul de eșantionare (SI)

$$EE_s = SI \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

Operațiune	Valoarea contabilă (BV)	Valoarea contabilă corectă (CBV)	Eroare	Rata de eroare
2596	8 912 999 EUR	8 912 999 EUR	- EUR	-
459	869 080 EUR	869 080 EUR	- EUR	-
2073	859 992 EUR	859 992 EUR	- EUR	-
239	10 173 875 EUR	9 962 918 EUR	210 956 EUR	0,02
989	394 316 EUR	394 316 EUR	- EUR	-
65	25 234 699 EUR	25 125 915 EUR	108 784 EUR	0,00
5010	34 595 201 EUR	34 595 201 EUR	- EUR	-
...
3632	7 971 113 EUR	7 971 113 EUR	- EUR	-

	EUR	EUR	EUR	EUR
3672	624 882	624 882	-	-
2355	343 462	301 886	41 576	0,12
959	204 847	204 847	-	-
608	15 293 716	15 293 716	-	-
4124	6 773 014	6 773 014	-	-
262	662	662	-	-
Total				1,077

$$EE_s = 30\,881\,485 \times 1,077 = 33\,259\,360$$

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = 7\,843\,574 + 33\,259\,360 = 41\,102\,934$$

corespunzând unei rate de eroare proiectată de 0,98 %.

Pentru a putea determina limita superioară a erorii, trebuie calculate cele două componente ale preciziei, precizia de bază, BP , și deducerea elementară, IA .

Precizia de bază este produsul dintre intervalul de eșantionare și factorul de fiabilitate (folosit deja pentru calcularea dimensiunii eșantionului):

$$BP = 30\,881\,485 \times 2,31 = 71\,336\,231$$

Deducerea elementară este calculată pentru fiecare unitate de eșantionare din stratul neexhaustiv care conține o eroare.

În primul rând, elementele cu erori ar trebui ordonate descrescător în funcție de valoarea erorii proiectate. În al doilea rând, o deducere elementară se calculează pentru fiecare dintre elemente (cu erori), folosind formula:

$$IA_i = (RF(n) - RF(n - 1) - 1) \times SI \times \frac{E_i}{BV_i}$$

unde $RF(n)$ este factorul de fiabilitate pentru eroarea de ordin n^{th} la un anumit nivel de încredere (de regulă, același nivel folosit pentru calcularea dimensiunii eșantionului), iar

$RF(n - 1)$ este factorul de fiabilitate pentru eroarea de ordin $(n - 1)^{th}$ la un anumit nivel de încredere (a se vedea tabelul din apendice).

În sfârșit, deducerea elementară este suma tuturor deducerilor elementare individuale:

$$IA = \sum_{i=1}^{n_s} IA_i.$$

Următorul tabel rezumă rezultatele pentru cele 16 operațiuni care conțin erori:

Ordin	Eroare (A)	Rata de eroare (B):=(A)/BV	Eroarea proiectată:=(B)*SI	RF(n)	(RF(n)-RF(n-1))-1	IA _i
0				2,30		
1	4 705 321 EUR	0,212	6 546 875 EUR	3,89	0,59	3 862 656 EUR
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
12	12 332 EUR	0,024	741 156 EUR	17,78	0,18	133 408 EUR
13	6 822 EUR	0,02	617 630 EUR	18,96	0,18	111 173 EUR
14	7 706 EUR	0,012	370 578 EUR	20,13	0,17	62 998 EUR
15	4 787 EUR	0,008	247 052 EUR	21,29	0,16	39 528 EUR
16	26 952 EUR	0,001	29 488 EUR	22,45	0,16	4 718 EUR
Total		1,077	38 264 277 EUR			14 430 761 EUR

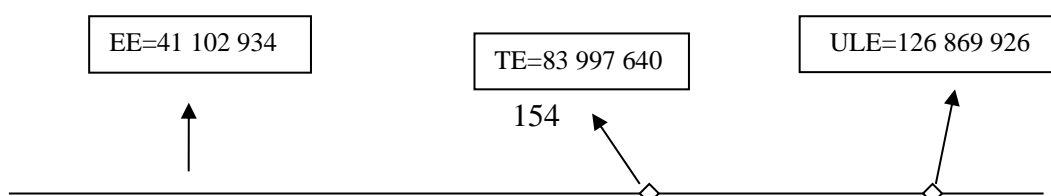
Precizia globală (SE) va fi suma celor două componente: precizia de bază (BP) și deducerea elementară (IA)

$$SE = 71\,336\,231 + 14\,430\,761 = 85\,766\,992$$

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia globală a extrapolării

$$ULE = 41\,102\,933 + 85\,766\,992 = 126\,869\,926$$

În continuare, eroarea maximă tolerabilă, $TE=2\% \times 4\,199\,882\,024=83\,997\,640$ EUR ar trebui comparată atât cu eroarea proiectată, cât și cu limita superioară a erorii. Eroarea maximă tolerabilă este mai mare decât eroarea proiectată, dar mai mică decât limita superioară a erorii. A se consulta secțiunea 4.12 pentru mai multe detalii privind analiza care trebuie efectuată.





6.4 Eșantionarea nestatistică

6.4.1 Introducere

În cazuri justificate în mod corespunzător, pe baza raționamentului profesional al AA, se poate utiliza o metodă de eșantionare nestatistică, în conformitate cu standardele de audit acceptate la nivel internațional și în orice caz atunci când numărul de operațiuni este insuficient pentru a permite utilizarea unei metode statistice.

Astfel cum s-a explicat mai sus în secțiunea 5.2, ca regulă generală, pentru a audita cheltuielile declarate și pentru a formula concluzii cu privire la valoarea erorii într-o populație, ar trebui să se utilizeze eșantionarea statistică. Eșantionarea nestatistică nu permite calcularea preciziei și, prin urmare, nu există niciun control al riscului de audit. Prin urmare, eșantionarea nestatistică ar trebui utilizată numai în cazurile în care nu este posibilă aplicarea eșantionării statistice.

În practică, situațiile specifice care pot justifica utilizarea eșantionării nestatistice sunt legate de dimensiunea populației. În fapt, este posibil să se lucreze cu o populație foarte mică, a cărei dimensiune este insuficientă pentru a permite utilizarea metodelor statistice (populația este mai mică sau foarte apropiată de dimensiunea recomandată a eșantionului).

Pe scurt, eșantionarea nestatistică este considerată adecvată pentru cazurile în care nu este posibilă obținerea unei dimensiuni adecvate a eșantionului care ar fi necesară pentru aplicarea eșantionării statistice. Nu este posibilă precizarea cu exactitate a dimensiunii populației sub care este necesară eșantionarea nestatistică, întrucât aceasta depinde de mai multe caracteristici ale populației, dar de regulă pragul este situat undeva între 50 și 150 de unități. **Decizia finală ar trebui, bineînțeles, să țină seama de echilibrul dintre costul și beneficiile asociate fiecărei metode. Se recomandă ca autoritatea de audit să solicite avizul Comisiei înainte de a lua decizia de a aplica eșantionarea nestatistică în circumstanțe specifice, pentru cazurile în care se depășește pragul de 150 de unități.** Comisia poate fi de acord cu utilizarea eșantionării nestatistice pe baza unei analize de la caz la caz.

Pentru perioada 2014-2020, regulamentul stabilește, de asemenea, criteriile care trebuie respectate atunci când se aplică eșantionarea nestatistică, și anume acoperirea a minimum 5 % din operațiuni și 10 % din cheltuielile declarate [articolul 127 alineatul (1) din RDC]. Aceasta poate conduce, în practică, la dimensiuni ale eșantionului echivalente cu cele obținute prin metodele de eșantionare statistică. În astfel de situații, autoritățile de audit sunt încurajate să utilizeze în schimb metode statistice.

Inclusiv în situațiile în care AA aplică o metodă de eșantionare nestatistică, eșantionul trebuie selectat utilizând o metodă aleatorie^{37 38}. Dimensiunea eșantionului trebuie determinată ținând cont de nivelul de asigurare furnizat de sistem și trebuie să fie suficientă pentru a permite autorității de audit să formuleze o opinie de audit valabilă cu privire la legalitatea și regularitatea cheltuielilor. AA ar trebui să fie în măsură să extrapoleze rezultatele asupra populației din care a fost extras eșantionul.

Atunci când se aplică eșantionarea nestatistică, AA ar trebui să ia în considerare stratificarea populației prin împărțirea acesteia în subpopulații, fiecare fiind un grup de unități de eșantionare cu caracteristici similare, în special în ceea ce privește riscul sau rata de eroare anticipată sau în cazul în care populația include anumite tipuri de operațiuni (de exemplu, instrumente financiare). Stratificarea este un instrument foarte eficient pentru îmbunătățirea calității proiectărilor și este recomandabil să se folosească un tip de stratificare în cadrul eșantionării nestatistice.

6.4.2 Eșantionarea nestatistică stratificată și nestratificată

Eșantionarea nestatistică stratificată ar trebui să fie prima opțiune care se poate lua în considerare atunci când AA se confruntă cu imposibilitatea de a utiliza eșantionarea statistică. Astfel cum s-a explicat cu privire la stratificarea planurilor de eșantionare statistică, criteriile de utilizare în scopul stratificării sunt legate de așteptarea auditorului cu privire la contribuția sa la explicarea nivelului de eroare în cadrul populației. Ori de câte ori se așteaptă ca nivelul de eroare să fie diferit pentru diferitele grupuri din populație, această clasificare este un bun candidat pentru aplicarea stratificării.

³⁷ și anume, folosind o metodă statistică (probabilistică) conform secțiunii 4.1 și secțiunii 4.2 pentru o distincție între metoda de eșantionare și metoda de selectare. În plus, trebuie reținută regula fundamentală care stabilește faptul că dimensiunea minimă a eșantionului pentru eșantionarea statistică este egală cu 30.

³⁸ Selectarea pe baza eșantionării nestatistice nealeatorii (de exemplu, pe bază de risc) nu poate fi utilizată decât pentru eșantionul complementar prevăzută la articolul 17 [alineatele (5) și (6)] din Regulamentul (CE) nr. 1828/2006 (perioada 2007-2013) și articolul 28 din Regulamentul (UE) nr. 480/2014 (perioada 2014-2020).

Atunci când se utilizează selectarea bazată pe probabilitate egală (în care fiecare unitate de eşantionare are şanse egale de a fi selectată, indiferent de valoarea cheltuielilor declarate în unitatea de eşantionare), se recomandă o stratificare pe niveluri de cheltuieli ca instrument foarte eficient pentru îmbunătăţirea calităţii estimărilor. Trebuie menţionat faptul că, deşi această stratificare nu este obligatorie, un astfel de model poate sprijini, de asemenea, autoritatea de audit să asigure acoperirea recomandată a cheltuielilor declarate necesare pentru perioada de programare 2014-2020.

Pentru această stratificare (care ar putea fi utilizată atât în cadrul selectării cu probabilităţi egale, cât şi cu probabilitate proporţională cu dimensiunea):

- se determină valoarea-limită a cheltuielilor pentru elementele care vor fi incluse în stratul cu valoare ridicată. Nu există o regulă generală care să stabilească valoarea-limită. Prin urmare, dacă este aplicată practica obişnuită de a stabili valoarea-limită egală cu eroarea maximă tolerabilă (2 % din totalul cheltuielilor) a populaţiei, aceasta ar trebui considerată doar ca un punct de plecare care ar trebui adaptat la caracteristicile populaţiei. Valoarea-limită poate şi ar trebui să fie modificată în conformitate cu caracteristicile populaţiei. Pe scurt, valoarea-limită ar trebui determinată, în principal, pe baza raţionamentelor profesionale. Atunci când auditorul poate identifica o serie de elemente ale căror cheltuieli sunt în mod semnificativ mai mari decât cele observate pentru restul elementelor, acesta ar trebui să examineze posibilitatea creării unui strat cu elementele respective. În plus, auditorul este invitat să utilizeze mai mult de două straturi bazate pe cheltuieli dacă divizarea în două straturi pare insuficientă pentru a genera nivelul dorit de omogenitate în fiecare strat.
- Un audit 100 % al elementelor cu valoare ridicată este metoda de bază care trebuie luată în considerare. Cu toate acestea, în practică, pot apărea unele situaţii în care valoarea-limită identificată creează un strat cu valoare ridicată prea mare, care nu poate fi observat în mod exhaustiv. În aceste situaţii, este posibil să se observe, de asemenea, stratul cu valoare ridicată prin eşantionare, dar, ca regulă generală, rata de eşantionare (şi anume, proporţia unităţilor şi a cheltuielilor aferente acestui strat care este selectat pentru eşantionare) trebuie să fie mai mare sau egală cu cea utilizată pentru stratul cu valoare redusă.
- Dimensiunea de eşantionare alocată stratului neexhaustiv este calculată ca diferenţa dintre dimensiunea totală a eşantionului şi numărul de unităţi de eşantionare (de exemplu, operaţiuni) din stratul cu valoare ridicată. În cazul în care AA ar dori să aplice stratificarea şi la unităţile cu valoare redusă, se alocă această dimensiune calculată a eşantionului între straturile individuale, în conformitate cu metodele sugerate în secţiunea 6.1.2.2. (în cazul în care selectarea se bazează pe probabilităţi egale) sau secţiunea 6.3.2.2 (în cazul în care selectarea se bazează pe probabilităţi proporţionale cu dimensiunea).

În cazul în care nu este posibil să se identifice criteriile de stratificare (care, în opinia auditorului, pot contribui la crearea unor subpopulații mai omogene în ceea ce privește erorile sau ratele de eroare preconizate) și, în special, dacă nu se poate observa o variabilitate semnificativă a cheltuielilor aferente elementelor din populație, atunci opțiunea ar putea fi folosirea unui plan de eșantionare nestatistică nestratificată. În acest caz, eșantionul este selectat direct din întreaga populație fără a lua în considerare nicio subpopulație.

6.4.3 Dimensiunea eșantionului

În eșantionarea nestatistică, dimensiunea eșantionului se calculează pe baza raționamentului profesional și ținând seama de nivelul de asigurare furnizat de auditurile sistemului. Scopul final este obținerea unei dimensiuni a eșantionului suficientă pentru a permite autorității de audit să formuleze concluzii valabile despre populație și să elaboreze o opinie de audit valabilă [articolul 127 alineatul (1) din RDC].

În ceea ce privește perioada de programare 2014-2020 și astfel cum prevede articolul 127 alineatul (1) din RDC, un eșantion nestatistic ar trebui să acopere cel puțin 5 % din operațiuni³⁹ și 10 % din cheltuieli. Întrucât regulamentul se referă la o acoperire minimă, aceste praguri corespund, în consecință, „scenariului optimist” cu un grad de asigurare ridicat din partea sistemului. În conformitate cu anexa 3 la ISA 530, cu cât este mai mare nivelul riscului de prezentare eronată semnificativă în evaluarea auditorului, cu atât mai mare trebuie să fie dimensiunea eșantionului. Cerința de 10 % din cheltuielile declarate [articolul 127 alineatul (1) din RDC] se referă la cheltuielile din eșantion, independent de utilizarea subeșantionării. Aceasta înseamnă că eșantionul trebuie să corespundă unui minim de 10 % din cheltuielile declarate, dar atunci când se utilizează subeșantionarea, cheltuielile efectiv auditate ar putea fi, de fapt, mai mici, cu condiția ca AA să poată elabora o opinie de audit valabilă (a se vedea secțiunea 6.4.10).

Nu există o regulă fixă pentru a selecta dimensiunea eșantionului pe baza nivelului de asigurare din auditurile sistemului, dar ca referință, AA, atunci când definește dimensiunea eșantionului în cadrul eșantionării nestatistice, poate lua în considerare următoarele praguri orientative⁴⁰.

³⁹ Pentru perioada de programare 2007-2013, Comisia susține că dimensiunea eșantionului în cadrul eșantionării nestatistice ar trebui să acopere cel puțin 10 % din operațiuni (a se vedea secțiunea 7.4.1 din Orientările privind eșantionarea COCOF_08-0021-03_EN din 4.4.2013).

⁴⁰ Aceste valori de referință pot fi modificate, bineînțeles, în funcție de raționamentul profesional al AA și orice informații suplimentare pe care le poate avea cu privire la riscul de prezentare eronată semnificativă.

Nivel de asigurare în urma auditurilor sistemelor	Acoperirea recomandată	
	privind operațiunile	privind cheltuielile declarate
Funcționează bine. Nu sunt necesare îmbunătățiri sau sunt necesare doar îmbunătățiri minore.	5 %	10 %
Funcționează. Sunt necesare câteva îmbunătățiri.	Între 5 % - 10 % (urmează să fie definită de AA pe baza raționamentului său profesional)	10 %
Funcționează parțial. Sunt necesare câteva îmbunătățiri.	Între 10 % - 15 % (urmează să fie definită de AA pe baza raționamentului său profesional)	Între 10 % - 20 % (urmează să fie definită de AA pe baza raționamentului său profesional)
În esență nu funcționează.	Între 15 % - 20 % (urmează să fie definită de AA pe baza raționamentului său profesional)	Între 10 % - 20 % (urmează să fie definită de AA pe baza raționamentului său profesional)

Tabelul 6. Acoperirea recomandată pentru eșantionarea nestatistică

6.4.4 Selectarea eșantionului

Eșantionul din populația pozitivă se selectează folosind o metodă aleatorie. În special, selectarea se poate face folosind:

- selectarea bazată pe probabilitate egală (în care fiecare unitate de eșantionare are șanse egale de a fi selectată, indiferent de valoarea cheltuielilor declarate în unitatea de eșantionare), ca în cazul eșantionării aleatorii simple (a se vedea secțiunile 6.1.1 și 6.1.2 pentru referința la eșantionarea aleatorie simplă și eșantionarea aleatorie simplă stratificată); sau
- selectarea prin probabilitate proporțională cu dimensiunea (cheltuielile) (în care se face o selectare aleatorie a primului element pentru eșantion și apoi elementele ulterioare sunt selectate utilizând un interval până la atingerea dimensiunii dorite a eșantionului; utilizează unitatea monetară ca variabilă auxiliară pentru eșantionare), astfel cum s-a procedat pentru cazul MUS (a se vedea secțiunile 6.3.1 și 6.3.2 pentru referința la eșantionarea pe bază de unități monetare și eșantionarea stratificată pe bază de unități monetare).

6.4.5 Proiectarea

Trebuie notat faptul că utilizarea eșantionării nestatistice nu elimină necesitatea proiectării erorilor observate în eșantion asupra populației. Proiectarea trebuie să țină seama de planul de eșantionare, și anume existența sau lipsa unei stratificări, tipul de selectare (probabilitate egală sau probabilitate proporțională cu dimensiunea) și orice alte caracteristici relevante ale planului. Utilizarea unor statistici simple de eșantionare (precum rata de eroare a eșantionului) este posibilă numai în situații foarte specifice în care eșantionarea este compatibilă cu astfel de statistici. De exemplu, rata de eroare a eșantionului poate fi utilizată doar pentru a proiecta erorile asupra populației în cadrul unui plan fără niciun nivel de stratificare, pe baza selectării bazate pe probabilitate egală și a estimării raportului. Prin urmare, singura diferență semnificativă între eșantionarea statistică și cea nestatistică este aceea că, pentru cea din urmă, nu se calculează nivelul de precizie și, în consecință, limita superioară a erorii.

6.4.5.1 Selectarea bazată pe probabilitate egală

Dacă unitățile au fost selectate cu probabilități egale, eroarea proiectată ar trebui să respecte una dintre metodele de proiectare prezentate în secțiunea 6.1.1.3, și anume estimarea medie-pe-unitate sau estimarea raportului.

Estimarea medie-pe-unitate (erori absolute)

Se înmulțește eroarea medie pe operațiune observată în cadrul eșantionului cu numărul de operațiuni din cadrul populației, obținându-se eroarea proiectată:

$$EE_1 = N \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}.$$

Estimarea raportului (rate de eroare)

Se înmulțește rata medie de eroare observată în eșantion cu valoarea contabilă la nivelul populației:

$$EE_2 = BV \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n BV_i}$$

Rata de eroare a eșantionului în formula de mai sus se obține prin împărțirea valorii totale a erorii în cadrul eșantionului la valoarea totală a cheltuielilor unităților din eșantion (cheltuielile auditate).

Se sugerează ca alegerea dintre cele două metode de proiectare să se bazeze pe recomandarea inclusă în secțiunea 6.1.1.3 în legătură cu eșantionarea aleatorie simplă.

6.4.5.2 *Selectarea stratificată bazată pe probabilitate egală*

Pe baza eşantioanelor H selectate aleatoriu (straturi H), eroarea proiectată la nivelul populației poate fi calculată din nou utilizând cele două metode uzuale: estimarea medie-pe-unitate și estimarea raportului. Proiectarea respectă procedura descrisă în secțiunea 6.1.2.3 pentru eşantionarea aleatorie simplă stratificată.

Estimarea medie-pe-unitate

În fiecare grup al populației (strat) se înmulțește eroarea medie pe operațiune observată în eşantion cu numărul de operațiuni din strat (N_h); ulterior, suma tuturor rezultatelor obținute pentru fiecare strat generează eroarea proiectată:

$$EE_1 = \sum_{h=1}^H N_h \times \frac{\sum_{i=1}^{n_h} E_i}{n_h}.$$

Estimarea raportului

În fiecare grup al populației (strat) se înmulțește rata medie de eroare observată în cadrul eşantionului cu valoarea contabilă a populației la nivelul stratului (BV_h):

$$EE_2 = \sum_{h=1}^H BV_h \times \frac{\sum_{i=1}^{n_h} E_i}{\sum_{i=1}^{n_h} BV_i}$$

Se sugerează că alegerea uneia dintre cele două metode ar trebui să se bazeze pe considerentele prezentate pentru metoda nestratificată.

Dacă s-a examinat posibilitatea creării unui strat pentru audit în proporție de 100 %, iar acesta a fost extras anterior din populație, atunci valoarea totală a erorii observate în stratul exhaustiv respectiv ar trebui adăugată la estimarea de mai sus (EE_1 sau EE_2) pentru a obține proiectarea finală a valorii erorii asupra întregii populații.

6.4.5.3 *Selectarea prin probabilitate proporțională cu cheltuielile*

Dacă unitățile au fost selectate cu probabilități proporționale cu valoarea cheltuielilor, eroarea proiectată ar trebui să respecte metoda de proiectare prezentată în secțiunea 6.3.1.4 (eşantionare pe bază de unități monetare).

Pentru stratul exhaustiv, și anume pentru stratul care conține unitățile de eşantionare cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, $BV_i > \frac{BV}{n}$, eroarea proiectată este suma erorilor constatate în elementele care fac parte din strat:

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_e} E_i$$

Pentru stratul neexhaustiv, și anume stratul care conține unitățile de eșantionare cu valoare contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită, $BV_i \leq \frac{BV}{n}$ eroarea proiectată este

$$EE_s = \frac{BV_s}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = EE_e + EE_s$$

6.4.5.4 Selectare stratificată prin probabilitate proporțională cu cheltuielile

Dacă unitățile au fost selectate cu probabilități proporționale cu valoarea cheltuielilor, iar populația este stratificată pe baza unor criterii specifice, eroarea proiectată ar trebui să respecte metoda de proiectare prezentată în secțiunea 6.3.2.4 (eșantionare pe bază de unități monetare stratificată).

Proiectarea erorilor asupra populației se face în mod diferit pentru unitățile din grupurile exhaustive și pentru elementele din grupurile neexhaustive.

Pentru grupurile exhaustive, și anume pentru grupurile care conțin unități de eșantionare cu o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, $BV_{hi} > \frac{BV_h}{n_h}$, eroarea proiectată este suma erorilor constatate în elementele care fac parte din grupurile respective:

$$EE_e = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} E_{hi}$$

Pentru grupurile neexhaustive, și anume grupurile care conțin unități de eșantionare cu o valoare contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită, $BV_{hi} \leq \frac{BV_h}{n_h}$, eroarea proiectată este

$$EE_s = \sum_{h=1}^H \frac{BV_{sh}}{n_{sh}} \sum_{i=1}^{n_{sh}} \frac{E_{hi}}{BV_{hi}}$$

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = EE_e + EE_s$$

6.4.6 Evaluarea

În oricare dintre strategiile menționate anterior, eroarea proiectată este comparată în sfârșit cu eroarea maximă tolerabilă (nivelul de semnificație ori cheltuielile populației):

- dacă aceasta este situată sub eroarea tolerabilă, atunci se concluzionează că populația nu conține erori semnificative;
- dacă aceasta este situată peste eroarea tolerabilă, atunci se concluzionează că populația conține erori semnificative.

În pofida constrângerilor (și anume, nu este posibilă calcularea limitei superioare a erorii și, prin urmare, nu există un control al riscului de audit), rata de eroare proiectată este cea mai bună estimare a erorii în cadrul populației și astfel poate fi comparată cu pragul de semnificație pentru a concluziona cu privire la existența (sau inexistența) unor inexactități semnificative în cadrul populației.

6.4.7 Exemplul 1 – Eșantionarea PPS

Se presupune o populație pozitivă formată din 36 de operațiuni pentru care s-au declarat cheltuieli în valoare de 22 031 228 EUR.

Această populație tinde să aibă o dimensiune insuficientă pentru a putea fi auditată prin eșantionare statistică. În plus, eșantionarea cererilor de plată pentru mărirea dimensiunii populației nu este posibilă. Prin urmare, AA decide să folosească o abordare nestatistică. Datorită variabilității mari a cheltuielilor pentru această populație, AA decide să selecteze eșantionul folosind metoda bazată pe probabilitate proporțională cu dimensiunea.

AA consideră că sistemul de gestionare și control „în esență nu funcționează” și, prin urmare, decide să selecteze un eșantion de 20 % din populația de operațiuni. În acest caz, acesta este de $20\% \times 36 = 7,2$ rotunjit prin adaos la 8.

Deși acoperirea cheltuielilor populației poate fi accesată numai după selectarea eșantionului, se preconizează că selectarea a 20 % din unități împreună cu alegerea selectării pe baza probabilității proporționale cu dimensiunea vor conduce la o acoperire a cheltuielilor de cel puțin 20 %.

În primul rând, este necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care vor face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi prezentat spre audit în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV) și dimensiunea planificată a eșantionului (n). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită (dacă $BV_i > BV/n$) vor fi incluse în stratul pentru audit 100 %. În acest caz, valoarea-limită este $22\,031\,228/8 = 2\,753\,904$ EUR⁴¹.

Următorul tabel rezumă aceste rezultate:

Cheltuieli declarate (DE) în perioada de referință	22 031 228 EUR
Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	36
Nivelul de semnificație (maximum 2 %)	2 %
Prezentare eronată tolerabilă (TE)	440 625 EUR
Valoarea-limită	2 753 904 EUR
Numărul de unități peste valoarea-limită	4
Valoarea contabilă a populației peste valoarea-limită	12 411 965 EUR
Dimensiunea populației rămase (numărul de operațiuni)	32
Valoarea aferentă populației rămase	9 619 263,00 EUR

AA a inclus într-un strat izolat toate operațiunile cu valoare contabilă mai mare de 2 753 904 EUR, ceea ce corespunde unui număr de 4 operațiuni, în valoare totală de 12 411 965 EUR. Valoarea erorii constatate în cele patru operațiuni se ridică la

$$EE_e = 80\,028.$$

Intervalul de eșantionare pentru restul populației este egal cu valoarea contabilă din stratul neexhaustiv (BV_s) (diferența dintre valoarea contabilă totală și valoarea contabilă a celor patru operațiuni care fac parte din stratul de top) împărțită la numărul de operațiuni selectate (8 minus cele 4 operațiuni din stratul de top).

$$\text{Sampling interval} = \frac{BV_s}{n_s} = \frac{22\,031\,228 - 12\,411\,965}{4} = 2\,404\,816^{42}$$

⁴¹ Trebuie notat faptul că AA ar putea decide, de asemenea, să aplice o valoare-limită mai mică decât cea calculată pe baza raportului dintre populația pozitivă și numărul de operațiuni care urmează să fie selectate pentru a crește acoperirea cheltuielilor declarate.

⁴² În practică, este posibil ca, după calcularea intervalului de eșantionare pe baza cheltuielilor și a dimensiunii eșantionului stratului de eșantionare, unele unități să prezinte în continuare cheltuieli mai mari decât acest interval de eșantionare BV_s/n_s (deși nu au prezentat anterior cheltuieli mai mari decât valoarea-limită BV/n). De fapt, toate elementele a căror valoare contabilă este în continuare mai mare decât acest interval ($BV_i > BV_s/n_s$) trebuie adăugate, de asemenea, la stratul cu valoare ridicată. Dacă se întâmplă acest lucru și după mutarea elementelor noi în stratul cu valoare ridicată, intervalul de

Un dosar conținând restul de 32 de operațiuni ale populației este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Eșantionul este selectat prin selectarea fiecărui element care conține unitatea monetară 2 404 816⁴³.

Cheltuielile auditate reprezintă valoarea contabilă totală a proiectelor cu valoare ridicată, 12 411 965 EUR, plus cheltuielile auditate în eșantionul din populația rămasă, 1 056 428 EUR. Cheltuielile totale auditate se ridică la 13 468 393 EUR, ceea ce reprezintă 61,1 % din totalul cheltuielilor declarate conform cerințelor. Având în vedere nivelul de asigurare al sistemului de gestionare și control, AA consideră că acest nivel al cheltuielilor auditate este mai mult decât suficient pentru a asigura fiabilitatea concluziilor auditului.

Valoarea erorii extrapolate pentru stratul cu valoare redusă este

$$EE_s = \frac{BV_s}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_{si}}{BV_{si}}$$

unde BV_s este valoarea contabilă totală a populației rămase, iar n_s este dimensiunea corespunzătoare a eșantionului populației rămase. Trebuie notat faptul că eroarea proiectată este egală cu suma ratelor de eroare înmulțită cu intervalul de eșantionare. Suma ratelor de eroare este egală cu 0,0272:

$$EE_s = \frac{9\,619\,623}{4} \times 0,0272 = 65\,411.$$

Eroarea extrapolată totală la nivelul populației se obține însumând aceste două componente:

$$EE = EE_e + EE_s = 80\,028 + 65\,411 = 145\,439$$

Eroarea proiectată este în final comparată cu eroarea maximă tolerabilă (2 % din 22 031 228 EUR=440 625 EUR). Eroarea proiectată este mai mică decât nivelul de semnificație.

eșantionare trebuie recalculat pentru stratul de eșantionare ținând cont de noile valori ale raportului BV_s/n_s . Este posibil că acest proces iterativ să trebuiască efectuat de mai multe ori până la un moment în care nicio altă unitate nu mai prezintă cheltuieli mai mari decât intervalul de eșantionare.

⁴³ În cazul în care oricare dintre operațiunile selectate trebuie să fie înlocuită din cauza-limitărilor impuse de dispozițiile articolului 148, noua (noile) operațiune (operațiuni) ar trebui selectată (selectate) folosind metoda bazată pe probabilitate proporțională cu dimensiunea. A se vedea secțiunea 7.10.3.1 pentru un exemplu de astfel de înlocuire.

Cu aceste rezultate, auditorul poate concluziona în mod rezonabil că populația nu conține erori semnificative. Cu toate acestea, precizia obținută nu poate fi determinată și încrederea în concluzie este necunoscută.

Procedura în caz de acoperire insuficientă a cheltuielilor

Trebuie notat faptul că, dacă din cauza caracteristicilor specifice ale populației nu s-a atins pragul de acoperire obligatorie a cheltuielilor, autoritatea de audit ar trebui să selecteze o operațiune suplimentară (operațiuni suplimentare) utilizând metoda bazată pe probabilitate proporțională cu dimensiunea. Într-o astfel de situație, noile operațiuni/unități de eșantionare care urmează să fie auditate în mod suplimentar ar trebui selectate din populație, cu excepția operațiunilor deja selectate. Intervalul utilizat pentru o astfel de selectare ar trebui să fie calculat utilizând intervalul de eșantionare $\frac{BV_{s'}}{n_{s'}}$, unde $BV_{s'}$ corespunde valorii contabile a straturilor cu valoare redusă, cu excepția operațiunilor deja selectate în acest strat, iar $n_{s'}$ corespunde numărului de operațiuni pe care dorim să le adăugăm pentru audit din stratul cu valoare redusă.

6.4.8 Exemplul 2 – Eșantionarea cu probabilități egale

Se presupune o populație pozitivă formată din 48 de operațiuni pentru care s-au declarat cheltuieli în valoare de 10 420 247 EUR.

Această populație tinde să aibă o dimensiune insuficientă pentru a putea fi auditată prin eșantionare statistică. În plus, eșantionarea cererilor de plată pentru mărirea dimensiunii populației nu este posibilă. Prin urmare, AA hotărăște să utilizeze o abordare nestatistică cu stratificarea operațiunilor cu valoare ridicată deoarece există câteva operațiuni cu cheltuieli extrem de mari. AA a decis să identifice aceste operațiuni prin stabilirea nivelului valorii-limită ca 5 % din suma de 10 420 247 EUR, și anume 521 012 EUR.

Caracteristicile populației sunt rezumate mai jos:

Cheltuielile declarate în perioada de referință	10 420 247 EUR
Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	48
Nivelul de semnificație (maximum 2 %)	2 %
Prezentare eronată tolerabilă (TE)	208 405 EUR
Valoarea-limită (5 % din valoarea contabilă totală)	521 012 EUR

Următorul tabel rezumă rezultatele:

Numărul de unități peste valoarea-limită	12
Valoarea contabilă a populației peste valoarea-	8 785 634 EUR

limită	
Dimensiunea populației rămase (numărul de operațiuni)	36
Valoarea aferentă populației rămase	1 634 613 EUR

Sistemul de gestiune și control a fost clasificat în categoria 3 „funcționează parțial, sunt necesare îmbunătățiri substanțiale”, prin urmare AA decide să selecteze un eșantion de 15 % din populația de operațiuni. Și anume, $15\% \times 48 = 7,2$ rotunjit prin adaos la 8. AA decide să se extragă o proporție mai mare de operațiuni din stratul cu valoare ridicată. AA decide să auditeze 50 % din operațiunile din stratul cu valoare ridicată, și anume 6 operațiuni. Operațiunile rămase ($8 - 6 = 2$) sunt selectate din restul populației. Cu toate acestea, AA hotărăște să mărească acest eșantion de la 2 la 3 operațiuni pentru a obține o mai bună reprezentare a acestui strat.

Datorită variabilității mici a cheltuielilor pentru această populație în fiecare strat, auditorul decide să eșantioneze populația folosind probabilități egale în ambele straturi.

Deși se bazează pe probabilități egale, se preconizează că acest eșantion va rezulta în acoperirea a cel puțin 20 % din cheltuielile populației datorită gradului înalt de acoperire a stratului cu valoare ridicată. Într-adevăr, prin multiplicarea dimensiunii eșantionului cu valoarea contabilă medie pe operațiune în fiecare strat, AA se așteaptă să auditeze 4 392 817 EUR în stratul cu valoare ridicată și 136 218 EUR în restul populației, ceea ce reprezintă aproximativ 43,5 % din totalul cheltuielilor.

Un eșantion de 6 operațiuni este extras în mod aleatoriu din stratul cu valoare ridicată. Eșantionul de cheltuieli auditate se ridică la 4 937 894 EUR. În cadrul acestor 6 operațiuni nu s-au identificat erori.

Se extrage, de asemenea, un eșantion de 3 operațiuni din restul populației de operațiuni. Eșantionul de cheltuieli auditate în restul populației se ridică la 153 647 EUR. Eroarea totală a eșantionului identificată în acest strat se ridică la 4 374 EUR.

Cheltuielile totale auditate se ridică la $153\,647\text{ EUR} + 4\,937\,894\text{ EUR} = 5\,091\,541\text{ EUR}$, ceea ce reprezintă 48,9 % din totalul cheltuielilor declarate. Având în vedere nivelul de asigurare al sistemului de gestiune și control, AA consideră că acest nivel al cheltuielilor auditate este adecvat pentru a asigura fiabilitatea concluziilor auditului.

Pentru a decide între utilizarea estimării medie-pe-unitate sau a estimării raportului, AA a controlat datele eșantionului pentru a verifica condiția $\frac{COV_{E,BV}}{VAR_{BV}} > ER/2$, care a fost confirmată. Ulterior s-a decis să se utilizeze estimarea raportului.

Valoarea erorii extrapolate pentru ambele straturi este

$$EE = BV_e \times \frac{\sum_{i=1}^6 E_i}{\sum_{i=1}^6 BV_i} + BV_s \times \frac{\sum_{i=1}^3 E_i}{\sum_{i=1}^3 BV_i} = 0 + 1\,634\,613 \times \frac{4\,374}{153\,647} = 46\,534.$$

unde BV_e și BV_s reprezintă valorile contabile totale ale straturilor cu valoare ridicată și ale celor cu valoare redusă. Trebuie notat faptul că eroarea proiectată este egală cu rata de eroare a eșantionului înmulțită cu valoarea contabilă a stratului.

Eroarea proiectată este comparată în sfârșit cu eroarea maximă tolerabilă (2 % din 10 420 247 EUR = 208 405 EUR). Eroarea proiectată este mai mică decât nivelul de semnificație.

În urma acestui exercițiu se poate conchide faptul că auditorul poate concluziona în mod rezonabil că populația nu conține o eroare semnificativă. Cu toate acestea, precizia obținută nu poate fi determinată, iar gradul de încredere al concluziei este necunoscut.

6.4.9 Eșantionarea nestatistică – două perioade

La fel cum se procedează în metodele de eșantionare statistică, autoritatea de audit ar putea decide să efectueze procesul de eșantionare în mai multe perioade pe parcursul anului (de regulă două semestre) utilizând metoda de eșantionare nestatistică. Principalul avantaj al abordării este legat nu de reducerea dimensiunii eșantionului ci, în principal, de faptul că permite distribuirea volumului activității de audit pe parcursul anului, reducând astfel volumul de muncă care ar fi efectuat la sfârșitul anului pe baza unei singure observații.

Prin această abordare, populația din perioada de referință/exercițiul contabil este împărțită în două subpopulații, fiecare dintre acestea corespunzând operațiunilor/cererilor de plată și cheltuielilor pentru fiecare semestru. Pentru fiecare semestru sunt extrase eșantioane independente, utilizând fie selectarea bazată pe probabilitate egală, fie selectarea bazată pe probabilitate proporțională cu dimensiunea (cheltuielile), denumită în continuare selectare PPS.

Două exemple de mai jos (unul de selectare bazată pe probabilitate egală și altul de selectare PPS) ilustrează eșantionarea în două perioade utilizată cu metode de eșantionare nestatistică. Trebuie remarcat faptul că planurile de eșantionare și metodologiile de proiectare utilizate pentru eșantionarea în două perioade în eșantionarea nestatistică sunt aceleași cu cele utilizate în eșantionarea statistică, și anume eșantionarea aleatorie simplă în cazul selectării bazate pe probabilitate egală și MUS (abordarea standard) în cazul selectării PPS. Singurele diferențe sunt:

- dimensiunea eșantionului nu este calculată utilizând o formulă specifică,
- precizia nu este calculată.

Cu toate acestea, se atrage atenția asupra cerinței specifice privind eșantionarea nestatistică impusă de dispozițiile legale pentru perioada de programare 2014-2020 privind acoperirea cheltuielilor în proporție de cel puțin 10 % din cheltuielile declarate Comisiei în cursul unui exercițiu contabil⁴⁴ și 5 % din operațiuni. În cazul utilizării unei eșantionări într-o singură perioadă, selectarea bazată pe probabilitate egală conduce adesea la o rată de acoperire a cheltuielilor apropiată de fracțiunea de eșantion utilizată pentru a defini numărul de operațiuni. În cazul eșantionării în două perioade sau în mai multe perioade, rata de acoperire este, de regulă, mai mică, având în vedere faptul că anumite operațiuni (și anume, operațiunile declarate în mai multe perioade de audit) sunt verificate numai pentru o parte din cheltuielile declarate în cursul anului.

Prin urmare, aplicarea unei eșantionări în două sau mai multe perioade ar putea necesita acoperirea mai multor operațiuni decât în cazul eșantionării unei singure perioade pentru a respecta pragul necesar de acoperire a cheltuielilor.

Trebuie notat faptul că, întrucât auditul operațiunilor va acoperi cheltuielile declarate în parte din perioada de referință, volumul mediu de muncă de audit pe operațiune în eșantionarea în două și mai multe perioade ar trebui să necesite mai puțin timp. Cu toate acestea, în pofida acestui fapt, volumul general de muncă pe exercițiu contabil ar putea crește pentru a ajunge la acoperirea dorită a cheltuielilor.

Pentru a soluționa această problemă, AA ar putea decide să aplice un strat cu valoare ridicată care ar putea limita numărul de operațiuni care trebuie verificate pe exercițiu contabil la minimumul necesar (întrucât operațiunile cu cheltuieli mai mari vor fi mai bine reprezentate în eșantion).

6.4.9.1 Eșantionarea nestatistică – două perioade – selectare bazată pe probabilitate egală

Pentru a reduce volumul de lucru de audit după încheierea perioadei de referință, autoritatea de audit a decis să distribuie activitatea de audit în două perioade. La sfârșitul primului semestru, autoritatea de audit a considerat populația ca fiind împărțită în două grupuri corespunzătoare fiecăruia dintre cele două semestre. Populația de la sfârșitul primului semestru poate fi rezumată după cum urmează:

Cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru	19 930 259 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	41

Pe baza experienței, autoritatea de audit cunoaște faptul că, de regulă, operațiunile incluse în program la sfârșitul perioadei de referință nu sunt toate active în populația

⁴⁴ A se vedea, de asemenea, secțiunea 6.4.3 de mai sus.

pentru primul semestru. În plus, se așteaptă ca în al doilea semestru cheltuielile declarate să fie de două ori mai mari decât cheltuielile declarate în primul semestru. Această creștere a cheltuielilor între cele două semestre este însoțită de o creștere mai mică a numărului de operațiuni. Autoritatea de audit se așteaptă ca în cel de al doilea semestru să existe 62 de operațiuni active (1 operațiune va fi finalizată în primul semestru, restul de 40 de operațiuni din primul semestru vor continua în al doilea semestru și se așteaptă declararea cheltuielilor pentru 22 de operațiuni noi în cel de al doilea semestru). Selectarea eșantioanelor în funcție de cererea de plată nu ar mări dimensiunea populației, întrucât în exemplul nostru ipotetic bazat pe regulile programului național există o cerere de plată pe semestru. AA decide să utilizeze o abordare nestatistică prin selectarea eșantionului folosind probabilități egale.

Pe baza acestor presupuneri, în următorul tabel este prezentat un rezumat al populației:

Cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru	19 930 259 EUR
Cheltuieli care urmează să fie declarate în al doilea semestru (prognoză) (19 930 259 EUR*2 = 39 860 518 EUR)	39 860 518 EUR
Cheltuielile totale prevăzute pentru perioada de referință	59 790 777 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	41
Dimensiunea populației (operațiuni – al doilea semestru, estimată)	62 (40+22)
Nivelul de semnificație (maximum 2 %)	2 %
Eroarea tolerabilă (TE)	1 195 816 EUR

Autoritatea de audit consideră că sistemul de gestionare și control „funcționează parțial, sunt necesare îmbunătățiri substanțiale” și, prin urmare, decide să selecteze o dimensiune a eșantionului de 15 % din numărul de operațiuni (a se vedea secțiunea 6.4.3). În cazul nostru, în perioada de referință există în ansamblu 63 de operațiuni⁴⁵ în cadrul cărora au fost declarate cheltuieli în ambele perioade de eșantionare (41 de operațiuni care au început în primul semestru și 22 de operațiuni noi în cel de al doilea semestru). Astfel, dimensiunea globală a eșantionului pentru întregul an este:

$$n = 0,15 \times 63 \approx 10$$

Alocarea eșantionului în funcție de semestre se face după cum urmează:

$$n_1 = \frac{N_1}{N_1 + N_2} = \frac{41}{41 + 62} \times 10 \approx 4$$

și

$$n_2 = n - n_1 = 6$$

⁴⁵ 62 operațiuni active plus 1 operațiune finalizată în primul semestru.

Autoritatea de audit a decis să aplice un strat cu valoare ridicată care ar putea limita la minimum necesar numărul de operațiuni care trebuie verificate în fiecare exercițiu contabil (întrucât operațiunile cu cheltuieli mai mari vor fi mai bine reprezentate în eșantion).

În cazul populației pentru primul semestru, în exemplul nostru există o operațiune mare, cu o valoare totală de 3 388 144 EUR, restul de 40 de operațiuni fiind mult mai mici. Pe baza raționamentului profesional, autoritatea de audit a decis să aplice un strat cu valoare ridicată cu 1 operațiune (și anume, cea mai mare operațiune din populația pentru primul semestru). Folosind această stratificare, AA se aștepta să acopere cel puțin 20 % din cheltuielile totale pentru primul semestru prin auditarea a 4 operațiuni.

Celelalte trei operațiuni din eșantion au fost selectate în mod aleatoriu din populația pentru primul semestru, cu excepția operațiunii din stratul cu valoare ridicată (și anume, din populația de 16 542 115 EUR). Valoarea totală a celor 3 operațiuni s-a ridicat la 1 150 398 EUR.

Astfel, eșantionul de 4 operațiuni pentru primul semestru a acoperit 22,77 % din cheltuielile declarate în primul semestru.

Autoritatea de audit a detectat o eroare de 127 EUR⁴⁶ în operațiunea din stratul cu valoare ridicată și o eroare totală de 4 801 EUR în cele trei operațiuni selectate în mod aleatoriu.

La sfârșitul celui de al doilea semestru sunt disponibile mai multe informații, în special cheltuielile totale și numărul de operațiuni active în cel de al doilea semestru sunt corect cunoscute.

AA constată că ipoteza formulată la sfârșitul primului semestru cu privire la cheltuielile totale, de 39 860 518 EUR, subestimează ușor valoarea reală de 40 378 264 EUR. Numărul de operațiuni active în cel de al doilea semestru este ușor mai scăzut decât se anticipase inițial. Ca urmare, AA nu trebuie să revizuiască dimensiunea eșantionului pentru cel de al doilea semestru, întrucât numărul de operațiuni prognozat inițial în cel de al doilea semestru este apropiat de cel real. Următorul tabel prezintă un rezumat al cifrelor:

Parametru	Previziune	Sfârșitul celui
------------------	-------------------	------------------------

⁴⁶ Această eroare ar putea fi stabilită pe baza verificării tuturor facturilor (elemente de cheltuieli) în această operațiune din stratul cu valoare ridicată declarată în primul semestru. În mod alternativ, ar putea fi selectat un subeșantion de cel puțin 30 de facturi (elemente de cheltuieli). În cazul unui subeșantion de elemente de cheltuieli, această eroare se referă la o eroare extrapolată pe baza elementelor de cheltuieli selectate până la nivelul unei operațiuni. Ar trebui să se asigure faptul că subeșantionul de facturi este selectat în mod aleatoriu sau, în mod alternativ, stratificarea la nivelul operațiunii ar putea fi aplicată cu o verificare exhaustivă a unor straturi și selectarea aleatorie a elementelor de cheltuieli din straturile rămase.

	făcută în primul semestru	de al doilea semestru
Numărul de operațiuni în cel de al doilea semestru	62	61
Cheltuieli totale în cel de al doilea semestru	39 860 518 EUR	40 378 264 EUR

Având în vedere caracteristicile populației, AA decide să recurgă din nou la o stratificare în funcție de cheltuieli, definind un strat cu valoare ridicată pe baza unui prag de 5 % din cheltuielile populației pentru cel de al doilea semestru. 3 operațiuni depășesc acest prag, cu valoarea totală de 6 756 739 EUR. Restul de 3 operațiuni (6 operațiuni care trebuie acoperite în cel de al doilea semestru minus 3 operațiuni din stratul cu valoare ridicată) sunt selectate aleatoriu din populația de 58 de operațiuni din stratul cu valoare redusă pentru cel de al doilea semestru, și anume populația de 33 621 525 EUR. Valoarea totală a eșantionului aleatoriu pentru cel de al doilea semestru este de 1 200 987 EUR. AA a stabilit că valoarea totală a eșantionului pentru cel de al doilea semestru (7 957 726 EUR = 1 200 987 + 6 756 739) este ușor sub pragul de 20 % pentru cel de al doilea semestru. Cu toate acestea, întrucât valoarea totală a eșantionului pentru ambele semestre depășește nivelul minim necesar de 20 %, s-a concluzionat că nu este necesar un eșantion suplimentar pentru a asigura acoperirea cheltuielilor.

Autoritatea de audit a detectat o eroare de 432 076 EUR în cele 3 operațiuni ale stratului cu valoare ridicată și de 5 287 EUR în stratul cu valoare redusă.

Având în vedere corelația dintre erorile din straturile reduse și cheltuieli, AA decide să proiecteze eroarea folosind estimarea raportului.

Valoarea erorii extrapolate pentru ambele semestre folosind estimarea raportului⁴⁷ este

$$EE = EE_{e1} + EE_{e2} + BV_{s1} \times \frac{\sum_{i=1}^{n_{s1}} E_{s1i}}{\sum_{i=1}^{n_{s1}} BV_{s1i}} + BV_{s2} \times \frac{\sum_{i=1}^{n_{s2}} E_{s2i}}{\sum_{i=1}^{n_{s2}} BV_{s2i}}$$

unde:

- EE_{e1} și EE_{e2} se referă la erorile detectate în straturile cu valoare ridicată pentru primul și cel de al doilea semestru
- BV_{s1} și BV_{s2} se referă la valorile contabile ale straturilor neexhaustive pentru primul și cel de al doilea semestru

⁴⁷ Folosind estimarea medie-pe-unitate, formula ar fi:

$$EE = EE_{e1} + EE_{e2} + \frac{N_{s1}}{n_{s1}} \sum_{i=1}^{n_{s1}} E_{s1i} + \frac{N_{s2}}{n_{s2}} \sum_{i=1}^{n_{s2}} E_{s2i}$$

- $\frac{\sum_{i=1}^{n_{s1}} E_{s1i}}{\sum_{i=1}^{n_1} BV_{s1i}}$ și $\frac{\sum_{i=1}^{n_{s2}} E_{s2i}}{\sum_{i=1}^{n_2} BV_{s2i}}$ reflectă, respectiv, o rată medie de eroare observată în straturile neexhaustive pentru primul semestru și cel de al doilea semestru

Trebuie notat faptul că eroarea proiectată este egală cu suma erorilor detectate în straturile cu valoare ridicată pentru ambele semestre și ratele de eroare ale eșantioanelor aleatorii înmulțite cu valorile contabile respective ale stratului din aceste eșantioane aleatorii.

În special, în exemplul nostru, eroarea extrapolată la nivelul populației este:

$$EE = 127 + 432\,076 + 16\,542\,115 \times \frac{4\,801}{1\,150\,398} + 33\,621\,524 \times \frac{5\,287}{1\,200\,987} = 649\,247$$

(și anume, 1,08 % din valoarea pentru populație)

Eroarea proiectată este comparată în sfârșit cu eroarea maximă tolerabilă (2 % din 60 308 523 EUR, și anume 1 206 170 EUR). Eroarea proiectată este mai mică decât nivelul de semnificație.

Cu toate acestea, precizia obținută nu poate fi determinată, iar gradul de încredere al concluziei este necunoscut.

6.4.9.2 Eșantionarea nestatistică – două perioade – selectare PPS

Pentru a reduce volumul de activitate de audit după încheierea perioadei de referință, autoritatea de audit a decis să distribuie activitatea de audit în două perioade. La sfârșitul primului semestru, autoritatea de audit a considerat populația ca fiind împărțită în două grupuri corespunzătoare fiecăruia dintre cele două semestre. Populația de la sfârșitul primului semestru poate fi rezumată după cum urmează:

Cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru	16 930 259 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	34

Pe baza experienței anterioare, autoritatea de audit cunoaște faptul că, de regulă, operațiunile incluse în program la sfârșitul perioadei de referință nu sunt toate active în populația pentru primul semestru. În plus, se așteaptă ca cheltuielile declarate în al doilea semestru să fie de două ori și jumătate mai mari decât cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru. De asemenea, se preconizează o creștere a numărului de operațiuni active la sfârșitul celui de al doilea semestru, deși este mai mic decât cel prognozat pentru cheltuieli. Autoritatea de audit se așteaptă ca în cel de al doilea semestru să existe 52 de operațiuni active (2 operațiuni vor fi finalizate în primul semestru, restul de 32 de operațiuni din primul semestru vor continua în al doilea semestru și se așteaptă declararea cheltuielilor pentru 20 de operațiuni noi în cel de al

doilea semestru). Eșantionarea cererilor de plată pentru a crește dimensiunea populației nu este posibilă. Prin urmare, AA decide să folosească o abordare nestatistică.

Pe baza acestor presupuneri, în următorul tabel este prezentat un rezumat al populației:

Cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru	16 930 259 EUR
Cheltuieli care urmează să fie declarate în al doilea semestru (prognoză) (16 930 259 EUR*2.5 = 42 325 648 EUR)	42 325 648 EUR
Cheltuielile totale prevăzute pe an	59 255 907 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	34
Dimensiunea populației (operațiuni – al doilea semestru, estimată)	52 (32+20)
Nivelul de semnificație (maximum 2 %)	2 %
Eroarea tolerabilă (TE)	1 185 118 EUR

Autoritatea de audit consideră că sistemul de gestionare și control „funcționează parțial, sunt necesare îmbunătățiri substanțiale”, prin urmare decide să selecteze o dimensiune a eșantionului de 15 % din numărul de operațiuni. În plus, pentru a maximiza acoperirea cheltuielilor prin eșantionul aleatoriu, auditorul decide să selecteze eșantionul folosind probabilitatea proporțională cu dimensiunea. În cazul nostru, în perioada de referință avem în total 54 de operațiuni pentru care au fost declarate cheltuieli în ambele perioade de eșantionare (34 operațiuni care au fost incluse în primul semestru și 20 de operațiuni noi în cel de al doilea semestru). Dimensiunea globală a eșantionului pentru întregul an este de:

$$n = 0,15 \times 54 \approx 9$$

Alocarea eșantionului în funcție de semestre se face după cum urmează:

$$n_1 = \frac{BV_1}{BV_1 + BV_2} = \frac{16\,930\,259}{16\,930\,259 + 42\,325\,648} \times 9 \approx 3$$

și

$$n_2 = n - n_1 = 6$$

Deși acoperirea cheltuielilor populației poate fi evaluată numai după selectarea eșantionului, se preconizează că faptul că 15 % din operațiuni sunt selectate împreună cu alegerea selectării pe baza probabilității proporționale cu dimensiunea, în cazul populației noastre în cel puțin 20 % din acoperirea cheltuielilor.

În primul rând, trebuie să se identifice unitățile de populație cu valoare ridicată (dacă există) care vor face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care să facă obiectul unei activități de audit exhaustive. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV_1) și dimensiunea planificată a eșantionului (n_1). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât

această valoare-limită vor fi incluse în stratul de audit exhaustiv. În acest caz, valoarea-limită este de $16\,930\,259 \text{ EUR}/3 = 5\,643\,420 \text{ EUR}$.

Nu există operațiuni cu valoare contabilă mai mare de $5\,643\,420 \text{ EUR}$ și, prin urmare, intervalul de eșantionare corespunde valorii-limită, și anume $5\,643\,420 \text{ EUR}$.

Următorul tabel rezumă rezultatele:

Valoarea-limită – primul semestru	5 643 420 EUR
Numărul de operațiuni cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită – primul semestru	0
Valoarea contabilă a operațiunilor cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită - primul semestru	0
BV_{s1} - valoarea contabilă a populației stratului neexhaustiv pentru primul semestru (întrucât în primul semestru nu avem operațiuni peste valoarea-limită, aceasta reprezintă toată populația pentru primul semestru)	16 930 259 EUR
n_{s1} - dimensiunea eșantionului stratului neexhaustiv pentru primul semestru	3
SI_{s1} - intervalul de eșantionare pentru primul semestru	5 643 420 EUR

Un dosar conținând cele 34 operațiuni ale populației este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Se selectează eșantionul, prin selectarea fiecărui element care conține unitatea monetară $5\,643\,420$.⁴⁸ Se auditează valoarea acestor trei operațiuni. Suma ratelor de eroare pentru primul semestru este

$$\sum_{i=1}^3 \frac{E_{1i}}{BV_{1i}} = 0,066$$

Cheltuielile auditate din eșantion se ridică la $6\,145\,892 \text{ EUR}$, ceea ce reprezintă $36,3\%$ din totalul cheltuielilor declarate. Având în vedere nivelul de asigurare al sistemului de gestionare și control, AA consideră că acest nivel al cheltuielilor auditate este mai mult decât suficient pentru a asigura fiabilitatea concluziilor auditului.

La sfârșitul celui de al doilea semestru sunt disponibile mai multe informații, în special cheltuielile totale și numărul de operațiuni active în cel de al doilea semestru sunt corect cunoscute.

⁴⁸ În cazul în care oricare dintre operațiunile selectate trebuie să fie înlocuită din cauza-limitărilor impuse de dispozițiile articolului 148, noua (noile) operațiune (operațiuni) ar trebui selectată (selectate) folosind metoda bazată pe probabilitate proporțională cu dimensiunea. A se vedea secțiunea 7.10.3.1 pentru un exemplu de o astfel de înlocuire.

AA constată că ipoteza formulată la sfârșitul primului semestru cu privire la cheltuielile totale, 42 325 648 EUR, subestimează valoarea reală de 49 378 264 EUR. Numărul de operațiuni active în cel de al doilea semestru este mai mic decât se anticipase inițial. Ca urmare a scăderii numărului de operațiuni, s-ar putea reduce eșantionul pentru cel de al doilea semestru. Următorul tabel prezintă un rezumat al populației pentru cel de al doilea semestru:

Parametru	Previziune făcută în primul semestru	Sfârșitul celui de al doilea semestru
Numărul de operațiuni în cel de al doilea semestru	52	46
Cheltuieli totale în cel de al doilea semestru	42 325 648 EUR	49 378 264 EUR

Astfel, numărul total de operațiuni declarate pentru ambele semestre a fost de 48 de operațiuni⁴⁹ (34 operațiuni au fost incluse în primul semestru și 14 operațiuni care au început în cel de al doilea semestru).

Având în vedere această ajustare, dimensiunea eșantionului pentru cel de al doilea semestru recalculate din cauza modificării numărului de operațiuni este

$$n_2 = 0,15 \times 48 - 3 \approx 5$$

Este necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care vor face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi auditat în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea acestui strat de top este de 9 875 653 EUR $(49\,378\,264/5)$ ⁵⁰. Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită sunt auditate. Două operațiuni prezintă o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită. Valoarea contabilă totală a operațiunilor respective se ridică la 21 895 357 EUR. În cadrul acestor două operațiuni s-a constatat o eroare totală de 56 823 EUR .

Dimensiunea de eșantionare alocată stratului neexhaustiv, n_{s2} , este calculată ca diferența dintre n_2 și numărul de unități de eșantionare (de exemplu, operațiuni) din stratul exhaustiv (n_{e2}). În cazul nostru sunt 3 operațiuni (5, dimensiunea eșantionului, minus cele 2 operațiuni cu valoare ridicată). Prin urmare, auditorul trebuie să selecteze eșantionul aleatoriu folosind intervalul de eșantionare:

⁴⁹ 46 de operațiuni plus 2 operațiuni finalizate în cel de al doilea semestru.

⁵⁰ Trebuie notat faptul că AA ar putea, de asemenea, să decidă aplicarea unei valori-limită mai mică decât cea calculată pe baza raportului dintre populația semestrului și numărul de operațiuni care vor fi selectate în semestrul respectiv. Aplicarea unei valori-limită inferioare pentru creșterea numărului de operațiuni din stratul de top ar putea fi utilă în special pentru autoritatea de audit dacă, pe baza analizei caracteristicilor specifice ale populației, rezultă că pragul de acoperire a cheltuielilor ar putea fi dificil de atins chiar dacă se aplică PPS.

$$SI_{s2} = \frac{BV_{s2}}{n_{s2}} = \frac{49\,378\,264 - 21\,895\,357}{3} = 9\,160\,969^{51}$$

Următorul tabel rezumă rezultatele:

Valoarea-limită – al doilea semestru	9 875 653 EUR
Numărul de operațiuni cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită – al doilea semestru	2
Valoarea contabilă a operațiunilor cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită – al doilea semestru	21 895 357 EUR
BV_{s2} - populația de operațiuni cu valoare contabilă sub valoarea-limită (stratul neexhaustiv) – al doilea semestru	27 482 907 EUR
n_{s2} - dimensiunea eșantionului stratului neexhaustiv pentru cel de al doilea semestru	3
SI_{s2} - intervalul de eșantionare în cel de al doilea semestru	9 160 969 EUR

Un dosar conținând cele 43 de operațiuni rămase din populație este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Un eșantion format din 3 operațiuni este extras folosind procedura sistematică proporțională cu dimensiunea.

Se auditează valoarea celor 3 operațiuni. Suma ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru este:

$$\sum_{i=1}^3 \frac{E_{2i}}{BV_{2i}} = 0.0475$$

Cheltuielile auditate în eșantionul pentru cel de al doilea semestru se ridică la valoarea contabilă totală a proiectelor cu valoare ridicată, 21 895 357 EUR plus cheltuielile auditate în eșantionul de populație rămas, 2 245 892 EUR. Cheltuielile totale auditate pentru cel de al doilea semestru se ridică la 24 141 249 EUR, ceea ce reprezintă 48,89 % din cheltuielile declarate totale. Ținând seama de nivelul de asigurare a sistemului de gestionare și control, AA consideră că acest nivel al cheltuielilor auditate este mai mult decât suficient pentru a asigura fiabilitatea concluziilor auditului.⁵²

Proiectarea erorilor asupra populației se face diferit pentru unitățile de eșantionare (operațiuni) care aparțin straturilor exhaustive și pentru unitățile din straturile neexhaustive.

⁵¹ Trebuie notat faptul că, în practică, este posibil ca după calcularea intervalului de eșantionare pe baza cheltuielilor și a dimensiunii eșantionului stratului de eșantionare, unele unități să prezinte în continuare cheltuieli mai mari decât acest interval de eșantionare BV_s/n_s (deși nu au prezentat anterior cheltuieli mai mari decât valoarea-limită (BV/n)). De fapt, toate elementele a căror valoare contabilă este în continuare mai mare decât acest interval ($BV_i > BV_s/n_s$) trebuie, de asemenea, adăugate la stratul cu valoare ridicată. Dacă se întâmplă acest lucru, și după mutarea elementelor noi în stratul cu valoare ridicată, intervalul de eșantionare trebuie recalculat pentru stratul de eșantionare ținând cont de noile valori ale raportului BV_s/n_s . Este posibil că acest proces iterativ va trebui să fie efectuat de mai multe ori până la un moment în care nicio altă unitate nu mai prezintă cheltuieli mai mari decât intervalul de eșantionare.

⁵² A se vedea exemplul din secțiunea 6.4.7 privind procedurile în cazul acoperirii insuficiente.

Pentru straturile exhaustive, și anume pentru straturile care conțin unitățile de eșantionare cu o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, $BV_{ti} > \frac{BV_t}{n_t}$, eroarea proiectată este suma erorilor constatate în elementele care fac parte din straturi:

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_1} E_{1i} + \sum_{i=1}^{n_2} E_{2i} = 0 + 56\,823 = 56\,823$$

În practică:

1) pentru fiecare semestru t , se identifică unitățile care fac parte din grupul exhaustiv și se adună erorile acestora

2) se adună rezultatele anterioare pentru cele două semestre.

Pentru grupul neexhaustiv, și anume straturile care conțin unități de eșantionare cu o valoare contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită, $BV_{ti} \leq \frac{BV_t}{n_t}$, eroarea proiectată este

$$EE_s = \frac{BV_{s1}}{n_{s1}} \times \sum_{i=1}^{n_{s1}} \frac{E_{1i}}{BV_{1i}} + \frac{BV_{s2}}{n_{s2}} \times \sum_{i=1}^{n_{s2}} \frac{E_{2i}}{BV_{2i}}$$

$$= 5\,643\,420 \times 0,066 + 9\,160\,969 \times 0,0475 = 807\,612$$

Pentru a calcula eroarea proiectată:

1) în fiecare semestru t , pentru fiecare unitate din eșantion se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_{ti}}{BV_{ti}}$

2) în fiecare semestru t , se adună ratele de eroare pentru toate unitățile din eșantion

3) în semestrul t , se înmulțește rezultatul anterior cu intervalul de eșantionare aplicat pentru selectarea aleatorie a operațiunilor în stratul neexhaustiv

4) se adună rezultatele anterioare pentru cele două semestre

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = EE_e + EE_s = 56\,823 + 807\,612 = 864\,435$$

(și anume, 1,30 % din valoarea pentru populație)

Eroarea proiectată este comparată, în sfârșit, cu eroarea maximă tolerabilă (2 % din 66 308 523 EUR = 1 326 170 EUR). Eroarea proiectată este mai mică decât nivelul de semnificație.

Cu toate acestea, precizia obținută nu poate fi determinată, iar gradul de încredere al concluziei este necunoscut.

6.4.10 Eșantionarea în două etape (subeșantionarea) în cadrul metodelor de eșantionare nestatistică

În general, se auditează toate cheltuielile declarate Comisiei din eșantion. Cu toate acestea, în cazul în care unitățile de eșantionare selectate includ un număr mare de cereri de plată sau facturi/alte elemente de cheltuieli aflate la baza acestora, autoritatea de audit le poate audita prin subeșantionare. Informațiile suplimentare în această privință pot fi consultate în secțiunea 7.6 *Eșantionarea în două etape* și în secțiunea

6.5.3.1 care vizează eşantionarea în două etape și în trei etape în cadrul programelor ETC.

Trebuie notat faptul că elementele subeșantionate ar trebui selectate în mod aleatoriu. De asemenea, este posibilă aplicarea unui model de stratificare la nivelul subeșantionării cu facturi/elemente de cheltuieli ale unor straturi verificate exhaustiv, iar unele straturi controlate prin verificarea unei selectări aleatorii a elementelor de cheltuieli. Stratificarea ar putea fi efectuată, în mod obișnuit, pe baza tipului de cheltuieli sau a valorii facturii/elementului de cheltuieli (de exemplu, prin verificarea exhaustivă a tuturor elementelor cu valoare ridicată și a unui strat de elemente cu valoare redusă prin elemente selectate aleatoriu).

Pentru perioada de programare 2014-2020 și în conformitate cu articolul 28 din CDR, în cazul în care se utilizează subeșantionarea, având ca unități de subeșantionare fie facturi, fie cereri de plată, AA ar trebui să acopere cel puțin 30 de facturi/alte elemente de cheltuieli sau cereri de plată. În cazul în care se utilizează alte unități de subeșantionare în cadrul eşantionării nestatistice (cum ar fi de exemplu un proiect în cadrul unei operațiuni, un partener de proiect în programele ETC), AA poate decide, pe baza raționamentului profesional, acoperirea suficientă a unui subeșantion. În acest caz, se recomandă ca, dacă sunt selectate mai puțin de 30 de unități de subeșantionare, acestea ar trebui să acopere cel puțin 10 % din cheltuielile unității de eşantionare (de exemplu, o operațiune).

6.5 Metode de eşantionare pentru programele de cooperare teritorială europeană (ETC)

6.5.1 *Introducere*

Programele ETC prezintă unele particularități: în mod normal, nu ar fi posibilă gruparea acestora deoarece fiecare sistem specific programului este diferit; numărul de operațiuni este deseori scăzut. Pentru fiecare operațiune există, în general, un partener coordonator (beneficiarul principal în temeiul articolului 13 din Regulamentul (UE) nr. 1299/2013) și un număr de alți parteneri de proiect (alți beneficiari în temeiul articolului 13 din Regulamentul (UE) nr. 1299/2013). Operațiunile selectate în cadrul cooperării transfrontaliere și transnaționale implică parteneri din cel puțin două țări participante, în timp ce operațiunile din cadrul cooperării interregionale implică parteneri din cel puțin trei țări [articolul 12 din Regulamentul (UE) nr. 1299/2013].

6.5.2 *Unitatea de eşantionare*

Unitatea de eşantionare este stabilită de autoritatea de audit pe baza raționamentului profesional. Poate fi o operațiune, un proiect în cadrul unei operațiuni sau o cerere de plată a unui beneficiar [articolul 28 alineatul (6) din Regulamentul delegat nr. 480/2014]. În cazul în care autoritatea de audit decide să utilizeze o cerere de plată ca unitate de eşantionare, ar putea opta fie pentru o cerere de plată agregată care include

cererile de plată individuale ale partenerului coordonator și ale altor parteneri de proiect, fie că ar putea opta pentru o cerere de plată a unui partener de proiect (fără a face distincția între partenerul coordonator și alți parteneri de proiect). De asemenea, AA ar putea decide să utilizeze cererile de plată grupate ale unui partener de proiect declarate în cadrul unei operațiuni într-o anumită perioadă de eșantionare. Într-un astfel de caz, cererile de plată grupate de partenerul de proiect constituie unitatea de eșantionare (această unitate de eșantionare este menționată ulterior în text ca partener de proiect).

Selectarea unității de eșantionare determină abordarea proiectării. Proiectarea erorilor la nivelul populației se bazează pe erorile din unitățile de eșantionare selectate. Astfel, dacă AA nu verifică toate cheltuielile din unitatea de eșantionare selectată (se aplică subeșantionarea), trebuie să extrapoleze erorile subeșantionului la nivelul unității de eșantionare înainte de extrapolarea la nivelul populației.

În special, dacă AA decide să aleagă operațiuni ca unități de eșantionare, cu un subeșantion de parteneri de proiect, AA trebuie să proiecteze erorile detectate în cheltuielile partenerilor selectați la nivelul operațiunii înainte de extrapolarea la nivelul de populației.

Dimpotrivă, o abordare mai simplă de proiectare ar fi asigurată prin utilizarea partenerilor de proiect⁵³ (sau a cererilor de plată ale partenerilor de proiect) ca unități de eșantionare. Utilizarea acestor unități de eșantionare permite proiectarea erorilor detectate în cheltuielile declarate de partenerii de proiect selectați (sau în cererile de plată ale partenerilor de proiect selectați) direct la nivelul populației a tuturor cheltuielilor declarate către CE, fără a trece prin proiectarea în două etape descrisă mai sus. (Întrucât operațiunea nu constituie unitatea de eșantionare într-o astfel de situație, nu este necesară extrapolarea erorilor detectate la nivelul operațiunii).

Deși ar putea fi disponibile alte opțiuni, serviciile Comisiei recomandă, în special, utilizarea uneia dintre următoarele unități de eșantionare în programele ETC atunci când se elaborează metodologia de eșantionare:

- a) cererea de plată a unui partener (individual) de proiect,
- b) partenerul de proiect (și anume toate cererile de plată declarate de un partener de proiect în cadrul unei operațiuni într-o anumită perioadă de eșantionare) sau
- c) operațiunea.

Toate unitățile de eșantionare menționate mai sus ar putea fi utilizate atât în metodele de eșantionare statistică, cât și în metodele de eșantionare nestatistică. Cu toate acestea, utilizarea operațiunilor ca unități de eșantionare în cadrul unei metode de eșantionare statistică ar putea necesita un volum de muncă foarte mare în contextul programelor ETC în comparație cu celelalte două unități de eșantionare menționate mai sus. Prin

⁵³ fără a fi nevoie să se facă distincția între partenerul coordonator și alți parteneri de proiect

urmare, în metodele de eșantionare nestatistică se recomandă utilizarea operațiunii ca unitate de eșantionare.

Secțiunea 6.5.3 de mai jos prezintă, în contextul eșantionării în două și în trei etape, informații mai detaliate privind posibilele unități de eșantionare și unități de subeșantionare din programele ETC, împreună cu note suplimentare privind constrângerile și implicațiile metodologice relevante.

6.5.3 *Metodologia de eșantionare*

În cazul procedurilor de eșantionare statistice și nestatistice în cadrul programelor ETC, se aplică metodologiile generale de eșantionare, descrise în secțiunile relevante din prezentele orientări. Această secțiune oferă clarificări suplimentare având în vedere particularitățile programelor ETC.

Pragul de 50-150 de operațiuni nu poate fi atins în programele ETC caracterizate prin dimensiuni reduse ale populației, în special la începutul perioadei de punere în aplicare. Cu toate acestea, chiar dacă acest prag este atins, având în vedere configurarea specifică a programelor ETC, utilizarea eșantionării statistice ar putea să nu fie eficientă din punctul de vedere al costurilor. Prin urmare, AA, pe baza raționamentului său profesional, ar putea utiliza eșantionarea nestatistică pentru ETC, în condițiile prevăzute la articolul 127 alineatul (1) din RDC, respectând în același timp acoperirea minimă de 5 % din operațiuni și 10 % din cheltuieli. Raționamentul și opțiunile adoptate de AA ar trebui să se reflecte în strategia sa de audit, care necesită o actualizare anuală, astfel cum se prevede la articolul 127 alineatul (4) din RDC.

Atunci când se utilizează metode de eșantionare statistică, acest lucru permite calcularea preciziei, ceea ce oferă control asupra riscului de audit. Atunci când o operațiune constituie unitatea de eșantionare, aplicarea metodologiilor de eșantionare statistică poate conduce la costuri ridicate pentru auditarea programelor ETC, având în vedere configurația lor specifică. Prin urmare, se recomandă autorităților de audit să utilizeze alte unități de eșantionare (un partener sau o cerere de plată a unui partener individual de proiect) care ar putea reduce costurile procedurilor de audit cu eșantionare statistică. Această abordare este facilitată odată ce sistemul de monitorizare [prevăzut la articolul 24 din Regulamentul (UE) nr. 480/2014] permite defalcarea datelor privind cheltuielile între partenerii de proiect.

În plus, trebuie notat faptul că, în perioada de programare 2014-2020, dispozițiile articolului 127 din Regulamentul (UE) nr. 1303/2013 impun o acoperire de minimum 5 % din operațiuni și 10 % din cheltuielile declarate dacă se aplică o metodă de eșantionare nestatistică. Întrucât în cazul eșantionării statistice, această cerință nu este aplicabilă, AA ar trebui să considere că utilizarea unei metode de eșantionare statistică ar putea duce, în unele cazuri, la o activitate de audit echivalentă sau chiar redusă (în

comparație cu eșantionarea nestatistică), în special în cazul în care cererile de plată ale partenerilor de proiect sunt utilizate ca unități de eșantionare și se utilizează eșantionarea aleatorie simplă. În cazul în care se confruntă cu costuri și eforturi de audit similare, se recomandă autorității de audit să opteze pentru eșantionarea statistică.

În sfârșit, datorită sistemului specific de control utilizat de programele ETC (de exemplu, sisteme descentralizate vs. centralizate), AA poate lua în considerare stratificarea (de exemplu, utilizând rezultatele auditurilor sistemelor), permițând autorității de audit să tragă concluzii per strat, dacă este necesar. Stratificarea în funcție de statul membru poate fi considerată *a priori* sau *a posteriori* (de exemplu, atunci când rata de eroare este mai mare de 2 %), pentru a permite autorității de audit să evalueze de unde provine eroarea. În acest sens, metodologia de eșantionare poate ține cont de strategia „ascendentă” explicată în secțiunea 7.8 din prezentul ghid.

6.5.3.1 Eșantionarea în două etape și în trei etape (subeșantionarea)

Atunci când utilizează metode de eșantionare statistică sau nestatistică, AA trebuie să stabilească erori la nivelul unităților de eșantionare selectate înainte de a proiecta erorile detectate în eșantion asupra populației. Ca regulă generală, toate cheltuielile declarate Comisiei în eșantion ar trebui să facă obiectul auditului. Cu toate acestea, în cazul în care unitățile de eșantionare selectate includ un număr mare de cereri de plată sau facturi subiacente, autoritatea de audit le poate audita prin subeșantionare. În astfel de cazuri, pentru a stabili eroarea la nivelul unităților de eșantionare selectate, AA trebuie să proiecteze erorile detectate în subeșantion la nivelul unității de eșantionare. În etapa următoare, erorile unităților de eșantionare selectate (stabilite pe baza unui subeșantion) sunt proiectate asupra populației de operațiuni sau cereri de plată pentru a calcula eroarea proiectată a populației.

Unități de subeșantionare

Atât în eșantionarea statistică, cât și în cea nestatistică, AA ar putea utiliza diferite unități de subeșantionare în cadrul planului de eșantionare în două/trei etape, cum ar fi facturi, proiecte în cadrul unei operațiuni, cereri de plată agregate, care includ cereri individuale de plată ale partenerului coordonator și ale altor parteneri de proiect; cereri de plată ale partenerilor individuali de proiect, parteneri de proiect.

Datorită organizării operațiunilor în contextul programelor ETC, AA aplică frecvent un plan de eșantionare cu eșantionare în două sau trei etape, în care un partener de proiect sau o cerere de plată a partenerului de proiect ar putea constitui o unitate de eșantionare în una dintre etapele de eșantionare.

Dacă unitatea de eșantionare este o operațiune, AA ar putea opta pentru un plan de eșantionare cu selectarea unui subeșantion de cereri de plată ale partenerilor individuali

de proiect (eșantionarea în două etape). O altă opțiune de plan de eșantionare în două etape, cea mai frecvent utilizată în contextul ETC, este gruparea tuturor cererilor de plată ale partenerilor individuali de proiect pentru fiecare partener de proiect și selectarea unui subeșantion de parteneri de proiect în cadrul operațiunii selectate. În astfel de cazuri, erorile detectate la nivelul cererilor de plată/partenerilor de proiect trebuie proiectate mai întâi la nivelul operațiunii înainte de proiectarea finală a erorilor la nivelul populației de operațiuni.

Facturile ca unitate de subeșantionare

Dacă unele unități de eșantionare ale subeșantionului selectat (cereri de plată/parteneri) au un număr mare de facturi/alte elemente de cheltuieli, AA ar putea decide să le auditeze pe bază de eșantioane care să conducă la un plan de eșantionare în trei etape. Într-un astfel de caz, eroarea detectată în subeșantionul de facturi ar trebui proiectată mai întâi la nivelul unei cereri de plată/unui partener. Ulterior, erorile stabilite la nivelul cererilor de plată/partenerilor ar trebui proiectate la nivelul operațiunii, precum în planul de eșantionare în două etape.

AA ar putea, de asemenea, să utilizeze facturile ca unitate de eșantionare în eșantionarea în două etape, care se aplică în special atunci când fie o cerere de plată, fie un partener de proiect sau un partener constituie principala unitate de eșantionare. În cazul operațiunii ca principală unitate de eșantionare în planul de eșantionare în două etape, subeșantionul de facturi ar fi selectat direct din populația tuturor facturilor operațiunii, fără etapa intermediară a unui subeșantion la nivelul partenerului/cererii de plată.

Selectarea unităților de subeșantionare în cadrul metodelor statistice și nestatistice

Toate unitățile de eșantionare din subeșantioane ar trebui selectate în mod aleatoriu⁵⁴, de asemenea în cazul metodelor de eșantionare nestatistică. Cu toate acestea, în cazul în care stratificarea se aplică la nivelul subeșantioanelor, în mod evident AA ar putea decide să auditeze toate unitățile de eșantionare ale unui anumit strat.

Exemplu: dacă AA decide să utilizeze o operațiune ca unitate de eșantionare a eșantionului principal și partenerii de proiect ca unități de subeșantionare, AA ar putea:

- să facă o selectare aleatorie a partenerilor de proiect (fără a face o distincție între partenerul coordonator și alți parteneri de proiect) sau

⁵⁴ Utilizarea selectării bazate pe probabilitate egală (unde fiecare unitate de eșantionare are șanse egale de a fi selectată, indiferent de suma cheltuielilor declarate în unitatea de eșantionare) sau a selectării bazate pe probabilitate proporțională cu dimensiunea (cheltuielile) (în cazul în care se face o selectare aleatorie a primului element pentru eșantion și apoi elementele ulterioare sunt selectate folosind un interval până la atingerea dimensiunii dorite a eșantionului), cu utilizarea unității monetare ca variabilă auxiliară pentru eșantionare, precum în cazul MUS.

- să aplice stratificarea la nivelul unei operațiuni:
 - un strat pentru cheltuielile partenerului coordonator și
 - un al doilea strat pentru cheltuielile altor parteneri de proiect.

Întrucât în cel de al doilea caz, partenerul coordonator nu este selectat în mod aleatoriu, dar cheltuielile sale constituie un strat exhaustiv, modelul de proiectare ar trebui să țină cont de acest lucru. Pentru a calcula eroarea la nivelul operațiunii, erorile celorlalți parteneri de proiect selectați în mod aleatoriu în cadrul operațiunii ar trebui proiectate asupra stratului altor parteneri de proiect, în timp ce eroarea partenerului coordonator ar trebui să fie adăugată erorii proiectate pentru a stabili rata totală de eroare proiectată a operațiunii. Secțiunea 6.5.3.3 de mai jos include un exemplu pe baza unui astfel de plan de eșantionare.

De asemenea, se reamintește faptul că, în cazul în care se aplică eșantionarea statistică pentru eșantionul principal, AA trebuie să asigure aplicarea metodei de eșantionare statistică pentru selectarea unităților de eșantionare ale subeșantioanelor în toate etapele. În special, în cazul în care operațiunile sunt alese ca unități de eșantionare cu un subeșantion de parteneri de proiecte în a doua etapă și un subeșantion de facturi în a treia etapă, AA trebuie să asigure observarea a cel puțin 30 de unități în cea de a doua etapă și, de asemenea, în cea de a treia etapă. În consecință, dacă unitatea de subeșantionare selectată în cadrul unei operațiuni este partenerul proiectului, aceasta înseamnă că trebuie selectați 30 de parteneri de proiect (puține cazuri ar fi aplicabile, dacă este cazul). În caz contrar, metoda poate fi aplicată, dar va conduce la selectarea tuturor partenerilor care fac parte din operațiune, ceea ce va conduce, în practică, la aplicarea eșantionării în două etape (operațiune în prima etapă și factură în a doua etapă) în locul eșantionării în trei etape. În mod similar, pentru fiecare partener selectat ar trebui să se asigure o verificare a unui subeșantion de cel puțin 30 de facturi, în cazul în care auditurile exhaustive sunt prea costisitoare.

Pentru perioada de programare 2014-2020 și în conformitate cu articolul 28 din CDR, în cazul în care se utilizează subeșantionarea, având ca unități de subeșantionare fie facturi, fie cereri de plată, AA ar trebui să acopere cel puțin 30 de facturi/alte elemente de cheltuieli sau cereri de plată și în cadrul eșantionării nestatistice. În cazul în care se utilizează alte unități de subeșantionare în cadrul eșantionării nestatistice (cum ar fi, de exemplu, un proiect în cadrul unei operațiuni, un partener de proiect), AA poate decide, pe baza unui raționament profesional, acoperirea suficientă a unui subeșantion. În acest caz, se recomandă ca, dacă sunt selectate mai puțin de 30 de unități de subeșantionare, acestea ar trebui să acopere cel puțin 10 % din cheltuielile unității de eșantionare (de exemplu, o operațiune).

6.5.3.2 Principalele configurări potențiale ale unităților de eșantionare în cadrul eșantionării în două etape și în trei etape

Tabelele de mai jos prezintă principalele configurări potențiale ale unităților de eșantionare în eșantionarea în două sau trei etape în contextul ETC. Pe baza

considerentelor statistice, aceste configurări ar putea fi aplicate atât în metodele de eșantionare statistică, cât și în metodele de eșantionare nestatistică. Cu toate acestea, după cum se precizează în tabel, unele dintre configurările enumerate ar putea să nu fie fezabile din cauza costurilor ridicate ale auditului și, în unele cazuri, constrângerile metodologice ar împiedica utilizarea acestora în metodele de eșantionare statistică din cauza numărului insuficient de unități de subeșantionare în practică. **În special, în timp ce opțiunile 1 și 2 prezentate în tabelul de mai jos sunt considerate cele mai eficiente din punctul de vedere al costurilor în cazul metodelor de eșantionare statistică și opțiunile 2 și 3 în cazul metodelor de eșantionare nestatistică, opțiunile rămase ar putea necesita mult mai multe resurse de audit și în consecință, adesea nu sunt fezabile în practică.**

6.5.3.2.1 Modele în două etape

Opțiune	Unitatea de eșantionare a eșantionului principal	Unitatea de subeșantionare (după caz)	Recomandarea de a aplica în cadrul metodelor de eșantionare statistică și nestatistică	Alte observații/constrângeri
1.	Cererea de plată a unui partener de proiect	Factura/alt element de cheltuieli	<i>Eșantionarea statistică:</i> da	Dintre planurile de eșantionare statistică prezentate, configurarea care necesită cele mai puține resurse de audit permite în același timp calcularea limitei de precizie și a limitei superioare a erorii, ceea ce oferă control asupra riscului de audit.
			<i>Eșantionarea nestatistică:</i> Este o abordare semnificativ mai puțin eficientă din punctul de vedere al costurilor în comparație cu utilizarea partenerului de proiect ca principală unitate de eșantionare, datorită cerinței de a acoperi cel puțin 10 % din cheltuielile declarate CE și 5 % din operațiuni pentru un exercițiu contabil. (AA ar trebui să acopere mai multe unități de eșantionare pentru a respecta cerința de a acoperi nivelul minim al cheltuielilor).	În cadrul metodelor de eșantionare nestatistică, opțiunile 2 și 3 sunt mai eficiente din punctul de vedere al costurilor.
2.	Partenerul de proiect	Factura/alt element de cheltuieli	<i>Eșantionarea statistică:</i> da	Este o abordare recomandată în metoda de eșantionare statistică. Ar putea fi mai costisitoare decât opțiunea 1.
			<i>Eșantionarea nestatistică:</i> da (Articolul 127 din RDC impune o acoperire de minimum 5 % din operațiuni și 10 % din cheltuielile declarate.)	Este o abordare recomandată în metoda de eșantionare nestatistică. Trebuie notat faptul că, în comparație cu o altă abordare eficientă din punctul de vedere al costurilor în eșantionarea nestatistică (opțiunea 3 de mai jos), opțiunea 2 nu necesită proiectare de la partenerii de proiect la nivelul operațiunii, deoarece proiectarea asupra populației este efectuată direct de la partenerii de proiect. În cazul partenerilor de proiect a căror

Opțiuni	Unitatea de eșantionare a eșantionului principal	Unitatea de subeșantionare (după caz)	Recomandarea de a aplica în cadrul metodelor de eșantionare statistică și nestatistică	Alte observații/constrângeri
				facturi/elemente de cheltuieli nu sunt verificate în mod exhaustiv, eroarea partenerului se va calcula pe baza proiectării erorilor detectate în subeșantionul de facturi/alte elemente de cheltuieli.
3.	Operațiuni	Partenerul de proiect ⁵⁵	<p><i>Eșantionarea statistică:</i></p> <p>a) În cazul în care, în cadrul unei operațiuni, există maximum 30 de parteneri de proiect, acest plan nu se aplică. (Pentru metodele statistice, ar fi necesară verificarea tuturor sau a cel puțin 30 de parteneri la nivelul subeșantionului. Ori de câte ori numărul de parteneri este egal cu sau mai mic de 30, metoda ar conduce la selectarea tuturor partenerilor existenți, ceea ce ar conduce la un plan de eșantionare într-o etapă.)</p> <p>b) În cazul există peste 30 de parteneri de proiect: costul ridicat al auditului pentru acoperirea a cel puțin 30 de parteneri.</p> <p><i>Eșantionarea nestatistică:</i> da (Articolul 127 din RDC impune o acoperire de minimum 5 % din operațiuni și 10 % din cheltuielile declarate.)</p>	<p>În cadrul metodelor de eșantionare statistică, opțiunile 1 și 2 sunt mai eficiente din punctul de vedere al costurilor.</p> <p>Pentru selectarea partenerilor de proiect se pot aplica două opțiuni:</p> <p>a) selectarea aleatorie a partenerilor, fără a se face distincție între partenerul coordonator și ceilalți parteneri de proiect,</p> <p>b) pentru fiecare operațiune selectată, verificarea cheltuielilor declarate de partenerul coordonator și a cheltuielilor declarate de alți parteneri de proiect selectați aleatoriu.</p> <p>Abordarea necesită proiectarea erorilor partenerilor de proiect selectați la nivelul operațiunii (a se vedea opțiunea 2 pentru o altă abordare eficientă din punctul de vedere al costurilor în eșantionarea nestatistică, care nu necesită proiectare de la nivelul partenerilor la nivelul operațiunii).</p> <p>În eșantionarea nestatistică, se recomandă ca subeșantionul partenerilor de proiect să acopere cel puțin 10 % din cheltuielile operațiunii.</p>
4.	Operațiuni/cerere de plată agregată	Factura/alt element de cheltuieli	<p><i>Eșantionarea statistică:</i></p> <p>Deoarece ar putea necesita verificarea cheltuielilor suportate de diferiți</p>	În cadrul metodelor de eșantionare statistică, opțiunile 1 și 2 sunt mai eficiente din punctul de vedere al

⁵⁵ Această unitate de subeșantionare grupează pe fiecare partener toate cererile de plată declarate de un partener de proiect în cadrul unei operațiuni într-o anumită perioadă de eșantionare.

Opțiuni	Unitatea de eșantionare a eșantionului principal	Unitatea de subeșantionare (după caz)	Recomandarea de a aplica în cadrul metodelor de eșantionare statistică și nestatistică	Alte observații/constrângeri
			parteneri în cadrul unei operațiuni selectate (cerere de plată agregată), această configurare nu este eficientă din punct de vedere al costurilor. Aceasta necesită mai multe resurse de audit decât în cazul opțiunilor 1 și 2.	costurilor.
			<i>Eșantionarea nestatistică:</i> de regulă, imposibilă din cauza costului ridicat al auditului	În metodele de eșantionare nestatistică, opțiunile 2 și 3 sunt mai eficiente din punctul de vedere al costurilor.
5.	Operațiune	Cererea de plată agregată	<i>Eșantionarea statistică:</i> a) În cazul în care există maximum 30 de cereri de plată agregate, acest tip de proiect necesită verificarea tuturor cererilor de plată agregate, ceea ce conduce la un plan într-o singură etapă. b) În cazul în care există peste 30 de cereri de plată: costul ridicat al auditului pentru acoperirea a cel puțin 30 de cereri de plată agregate.	În cadrul metodelor de eșantionare statistică, opțiunile 1 și 2 sunt mai eficiente din punctul de vedere al costurilor.
			<i>Eșantionarea nestatistică:</i> de regulă, imposibilă din cauza costului ridicat al auditului	În metodele de eșantionare nestatistică, opțiunile 2 și 3 sunt mai eficiente din punctul de vedere al costurilor.
6.	Operațiune sau cerere de plată agregată	Cererea de plată a unui partener de proiect	<i>Eșantionarea statistică:</i> a) În cazul în care există maximum 30 de cereri de plată ale partenerilor individuali de proiect, acest plan necesită verificarea tuturor cererilor de plată ale partenerilor individuali de proiect, ceea ce conduce la un plan de eșantionare într-o singură etapă. b) În cazul în care există peste 30 de cereri de plată: costul ridicat al auditului pentru acoperirea a cel puțin 30 de cereri de plată ale partenerilor individuali de proiect.	În cadrul metodelor de eșantionare statistică, opțiunile 1 și 2 sunt mai eficiente din punctul de vedere al costurilor.
			<i>Eșantionarea nestatistică:</i> de regulă, imposibilă din cauza costului ridicat al auditului	În metodele de eșantionare nestatistică, opțiunile 2 și 3 sunt mai eficiente din punctul de vedere al costurilor.

În practică, în contextul ETC, cele mai frecvent utilizate planuri de eșantionare în două etape sunt:

- utilizarea unei operațiuni ca unitate de eșantionare și a unui partener de proiect ca unitate de subeșantionare în cazul eșantionării nestatistice (a se vedea opțiunea 3 de mai sus);
- utilizarea unei cereri de plată a unui partener individual de proiect ca unitate de eșantionare și a unei facturi/altor elemente de cheltuieli ca unitate de subeșantionare în cazul eșantionării statistice (a se vedea opțiunea 1 de mai sus).

Configurarea unui partener de proiect ca unitate de eşantionare și o factură/alt element de cheltuieli ca unitate de subeșantionare (a se vedea opțiunea 2 de mai sus) este, de asemenea, o abordare recomandată, care ar putea fi eficientă din punct de vedere al costurilor, atât în cadrul metodelor de eşantionare statistică, cât și nestatistică. Într-un astfel de caz, eroarea fiecărui partener ar putea fi calculată pe baza proiectării erorilor detectate în subeșantionul de facturi. Erorile partenerilor ar fi extrapolate direct la nivelul populației (fără a fi nevoie să se calculeze eroarea operațiunilor relevante, deoarece operațiunea nu constituie unitatea de eşantionare într-o astfel de configurare).

O atenție deosebită ar trebui acordată cazului în care AA decide să aleagă o operațiune ca unitate de eşantionare în cadrul unei metode de eşantionare statistică. Diferitele unități de subeșantion ar putea fi aplicate într-un astfel de caz, cum ar fi o cerere de plată agregată (a se vedea opțiunea 5 de mai sus), un partener de proiect (a se vedea opțiunea 3 de mai sus) sau o cerere de plată a partenerului individual de proiect (a se vedea opțiunea 6 de mai sus). Cu toate acestea, în cadrul unei metode de eşantionare statistică, este necesar să se asigure cel puțin 30 de observații în fiecare etapă de eşantionare, ceea ce poate necesita verificarea tuturor unităților de subeșantionare (în mod normal, sunt disponibile mai puțin de 30 de unități de subeșantionare).

Excepția se referă la selectarea operațiunii ca unitate de eşantionare și a unei facturi/alt element de cheltuieli ca unitate de subeșantionare (a se vedea opțiunea 4 de mai sus). În acest caz, subeșantionul statistic de facturi ar fi selectat din totalul facturilor declarate pentru operațiune în perioada de eşantionare (și anume, acoperirea tuturor partenerilor de proiect care au declarat cheltuieli în perioada de eşantionare). Volumul de muncă de audit ar scădea în mare măsură în comparație cu aplicarea altor unități de subeșantion menționate mai sus. Dar această configurare ar necesita în general mai multe resurse de audit comparativ cu utilizarea partenerilor de proiect sau a cererilor de plată ale partenerilor de proiect ca unități de eşantionare cu un eşantion de facturi (a se vedea opțiunile 1 și 2 de mai sus).

6.5.3.2.2 Planuri în trei etape

Unitatea de eşantionare eşantionului principal	de a	Unitatea de subeșantionare	de	Unitatea de eşantionare a subeșantionului în etapa inferioară	Observații
Operațiune		Partenerul de proiect ⁵⁶		Factura/alt element de cheltuieli	A se vedea opțiunea 3 din tabelul de mai sus.
Operațiune		Cererea de plată agregată		Factura/alt element de cheltuieli	A se vedea opțiunea 5 din tabelul de mai sus.

⁵⁶ Această unitate de subeșantionare grupează pe fiecare partener toate cererile de plată declarate de un partener de proiect în cadrul unei operațiuni într-o anumită perioadă de eşantionare.

Unitatea de eşantionare eşantionului principal	Unitatea de subeşantionare	Unitatea de eşantionare a subeşantionului în etapa inferioară	Observații
Operațiune	Cerere de plată a partenerului individual de proiect	Factura/alt element de cheltuieli	A se vedea opțiunea 6 din tabelul de mai sus.
Cererea de plată agregată	Cerere de plată a partenerului individual de proiect	Factura/alt element de cheltuieli	A se vedea opțiunea 6 din tabelul de mai sus.

În contextul ETC, planul în trei etape se aplică în principal în metodele de eşantionare nestatistică, în care operațiunile sunt selectate ca unități de eşantionare și partenerii de proiect ca unități de subeşantionare, pentru care se verifică o selectare aleatorie de facturi.

6.5.3.3 *O posibilă abordare a eşantionării în două etape (operaţiunea ca unitate de eşantionare şi subeşantionul de parteneri de proiect prin selectarea partenerului coordonator şi a unui eşantion de parteneri de proiect)*

6.5.3.3.1 Plan de eşantionare

Să luăm un caz în care AA a decis că, pentru operaţiunile selectate, auditul partenerului coordonator va fi efectuat întotdeauna acoperind atât cheltuielile proprii, cât şi procesul de agregare a cererilor de plată ale partenerilor de proiect. În cazul în care numărul celorlalţi parteneri de proiect este de aşa natură încât nu este posibil să se efectueze auditul tuturor acestora, se selectează un eşantion aleatoriu. Astfel, AA a optat pentru stratificare la nivelul unităţii de eşantionare a eşantionului principal cu straturi separate de cheltuieli declarate de partenerul coordonator şi stratul de cheltuieli declarate de alţi parteneri de proiect. Dimensiunea eşantionului combinat al partenerului coordonator şi al partenerilor de proiect trebuie să fie suficientă pentru a permite autorităţii de audit să tragă concluzii valide.

În astfel de cazuri, proiectarea erorilor asupra populaţiei (sau asupra operaţiunii corespunzătoare) ar trebui să țină seama de faptul că partenerul coordonator a fost auditat, în timp ce partenerii de proiect au fost auditaţi prin eşantionare.

Următoarea metodă aplicată de AA în prezentul exemplu presupune:

- utilizarea eşantionării nestatistice;
- planul în două etape, în cazul în care primul nivel este selectarea operaţiunilor, al doilea nivel este selectarea unui eşantion de parteneri în cadrul fiecărei operaţiuni⁵⁷;
- selectarea tuturor unităţilor (operaţiuni, parteneri) cu probabilităţi egale (alte metode de eşantionare sunt acceptabile);
- în fiecare operaţiune partenerul coordonator este selectat întotdeauna;
- un eşantion de parteneri de proiect este selectat din lista partenerilor.

În primul rând, trebuie să recunoaştem că în prima etapă a selectării (operaţiuni) planul trebuie să aplice una dintre metodele propuse anterior. În cadrul fiecărei operaţiuni, strategia corespunde în mod formal unui plan stratificat cu două straturi:

- primul strat corespunde partenerului coordonator şi este constituit dintr-o singură unitate de populaţie care trebuie selectată întotdeauna în eşantion. În practică, acest strat trebuie tratat ca un strat exhaustiv similar straturilor cu valori ridicate;
- cel de al doilea strat corespunde seriei de parteneri de proiect şi se observă prin eşantionare.

⁵⁷ De asemenea, este posibil să se evalueze cererile de plată sau alte unităţi ale partenerilor selectaţi dacă sunt prea mari pentru a fi observate în mod exhaustiv.

Pentru o operațiune specifică, i , în eșantion, eroarea proiectată pentru stratul exhaustiv (care corespunde partenerului coordonator) este:

$$EE_e = E_{LP}$$

unde E_{LP} reprezintă valoarea erorii constatată în cheltuielile partenerului coordonator. Cu alte cuvinte, eroarea proiectată a stratului exhaustiv este pur și simplu valoarea erorii constatate în partenerul coordonator.

Trebuie notat faptul că nu este obligatoriu să se efectueze un audit complet al partenerului coordonator; subeșantionarea cheltuielilor partenerului coordonator este o opțiune dacă include un număr mare de cereri de plată (sau alte subunități). În acest caz, trebuie să se utilizeze subeșantionul de cereri de plată (sau alte subunități) pentru a se proiecta valoarea erorii partenerului coordonator.

Dacă se folosește un subeșantion și se pornește din nou de la o selectare bazată pe probabilități egale și estimarea raportului⁵⁸, eroarea proiectată a partenerului coordonator va fi:

$$EE_{LP} = BV_{LP} \frac{\sum_{j=1}^{n_{LP}} E_j}{\sum_{j=1}^{n_{LP}} BV_j}$$

unde BV_{LP} reprezintă cheltuielile partenerului coordonator și n_{LP} dimensiunea eșantionului subunităților auditate pentru acest partener.

Pentru stratul care conține ceilalți parteneri de proiect, eroarea trebuie proiectată ținând seama de faptul că s-a observat doar un eșantion din acești parteneri.

Din nou, dacă partenerii au fost selectați cu probabilități egale și pornind de la estimarea raportului, eroarea proiectată este

$$EE_{PP} = BV_{PP} \frac{\sum_{i=1}^{n_{s,PP}} E_i}{\sum_{i=1}^{n_{s,PP}} BV_i}$$

unde BV_{PP} reprezintă cheltuielile seriei de parteneri de proiect și $n_{s,PP}$ dimensiunea eșantionului în stratul partenerilor de proiect.

⁵⁸ Trebuie notat faptul că această formulă trebuie adaptată procesului specific de selectare și extrapolare care a fost selectat în fiecare dintre acestea. Nu vom împovăra cititorul cu considerentele care ar trebui luate în considerare pentru aceste opțiuni dezbătute în totalitate în secțiunile anterioare.

Eroarea proiectată este egală cu rata de eroare din eşantionul partenerilor de proiect înmulțită cu cheltuielile populației stratului.

Trebuie notat faptul că în cazurile în care partenerii de proiect selectați în cadrul eşantionului nu sunt auditați integral, ci sunt auditați doar printr-un subeșantion de plăți (sau alte unități), atunci erorile E_i trebuie proiectate, după cum s-a explicat pentru partenerul coordonator.

Eroarea proiectată totală pentru operațiunea I este doar suma acestor două componente:

$$EE_i = EE_{LP} + EE_{PP}$$

Această procedură de proiectare ar trebui aplicată pentru fiecare operațiune din eşantion pentru a obține erorile proiectate pentru fiecare operațiune ($EE_i, i = 1, \dots, n$). Odată ce au fost calculate erorile proiectate ale tuturor operațiunilor din eşantion, proiectarea asupra populației este simplă, folosind metodologiile adecvate prezentate în secțiunile anterioare.

Eroarea proiectată (și limita superioară a erorii atunci când se utilizează un plan statistic) este în cele din urmă comparată cu eroarea maximă tolerabilă (nivelul ratei de semnificație înmulțit cu cheltuielile populației) pentru a se ajunge la concluzia existenței unei erori semnificative în populație.

6.5.3.3.2 Exemplu

Să presupunem o populație de cheltuieli declarată Comisiei într-o anumită perioadă de referință pentru operațiunile din cadrul programelor de cooperare teritorială europeană (ETC). Întrucât sistemele de gestionare și control nu sunt comune tuturor statelor membre implicate, nu este posibilă gruparea acestora. În plus, deoarece numărul de operațiuni este foarte scăzut (doar 47) și pentru fiecare operațiune există mai mult de un partener de proiect (partenerul coordonator și cel puțin un alt partener de proiect) și există câteva operațiuni cu valori contabile extrem de mari, AA a decis să utilizeze o abordare de eşantionare nestatistică cu stratificarea operațiunilor cu valoare ridicată. AA a decis să identifice aceste operațiuni prin stabilirea nivelului valorii-limită la 3 % din valoarea contabilă totală.

Următorul tabel prezintă un rezumat al informațiilor disponibile referitoare la populație.

Cheltuieli declarate (DE) în perioada de referință	113 300 285 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni)	47
Nivelul de semnificație (maximum 2 %)	2 %
Prezentare eronată tolerabilă (TE)	2 266 006 EUR
Valoarea-limită (3% din valoarea contabilă totală)	3 399 009 EUR

Acest proiect cu valoare ridicată va fi exclus din eşantionare și va fi tratat separat. Valoarea totală a acestui proiect este de 4 411 965 EUR. Valoarea erorii constatate în această operațiune se ridică la

$$EE_e = 80\,328.$$

Următorul tabel rezumă aceste rezultate:

Numărul de unități peste valoarea-limită	1
Valoarea contabilă a populației peste valoarea-limită	4 411 965 EUR
Valoarea erorii constatate în operațiunile cu valoare contabilă mai mare decât valoarea limitată	80 328 EUR
Dimensiunea populației rămase (numărul de operațiuni)	46
Valoarea aferentă restului populației	108 888 320 EUR

AA consideră că sistemul de gestionare și control „în esență nu funcționează”, prin urmare decide să selecteze un eşantion de 20 % din populația de operațiuni. Și anume, $20\% \times 47 = 9,4$ rotunjit prin adaos la 10. Datorită variabilității mici a cheltuielilor pentru această populație, auditorul decide să eşantioneze restul populației folosind probabilități egale. Deși se bazează pe probabilități egale, este de așteptat ca acest eşantion să aibă ca rezultat acoperirea a cel puțin 20 % din stratul de cheltuieli al populației (a se vedea secțiunea 6.4.3).

Un eşantion de 9 operațiuni (10 minus operațiunea cu valoare ridicată) este extras în mod aleatoriu. Au fost auditate 100 % din cheltuielile referitoare la partenerul coordonator. S-au identificat 2 erori.

ID-ul operațiunii	Cheltuielile partenerului coordonator		
	Valoarea contabilă	Cheltuielile auditate	Valoarea erorii
864	890 563 EUR	890 563 EUR	0 EUR
12895	1 278 327 EUR	1 278 327 EUR	0 EUR
6724	658 748 EUR	658 748 EUR	5 274 EUR
763	234 739 EUR	234 739 EUR	20 327 EUR
65	987 329 EUR	987 329 EUR	0 EUR
3	1 045 698 EUR	1 045 698 EUR	0 EUR
65	895 398	895 398	0 EUR

	EUR	EUR	
567	444 584 EUR	444 584 EUR	0 EUR
24	678 927 EUR	678 927 EUR	0 EUR
Total	7 114 313 EUR		

În ceea ce privește cheltuielile prezentate de partenerii de proiect rămași, AA decide, pentru fiecare operațiune, să selecteze în mod aleatoriu un partener de proiect pentru a fi auditat în mod exhaustiv.

ID-ul operațiunii	Cheltuielile partenerilor de proiect				
	Numărul de parteneri auditați	Valoarea contabilă (pentru toți partenerii de proiect în straturi cu valoare redusă)	Cheltuielile auditate	Valoarea erorii	Eroarea proiectată
864	1	234 567 EUR	37 147 EUR	0 EUR	0 EUR
12895	1	834 459 EUR	164 152 EUR	0 EUR	0 EUR
6724	1	766 567 EUR	152 024 EUR	23 EUR	116 EUR
763	1	666 578 EUR	83 384 EUR	0 EUR	0 EUR
65	1	245 538 EUR	56 318 EUR	127 EUR	554 EUR
3	1	344 765 EUR	101 258 EUR	0 EUR	0 EUR
65	1	678 927 EUR	97 656 EUR	0 EUR	0 EUR
567	1	1 023 346 EUR	213 216 EUR	1 264 EUR	6 067 EUR
24	1	789 491 EUR	137 311 EUR	0 EUR	0 EUR
Total		5 584 238 EUR			

AA proiectează eroarea pentru fiecare operațiune folosind estimarea raportului. De exemplu, eroarea proiectată a operațiunii cu ID 65 este dată de rata de eroare a eșantionului ($127/56\,318 \times 100\% = 0,23\%$) înmulțită cu valoarea contabilă a partenerilor de proiect ($0,23\% \times 245\,538\text{ EUR} = 554\text{ EUR}$).

Pentru fiecare operațiune din eșantion, eroarea proiectată este egală cu eroarea proiectată pentru partenerii de proiect plus eroarea observată la nivelul partenerului coordonator.

ID-ul operațiunii	Valoarea contabilă totală	Eroarea proiectată (partenerul coordonator)	Eroarea proiectată (alți parteneri de proiect)	Eroarea proiectată totală pe operațiune
-------------------	---------------------------	---	--	---

864	1 125 130 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
12895	2 112 786 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
6724	1 425 315 EUR	5 274 EUR	116 EUR	5 390 EUR
763	901 317 EUR	20 327 EUR	0 EUR	20.327 EUR
65	1 232 867 EUR	0 EUR	554 EUR	554 EUR
3	1 390 463 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
65	1 574 325 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
567	1 467 930 EUR	0 EUR	6 067 EUR	6 067 EUR
24	1 468 418 EUR	0 EUR	0 EUR	0 EUR
Total	12 698 551 EUR			32 338 EUR

Eroarea proiectată pentru întregul strat cu valoare redusă este dată de suma erorilor proiectate în funcție de operațiune (32 338 EUR) împărțită la valoarea contabilă totală a operațiunilor eșantionate, $7\,114\,313\text{ EUR} + 5\,584\,238\text{ EUR} = 12\,698\,551\text{ EUR}$, ceea ce conduce la o rată de eroare a eșantionului la nivelul stratului cu valoare redusă de 0,25 %. Încă o dată, utilizând procedura de estimare a raportului, această rată de eroare a eșantionului aplicată valorii contabile a stratului cu valoare redusă, 108 888 320 EUR oferă eroarea proiectată la nivelul stratului cu valoare redusă, 277 294 EUR.

Adunând eroarea proiectată atât pentru straturile cu valoare ridicată, cât și pentru cele cu valoare redusă, AA obține eroarea proiectată totală.

$$EE = EE_e + EE_s = 80\,328 + 277\,294 = 357\,622\text{ EUR}$$

În cele din urmă, eroarea proiectată va fi comparată cu pragul de semnificație (2 266 006 EUR), ca de regulă, ceea ce va conduce la concluzia că eroarea proiectată este sub pragul de semnificație.

7 Teme selectate

7.1 Modalitatea de determinare a erorii anticipate

Eroarea anticipată poate fi definită ca valoarea erorii pe care auditorul se așteaptă să o identifice în cadrul populației. Printre factorii relevanți pentru estimarea de către auditor a erorii așteptate se numără rezultatele testării controalelor, rezultatele procedurilor de

audit aplicat în perioada anterioară și rezultatele altor proceduri de fond. Trebuie avut în vedere faptul că, cu cât diferența dintre eroarea anticipată și eroarea adevărată este mai mare, cu atât este mai mare riscul de a obține rezultate neconcluzive în urma efectuării auditului ($EE < 2\%$ și $ULE > 2\%$).

Pentru a stabili valoarea erorii anticipate, auditorul ar trebui să aibă în vedere următoarele:

1. În cazul în care auditorul deține informații cu privire la ratele de eroare din anii anteriori, eroarea anticipată ar trebui, în principiu, să se bazeze pe eroarea proiectată obținută în anul anterior; cu toate acestea, dacă auditorul a primit informații referitoare la modificări ale calității sistemelor de control, informațiile respective pot fi folosite fie pentru a reduce, fie pentru a mări eroarea anticipată. De exemplu, dacă rata de eroare proiectată din anul anterior a fost de 0,7 % și nu există alte informații, această valoare poate fi atribuită ratei de eroare anticipată. Dacă auditorul a primit însă dovezi referitoare la o îmbunătățire a sistemelor care l-au convins în mod rezonabil că rata de eroare din anul curent va fi mai mică, informațiile pot fi utilizate pentru a reduce eroarea anticipată la o valoare mai mică, de exemplu, 0,4 %.
2. În cazul în care nu există informații istorice cu privire la ratele de eroare, auditorul poate utiliza un eșantion preliminar/pilot pentru a obține o estimare inițială a ratei de eroare a populației. Rata de eroare anticipată este considerată egală cu eroarea proiectată pe baza acestui eșantion preliminar. Dacă a fost deja selectat un eșantion preliminar pentru a calcula abaterile standard necesare pentru a calcula formulele pentru dimensiunea eșantionului, atunci același eșantion preliminar poate fi folosit, de asemenea, pentru calcularea unei proiectări inițiale a ratei de eroare și astfel, a erorii anticipate.
3. Dacă nu există informații istorice pentru a obține o eroare anticipată, iar folosirea unui eșantion preliminar nu este posibilă ca urmare a unor restricții necontrolabile, atunci auditorul ar trebui să stabilească o valoare a erorii anticipate pe baza experienței și a raționamentului profesional. Valoarea ar trebui să reflecte, în principal, anticiparea auditorului cu privire la adevăratul nivel de eroare în cadrul populației.

Pe scurt, auditorul ar trebui să folosească date istorice, date auxiliare, raționamentul profesional sau o combinație a acestora pentru a opta pentru o valoare cât mai realistă posibil pentru eroarea anticipată.

O eroare anticipată bazată pe date cantitative obiective este, de regulă, mai exactă și evită întreprinderea unor acțiuni adiționale în cazul în care rezultatele auditului sunt neconcluzive. De exemplu, dacă auditorul stabilește eroarea anticipată ca fiind de 10 % din semnificație, și anume 0,2 % din cheltuieli, iar la sfârșitul auditului acesta obține o eroare proiectată de 1,5 %, rezultatele vor fi cel mai probabil neconcluzive deoarece limita superioară a erorii va fi mai mare decât nivelul de semnificație. Pentru a evita astfel de situații, în cadrul viitoarelor exerciții de eșantionare auditorul ar trebui să

folosească drept eroare anticipată măsura cea mai realistă posibil a adevăratei erori din cadrul populației.

O situație specială poate apărea atunci când rata de eroare anticipată este apropiată de 2 % (conform figurii 6). De exemplu, dacă eroarea anticipată este de 1,9 %, iar nivelul de încredere este ridicat (de exemplu, 90 %) este posibil ca dimensiunea rezultată a eșantionului să fie extrem de mare și greu de obținut. Acest fenomen este comun tuturor metodelor de eșantionare și apare atunci când precizia planificată este foarte mică (0,1 % în acest exemplu)⁵⁹. O posibilitate recomandată în această situație este de a împărți populația în două sub-populații diferite în cadrul cărora auditorul anticipează să găsească niveluri diferite de eroare. Dacă este posibilă identificarea unei sub-populații cu o eroare așteptată sub 2 % și a unei alte sub-populații pentru care eroarea așteptată este de peste 2 %, auditorul poate planifica în condiții de siguranță două eșantioane diferite pentru sub-populații fără riscul de a obține eșantioane de dimensiuni prea mari.

În sfârșit, autoritatea de audit ar trebui să-și planifice volumul de audit astfel încât să obțină o precizie suficientă a MLE inclusiv atunci când eroarea anticipată se situează mult peste nivelul de semnificație (de exemplu, mai mare sau egală cu 4,0 %). În acest caz, se recomandă calcularea formulelor pentru determinarea dimensiunii eșantionului cu o eroare anticipată rezultând într-o precizie maximă planificată de 2,0 % și anume prin imputarea erorii anticipate la 4,0 % (conform figura 6).

În cazul în care datele istorice referitoare la auditurile operațiunilor și eventual rezultatele auditurilor sistemelor conduc la o rată de eroare anticipată foarte mică, auditorul poate decide să folosească datele istorice sau orice eroare mai ridicată ca eroare anticipată, pentru a fi precaut în ceea ce privește precizia efectivă (de exemplu, în cazul în care rata de eroare efectivă este mai mare decât cea estimată).

⁵⁹ Trebuie notat faptul că precizia planificată este o funcție a erorii anticipate, și anume egală cu diferența dintre eroarea maximă tolerabilă și eroarea anticipată.

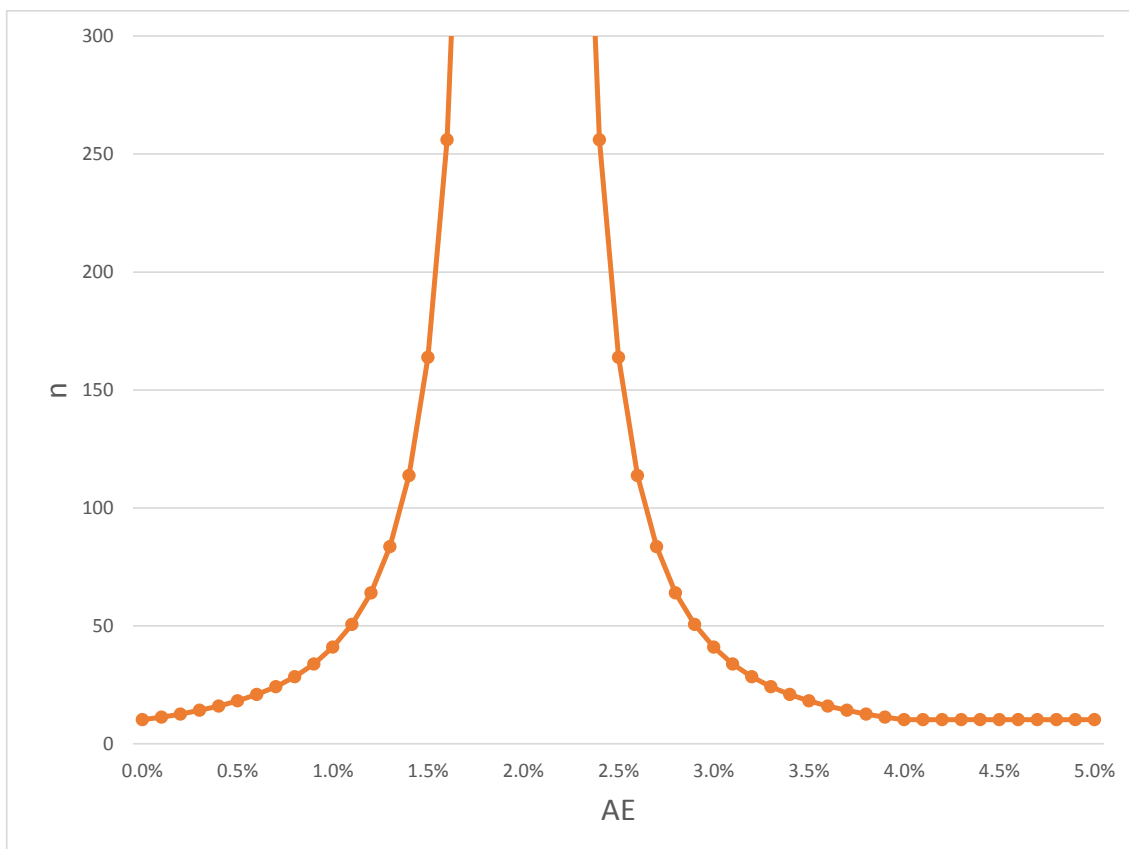


Figura 6 Dimensiunea eșantionului ca funcție a erorii anticipate

7.2 Eșantionarea adițională

7.2.1 Eșantionarea complementară (ca urmare a acoperirii insuficiente a domeniilor cu risc ridicat)

În ceea ce privește perioada de programare 2007-2013, articolul 17 alineatul (5) din Regulamentul (CE) nr. 1828/2006 al Comisiei (pentru FEDER, CF și FSE) și articolul 43 alineatul (5) din Regulamentul (CE) nr. 498/2007 al Comisiei (pentru FEP), fac trimitere la eșantionarea complementară.

Există o dispoziție similară pentru perioada de programare 2014-2020, prevăzută la articolul 28 alineatul (12) din Regulamentul (UE) nr. 480/2014: „În cazul constatării unor nereguli sau a unui risc de nereguli, autoritatea de audit decide, pe baza raționamentului profesional, dacă este necesară auditarea unui eșantion suplimentar de operațiuni sau părți ale operațiunilor care nu au fost auditate în eșantionul aleatoriu, pentru a lua în considerare factorii de risc specifici identificați.”

Asigurarea auditului ar trebui să se bazeze pe activitățile autorității de audit privind auditurile sistemelor, precum și pe auditurile operațiunilor și pe orice audit

complementar considerat necesar de către AA pe baza evaluării riscurilor, luând în considerare activitatea de audit efectuată în timpul perioadei de programare.

Rezultatele eșantionării statistice aleatorii trebuie evaluate în comparație cu rezultatele analizei de risc a fiecărui program. Atunci când, pe baza unei astfel de comparații, se concluzionează că eșantionul statistic aleatoriu nu abordează unele domenii cu risc ridicat, acesta ar trebui completat cu o nouă selectare de operațiuni, și anume cu un eșantion complementar.

Autoritatea de audit ar trebui să realizeze o astfel de evaluare în mod regulat pe durata perioadei de implementare.

În acest cadru, rezultatele auditurilor care acoperă eșantionul complementar sunt analizate separat de rezultatele auditurilor care acoperă eșantionul statistic aleatoriu. În special, erorile detectate în eșantionul complementar nu sunt luate în considerare în calcularea ratei de eroare rezultate în urma auditului eșantionului statistic aleatoriu. Cu toate acestea, o analiză detaliată a erorilor identificate în eșantionul complementar trebuie efectuată, de asemenea, pentru a identifica natura erorilor și pentru a furniza recomandări în vederea corectării acestora.

Rezultatele eșantionului complementar ar trebui raportate Comisiei în raportul anual de control imediat după efectuarea auditului unui eșantion complementar.

7.2.2 Eșantionarea adițională (ca urmare a rezultatelor neconcludente ale auditului)

Atunci când rezultatele auditului sunt neconcluzive și, în urma examinării posibilităților oferite de secțiunea 7.7, sunt necesare acțiuni adiționale (de regulă, atunci când eroarea proiectată se situează sub pragul de semnificație, dar limita superioară se situează peste prag), una dintre opțiuni este de a selecta un eșantion adițional. Pentru aceasta, eroarea proiectată obținută pe baza eșantionului inițial ar trebui folosită în formulele pentru determinarea dimensiunii eșantionului în locul erorii anticipate (de fapt, eroarea proiectată este, la momentul respectiv, cea mai bună estimare a erorii în cadrul populației). Procedând astfel, se poate calcula o nouă dimensiune a eșantionului pe baza noilor informații apărute cu privire la eșantionul inițial. Dimensiunea necesară a eșantionului adițional poate fi obținută prin scăderea dimensiunii inițiale a eșantionului din noua dimensiune a eșantionului. În sfârșit, poate fi selectat un nou eșantion (folosind aceeași metodă precum în cazul eșantionului inițial), cele două eșantioane sunt reunite, iar rezultatele (eroarea proiectată și precizia) ar trebui recalulate folosind datele obținute pe baza eșantionului final reunit.

Se presupune că eșantionul inițial cu o dimensiune de 60 de operațiuni a generat o rată de eroare proiectată de 1,5 %, cu o precizie de 0,9 %. Prin urmare, limita superioară

pentru rata de eroare este $1,5+0,9=2,4$ %. În această situație, rata de eroare proiectată este sub 2 % reprezentând nivelul de semnificație, dar limita superioară este peste acest prag. Prin urmare, auditorul se confruntă cu o situație în care sunt necesare acțiuni adiționale pentru a putea ajunge la o concluzie (a se vedea secțiunea 4.12). Printre alternative se numără optarea pentru efectuarea unor teste suplimentare prin eșantionare adițională. În acest caz, rata de eroare proiectată de 1,5 % ar trebui folosită în formula pentru determinarea dimensiunii eșantionului în locul erorii anticipate, conducând la o recalculare a dimensiunii eșantionului, care ar genera în exemplul de față o nouă dimensiune a eșantionului de $n=78$. Întrucât eșantionul inițial avea o dimensiune de 60 operațiuni, această valoare ar trebui scăzută din noua dimensiune a eșantionului, obținându-se astfel $78-60=18$ noi observații. Prin urmare, un eșantion adițional format din 18 operațiuni ar trebui selectat în continuare din cadrul populației folosind aceeași metodă precum în cazul eșantionului inițial (de exemplu, MUS). După selectare, cele două eșantioane sunt reunite formând un nou eșantion alcătuit din $60+18=78$ operațiuni. Acest eșantion global va fi folosit în final pentru a recalcula eroarea proiectată și precizia proiectării cu ajutorul formulelor obișnuite.

7.3 Eșantionarea efectuată pe parcursul anului

7.3.1 Introducere

Autoritatea de audit poate decide să efectueze procesul de eșantionare în mai multe perioade în cursul anului (în mod obișnuit, două semestre). Această abordare nu ar trebui folosită cu scopul de a reduce dimensiunea globală a eșantionului. În general, suma dimensiunilor eșantioanelor pentru mai multe perioade de observație va fi mai mare decât dimensiunea eșantionului care ar fi obținută prin efectuarea eșantionării pentru o singură perioadă, la sfârșitul anului. Cu toate acestea, în cazul în care calculele se bazează pe ipoteze realiste, de regulă, suma dimensiunilor parțiale ale eșantioanelor nu ar trebui să fie în mod semnificativ mai mare decât cea obținută pentru o singură observație. Principalul avantaj al unei astfel de abordări este legat nu de reducerea dimensiunii eșantionului ci, în principal, de faptul că permite distribuirea activității de audit pe durata întregului an, reducând astfel volumul de muncă necesar la sfârșitul anului bazat doar pe o singură observație.

Această abordare presupune elaborarea în prima perioadă de observație a unor ipoteze cu privire la următoarele perioade de observare (de regulă, următorul semestru). De exemplu, este posibil ca auditorul să trebuiască să realizeze o estimare a cheltuielilor totale așteptate în populația din semestrul următor. Aceasta înseamnă că implementarea unei astfel de metode comportă anumite riscuri, datorate posibilităților de inexactități ale ipotezelor legate de perioadele următoare. În cazul în care caracteristicile populațiilor din perioadele următoare diferă semnificativ în raport cu ipotezele, dimensiunea

eșantionului pentru perioada următoare ar putea fi mărită, iar dimensiunea globală a eșantionului (pentru toate perioadele) ar putea fi mai mare decât cea anticipată și planificată.

Capitolul 6 din prezentele orientări prezintă formulele specifice și îndrumări detaliate privind implementarea eșantionării în două perioade de observație pe parcursul unui an. Trebuie notat faptul că o astfel de abordare poate fi aplicată pentru oricare metodă de eșantionare aleasă de către auditor, inclusiv cu o posibilă stratificare. De asemenea, este posibilă tratarea diferitelor perioade din an ca populații diferite pentru care sunt planificate și extrase eșantioane diferite⁶⁰. Acest lucru nu este abordat în cadrul metodelor propuse în capitolul 6, deoarece aplicarea sa este directă, folosindu-se formulele standard pentru diferitele metode de eșantionare. Conform acestei abordări, singura acțiune adițională este aceea de a însuma erorile proiectate parțiale la sfârșitul anului.

Autoritatea de audit ar trebui să vizeze folosirea aceleiași metode de eșantionare într-o anumită perioadă de referință. Utilizarea de metode de eșantionare diferite în aceeași perioadă de referință nu este încurajată, întrucât acest lucru ar avea drept rezultat formule mult mai complexe pentru extrapolarea erorii pentru anul respectiv. Concret, pot fi obținute măsuri ale preciziei globale, cu condiția ca eșantionarea statistică să fi fost implementată în aceeași perioadă de referință. Cu toate acestea, astfel de formule mai complexe nu sunt incluse în prezentul document. Prin urmare, dacă autoritatea de audit folosește metode de eșantionare diferite în același an, aceasta ar trebui să obțină expertiza adecvată pentru a realiza calculul corect al ratei de eroare proiectată.

În cazul în care AA decide să utilizeze planuri de eșantionare cu trei sau patru perioade, vă rugăm să consultați apendicele 2 în care sunt prezentate formulele relevante.

7.3.2 Note suplimentare despre eșantionarea în mai multe perioade

7.3.2.1 Prezentare

Metodologiile propuse anterior pentru eșantionarea cu două perioade sau cu mai multe perioade încep întotdeauna cu calcularea dimensiunii globale a eșantionului (pentru întregul an) care este alocată ulterior pentru mai multe perioade.

De exemplu, în MUS cu două perioade, se începe prin calcularea dimensiunii eșantionului

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw}}{TE - AE} \right)^2$$

⁶⁰ Aceasta va avea drept rezultat, bineînțeles, o dimensiune a eșantionului mai mare decât cele obținute prin abordarea prezentată în capitolul 6.

și să alocarea pe cele două perioade prin

$$n_1 = \frac{BV_1}{BV} n$$

și

$$n_2 = \frac{BV_2}{BV} n$$

Calcularea dimensiunii eșantionului și alocarea acestuia se bazează pe anumite ipoteze privind parametrii populației (cheltuieli, abateri standard etc.) care vor fi cunoscute numai la sfârșitul următoarei perioade de audit.

Din acest motiv, la sfârșitul semestrului următor, dimensiunea eșantionului poate fi recalculată dacă ipotezele se îndepărtează semnificativ de parametrii cunoscuți ai populației. Prin urmare, s-a sugerat să se recalculeze dimensiunea eșantionului pentru cel de al doilea semestru folosind

$$n_2 = \frac{(z \times BV_2 \times \sigma_{r2})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{BV_1^2}{n_1} \times s_{r1}^2}$$

Această abordare recomandată nu exclude utilizarea altor metode de recalculare a dimensiunii eșantionului care ar putea fi în continuare adecvată pentru a asigura precizia necesară la sfârșitul anului de programare. De fapt, abordarea sugerată a fost dezvoltată pentru a evita necesitatea recalculării dimensiunii eșantionului pentru prima perioadă (deja auditată) și, prin urmare, evitând necesitatea de a selecta un eșantion suplimentar pentru această perioadă. Cu toate acestea, în cazul în care aceasta este o opțiune dezirabilă pentru AA⁶¹, este posibil să se recalculeze dimensiunea globală a eșantionului (după auditarea eșantionului pentru prima perioadă) și alocarea proporțională pe perioade care să răspândească corecția între eșantioanele pentru prima și cea de a doua perioadă.

O posibilă abordare pentru a realiza acest lucru ar fi să procedăm după cum urmează. După auditul eșantionului pentru prima perioadă, dimensiunea globală a eșantionului se recalculează folosind

$$n' = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw}}{TE - AE} \right)^2$$

⁶¹ Această strategie alternativă poate fi utilizată ca mijloc de evitare a faptului că aceste corecții ale dimensiunii eșantionului datorate unei predicții inițiale incorecte a parametrilor populației sunt total concentrate în ultima perioadă de audit.

unde σ_w^2 este media ponderată a dispersiilor ratelor de eroare pentru fiecare semestru, ponderea fiecărui semestru fiind egală cu raportul dintre valoarea contabilă a semestrului (BV_t) și valoarea contabilă a întregii populații (BV).

$$\sigma_w^2 = \frac{BV_1}{BV} s_{r1}^2 + \frac{BV_2}{BV} \sigma_{r2}^2$$

Trebuie notat faptul că, în acest calcul, dispersia s_{r1}^2 ar putea fi obținută deja din eșantionul pentru primul semestru (deja auditat), în timp ce σ_{r2}^2 reprezintă o simplă aproximare a dispersiei ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru bazate, în mod obișnuit, pe date istorice, un eșantion preliminar sau pur și simplu pe raționamentul profesional al auditorului.

De asemenea, valoarea contabilă a populației (BV) utilizată în această formulă poate fi diferită de cea utilizată în prima perioadă. De fapt, dacă această recalculare se efectuează la sfârșitul celei de a doua perioade, cheltuielile pentru ambele semestre vor fi cunoscute corect. În primul semestru, numai valoarea contabilă pentru prima perioadă era cunoscută, iar valoarea contabilă pentru cel de al doilea semestru s-a bazat pe o predicție făcută de auditor.

După recalcularea dimensiunii eșantionului pe parcursul întregului an, aceasta trebuie să fie realocată ambelor semestre folosind abordarea obișnuită

$$n'_1 = \frac{BV_1}{BV} n'$$

și

$$n'_2 = \frac{BV_2}{BV} n'$$

De asemenea, echilibrul acestei alocări poate fi diferit de cel original datorită faptului că BV_2 este acum cunoscut și nu o simplă predicție.

În sfârșit, este selectat și auditat un eșantion de dimensiunea n'_2 din cheltuielile pentru cea de a doua perioade. De asemenea, dacă dimensiunea noului eșantion recalculat n'_1 este mai mare decât cea planificată inițial n_1 , trebuie selectat și auditat un eșantion suplimentar din cheltuielile pentru primul semestru $n'_1 - n_1$. Acest eșantion adițional va fi alăturat eșantionului selectat inițial pentru prima perioadă și va fi utilizat pentru proiectare folosind metodologia generală propusă în secțiunea 7.2.2.

7.3.2.2 Exemplu

Pentru a anticipa volumul de muncă de audit care este concentrat, de regulă, la sfârșitul anului de audit, autoritatea de audit a decis să distribuie activitatea de audit în două

perioade. La sfârșitul primului semestru, autoritatea de audit a considerat populația ca fiind împărțită în două grupuri corespunzătoare fiecăruia dintre cele două semestre. La sfârșitul primului semestru, caracteristicile populației sunt următoarele:

Cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru	1 827 930 259 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	2 344

Pe baza experienței anterioare, autoritatea de audit cunoaște faptul că, de regulă, toate operațiunile incluse în programe la sfârșitul perioadei de referință sunt deja active în populația pentru primul semestru. În plus, se așteaptă ca cheltuielile declarate la sfârșitul primului semestru să reprezinte aproximativ 35 % din cheltuielile declarate totale la sfârșitul perioadei de referință. Pe baza acestor presupuneri, în următorul tabel este prezentat un rezumat al populației:

Cheltuieli declarate (DE) la sfârșitul primului semestru	1 827 930 259 EUR
Cheltuieli declarate (DE) la sfârșitul celui de al doilea semestru (estimate) 1 827 930 259 EUR / 0,35-1 827 930 259 EUR) = 3 394 727 624 EUR)	3 394 727 624 EUR
Cheltuielile totale prevăzute pe an	5 222 657 883 EUR
Dimensiunea populației (operațiuni – primul semestru)	2 344
Dimensiunea populației (operațiuni – al doilea semestru, estimată)	2 344

AA a decis să urmeze un plan standard de eșantionare MUS care împarte cheltuielile declarate în funcție de semestrul în care au fost prezentate. Pentru prima perioadă, dimensiunea globală a eșantionului (pentru cele două semestre) este calculată după cum urmează:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw}}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_{rw}^2 este o medie ponderată a dispersiilor erorilor pentru fiecare semestru, ponderea fiecărui semestru fiind egală cu raportul dintre valoarea contabilă a semestrului (BV_t) și valoarea contabilă a întregii populații (BV).

$$\sigma_{rw}^2 = \frac{BV_1}{BV} \sigma_{r1}^2 + \frac{BV_2}{BV} \sigma_{r2}^2$$

iar σ_{rt}^2 este dispersia ratelor de eroare în fiecare semestru. Dispersia ratelor de eroare se calculează pentru fiecare semestru ca

$$\sigma_{rt}^2 = \frac{1}{n_t^p - 1} \sum_{i=1}^{n_t^p} (r_{ti} - \bar{r}_t)^2, t = 1, 2, \dots, T$$

Întrucât dispersiile sunt necunoscute, autoritatea de audit a decis să extragă un eșantion preliminar de 20 de operațiuni la sfârșitul primului semestru al anului curent. Abaterii standard a ratelor de eroare pentru eșantionul preliminar în primul semestru este de 0,12. Pe baza raționamentului profesional și cunoscându-se faptul că, de regulă, cheltuielile din cel de al doilea semestru sunt mai mari decât cele din primul semestru, autoritatea de audit a realizat o estimare preliminară a abaterii standard a ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru ca fiind cu 110 % mai mare decât în primul semestru, și anume de 0,25. Prin urmare, media ponderată a dispersiilor ratelor de eroare este:

$$\sigma_{rw}^2 = \frac{1\ 827\ 930\ 259}{1\ 827\ 930\ 259 + 3\ 394\ 727\ 624} \times 0,12^2 + \frac{3\ 394\ 727\ 624}{1\ 827\ 930\ 259 + 3\ 394\ 727\ 624} \times 0,25^2 = 0,0457$$

În primul semestru, având în vedere nivelul de funcționare a sistemului de gestionare și control, autoritatea de audit consideră adecvat un nivel de încredere de 60 %. Dimensiunea globală a eșantionului pentru întregul an este de:

$$n = \left(\frac{0,842 \times (1\ 827\ 930\ 259 + 3\ 394\ 727\ 624) \times \sqrt{0,0457}}{104\ 453\ 158 - 20\ 890\ 632} \right)^2 \approx 127$$

unde z este 0,842 (coeficient care corespunde unui nivel de încredere de 60 %), TE , eroarea tolerabilă, este 2 % (nivelul maxim de semnificație prevăzut în regulament) din valoarea contabilă. Valoarea contabilă totală cuprinde valoarea contabilă reală la sfârșitul primului semestru plus valoarea contabilă estimată pentru cel de al doilea semestru 3 394 727 624 EUR, ceea ce înseamnă că eroarea tolerabilă este 2 % x 5 222 657 883 EUR = 104,453,158 EUR. Auditul efectuat în anul precedent a proiectat o rată de eroare de 0,4 %. Prin urmare, AE , eroarea anticipată, este 0,4 % x 5 222 657 883 EUR = 20 890 632 EUR.

Alocarea eșantionului în funcție de semestre se face după cum urmează:

$$n_1 = \frac{BV_1}{BV_1 + BV_2} = \frac{1\ 827\ 930\ 259}{1\ 827\ 930\ 259 + 3\ 394\ 727\ 624} \times 127 \approx 45$$

și

$$n_2 = n - n_1 = 82$$

La sfârșitul celui de al doilea semestru sunt disponibile mai multe informații, în special, cheltuielile totale ale operațiunilor active în cel de al doilea semestru sunt cunoscute în mod corect, dispersia ratelor de eroare a eșantionului s_{r1} calculată pe baza eșantionului pentru primul semestru ar putea fi deja disponibilă, iar abaterea standard a ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru σ_{r2} poate fi evaluată acum cu un grad mai ridicat de exactitate folosind un eșantion preliminar de date reale.

AA constată că ipoteza formulată la sfârșitul primului semestru cu privire la cheltuielile totale, de 3 394 727 624 EUR, depășește cu mult valoarea reală de 2 961 930 008 EUR. De asemenea, pentru doi parametri adiționali ar trebui utilizate cifre actualizate.

Estimarea abaterii standard a ratelor de eroare pe baza eșantionului de 45 de operațiuni aferent primului semestru a rezultat într-o estimare de 0,085. Noua valoare ar trebui folosită în acest caz pentru reevaluarea dimensiunii planificate a eșantionului. În plus, un eșantion preliminar de 20 de operațiuni pentru populațiile aferente celui de al doilea semestru a generat o estimare preliminară a abaterii standard a ratelor de eroare de 0,32, departe de valoarea inițială de 0,25. Cifrele actualizate ale abaterii standard a ratelor de eroare pentru ambele semestre nu sunt deloc apropiate de estimările inițiale. Prin urmare, eșantionul pentru cel de al doilea semestru ar trebui revizuit.

Parametru	Previziune făcută în primul semestru	Sfârșitul celui de al doilea semestru
Abaterea standard a ratelor de eroare în primul semestru	0,12	0,085
Abaterea standard a ratelor de eroare în cel de al doilea semestru	0,25	0,32
Cheltuieli totale în cel de al doilea semestru	3 394 727 624 EUR	2 961 930 008 EUR

Metoda standard de recalculare a dimensiunii eșantionului (a se vedea secțiunea 6.3.3.7) ar fi să se recalculeze dimensiunea eșantionului pentru cel de al doilea semestru pe baza parametrilor actualizați ai populației. Cu toate acestea, AA decide să urmeze abordarea alternativă, bazată pe recalcularea dimensiunii globale a eșantionului și realocarea între cele două semestre. Recalcularea dimensiunii globale a eșantionului este:

$$n' = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_{rw}}{TE - AE} \right)^2,$$

unde σ_{rw}^2 a fost definit anterior, dar se bazează pe valori complet cunoscute BV_1 , BV_2 și BV și dispersia s_{r1}^2 a fost obținută din eșantion pentru primul semestru (deja auditat), în timp ce σ_{r2}^2 reprezintă o simplă aproximare a dispersiei ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru pe baza unui eșantion preliminar din populația celui de al doilea semestru:

$$\sigma_{rw}^2 = \frac{BV_1}{BV} s_{r1}^2 + \frac{BV_2}{BV} \sigma_{r2}^2.$$

Prin urmare,

$$\sigma_{rw}^2 = \frac{1\,827\,930\,259}{4\,789\,860\,267} \times 0,085^2 + \frac{2\,961\,930\,008}{4\,789\,860\,267} 0,32^2 = 0,066,$$

și

$$n' = \left(\frac{0,842 \times 4\,789\,860\,267 \times 0,2571}{95\,797\,205 - 19\,159\,441} \right)^2 \approx 183.$$

După recalcularea dimensiunii eșantionului pe parcursul întregului an, aceasta trebuie să fie realocată ambelor semestre folosind abordarea obișnuită

$$n'_1 = \frac{1\,827\,930\,259}{4\,789\,860\,267} \times 183 \approx 70$$

și

$$n'_2 = 183 - 70 = 113$$

Recalcularea dimensiunii eșantionării presupune extinderea eșantionului pentru primul semestru cu 25 de operațiuni. Pentru a extrage un eșantion suplimentar, AA elimină din populația pentru primul semestru operațiunile eșantionate anterior în valoare de 1 209 141 248 EUR. Restul populației are o valoare contabilă totală de 618 739 011 EUR. Încă o dată, atunci când AA calculează noua valoare-limită (raportul dintre valoarea contabilă pentru restul populației, 618 739 011 EUR, și dimensiunea eșantionului, 25), apar două operațiuni cu o valoare contabilă mai mare decât aceasta. Valoarea contabilă a acestor două operațiuni este de 83 678 923 EUR. După eliminarea acestor două operațiuni, AA obține populația finală care urmează să facă obiectul eșantionării utilizând abordarea MUS cu un interval de eșantionare de:

$$SI'_{s1} = \frac{BV'_{s1}}{n'_{s1}} = \frac{618\,739\,011 - 83\,678\,923}{23} = 27\,263\,482.$$

În cele două operațiuni nu au fost identificate erori cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită. Cu toate acestea, unitățile de eșantionare menționate trebuie grupate cu cele deja incluse în stratul cu valoare ridicată al eșantionului inițial pentru primul semestru. Dintre cele 45 de operațiuni selectate în primul semestru, 11 fac parte din stratul cu valoare ridicată. Eroarea totală a acestor operațiuni este de 19 240 855 EUR.

Un dosar conținând operațiunile rămase (2344 minus 45 operațiuni deja selectate în primul semestru minus cele două operațiuni cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită) din populație este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Un eșantion format din 23 de operațiuni este extras folosind procedura sistematică proporțională cu dimensiunea.

Se auditează valoarea celor 23 de operațiuni. Suma ratelor de eroare din întregul eșantion de 57 de straturi neexhaustive (34 în primul semestru + 23 în cel de al doilea semestru) aferent eșantionului pentru primul semestru este:

$$\sum_{i=1}^{57} \frac{E_{is1}}{BV_{is1}} = 0,8391.$$

Abaterea standard a ratei de eroare a acestui eșantion este de 0,059.

În ceea ce privește activităților legate de cel de al doilea semestru, este în primul rând necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care va face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi prezentat spre audit în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV_2) și dimensiunea planificată a eșantionului (n_2). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită (dacă $BV_{i2} > BV_2/n_2$) vor fi incluse în stratul pentru audit 100 %. În acest caz, valoarea-limită este de 26 211 770 EUR. Un număr de 6 operațiuni au o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită. Valoarea contabilă totală a operațiunilor respective se ridică la 415 238 983 EUR.

Dimensiunea de eșantionare alocată stratului neexhaustiv, n_{s2} , se calculează ca diferența dintre n_2 și numărul de unități de eșantionare (de exemplu, operațiuni) din stratul exhaustiv (n_{e2}), și anume 107 operațiuni (113, dimensiunea eșantionului, minus cele 6 operațiuni cu valoare ridicată). Prin urmare, auditorul trebuie să selecteze eșantionul folosind intervalul de eșantionare:

$$SI_{s2} = \frac{BV_{s2}}{n_{s2}} = \frac{2\,961\,930\,008 - 415\,238\,983}{107} = 23\,800\,851$$

Valoarea contabilă în stratul neexhaustiv (BV_{s2}) este doar diferența dintre valoarea contabilă totală și valoarea contabilă a celor 6 operațiuni care aparțin stratului cu valoare ridicată.

Dintre cele 6 operațiuni cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, 4 operațiuni prezintă erori. Eroarea totală constatată în acest strat este de 9 340 755 EUR.

Un dosar conținând cele 2 338 operațiuni rămase din populația celui de al doilea semestru este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Un eșantion format din 107 operațiuni este extras folosind procedura sistematică proporțională cu dimensiunea.

Se auditează valoarea celor 107 operațiuni. Suma ratelor de eroare pentru cel de al doilea semestru este:

$$\sum_{i=1}^{107} \frac{E_{2i}}{BV_{2i}} = 0,2875.$$

Abaterea standard a ratelor de eroare în eșantionul pentru populația neexhaustivă pentru cel de al doilea semestru este:

$$s_{rs2} = \sqrt{\frac{1}{107-1} \sum_{i=1}^{107} (r_{is2} - \bar{r}_{s2})^2} = 0,129$$

cu \bar{r}_{s2} egal cu media simplă a ratelor de eroare în eșantionul pentru grupul neexhaustiv din cel de al doilea semestru.

Proiectarea erorilor asupra populației se face în mod diferit pentru unitățile din straturile exhaustive și pentru elementele din straturile neexhaustive.

Pentru stratul exhaustiv, și anume pentru stratul care conține unități de eșantionare cu o valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, $BV_{ti} > \frac{BV_t}{n_t}$, eroarea proiectată este suma erorilor constatate în elementele care fac parte din strat:

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_1} E_{1i} + \sum_{i=1}^{n_2} E_{2i} = 19\,240\,855 + 9\,340\,755 = 28\,581\,610$$

În practică:

- 1) pentru fiecare semestru t , se identifică unitățile care fac parte din grupul exhaustiv și se adună erorile acestora
- 2) se adună rezultatele anterioare pentru cele două semestre.

Pentru grupul neexhaustiv, și anume straturile care conțin unități de eșantionare cu o valoare contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită, $BV_{ti} \leq \frac{BV_t}{n_t}$, eroarea proiectată este

$$\begin{aligned}
 EE_s &= \frac{BV_{s1}}{n_{s1}} \times \sum_{i=1}^{n_{s1}} \frac{E_{1i}}{BV_{1i}} + \frac{BV_{s2}}{n_{s2}} \times \sum_{i=1}^{n_{s2}} \frac{E_{2i}}{BV_{2i}} \\
 &= \frac{1\ 827\ 930\ 259 - 891\ 767\ 519 - 83\ 678\ 923}{57} \times 0,8391 \\
 &\quad + \frac{2\ 546\ 691\ 025}{107} \times 0,2875 = 19\ 392\ 204
 \end{aligned}$$

Pentru a calcula eroarea proiectată:

- 1) în fiecare semestru t , pentru fiecare unitate din eșantion se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_{ti}}{BV_{ti}}$
- 2) în fiecare semestru t , se adună ratele de eroare pentru toate unitățile din eșantion
- 3) în semestrul t , se înmulțește rezultatul anterior cu cheltuielile totale din cadrul populației grupului neexhaustiv (BV_{st}); cheltuielile vor fi, de asemenea, egale cu cheltuielile totale ale semestrului minus cheltuielile aferente elementelor din grupul exhaustiv
- 4) în fiecare semestru t , se împarte rezultatul anterior la dimensiunea eșantionului din grupul neexhaustiv (n_{st})
- 5) se adună rezultatele anterioare pentru cele două semestre

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = EE_e + EE_s = 28\ 581\ 610 + 19\ 392\ 204 = 47\ 973\ 814$$

corespunzând unei rate de eroare proiectată de 1,0 %.

Precizia este o măsură a incertitudinii asociate proiectării. Precizia este dată de formula:

$$\begin{aligned}
 SE &= z \times \sqrt{\frac{BV_{s1}^2}{n_{s1}} \times s_{rs1}^2 + \frac{BV_{s2}^2}{n_{s2}} \times s_{rs2}^2} \\
 &= 0,842 \\
 &\times \sqrt{\frac{(1\ 827\ 930\ 259 - 891\ 767\ 519 - 83\ 678\ 923)^2}{57} \times 0,059^2 + \frac{2\ 546\ 691\ 025^2}{107} \times 0,129^2} \\
 &= 27\ 323\ 507
 \end{aligned}$$

unde s_{rst} este abaterea standard a ratelor de eroare deja calculată.

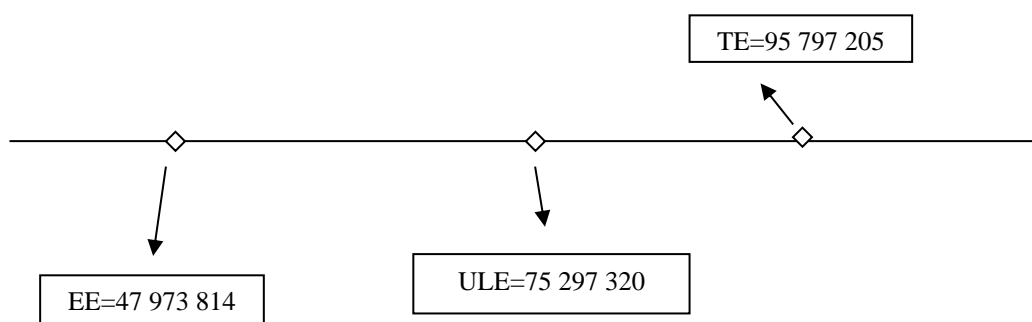
Eroarea de eșantionare este calculată numai pentru straturile neexhaustive, întrucât nu există o eroare de eșantionare în grupurile exhaustive.

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată *EE* și precizia proiectării

$$ULE = EE + SE = 47\,973\,814 + 27\,323\,507 = 75\,297\,320$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă pentru a formula concluziile auditului.

În acest caz particular, eroarea proiectată și limita superioară a erorii sunt mai mici decât eroarea maximă tolerabilă. Aceasta înseamnă că auditorul va concluziona că există probe în sprijinul faptului că erorile din cadrul populației sunt mai mici decât pragul de semnificație.



7.4 Modificarea metodei de eșantionare pe parcursul perioadei de programare

Dacă autoritatea de audit consideră că metoda de eșantionare selectată inițial nu este cea mai adecvată, aceasta ar putea decide să schimbe metoda. Acest lucru ar trebui însă notificat Comisiei în cadrul raportului anual de control sau al unei strategii de audit revizuite.

7.5 Rate de eroare

Formulele și metodologia prezentate în capitolul 6 pentru obținerea erorii proiectate și a preciziei respective sunt concepute pentru erori în termeni de unități monetare, și anume diferența dintre valoarea contabilă a populației (cheltuieli declarate) și valoarea contabilă corectă/auditată. Cu toate acestea, este o practică comună obținerea de

rezultate sub forma ratelor de eroare, acestea fiind mai tentante datorită interpretării lor intuitive. Conversia erorilor în rate de eroare este directă și comună tuturor metodelor de eșantionare.

Rata de eroare proiectată este egală cu eroarea proiectată împărțită la valoarea contabilă a populației

$$EER = \frac{EE}{BV}$$

În mod similar, precizia pentru estimarea ratei de eroare este egală cu precizia erorii proiectate împărțită la valoarea contabilă

$$SER = \frac{SE}{BV}$$

7.6 Eșantionarea în două etape (subeșantionare)

7.6.1 Introducere

În general, toate cheltuielile declarate Comisiei pentru toate operațiunile selectate în cadrul eșantionului ar trebui să fie auditate. Cu toate acestea, atunci când operațiunile selectate includ un număr mare de cereri de plată sau facturi, autoritatea de audit poate aplica eșantionarea în două etape, selectând cererile/facturile pe baza aceluiași principii folosite pentru a selecta operațiunile⁶². Aceasta oferă posibilitatea de a reduce semnificativ volumul de muncă de audit, permițând controlul în continuare al fiabilității concluziilor. Atunci când se aplică o astfel de abordare, metodologia de eșantionare ar trebui consemnată în raportul de audit sau în documentele de lucru. Este important să se sublinieze că sunt auditate doar cheltuielile unităților secundare selectate pentru subeșantion; acest lucru înseamnă că, în raportul anual de control, cheltuielile auditate sunt doar cele selectate pentru eșantion, nu cheltuielile totale ale operațiunii selectate.

Următoarea imagine ilustrează procesul de selectare bazat pe un plan în două etape. Prima etapă este selectarea operațiunilor, iar a doua este selectarea elementelor de cheltuiești din fiecare operațiune eșantionată.

⁶² În teorie, operațiunea poate fi subeșantionată indiferent de numărul de cereri de plată/facturi. Desigur, ori de câte ori determinarea dimensiunii subeșantionului produce un număr apropiat de dimensiunea populației (operațiunii), strategia de subeșantionare nu va produce o reducere semnificativă a efortului de audit. Prin urmare, pragul care sugerează utilizarea subeșantionării la nivel de operațiune este doar rezultatul evaluării subiective efectuată de către AA cu privire la beneficiile (reducerea efortului de audit) pe care această strategie le poate produce.



Figura 7 Ilustrarea eșantionării în două etape

În acest caz, dimensiunile adecvate ale eșantioanelor trebuie calculate pentru fiecare operațiune. O abordare foarte simplă a determinării dimensiunilor subeșantionului este aceea de a utiliza aceleași formule de determinare a dimensiunii eșantioanelor care sunt propuse pentru eșantionul principal în cadrul mai multor planuri de eșantionare și pe baza unor parametri compatibili cu caracteristicile preconizate ale operațiunii. Ar trebui recunoscut în acest caz că populația de referință este acum operațiunea din interiorul căreia se selectează subeșantionul și că parametrii populației utilizați pentru determinarea dimensiunii subeșantionului ar trebui să reflecte, ori de câte ori este posibil, caracteristicile operațiunii corespunzătoare. În pofida metodologiei folosite pentru determinarea dimensiunii eșantioanelor, o regulă de bază este cea conform căreia nu se folosesc niciodată eșantioane mai mici de 30 de observații (de exemplu, facturi sau cereri de plată din partea beneficiarilor).

Autoritatea de audit poate alege să utilizeze orice metodă de eșantionare statistică pentru selectarea cererilor de plată/facturilor din cadrul operațiunilor. De fapt, metoda de eșantionare utilizată la nivelul subeșantionului nu trebuie să fie echivalentă cu cea utilizată pentru eșantionul principal. De exemplu, se poate selecta un eșantion de operațiuni pe baza MUS și un subeșantion de facturi în cadrul unei singure operațiuni pe baza eșantionării aleatorii simple. Prin urmare, la nivelul acestui subeșantion se poate aplica întreaga gamă de metode de eșantionare (inclusiv stratificarea cererilor de plată/facturilor pe niveluri de cheltuieli, selectarea bazată pe probabilități proporționale cu dimensiunea, precum în MUS sau selectarea bazată pe probabilități egale). Cu toate acestea, strategia de subeșantionare (eșantionarea în cadrul unității primare) ar trebui să fie întotdeauna statistică (cu excepția cazului în care eșantionarea unităților primare nu

este ea însăși statistică). Alegerea între metodele posibile se face în aceleași condiții de aplicabilitate care au fost propuse în secțiunea 5.2. De exemplu, dacă în cadrul unei operațiuni se preconizează o variabilitate mare a cheltuielilor pentru elementele de cheltuieli subeșantionate și se așteaptă o corelație pozitivă între erori și cheltuieli, atunci ar fi recomandabilă o selectare a elementelor de cheltuieli pe baza MUS. De asemenea, atunci când se utilizează eșantionarea aleatorie simplă (SRS), este posibil să existe unele unități în cadrul operațiunii care se remarcă datorită nivelului ridicat de cheltuieli. În acest caz, este foarte recomandabil să se folosească SRS stratificat, creând un strat pentru elementele cu valoare ridicată (de regulă observate în mod exhaustiv).

În pofida considerentelor privind alegerea celui mai potrivit plan de eșantionare, ar trebui să se recunoască faptul că, în multe situații (în principal datorită constrângerilor operaționale), cea mai ușoară metodă de a selecta eșantionul pentru cea de a doua etapă (cereri sau facturi) este utilizarea eșantionării aleatorii simple. Acest lucru se întâmplă deoarece, în multe cazuri, AA dorește să efectueze selectarea elementelor de cheltuieli la fața locului (la momentul auditului), fiind mai dificil de pus în aplicare planuri mai sofisticate (în special dacă se bazează pe selectarea cu probabilitate inegală).

Odată ce subeșantionul este selectat și auditat, erorile observate trebuie proiectate la nivelul operațiunii respective utilizând o metodă de proiectare compatibilă cu planul de eșantionare selectat. De exemplu, dacă elementele de cheltuieli au fost alese cu probabilități egale, eroarea poate fi proiectată pentru operațiune utilizând metoda uzuală de estimare medie-pe-unitate sau estimarea raportului. Trebuie notat faptul că erorile găsite în subeșantioane NU ar trebui să facă obiectul niciunui alt tip de tratament (de exemplu, tratarea acestora ca sistemică, cu excepția cazului în care au un caracter sistemic real, și anume eroarea detectată este sistemică în cadrul întregii populații de audit și poate fi delimitată complet de autoritatea de audit).

În sfârșit, odată ce erorile au fost proiectate pentru fiecare operațiune din eșantionul care a fost subeșantionat, proiectarea asupra populației se face folosind procedura obișnuită (ca în cazul în care s-ar fi observat cheltuielile totale ale operațiunii). De exemplu, să presupunem că o operațiune din eșantion prezintă cheltuieli în valoare de 2 500 000 EUR și un număr de 400 de facturi. Se decide selectarea unui eșantion de 40 de facturi bazate pe probabilități egale și fără nicio stratificare și se decide utilizarea estimării raportului. Se presupune că valoarea cheltuielilor totale auditate este de 290 000 EUR, iar eroarea totală observată este de 9 280 EUR. Rata estimată de eroare pentru operațiune este de 3,2 % $= (9\ 280\ \text{EUR} / 290\ 000\ \text{EUR})$, iar eroarea proiectată a operațiunii este de 80 000 EUR $= 3,2\ \% * 2\ 500\ 000\ \text{EUR}$.

Trebuie notat faptul că secțiunea 6.5.3 include note suplimentare privind eșantionarea în două și în trei etape în contextul programelor ETC.

7.6.2 Dimensiunea eșantionului

Există modalități formale de a calcula dimensiunea eșantionului în fiecare etapă, utilizând simultan formule de eșantionare în mai multe etape. Autoritățile de audit care pot elabora astfel de metode sunt invitate să facă acest lucru.

Cu toate acestea, astfel cum s-a explicat deja, abordarea simplă propusă poate fi aplicată prin calcularea dimensiunii eșantionului în două etape în mod independent:

- Prima etapă: calcularea dimensiunii eșantionului la nivel de operațiune folosind formulele și parametri adecvați obișnuiți (ar trebui să fie întotdeauna mai mare sau egală cu 30).
- A doua etapă: pentru fiecare operațiune care face obiectul subeșantionării, se calculează dimensiunea eșantionului utilizând din nou formulele obișnuite (corespunzătoare tipului de selectare utilizat în a doua etapă). Parametrii trebuie să fie compatibili cu cei utilizați în prima etapă, deși unii pot fi adaptați pentru a reflecta realitatea operațiunii de referință (de exemplu, dacă există date istorice despre nivelul de dispersie a erorilor în cadrul operațiunii, ar trebui să se utilizeze această dispersie în locul dispersiei erorilor utilizate pentru calcularea dimensiunii eșantionului în prima etapă). În acest fază, dimensiunea eșantionului ar trebui să fie, de asemenea, mai mare sau egală cu 30.

Dacă selectarea în această a doua etapă se bazează pe probabilități egale, dimensiunea eșantionului este dată de formula

$$n_i = \left(\frac{N_i \times z \times \sigma_{ei}}{TE_i - AE_i} \right)^2$$

unde indicele i reprezintă operațiunea, N_i reprezintă dimensiunea operațiunii, σ_{ei} abaterea standard a erorilor la nivelul operațiunii TE_i și AE_i eroarea tolerabilă și anticipată la nivelul operațiunii. Trebuie notat faptul că dimensiunea populației ar trebui adaptată la nivelul operațiunii și că abaterea standard a erorilor și erorile anticipate pot fi adaptate, de asemenea, pe baza datelor istorice și a raționamentului profesional dacă există informații sau așteptări care ar sugera adaptarea acestor parametri la realitatea operațiunii.

Dacă selectarea în această a doua etapă se bazează pe MUS, dimensiunea eșantionului este dată de formula

$$n_i = \left(\frac{z \times BV_i \times \sigma_{ri}}{TE_i - AE_i} \right)^2$$

unde indicele i reprezintă operațiunea, BV_i reprezintă cheltuielile operațiunii, σ_{ri} abaterea standard a ratelor de eroare la nivelul operațiunii TE_i și AE_i eroarea tolerabilă

și anticipată la nivel de operațiune. Încă o dată, valoarea contabilă ar trebui adaptată la nivelul operațiunii, iar abaterea standard a ratelor de eroare și eroarea anticipată pot fi adaptate, de asemenea, pe baza datelor istorice și a raționamentului profesional.

7.6.3 Proiectare

În ceea ce privește calcularea dimensiunii eșantionului, proiectarea se efectuează în două etape. În primul rând, subeșantioanele din cadrul operațiunilor sunt utilizate pentru a proiecta eroarea pentru operațiunile respective. Odată ce erorile operațiunilor sunt proiectate (estimate), acestea sunt tratate ca și cum ar fi erorile „adevărate” ale operațiunilor și vor face parte din procesul de extrapolare obișnuit, bazat pe eșantionul principal.

În concluzie:

- Pentru fiecare operațiune care face obiectul eșantionării, se estimează eroarea (sau rata de eroare) utilizând eșantionul de unități secundare;
- Odată ce s-au estimat erorile pentru toate operațiunile, se utilizează eșantionul de operațiuni pentru a proiecta eroarea totală a populației;
- În ambele cazuri, proiectarea ar trebui să se bazeze pe formulele care corespund planurilor de eșantionare care au fost utilizate pentru selectarea unităților.

De exemplu, o strategie tipică va fi selectarea operațiunilor pe baza MUS și a subeșantioanelor de elemente de cheltuieli pe baza probabilităților egale. În acest caz, proiectarea erorilor este:

Nivelul subeșantionului

Estimarea medie-pe-unitate

$$EE_{1i} = N_i \times \frac{\sum_{j=1}^{n_i} E_{ij}}{n_i}.$$

sau

Estimarea raportului

$$EE_{2i} = BV_i \times \frac{\sum_{j=1}^{n_i} E_{ij}}{\sum_{j=1}^{n_i} BV_{ij}}$$

unde toți parametrii au înțelesul obișnuit, i reprezintă operațiunea, iar j documentul din cadrul operațiunii.

Nivelul eșantionului principal

Proiectarea se efectuează folosind formulele MUS obișnuite. Singura diferență în ceea ce privește standardul MUS este că unele erori E_i se vor baza pe o observare completă a operațiunilor, în timp ce altele s-au proiectat pe baza unui subeșantion de elemente de cheltuieli. În această fază, acest fapt este ignorat, întrucât toate erorile vor fi tratate ca și cum ar fi erorile „adevărate“ ale operațiunilor, în pofida faptului că au fost pe observate sau obținute în totalitate printr-un subeșantion.

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_e} E_i$$
$$EE_s = \frac{BV_s}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

7.6.4 Precizia

Precizia se calculează ca de obicei, și anume folosind formulele în conformitate cu planul de eșantionare utilizat pentru prima etapă de eșantionare și ignorând existența subeșantionării. Erorile operațiunilor sunt introduse în formulele de precizie, indiferent de natura lor (fie cele reale, atunci când fac obiectul unui audit complet, fie cele estimate, atunci când fac obiectul subeșantionării).

7.6.5 Exemplu

Se presupune o populație formată din cheltuieli declarate Comisiei într-un anumit an. Auditurile sistemelor efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare scăzut. Prin urmare, eșantionarea programului ar trebui realizată cu un nivel de încredere de 90 %. Acest program specific se caracterizează prin operațiuni care includ un număr mare de elemente de cheltuieli suportate. Autoritatea de audit examinează posibilitatea auditării acestei populații prin subeșantionare, și anume auditarea doar a unui număr limitat de cereri de plată pentru fiecare operațiune care face parte din eșantion. În plus, datorită variabilității anticipate a erorilor în populație, AA decide să selecteze operațiunile în prima etapă folosind o abordare bazată pe probabilitate proporțională cu dimensiunea (MUS).

Principalele caracteristici ale populației sunt rezumate în următorul tabel:

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	3 852
Valoarea contabilă (suma cheltuielilor din perioada de referință)	4 199 882 024 EUR

Dimensiunea eșantionului se calculează după cum urmează:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_r}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_r este abaterea standard a ratelor de eroare obținute pe baza unui eșantion MUS. Pentru a obține o aproximare a abaterii standard, autoritatea de audit a decis să folosească abaterea standard din anul precedent. Eșantionul pentru anul precedent a fost format din 50 de operațiuni, 5 dintre acestea având o valoare contabilă mai mare decât intervalul de eșantionare.

Pe baza acestui eșantion preliminar abaterea standard a ratelor de eroare, σ_r , este de 0,087.

Având în vedere această estimare pentru abaterea standard a ratelor de eroare, eroarea maximă tolerabilă și eroarea anticipată, sunt întrunite condițiile pentru calcularea dimensiunii eșantionului. Presupunând o eroare tolerabilă de 2 % din valoarea contabilă totală, 2 % x 4 199 882 024 = 83 997 640 EUR (valoarea de semnificație prevăzută în regulament) și o rată de eroare anticipată de 0,4 %, 0,4 % x 4 199 882 024 = 16 799 528 EUR (care corespunde unei ipoteze categorice a autorității de audit atât pe baza informațiilor din anul anterior, cât și pe baza rezultatelor raportului privind evaluarea sistemelor de gestionare și control),

$$n = \left(\frac{1,645 \times 4\,199\,882\,024 \times 0,085}{83\,997\,640 - 16\,799\,528} \right)^2 \approx 77$$

În primul rând, este necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care vor face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi prezentat spre audit în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV) și dimensiunea planificată a eșantionului (n). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită (dacă $BV_i > BV/n$) vor fi incluse în stratul pentru audit 100 %. În acest caz, valoarea-limită este de 4 199 882 024 EUR/77 = 54 593 922 EUR.

AA pune într-un strat izolat toate operațiunile cu valoare contabilă mai mare de 54 593 922 EUR, ceea ce corespunde unui număr de 8 operațiuni, în valoare de 786 837 081

EUR. Astfel cum s-a menționat anterior, acest program cuprinde un număr mare de cereri de plată cu valoare redusă pe operațiune. De exemplu, aceste 8 operațiuni corespund unui număr de peste 14 000 de cereri de plată. Prin urmare, AA decide să elaboreze un eșantion de cereri de plată în fiecare dintre cele 8 operațiuni. Această procedură implică determinarea dimensiunii eșantionului la nivel de operațiune. Folosind probabilități egale, dimensiunea eșantionului la nivel de operațiune este determinată de:

$$n_i = \left(\frac{N_i \times z \times \sigma_{ei}}{TE_i - AE_i} \right)^2$$

unde indicele i reprezintă operațiunea, N_i reprezintă dimensiunea operațiunii, σ_{ei} abaterea standard a erorilor la nivelul operațiunii TE_i și AE_i eroarea tolerabilă și anticipată la nivelul operațiunii. Trebuie notat faptul că dimensiunea populației ar trebui adaptată la nivelul operațiunii și că abaterea standard a erorilor și erorile anticipate pot fi adaptate, de asemenea, pe baza datelor istorice și a raționamentului profesional dacă există informații sau așteptări care ar sugera adaptarea acestor parametri la realitatea operațiunii.

Informațiile și experiența anterioare bazate pe auditurile anterioare au sugerat o abatere standard a erorilor în jur de 8 800 EUR. Folosind același nivel de încredere și rata de eroare anticipată precum cele utilizate la nivel de populație, 90 % și, respectiv, 0,4 %, AA poate calcula, de exemplu, dimensiunea eșantionului pentru operațiunea ID 243:

$$n_i = \left(\frac{629 \times 1,645 \times 8\,800}{1\,802\,856 - 360\,571} \right)^2 \approx 40,$$

care vor fi selectate cu probabilități egale (eșantionare aleatorie simplă). Întrucât condițiile menționate în secțiunea 6.1.1.3 sunt îndeplinite, se alege estimarea raportului ca abordare de proiectare. Următorul tabel prezintă un rezumat al rezultatelor:

ID-ul operațiunii	Valoarea contabilă	Numărul de cereri de plată	Cheltuielile auditate	Valoarea erorii în cererile de plată incluse în eșantion	Eroarea proiectată (estimarea raportului)
243	90 142 818 EUR	629	7 829 EUR	845 EUR	9 729 299 EUR
6324	89 027 451 EUR	1239	1 409 EUR	76 EUR	4 802 048 EUR
734	79 908 909 EUR	729	56 729 EUR	1 991 EUR	2 804 538 EUR
451	79 271 094 EUR	769	48 392 EUR	3 080 EUR	5 045 358 EUR
95	89 771 154 EUR	2839	3 078 EUR	81 EUR	2 362 399 EUR

9458	100 525 834 EUR	4818	67 128 EUR	419 EUR	627 463 EUR
849	165 336 715 EUR	1972	12 345 EUR	1 220 EUR	16 339 473 EUR
872	92 853 106 EUR	1256	29 735 EUR	1 544 EUR	4 821 429 EUR
Total	786 837 081 EUR	14251	226 645 EUR	9 256 EUR	46 532 007 EUR

Eroarea proiectată pentru acest strat de audit 100 % se ridică la 46 532 007 EUR

Intervalul de eşantionare pentru restul populației este egal cu valoarea contabilă din stratul neexhaustiv (BV_s) (diferența dintre valoarea contabilă totală și valoarea contabilă a celor opt operațiuni care fac parte din stratul de top) împărțită la numărul de operațiuni selectate (77 minus cele 8 operațiuni din stratul de top).

$$\text{Sampling interval} = \frac{BV_s}{n_s} = \frac{4\,199\,882\,024 - 786\,837\,081}{69} = 49\,464\,419$$

Eșantionul este selectat dintr-o listă aleatorie de operațiuni, prin selectarea fiecărui element care conține unitatea monetară 49 464 419.

Un dosar conținând cele 3 844 de operațiuni rămase (3 852 – 8 operațiuni cu valoare ridicată) din populație este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Se extrage un eşantion format din 69 de operațiuni (77 minus 8 operațiuni cu valoare ridicată) folosindu-se exact un algoritm de selectare sistematică, precum cel descris în secțiunea 6.3.1.3. AA determină dimensiunea eşantionului de cereri de plată care urmează să fie auditate în fiecare operațiune selectată, exact cum s-a procedat anterior.

Următorul tabel rezumă rezultatele auditului celor 69 de operațiuni selectate în prima etapă:

Valoarea contabilă	Numărul de cereri de plată	Cheltuielile auditate	Valoarea erorii în cererile de plată incluse în eşantion	Eroarea proiectată	Rata de eroare
901 818 EUR	689	616 908 EUR	58 889 EUR	86 086 EUR	0,0955
89 251 EUR	1989	59 377 EUR	4 784 EUR	7 191 EUR	0,0806
799 909 EUR	799	308 287 EUR	17 505 EUR	45 421 EUR	0,0568
792 794 EUR	369	504 EUR		0 EUR	0,0000
8 971 154	1839	8 613 633	406 545 EUR	423 419	0,0472

EUR		EUR		EUR	
...
1 525 348 EUR	5618	1 483 693 EUR	74 604 EUR	76 699 EUR	0,0503
1 653 365 EUR	1272	82 240 EUR	1 565 EUR	31 461 EUR	0,0190
853 106 EUR	1396	69 375 EUR		0 EUR	0,0000
...
Total					1,034

Pentru eşantionul rămas, eroarea este tratată diferit. Pentru operațiunile respective, se urmează următoarea procedură:

- 1) pentru fiecare unitate din eşantion, se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_i}{BV_i}$; în acest caz, ratele de eroare au fost calculate utilizând subeșantioane de cereri de plată, dar în scopul acestei proiectări, acestea sunt tratate ca și cum ar fi cele reale
- 2) se adună ulterior ratele de eroare pentru toate unitățile din eşantion
- 3) se înmulțește rezultatul anterior cu intervalul de eşantionare (SI)

$$EE_s = SI \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

$$EE_s = 49\,464\,419 \times 1,034 = 51\,146\,209$$

Eroarea proiectată la nivelul populației se obține însumând cele două componente:

$$EE = 46\,532\,007 + 51\,146\,209 = 97\,678\,216$$

Rata de eroare proiectată este raportul dintre eroarea proiectată și cheltuielile totale:

$$r = \frac{97\,678\,216}{4\,199\,882\,024} = 2.33\%$$

Întrucât eroarea proiectată este mai mare decât eroarea maximă tolerabilă, AA poate concluziona că populația conține erori semnificative.

7.7 Recalcularea nivelului de încredere

După efectuarea auditului, în cazul în care AA constată că eroarea proiectată este mai mică decât nivelul de semnificație, dar limita superioară este mai mare decât acest prag, aceasta ar putea decide recalcularea nivelului de încredere pentru a genera rezultate concluzive (și anume, pentru a obține atât eroarea proiectată, cât și limita superioară sub pragul de semnificație).

Atunci când nivelul de încredere recalculat este în continuare compatibil cu o evaluare a calității sistemelor de gestionare și control (a se vedea tabelul din secțiunea 3.2), se va putea concluziona în condiții de siguranță că populația nu conține inexactități semnificative chiar fără a mai derula o activitate de audit adițională. Prin urmare, doar în situațiile în care încrederea recalculată nu este acceptabilă (nu este în conformitate cu evaluarea sistemelor) este necesară întreprinderea acțiunilor adiționale sugerate în secțiunea 4.12.

Recalcularea intervalului de încredere se efectuează după cum urmează:

- se calculează nivelul de semnificație ca valoare, și anume nivelul de semnificație (2 %) înmulțit cu valoarea contabilă totală a populației.
- se scade eroarea proiectată (EE) din valoarea semnificației.
- se împarte rezultatul la precizia proiectării (SE). Precizia depinde de metoda de eșantionare și este prezentată în secțiunile dedicate prezentării metodelor.
- se înmulțește rezultatul de mai sus cu parametrul z folosit pentru calcularea atât a dimensiunii eșantionului, cât și a preciziei și se obține o nouă valoare z^*

$$z^* = z \times \frac{(0,02 \times BV) - EE}{SE}$$

- se identifică nivelul de încredere asociat noului parametru (z^*) într-un tabel al distribuției normale (în apendice). În mod alternativ, se poate folosi formula din Excel „=1-(1-NORMSDIST(z^*))*2”.

Exemplu: În urma auditării unei populații cu o valoare contabilă de 1 858 233 036 EUR și un nivel de încredere de 90 % (corespunzând unei valori $z = 1.645$, conform secțiunii 5.3), se obțin următoarele rezultate:

Caracteristică	Valoare
BV	1 858 233 036 EUR
Semnificație (2 % din BV)	37 164 661 EUR
Eroarea proiectată (EE)	14 568 765 EUR (0,8 %)
Precizie (SE)	26 195 819 EUR (1,4 %)
Limita superioară a erorii (ULE)	40 764 584 EUR (2,2 %)

Noul parametru z^* se obține astfel

$$z^* = 1,645 \times \frac{37\,164\,661\text{€} - 14\,568\,765\text{€}}{26\,195\,819\text{€}} = 1,419$$

Folosind funcția din MS Excel „=1-(1-NORMSDIST(1.419))*2”, se obține noul nivel de încredere 84,4 %.

Întrucât nivelul de încredere recalculat este compatibil cu evaluarea referitoare la calitatea sistemelor de gestionare și control, se poate concluziona că populația nu conține inexactități semnificative.

7.8 Strategiile pentru auditul grupurilor de programe și al programelor bazate pe fonduri multiple

7.8.1 Introducere

Frecvent, AA decide să grupeze două sau mai multe programe operaționale care au un sistem comun pentru a putea selecta un singur eșantion reprezentativ din populația grupată.

De asemenea, în unele cazuri, programul operațional este cofinanțat din mai multe fonduri. În aceste cazuri, se poate selecta, de asemenea, un singur eșantion și rezultatele pot fi proiectate pentru grupul de operațiuni.

În ambele cazuri, ar trebui să fie publicat un singur aviz pentru grupul de programe operaționale sau diferitele fonduri, însă sunt posibile diferite strategii de eșantionare pentru atingerea acestui obiectiv, iar strategia de eșantionare poate lua în considerare această eterogenitate a populației. Acest lucru poate fi realizat prin stratificare (pe program operațional sau fond) și luând în considerare, de asemenea, nivelurile de reprezentativitate dorite la calcularea dimensiunilor eșantioanelor.

Cele două strategii alternative tipice sunt:

- selectarea unui eșantion unic;
- utilizarea de eșantioane diferite (asociate unor straturi diferite) pentru fiecare program operațional sau pentru fiecare fond.

Dacă se selectează un singur eșantion, dimensiunea eșantionului se calculează pentru întregul grup (fără nicio distincție între programe operaționale sau fonduri). Această opțiune, denumită, de asemenea, abordarea descendentă, va permite o dimensiune mai mică a eșantionului, dar eșantionul este garantat ca fiind reprezentativ doar pentru populația „grupată”. Aceasta înseamnă că rezultatele eșantionului pot fi proiectate în cadrul grupului de programe operaționale sau de diferite fonduri, dar, de regulă, nu vor permite proiectarea asupra fondurilor individuale sau asupra programelor individuale. Deși este planificat să fie reprezentativ doar pentru populația grupată, este recomandabil ca eșantionul să fie stratificat pe fond (sau program operațional). În acest caz, mai întâi este calculată dimensiunea globală a eșantionului și ulterior aceasta este alocată între straturi numai după calcularea dimensiunii globale a eșantionului. Calcularea dimensiunii eșantionului și alocarea acestuia utilizează strategiile obișnuite care au fost propuse anterior pentru mai multe planuri de eșantionare stratificată.

Următoarea figură prezintă un rezumat al acestei strategii:

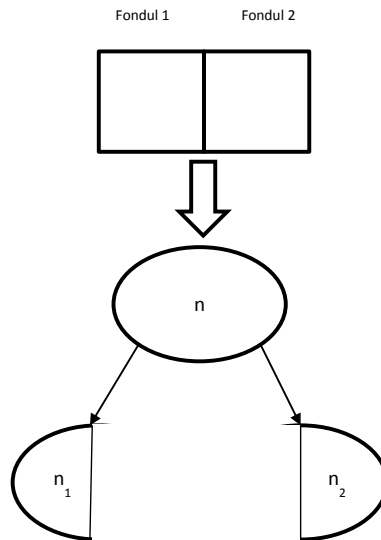


Figura 8 Strategia descendentă

Dacă se utilizează eşantioane diferite (câte unul pentru fiecare program operațional sau fond), dimensiunile eşantioanelor se calculează separat pentru fiecare strat (program operațional sau fond). Această opțiune, denumită, de asemenea, abordarea ascendentă, va genera o dimensiune mai mare a eşantionului (întrucât trebuie să fie selectate mai multe eşantioane), dar eşantionul este garantat a fi reprezentativ nu numai pentru populația „grupată”, ci și pentru fiecare strat (program operațional sau fond). Aceasta înseamnă că rezultatele eşantionului pot fi proiectate asupra grupului de programe operaționale sau a grupului de fonduri și pot fi proiectate, de asemenea, pentru fondurile individuale sau pentru programele individuale care permit obținerea unor rezultate concludente la nivelul stratului. Aceste eşantioane ar trebui, desigur, să fie stratificate pe fond (sau program operațional). În cadrul acestei strategii, dimensiunea globală a eşantionului va fi pur și simplu suma dimensiunilor eşantioanelor obținute pentru calculare la nivelul fiecărui strat.

Următoarea figură prezintă un rezumat al acestei strategii:

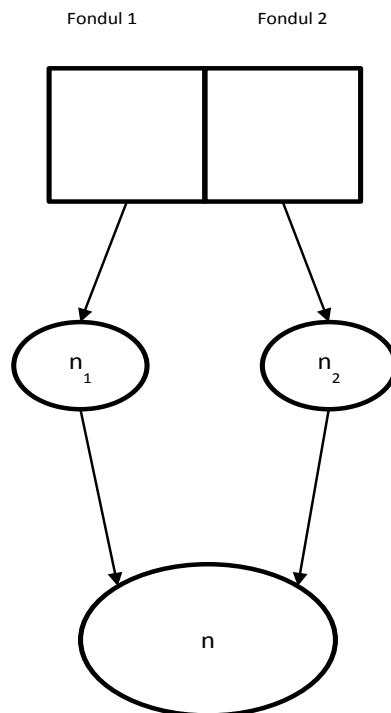


Figura 9 Strategia ascendentă

Din cele prezentate anterior rezultă că abordarea bazată pe un singur eşantion (abordarea descendentă) are principalul avantaj de a permite o dimensiune mai mică a eşantionului, dar ca principal dezavantaj faptul că nu asigură *a priori* reprezentativitatea pe strat (şi anume, s-ar putea să nu fie posibile concluzii separate pe strat). Dacă AA nu se aşteaptă să fie nevoie să extrapoleze rezultatele la nivel de strat, aceasta va fi cu siguranţă opţiunea sugerată.

Strategia bazată pe eşantioane diferite permite proiectarea la nivel de strat, dar cu o creştere semnificativă a dimensiunii eşantionului. Prin urmare, aceasta este recomandabilă atunci când se preconizează rezultate semnificativ diferite pe program operaţional sau fond, pentru a asigura reprezentativitatea rezultatelor pe strat şi, prin urmare, concluzii diferenţiate.

De asemenea, este important de observat că, atunci când eşantionul este conceput doar pentru a asigura reprezentativitatea populaţiei „grupate”, este în continuare posibil ca rezultatele să fie proiectate pe strat sau cel puţin pentru unele straturi, în următoarele condiţii:

- fiecare strat are cel puţin 30 de observaţii (este recomandabil să se prevadă această dimensiune a eşantionului de la început);
- precizia pentru fiecare strat este adecvată pentru a obţine rezultate concludente (relaţia dintre limita superioară a erorii şi pragul de 2 %).

Atunci când se utilizează această strategie și se calculează *a posteriori*, rezultatele vor fi adesea reprezentative pentru unele straturi (de regulă cele mai mari), dar nu și pentru altele (de regulă cele mai mici), și anume vor permite să se producă proiectări concludente numai pentru unele straturi. De exemplu, dacă populația este cofinanțată din două fonduri și unul dintre fonduri corespunde unui procent important din cheltuieli, eșantionul va fi, de regulă, reprezentativ pentru acest fond mai mare, dar nu și pentru celălalt. Dacă se întâmplă acest lucru, și anume dacă rezultatele sunt concludente (reprezentative) pentru unele straturi, dar nu și pentru altele, se pot lua măsuri suplimentare pentru a obține rezultate reprezentative pentru toate straturile. Acest lucru se poate realiza prin selectarea unui eșantion suplimentar pentru stratul fără rezultate reprezentative care, combinat cu cel inițial, va oferi rezultate concludente. Strategia nu este diferită de cea prezentată deja în secțiunea 7.2. De asemenea, recalcularea nivelului de încredere (secțiunea 7.7) poate fi o opțiune pentru a obține rezultate reprezentative la nivelul stratului.

Ca rezumat, s-ar putea recomanda următoarea strategie:

- atunci când AA intenționează să proiecteze rezultatele la nivel de strat, aceasta ar trebui să utilizeze abordarea ascendentă;
- atunci când AA intenționează să proiecteze rezultatele la nivel de populație (pentru grupul de programe operaționale sau fonduri) și consideră că nu vor fi necesare proiectări la nivelul stratului, aceasta poate să utilizeze abordarea descendentă;
- atunci când AA nu a adoptat o decizie clară privind strategia, aceasta poate folosi abordarea descendentă, dar introducând o „supraeșantionare” a straturilor mai mici care să permită cel puțin 30 de observații pentru straturile respective. Acest lucru va crește șansa de a obține rezultate reprezentative. În plus, dacă rezultatele nu sunt reprezentative, prin supraeșantionarea celor mai mici straturi, AA va reduce volumul de muncă suplimentară care va fi necesară pentru a putea formula concluzii cu privire la aceste straturi.

7.8.2 *Exemplu*

Se presupune o populație formată din cheltuielile declarate Comisiei într-o anumită perioadă de referință pentru operațiuni dintr-un grup de programe. Sistemul de gestionare și control este comun pentru grupul de programe, iar auditurile sistemului efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare moderat. Prin urmare, autoritatea de audit a decis să efectueze audituri ale operațiunilor folosind un nivel de încredere de 80 %. Autoritatea de audit prevede doar emiterea unei singure opinii cu privire la populația grupată, motiv pentru care decide să utilizeze o abordare descendentă, și anume să utilizeze un eșantion stratificat pe programe, dar asigurând doar reprezentativitatea la nivel agregat.

Autoritatea de audit are motive să considere că există riscuri substanțiale de eroare pentru operațiunile cu valoare ridicată, indiferent de programul de care aparțin acestea. În plus, aceasta are motive să se aștepte la rate de eroare diferite în rândul programelor. Având în vedere toate aceste informații, autoritatea de audit decide să stratifice populația în funcție de program și de cheltuieli (izolând într-un strat de eșantionare 100 % toate operațiunile cu o valoare contabilă mai mare decât o valoare-limită de 3 % din cheltuielile totale).

Următorul tabel rezumă informațiile disponibile.

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	6 723
Dimensiunea populației – stratul 1 (numărul de operațiuni din programul 1)	4 987
Dimensiunea populației – stratul 2 (numărul de operațiuni din programul 2)	1 728
Dimensiunea populației – stratul 3 (numărul de operațiuni cu BV > nivel de semnificație)	8
Valoarea contabilă (suma cheltuielilor din perioada de referință)	123 987 653 EUR
Valoarea contabilă – stratul 1 (cheltuielile totale din programul 1)	85 672 981 EUR
Valoarea contabilă – stratul 2 (cheltuielile totale din programul 2)	19 885 000 EUR
Valoarea contabilă – stratul 3 (cheltuielile totale ale operațiunilor cu BV > nivelul de semnificație)	18 429 672 EUR

Proiectele cu valoare ridicată vor fi excluse din eșantionare și vor fi tratate separat. Valoarea erorii constatate în aceste 8 operațiuni este de 2 975 EUR.

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	6 723
Valoarea contabilă (cheltuielile totale declarate în perioada de referință)	123 987 653 EUR
Valoarea-limită	3 719 630
Numărul de unități peste valoarea-limită	8
Valoarea contabilă a populației peste valoarea-limită	18 429 672 EUR
Dimensiunea populației rămase (numărul de operațiuni)	6 715
Valoarea aferentă restului populației	105 557 981 EUR

Prima etapă o constituie calcularea dimensiunii necesare a eșantionului, folosind formula:

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_w}{TE - AE} \right)^2$$

unde z este 1,282 (coeficientul care corespunde unui nivel de încredere de 80 %), iar TE , eroarea tolerabilă, este 2 % (nivelul maxim de semnificație prevăzut în regulament) din valoarea contabilă, și anume 2 % x 123 987 653 EUR = 2 479 753 EUR. Pe baza experienței din anul anterior și a concluziilor raportului privind sistemele de gestiune și control, autoritatea de audit estimează o rată de eroare de maximum 1,4 %. Prin urmare, AE , eroarea anticipată este de 1,4 % din totalul cheltuielilor, respectiv, 1,4 % x 123 987 653 EUR = 1 735 827 EUR.

Un eșantion preliminar de 20 de operațiuni din programul 1 a oferit o estimare preliminară pentru abaterea standard a erorilor de 1 008 EUR. Aceeași procedură a fost aplicată pentru populația din programul 2. Estimarea abaterii standard a erorilor de 876 EUR:

Prin urmare, media ponderată a dispersiilor erorilor pentru cele două straturi este

$$\sigma_w^2 = \frac{4\,987}{6\,715} 1\,008^2 + \frac{1\,728}{6\,715} 876^2 = 950\,935$$

Dimensiunea eșantionului este dată de

$$n = \left(\frac{6\,715 \times 1,282 \times \sqrt{950\,935}}{2\,479\,753 - 1\,735\,827} \right)^2 \approx 128$$

Dimensiunea totală a eșantionului este dată de aceste 128 operațiuni plus cele 8 operațiuni din stratul exhaustiv, și anume 136 de operațiuni.

Alocarea eșantionului în funcție de straturi se face după cum urmează:

$$n_1 = \frac{N_1}{N_1 + N_2} \times n = \frac{4\,987}{6\,715} \times 128 \approx 95,$$

$$n_2 = n - n_1 = 33$$

și

$$n_3 = N_3 = 5$$

Auditul a 95 de operațiuni în programul 1, 33 de operațiuni în programul 2 și 8 în stratul 3 va furniza auditorului o eroare totală pentru operațiunile eșantionate. Eșantioanele preliminare anterioare de 20 de unități din programele 1 și 2 sunt utilizate ca parte a eșantionului principal. Prin urmare, auditorul trebuie să selecteze aleatoriu 75 de noi operațiuni în programele 1 și 13 în programul 2. Pentru a stabili dacă estimarea medie-

pe-unitate sau estimarea raportului este cea mai bună metodă de estimare, AA calculează raportul de co-dispersie dintre erorile și valorile contabile și dispersia valorilor contabile ale operațiunilor eșantionate, care este egal cu 0,0109 pentru programul 1. Deoarece raportul este mai mic decât jumătate din rata de eroare a eșantionului, autoritatea de audit poate fi sigură că estimarea medie-pe-unitate este o metodă de estimare fiabilă. Acest lucru a fost confirmat, de asemenea, pentru stratul programului 2.

Următorul tabel indică rezultatele eșantionului de operațiuni auditate:

Rezultatele eșantionului – Programul 1		
A	Valoarea contabilă a eșantionului	1 667 239 EUR
B	Eroarea totală a eșantionului	47 728 EUR
C	Eroarea medie a eșantionului (C=B/95)	502,4 EUR
D	Abaterea standard a erorilor a eșantionului	674 EUR
Rezultatele eșantionului – Programul 2		
E	Valoarea contabilă a eșantionului	404 310 EUR
F	Eroarea totală a eșantionului	3 298 EUR
G	Eroarea medie a eșantionului (G=F/33)	100 EUR
H	Abaterea standard a erorilor a eșantionului	1 183 EUR
Rezultatele eșantionului – stratul exhaustiv		
I	Valoarea contabilă a eșantionului	18 429 672
J	Eroarea totală a eșantionului	2 975 EUR

Extrapolarea erorii pentru cele două straturi de eșantionare se face prin înmulțirea erorii medii a eșantionului cu dimensiunea populației. Suma celor două cifre trebuie adăugată la eroarea găsită în stratul de eșantionare 100 % pentru a proiecta eroarea asupra populației:

$$EE = \sum_{h=1}^3 N_h \times \frac{\sum_{i=1}^{n_h} E_i}{n_h} = 4\,987 \times 502 + 1\,728 \times 100 + 2\,975 = 2\,681\,139$$

Rata de eroare proiectată este calculată ca raportul dintre eroarea proiectată și valoarea contabilă a populației (cheltuieli totale). Folosindu-se estimarea medie-pe-unitate, rata de eroare proiectată este

$$r_1 = \frac{2\,681\,139}{123\,987\,653} = 2,16\%$$

Eroarea proiectată este mai mare decât nivelul de semnificație. Prin urmare, autoritatea de audit poate fi destul de sigură că populația conține erori semnificative. Cu toate

acestea, activitatea de audit a generat suspiciuni că erorile pot fi concentrate mai ales în unul dintre programe. Într-adevăr, autoritatea de audit suspectează că programul 1 este responsabil pentru acest rezultat. Autoritatea de audit decide să evalueze rezultatele la nivel de program. Următorul tabel rezumă caracteristicile populațiilor la nivel de program:

		Programul 1	Programul 2
(A)	Valoarea contabilă totală (cheltuielile declarate în perioada de referință în stratul cu valoare redusă)	85 672 981 EUR	19 885 000 EUR
(B)	Valoarea contabilă totală (cheltuielile declarate în perioada de referință în stratul cu valoare ridicată)	12 286 448 EUR	6 143 224 EUR
(C)	Dimensiunea populației (numărul de operațiuni în stratul cu valoare redusă)	4987	1728
(D)	Dimensiunea populației (numărul de operațiuni în stratul cu valoare ridicată)	6	2

Următorul tabel rezumă rezultatele întregului eșantion pe programe:

		Programul 1 (stratul cu valoare redusă)	Programul 2 (stratul cu valoare reducă)
(E)	Cheltuielile auditate	1 667 239 EUR	404 310 EUR
(F)	Dimensiunea eșantionului (numărul de operațiuni)	95	33
(G)	Eroarea totală a eșantionului	47 728 EUR	3 298 EUR
(H)	Eroarea medie a eșantionului	502,4 EUR	100 EUR
(I)	Abaterea standard a erorilor a eșantionului	674 EUR	1 183 EUR

Pe lângă informațiile despre straturile cu valoare redusă, AA trebuie să ia în considerare informațiile despre stratul exhaustiv. Următorul tabel prezintă un rezumat al rezultatelor:

		Programul 1 (strat exhaustiv)	Programul 2 (strat exhaustiv)
(J)	Cheltuielile auditate	12 286 448 EUR	6 143 224 EUR
(K)	Eroarea totală a eșantionului	1 983 EUR	992 EUR

Utilizând aceste date, AA poate să proiecteze ratele de eroare și să calculeze precizia la nivel de program. Următorul tabel rezumă rezultatele pentru estimarea medie-pe-unitate:

		Programul 1	Programul 2
(L)	Precizia: $= (C) \times 1.282 \times \frac{(I)}{\sqrt{(F)}}$	442 105 EUR	456 204 EUR
(M)	Eroarea proiectată (estimare medie-pe-unitate): $= (C) \times (H) + (K)$	2 507 452 EUR	173 687 EUR
(N)	Limita superioară a erorii: $(M) + (L)$	2 949 557 EUR	629 892 EUR
(O)	Rata de eroare proiectată (%): $= \frac{(M)}{(A)+(B)}$	2,56 %	0,67 %
(P)	Limita superioară a ratei de eroare proiectate: $= \frac{(N)}{(A)+(B)}$	2,90 %	2,42 %

Rezultatele pentru programul 1 par a fi concludente, întrucât eroarea proiectată este mai mare decât eroarea maximă tolerabilă (calculată la nivel de program, și anume 2 % din 97 959 429 EUR). Această concluzie este evidentă doar prin simpla consultare a ratei de eroare proiectate (peste 2 % din nivelul de semnificație). Cu toate acestea, rezultatele pentru programul 2 nu sunt pe deplin concludente. Într-adevăr, deși eroarea proiectată este sub nivelul de semnificație (2 % din 26 028 224 EUR), limita superioară a erorii este mai mare decât aceasta, oferind o indicație clară că ar fi necesară o analiză suplimentară pentru a ajunge la o concluzie clară. Folosind datele din programul 2, 33 de operațiuni eșantionate (cu excepția a două operațiuni din stratul exhaustiv), AA decide să planifice eșantionul adecvat. Următorul tabel rezumă informațiile necesare pentru planificarea dimensiunii eșantionului:

	Programul 2
Valoarea contabilă totală (cheltuielile declarate în perioada de referință, cu excepția operațiunilor din stratul exhaustiv)	19 885 000 EUR (cu excepția cheltuielilor a 2 operațiuni din stratul exhaustiv)
Dimensiunea populației (numărul de operațiuni, inclusiv stratul exhaustiv)	1728 (cu excepția a 2 operațiuni din stratul exhaustiv)
Nivelul de semnificație	2 %
Eroarea maximă tolerabilă	397 700 EUR
Rata de eroare anticipată	0,6 %
Eroarea așteptată	119 310 EUR
Abaterea standard a erorilor a eșantionului	1 183 EUR

Dimensiunea planificată a eșantionului pentru a obține rezultate fiabile este prin urmare:

$$n = \left(\frac{1\,728 \times 1,282 \times 1\,183}{397\,700 - 149\,138} \right)^2 \approx 89$$

AA poate obține rezultate definitive cu privire la programul 2, utilizând cele 33 de operațiuni anterioare și selectând un eșantion adițional de 56 de operațiuni. Următorul tabel rezumă rezultatele tuturor celor 89 de operațiuni (inclusiv cele 33 de operațiuni din primul eșantion):

		Programul 2 (stratul cu valoare redusă)
(E1)	Cheltuielile auditate	1 236 789 EUR
(F1)	Dimensiunea eșantionului (numărul de operațiuni)	89
(G1)	Eroarea totală a eșantionului	8 278 EUR
(H1)	Eroarea medie a eșantionului	93 EUR
(I1)	Abaterea standard a erorilor a eșantionului	1 122 EUR

Calcululele efectuate de AA sunt reproduse în următorul tabel:

		Programul 2
(L1)	Precizie (estimare medie-pe-unitate): $= (C) \times 1,282 \times \frac{(I1)}{\sqrt{(F1)}}$	263 469 EUR
(M1)	Eroarea proiectată (estimare medie-pe-unitate): $= (H1) \times (C) + (K)$	161 715 EUR
(N1)	Limita superioară a erorii: $(M1) + (L1)$	425 184 EUR
(O1)	Rata de eroare proiectată (%): $= \frac{(M1)}{(A)+(B)}$	0,62 %
(P1)	Limita superioară a ratei de eroare proiectate: $= \frac{(N1)}{(A)+(B)}$	1,63 %

Cu ajutorul rezultatelor acestui eșantion extins (89 de operațiuni), AA poate concluziona că populația de cheltuieli declarate din programul 2 nu prezintă inexactități semnificative.

7.9 Tehnica de eșantionare aplicabilă auditurilor sistemelor

7.9.1 Introducere

Articolul 62 din Regulamentul (CE) nr. 1083/2006 al Consiliului prevede că: „Autoritatea de audit a unui program operațional este însărcinată, în special: (a) să se asigure că se efectuează audituri în vederea verificării funcționării eficiente a sistemului

de gestiune și a controlului programului operațional...”. Astfel de audituri sunt denumite audituri ale sistemului. Auditurile sistemului vizează testarea eficacității controalelor în cadrul sistemului de gestionare și control și formularea unor concluzii cu privire la nivelul de asigurare care poate fi obținut din partea sistemului. Utilizarea sau nu a unei abordări bazate pe eșantionare statistică pentru testarea controalelor se decide pe baza raționamentului profesional cu privire la metoda cea mai eficientă de a obține suficiente probe de audit adecvate în anumite circumstanțe.

Întrucât pentru auditurile sistemului este importantă analiza auditorului cu privire la natura și cauzele erorilor, precum și simpla prezență sau absență a erorilor, ar putea fi adecvată o abordare nestatistică. În acest caz, auditorul ar putea opta pentru o dimensiune fixă a eșantionului privind elementele de testat pentru fiecare control esențial. Cu toate acestea, raționamentul profesional va trebui folosit în momentul aplicării factorilor relevanți⁶³. Dacă se folosește o abordare nestatistică, atunci rezultatele nu pot fi extrapolate.

Eșantionarea atributelor este o abordare statistică care poate sprijini auditorul să determine nivelul de asigurare al sistemului și să evalueze rata de apariție a erorilor în cadrul unui eșantion. Aceasta este folosită cel mai frecvent în audit pentru a testa rata de abatere de la un control prescris pentru a sprijini nivelul de risc de control evaluat de către auditor. Rezultatele pot fi proiectate ulterior asupra populației.

Ca metodă generică cuprinzând mai multe variante, eșantionarea atributelor reprezintă metoda statistică de bază aplicabilă în cazul auditurilor sistemului; toate celelalte metode care pot fi aplicate auditurilor sistemelor se vor baza pe conceptele prezentate mai jos.

Eșantionarea atributelor abordează aspecte binare precum răspunsurile de tipul da sau nu, ridicat sau scăzut, adevărat sau fals. Cu ajutorul acestei metode, informațiile referitoare la eșantion sunt proiectate asupra populației pentru a determina dacă populația aparține unei categorii sau alteia.

Regulamentul nu prevede obligativitatea aplicării unei abordări statistice pentru eșantionarea testelor controalelor în scopul unui audit al sistemelor. Prin urmare, prezentul capitol și anexele aferente sunt incluse pentru informare generală și nu vor fi elaborate în detaliu.

Pentru mai multe informații și exemple referitoare la tehnicile de eșantionare aplicabile în cazul auditurilor sistemelor, vă rugăm să consultați literatura de specialitate referitoare la eșantionarea în audit.

⁶³ Pentru mai multe explicații și exemple, a se vedea „Audit Guide on Sampling, American Institute of Certified Public Accountants, 01/04/2001” (Ghid de audit privind eșantionarea, Institutul American al Contabililor Publici Certificați, 1.4.2001).

Atunci când se aplică eșantionarea atributelor în cadrul auditului unui sistem, ar trebui aplicat următorul plan generic în șase etape.

1. definirea obiectivelor testului: de exemplu, determinarea faptului dacă frecvența erorilor din cadrul unei populații îndeplinește criteriile pentru un nivel de asigurare ridicat;
2. definirea populației și a unității de eșantionare: de exemplu, facturile alocate unui program;
3. definirea condiției de abatere: acesta este atributul evaluat, de exemplu prezența unei semnături pe facturile alocate unei operațiuni din cadrul unui program;
4. determinarea dimensiunii eșantionului, conform formulei de mai jos;
5. selectarea eșantionului și efectuarea auditului (eșantionul ar trebui selectat în mod aleatoriu);
6. evaluarea și documentarea rezultatelor.

7.9.2 Dimensiunea eșantionului

Calcularea dimensiunii n a eșantionului în cadrul eșantionării atributelor se bazează pe următoarele informații:

- nivelul de încredere și coeficientul z aferent dintr-o distribuție normală (a se vedea secțiunea 5.3)
- rata maximă de abatere tolerabilă, T , determinată de auditor; nivelurile tolerabile sunt stabilite de autoritatea de audit a statului membru (de exemplu, numărul de semnături lipsă de pe facturi sub care auditorul consideră că aceasta nu constituie o problemă);
- rata anticipată de abatere a populației, p , estimată sau observată pe baza unui eșantion preliminar. Trebuie notat faptul că rata de abatere tolerabilă ar trebui să fie mai mare decât rata anticipată de abatere a populației, deoarece, în caz contrar, testul rămâne fără obiectiv (și anume, dacă se așteaptă o rată de eroare de 10 %, stabilirea unei rate de eroare tolerabilă de 5 % este inutilă, deoarece se anticipează identificarea unui număr mai mare de erori în cadrul populației decât numărul de erori tolerate).

Dimensiunea eșantionului este calculată după cum urmează⁶⁴:

$$n = \frac{z^2 \times p \times (1 - p)}{T^2}.$$

⁶⁴ În cazul unei populații reduse, și anume în cazul în care dimensiunea finală a eșantionului reprezintă un procent ridicat al populației (ca regulă de bază, peste 10 % din populație), se poate utiliza o formulă mai exactă conducând la $n = \frac{z^2 \times p \times (1-p)}{T^2} / \left(1 + \frac{z^2 \times p \times (1-p)}{N \cdot T^2}\right)$.

Exemplu: Presupunând un nivel de încredere de 95 % ($z = 1.96$), o rată de abatere tolerabilă (T) de 12 % și o rată anticipată de abatere a populației (p) de 6 %, dimensiunea minimă a eșantionului ar fi de

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,06 \times (1 - 0,06)}{0,12^2} \approx 16.$$

Trebui notat faptul că dimensiunea populației nu are niciun impact asupra dimensiunii eșantionului; calculul de mai sus depășește cu puțin dimensiunea necesară a eșantionului pentru populații mici, fapt acceptat. Printre modalitățile de reducere a dimensiunii necesare a eșantionului se numără reducerea nivelului de încredere (și anume, creșterea riscului de a evalua riscul de control ca fiind prea scăzut) și creșterea ratei de abatere tolerabile.

7.9.3 Extrapolarea

Numărul de abateri observate în cadrul eșantionului împărțit la numărul de elemente din eșantion (și anume, dimensiunea eșantionului) reprezintă rata de abatere a eșantionului:

$$EDR = \frac{\text{\# of deviations in the sample}}{n}$$

Aceasta este, de asemenea, cel mai bun estimator al ratei de abatere extrapolate (EDR) care poate fi obținută pe baza eșantionului.

7.9.4 Precizia

Trebuie reținut faptul că precizia (eroarea de eșantionare) este o măsură a incertitudinii asociate proiectării (extrapolării). Precizia se obține aplicând următoarea formulă

$$SE = z \times \frac{p_s \times (1 - p_s)}{\sqrt{n}}$$

unde p_s este raportul dintre numărul de abateri observate în eșantion și dimensiunea eșantionului, rata de abatere a eșantionului.

7.9.5 Evaluarea

Limita superioară a abaterii obținută este o cifră teoretică bazată pe dimensiunea eșantionului și numărul de erori întâlnite:

$$ULD = EDR + SE.$$

Aceasta reprezintă rata maximă de eroare a populației la un nivel de încredere definit și rezultă din tabelele binomiale, de exemplu, pentru o dimensiune a eșantionului de 150 și un număr de abateri observate egal cu 3 (rata de abatere a eșantionului de 2 %), rata maximă de abatere (sau limita superioară a abaterii atinsă) la un nivel de încredere de 95 % este:

$$ULD = \frac{3}{150} + 1,96 \times \frac{\frac{3}{150} \times \left(1 - \frac{3}{150}\right)}{\sqrt{\frac{3}{150}}} = 0,023.$$

Dacă procentul este mai mare decât rata de abatere tolerabilă, eșantionul nu permite rata de eroare anticipată presupusă a populației la nivelul respectiv de încredere. Prin urmare, concluzia logică este că populația nu îndeplinește criteriul stabilit de nivel de asigurare ridicat și trebuie clasificată ca prezentând un nivel de asigurare mediu sau scăzut. Trebuie notat faptul că pragurile pentru asigurarea scăzută, medie sau ridicată sunt definite de către AA.

7.9.6 Metode specializate de eșantionare a atributelor

Eșantionarea atributelor este o metodă generică, prin urmare, au fost elaborate o serie de variante în scopuri specifice. Printre acestea, eșantionarea prin descoperire și eșantionarea pornit/oprit (stop-or-go) servesc unor nevoi specializate.

Eșantionarea prin descoperire vizează cazurile de audit în care o singură eroare ar fi critică; prin urmare, aceasta este îndreptată îndeosebi către depistarea cazurilor de fraudă sau de eludare a controalelor. Pe baza eșantionării atributelor, metoda presupune o rată de eroare zero (sau, cel puțin, una foarte mică) și nu este foarte potrivită pentru proiectarea rezultatelor asupra populației în cazul în care ar fi constatate erori în cadrul eșantionului. Eșantionarea prin descoperire permite auditorului să concluzioneze, pe baza unui eșantion, dacă rata de eroare presupusă zero sau foarte mică în cadrul populației reprezintă o ipoteză validă. Aceasta nu este o metodă validă pentru evaluarea nivelului de asigurare al controalelor interne și, prin urmare, nu este aplicabilă în cazul auditurilor sistemelor.

Eșantionarea pornit/oprit (stop-or-go) rezultă din nevoia frecventă de a reduce cât mai mult posibil dimensiunea eșantionului. Metoda vizează formularea unei concluzii conform căreia rata de eroare a populației se situează sub un nivel predefinit la un anumit nivel de încredere prin examinarea unui număr cât mai mic posibil de elemente din cadrul eșantionului – eșantionarea se oprește atunci când se obține rezultatul așteptat. De asemenea, metoda nu este potrivită pentru proiectarea rezultatelor asupra populației, deși poate fi utilă pentru evaluarea concluziilor auditurilor sistemelor.

Aceasta poate fi folosită atunci când rezultatul auditurilor sistemelor este contestat pentru a verifica dacă este atins într-adevăr criteriul pentru nivelul de asigurare furnizat.

7.10 Modalități de control proporționale în perioada de programare 2014-2020 – implicații pentru eșantionare

7.10.1 Restricții asupra selectării eșantioanelor impuse de articolul 148 alineatul (1) din RDC

Modalitățile de control proporționale prevăzute la articolul 148 alineatul (1) din RDC urmăresc să reducă obligațiile administrative pentru beneficiari și să evite ca aceștia să fie auditați de mai multe ori de diferite organisme și, ocazional, chiar cu privire la aceleași cheltuieli. Aceste modalități sunt prezentate mai jos și au implicații asupra activității autorității de audit:

- a) În cazul operațiunilor pentru care cheltuielile totale eligibile nu depășesc **100 000 EUR (FEPAM), 150 000 EUR (FSE) sau 200 000 EUR (FEDR și Fondul de coeziune)**, autoritatea de audit sau Comisia poate efectua doar un singur audit înainte de prezentarea conturilor pentru exercițiul contabil în care este finalizată operațiunea;
- b) În cazul operațiunilor pentru care cheltuielile totale eligibile depășesc **100 000 EUR (FEPAM), 150 000 EUR (FSE) sau 200 000 EUR (FEDR și Fondul de coeziune)**, se poate efectua un audit pe exercițiu contabil fie de către autoritatea de audit, fie de către Comisie înainte de prezentarea conturilor pentru exercițiul contabil în care este finalizată operațiunea;
- c) AA sau Comisia nu poate efectua niciun audit într-un an în care s-a efectuat deja un audit de către Curtea de Conturi Europeană, cu condiția ca rezultatele activității de audit efectuate de Curtea de Conturi Europeană pentru astfel de operațiuni să poată fi utilizate de autoritatea de audit sau de Comisie în scopul îndeplinirii sarcinilor ce le revin.

Pentru a decide dacă se aplică acest articol, evaluarea nivelului „cheltuielilor totale eligibile ale operațiunii” se va face pe baza sumei din acordul de finanțare, întrucât nu se cunosc cheltuielile exacte care vor fi declarate în perioada de programare în avans.

Articolul 148 alineatul (4) din RDC prevede că autoritatea de audit și Comisia pot să controleze operațiunile supuse condițiilor menționate anterior [în cazul în care o evaluare a riscurilor sau un audit efectuat de Curtea de Conturi Europeană stabilește un risc specific de nereguli sau de fraudă sau în cazul în care există dovezi privind deficiențele grave în funcționarea eficientă a sistemului de gestionare și control al programului operațional respectiv în perioada menționată la articolul 140 alineatul (1)].

În special, pentru autoritatea de audit, acest lucru înseamnă că dispozițiile articolului 148 alineatul (1) nu se aplică în cazul eșantioanelor de audit complementare bazate pe risc.

Articolul 148 alineatul (1) din RDC introduce unele provocări practice pentru activitatea autorității de audit, și anume în ceea ce privește strategia care trebuie adoptată pentru selectarea eșantionului, având în vedere regula generală prevăzută la articolul 127 alineatul (1) din RDC. Această dispoziție prevede că autoritatea de audit trebuie să se asigure că auditurile sunt efectuate pe „un eșantion corespunzător de operațiuni pe baza cheltuielilor declarate” și, în cazul utilizării eșantionării nestatistice, o dimensiune suficientă a eșantionului pentru a permite autorității de audit să elaboreze o opinie de audit valabilă. Secțiunea 7.10.2 de mai jos prezintă clarificări cu privire la ajustările care trebuie aduse metodologiei de eșantionare în conformitate cu modalitățile prevăzute la articolul 148.

Autoritatea de audit ar putea să efectueze auditul în legătură cu un exercițiu contabil fie după exercițiul contabil în cadrul unei proceduri de eșantionare cu o singură perioadă, fie în etape, utilizând un model de eșantionare în două sau mai multe perioade.

În contextul unei eșantionări cu o singură perioadă, faptul că autoritatea de audit (sau CE) auditează într-un an o operațiune sub pragurile menționate mai sus implică faptul că aceste operațiuni nu pot fi auditate de autoritatea de audit în anii următori înainte de prezentarea conturilor pentru exercițiul contabil în care este finalizată operațiunea, cu excepția cazului în care se aplică articolul 148 alineatul (4) din RDC.

În contextul eșantionării în mai multe perioade în raport cu un exercițiu contabil și în cazul în care cheltuielile pentru aceeași operațiune sunt selectate de mai multe ori pentru anul respectiv, autoritatea de audit poate lua în considerare auditul unei operațiuni individuale în două (sau mai multe) etape. Aceasta înseamnă că, în cazul în care o operațiune a fost selectată pentru eșantionare într-o singură perioadă de eșantionare a exercițiului contabil, autoritatea de audit ar menține operațiunea în populația care urmează să fie supusă eșantionării și unui audit pentru următoarele perioade de eșantionare din același exercițiu contabil. În acest caz nu se aplică înlocuirea sau excluderea operațiunilor deoarece există un singur audit, activitate care este împărțită în diferite momente care se referă la același an. Având în vedere că după selectarea eșantionului pentru prima perioadă de eșantionare, autoritatea de audit nu poate prezice dacă operațiunile selectate vor fi selectate pentru auditarea cheltuielilor în orice altă perioadă de eșantionare din acel exercițiu contabil, se recomandă ca autoritatea de audit să informeze beneficiarii în cauză cu privire la faptul că operațiunile au fost selectate pentru un audit privind exercițiul contabil relevant și cu privire la posibilitatea ca operațiunea să fie auditată în diferite faze. Acest lucru necesită o clarificare în scrisoarea

către autoritatea de management/beneficiar care anunță că operațiunea a fost selectată pentru audit⁶⁵.

Articolul 148 alineatul (1) din RDC specifică faptul că se poate efectua un audit pe exercițiul contabil în ceea ce privește operațiunile care depășesc pragurile relevante. Această cerință este interpretată ca un audit care se referă la cheltuielile declarate în cursul unui exercițiu contabil și nu la un singur audit în cursul unui exercițiu contabil.

Pentru a evita o sarcină administrativă pentru beneficiar de mai mult de o vizită la fața locului pentru aceeași operațiune, autoritatea de audit poate decide să continue etapele ulterioare ale auditului după primele verificări la nivelul autorității de management/organismului intermediar, cu condiția ca documentația justificativă să poată fi verificată pe baza dosarelor păstrate de aceste organisme.

Operațiuni auditate de Curtea de Conturi:

În plus față de primele două condiții stabilite la articolul 148 alineatul (1) din RDC, această dispoziție stabilește în continuare faptul că autoritatea de audit nu poate efectua un audit al unei operațiuni dacă aceasta a fost auditată în același an de către Curtea de Conturi și autoritatea de audit poate utiliza concluziile acestei instituții.

Dispoziția în cauză aduce, de asemenea, provocări practice pentru autoritatea de audit, în special atunci când concluziile Curții de Conturi privind auditul operațiunilor selectate nu sunt disponibile în timp util pentru ca autoritatea de audit să evalueze aceste concluzii și să decidă dacă pot fi utilizate în scopul avizului de audit al autorității de audit. În plus, concluziile Curții de Conturi se pot referi la o perioadă de referință pentru cheltuieli declarate diferită de cea pentru care autoritatea de audit trebuie să elaboreze o opinie de audit, ceea ce înseamnă că concluziile Curții de Conturi nu pot fi utilizate de autoritatea de audit în acest scop.

Dacă, într-adevăr, concluziile Curții de Conturi privind auditul operațiunii selectate de autoritatea de audit sunt disponibile în timp util pentru ca autoritatea de audit să elaboreze avizul de audit relevant, autoritatea de audit utilizează rezultatele activității de audit efectuate de Curtea de Conturi pentru a determina eroarea pentru respectiva operațiune, atunci când a fost de acord cu concluziile și fără necesitatea de a efectua din nou procedurile de audit.

⁶⁵ Se recomandă autorității de audit să introducă următorul text (sau un text similar) în scrisori care anunță un audit în cadrul planurilor de eșantionare în două sau mai multe perioade: „Operațiunea dumneavoastră a fost selectată pentru un audit efectuat de autoritatea de audit a programului în legătură cu cheltuielile declarate Comisiei Europene de autoritățile naționale în exercițiul contabil, iulie 20xx-iunie 20xx. Sunteți informat că acest audit poate fi împărțit în mai multe faze de audit, în următoarele luni. Veți fi informat într-o etapă ulterioară dacă auditul se va limita la cheltuielile declarate pentru primul semestru (*altă perioadă de eșantionare*) sau va include și cheltuielile aferente celui de al doilea semestru (*altă perioadă de eșantionare*).”

7.10.2 Metodologia de eșantionare în cadrul dispozițiilor proporționale în materie de control

Selectarea eșantionului

Astfel cum se menționează la articolul 28 alineatul (8) din CDR, „Atunci când se aplică condițiile pentru controlul proporțional prevăzute la articolul 148 alineatul (1) din Regulamentul (UE) nr. 1303/2013, autoritatea de audit poate excluce din populația care urmează să fie supusă eșantionării elementele menționate la articolul respectiv. Dacă operațiunea vizată a fost deja inclusă în eșantion, autoritatea de audit o înlocuiește folosind o metodă adecvată de selecție aleatorie”.

Astfel cum reiese din dispozițiile prezentului articol, autoritatea de audit ar putea utiliza pentru selectarea eșantionului fie populația pozitivă inițială a cheltuielilor declarate, fie o populație redusă, și anume populația din care sunt excluse unitățile de eșantionare vizate de articolul 148 din RDC.

În cazul înlocuirii operațiunilor/a altor unități de eșantionare în cauză, aceste unități de eșantionare trebuie înlocuite în eșantion prin selectarea unui eșantion suplimentar cu o dimensiune egală cu numărul de operațiuni înlocuite. „Unitățile de înlocuire” ar trebui selectate utilizând aceeași metodologie ca pentru eșantionul inițial. În special, în cadrul metodelor PPS (și anume, eșantionarea nestatistică MUS și PPS), unitățile de eșantionare suplimentare ar trebui selectate utilizând selectarea prin probabilitate proporțională cu dimensiunea. În secțiunea 7.10.3.1 sunt incluse exemple de selectare.

În cazul înlocuirii și al excluderii, dimensiunea eșantionului se calculează pe baza parametrilor populației [cum ar fi valoarea contabilă, numărul de unități de eșantionare] care corespund populației inițiale (și anume, populația care include operațiuni/alte unități de eșantionare vizate de articolul 148 alineatul (1) din RDC]. Se utilizează formulele standard pentru calcularea dimensiunii eșantionului (prezentate în secțiunea 6 din orientări).

Decizia de a utiliza fie excluderea, fie înlocuirea unităților de eșantionare trebuie să fie luată de autoritatea de audit pe baza raționamentului profesional. AA ar putea considera că este mai practic să aplice înlocuirea operațiunilor pentru populațiile cu număr mic de unități de eșantionare (eșantionare aleatorie simplă) sau o mică parte a cheltuielilor (MUS) vizate de articolul 148, întrucât probabilitatea de selectare a acestor unități (și implicațiile tehnice aferente înlocuirii) este scăzută. Dimpotrivă, în cazul populațiilor cu un număr mare de unități de eșantionare/cheltuieli vizate de articolul 148, înlocuirea ar fi mai frecventă și, uneori, trebuie repetată de mai multe ori. În consecință, în astfel de cazuri, autoritatea de audit ar putea considera că este mai practic să aplice excluderea unităților vizate de articolul 148 din RDC din populația care urmează să fie eșantionată, pentru a evita înlocuirea unităților de eșantionare.

Proiectarea erorilor

AA trebuie să elaboreze o opinie de audit cu privire la cheltuielile totale declarate, după cum reiese din articolul 127 alineatul (1) din RDC. Prin urmare, chiar dacă populația din care s-a selectat eșantionul corespunde cheltuielilor declarate din care se scad cheltuielile aferente operațiunilor vizate de articolul 148, este totuși necesar să se calculeze eroarea totală pentru cheltuielile declarate, în scopul elaborării avizului de audit privind aceste cheltuieli.

Acest lucru se poate realiza în două moduri diferite. În primul rând, în formulele de proiectare, dimensiunea populației $N_{(h)}$ și valoarea contabilă a populației $BV_{(h)}$ sunt cele care corespund populației inițiale (și anume populația care include unitățile de eșantionare vizate de articolul 148). Într-un astfel de caz, proiectarea erorii va fi efectuată la nivelul populației inițiale (pe strat) și nu sunt necesare alte acțiuni. Aceasta este o abordare recomandată, în special, în cazul înlocuirii operațiunilor/altor unități de eșantionare.

Alternativ, acest lucru se poate efectua în două etape: în primul rând, în formulele de proiectare, dimensiunea populației $N_{(h)}$ și valoarea contabilă a populației $BV_{(h)}$ sunt cele legate de populația redusă (și anume, obținută după deducerea unităților vizate de articolul 148 din RDC). După proiectarea erorii în acest mod, eroarea proiectată va fi multiplicată cu raportul dintre cheltuielile declarate în populația inițială și cheltuielile declarate în populația redusă $\frac{BV_{(h) \text{ original population}}}{BV_{(h) \text{ reduced population}}}$ pentru a obține eroarea totală proiectată a populației inițiale (de regulă în MUS și în eșantionarea aleatorie simplă cu estimarea raportului). Această proiectare de la populația redusă la populația inițială poate fi realizată, de asemenea, prin înmulțirea erorii populației reduse cu raportul dintre dimensiunea populației inițiale și dimensiunea populației reduse $\frac{N_{(h) \text{ original population}}}{N_{(h) \text{ reduced population}}$ (în mod obișnuit, în eșantionare aleatorie simplă cu estimarea medie-pe-unitate). Această procedură desfășurată în două etape este, în special, o abordare recomandată în cazul excluderii unor operațiuni/altor unități de eșantionare.

În mod similar, precizia ar putea fi calculată și în ceea ce privește populația inițială $SE_{(h) \text{ inițial}}$ sau populația redusă $SE_{(h) \text{ redus}}$ (a se vedea însă câteva restricții prezentate în tabelele de mai jos). În cazul în care precizia este calculată pentru populația redusă, aceasta ar trebui să fie ajustată în etapa următoare pentru a reflecta populația inițială.

La fel ca în cazul proiectării erorii, această ajustare se realizează prin înmulțirea preciziei pentru populația redusă cu raportul $\frac{BV_{(h) \text{ original population}}}{BV_{(h) \text{ reduced population}}}$ (în cazul MUS și eșantionarea aleatorie simplă cu estimarea raportului) sau cu raportul $\frac{N_{(h) \text{ original population}}}{N_{(h) \text{ reduced population}}}$ (în cazul eșantionării aleatorii simple cu estimare medie-pe-unitate).

Nu este posibilă identificarea unei metodologii care să fie întotdeauna mai potrivită decât celelalte (de exemplu, proiectarea și calcularea preciziei în ceea ce privește

populația inițială sau populația redusă), întrucât unele metode de eșantionare ar putea impune anumite restricții tehnice în această privință.

Tabelele de mai jos cuprind un rezumat al abordărilor pentru selectarea eșantionului, proiectarea erorilor și calcularea preciziei eșantionului în limitele impuse de principiile referitoare la modalitățile de control proporționale.

a) Abordarea standard MUS

<i>Plan de eșantionare</i>	Abordarea standard MUS: Excluderea unităților de eșantionare	Abordarea standard MUS: Înlocuirea unităților de eșantionare
<i>Parametrii utilizați pentru calcularea dimensiunii eșantionului</i>	Corespunde populației inițiale.	Corespunde populației inițiale.
<i>Populația utilizată pentru selectarea eșantionului</i>	Populația redusă	Populația inițială
<i>Abordarea recomandată pentru proiectarea erorilor și calcularea preciziei</i>	<p>Proiectarea erorii și calcularea preciziei pentru populația redusă au fost ajustate în etapa următoare pentru a reflecta populația inițială. Ajustarea poate fi efectuată prin înmulțirea erorii proiectate și a preciziei cu raportul dintre cheltuielile $BV_{(h) \text{ inițial}}$ ale populației inițiale și cheltuielile $BV_{(h) \text{ redus}}$ ale populației reduse.</p> <p>În cazul unităților din stratul cu valoare ridicată vizate de articolul 148 (sau orice alt strat exhaustiv), ar putea fi necesar să se calculeze eroarea pentru stratul cu valoare ridicată și să se proiecteze această eroare asupra unităților care nu au fost auditate în acest strat utilizând formula $EE_e = EE_e \text{ redus} \times \frac{BV_e \text{ original}}{BV_e \text{ redus}}$ (unde $EE_e \text{ redus}$ reprezintă valoarea erorii din unitățile de eșantionare ale stratului cu valoare ridicată auditat, $BV_e \text{ original}$ se referă la valoarea contabilă a stratului cu valoare ridicată inițial și $BV_e \text{ redus}$ se referă la valoarea contabilă a elementelor din stratul cu valoare ridicată care au făcut obiectul auditului.)</p>	<p>Proiectarea erorii și calcularea preciziei pentru populația inițială.</p> <p>Unitățile din stratul cu valoare ridicată (sau unități din orice alt strat exhaustiv) care sunt excluse din procedurile de audit în temeiul dispozițiilor articolului 148 ar trebui înlocuite cu unitățile de eșantionare din stratul cu valoare redusă. Într-un astfel de caz ar putea fi necesar să se calculeze eroarea pentru stratul cu valoare ridicată și să se proiecteze această eroare asupra unităților care nu au fost auditate în acest strat folosind formula $EE_e = EE_e \text{ redus} \times \frac{BV_e \text{ original}}{BV_e \text{ redus}}$ (unde $EE_e \text{ redus}$ reprezintă valoarea erorilor din unitățile de eșantionare ale stratului cu valoare ridicată auditat, $BV_e \text{ original}$ se referă la valoarea contabilă a stratului cu valoare ridicată inițial și $BV_e \text{ redus}$ se referă la valoarea contabilă a elementelor din stratul cu valoare ridicată care au făcut obiectul auditului.)</p>

b) Abordarea conservatoare MUS

<i>Plan de eșantionare</i>	Abordarea conservatoare MUS: Excluderea unităților de eșantionare	Abordarea conservatoare MUS: Înlocuirea unităților de eșantionare
<i>Parametrii utilizați pentru calcularea dimensiunii eșantionului</i>	NA (dimensiunea eșantionului va rămâne aceeași, indiferent dacă se calculează cu parametrii populației inițiale sau ai populației reduse)	NA (dimensiunea eșantionului va rămâne aceeași, indiferent dacă se calculează cu parametrii populației inițiale sau ai populației reduse)
<i>Populația utilizată</i>	Populația redusă	Populația inițială

<i>pentru selectarea eșantionului</i>		
<i>Abordarea recomandată pentru proiectarea erorilor și calcularea preciziei</i>	<p>Proiectarea erorii și calcularea preciziei pentru populația redusă au fost ajustate în etapa următoare pentru a reflecta populația inițială. Ajustarea poate fi efectuată prin înmulțirea erorii proiectate și a preciziei cu raportul dintre cheltuielile $BV_{(h) \text{ inițial}}$ ale populației inițiale și cheltuielile $BV_{(h) \text{ redus}}$ ale populației reduse.</p> <p>În cazul unităților din stratul cu valoare ridicată vizate de articolul 148, ar putea fi necesar să se calculeze eroarea pentru stratul cu valoare ridicată și să se proiecteze această eroare asupra unităților care nu au fost auditate în acest strat utilizând formula $EE_e = EE_{e \text{ reduced}} \times \frac{BV_{e \text{ original}}}{BV_{e \text{ reduced}}}$ (unde $EE_{e \text{ reduced}}$ reprezintă valoarea erorii din unitățile de eșantionare din stratul cu valoare ridicată auditat, $BV_{e \text{ original}}$ se referă la valoarea contabilă a stratului cu valoare ridicată inițial și $BV_{e \text{ reduced}}$ se referă la valoarea contabilă a elementelor din stratul cu valoare ridicată care au făcut obiectul auditului.)</p>	Având în vedere problemele tehnice legate de proiectarea erorilor și calcularea preciziei în cazul înlocuirii unităților de eșantionare în abordarea conservatoare MUS, se recomandă utilizarea excluderii unităților de eșantionare dacă se aplică abordarea conservatoare MUS ⁶⁶ .

c) Eșantionarea aleatorie simplă

<i>Plan de eșantionare</i>	Eșantionarea aleatorie simplă: Excluderea unităților de eșantionare	Eșantionarea aleatorie simplă: Înlocuirea unităților de eșantionare
<i>Parametrii utilizați pentru calcularea dimensiunii eșantionului</i>	Corespunde populației inițiale.	Corespunde populației inițiale.
<i>Populația utilizată pentru selectarea eșantionului</i>	Populația redusă	Populația inițială
<i>Abordarea recomandată pentru proiectarea erorilor și calcularea preciziei</i>	<p>Proiectarea erorii și calcularea preciziei pentru populația redusă au fost ajustate în etapa următoare pentru a reflecta populația inițială. Atunci când se utilizează estimarea medie-pe-unitate, ajustarea poate fi realizată prin înmulțirea erorii proiectate și a preciziei cu raportul dintre dimensiunea populației $N_{(h) \text{ inițial}}$ a populației inițiale și $N_{(h) \text{ redus}}$ a populației reduse.</p> <p>Atunci când se utilizează estimarea raportului, ajustarea poate fi realizată prin înmulțirea erorii proiectate și a preciziei cu raportul dintre</p>	<p>Proiectarea erorii la nivelul populației inițiale (atât în cazul estimării raportului, cât și al estimării medie-pe-unitate).</p> <p>Precizia se calculează pentru populația inițială în cazul estimării medie-pe-unitate. În cazul estimării raportului, precizia trebuie calculată pentru populația redusă (populația din care au fost deduse toate elementele de eșantionare vizate de articolul 148). Ulterior, aceasta ar trebui să fie ajustată în etapa următoare pentru a reflecta</p>

⁶⁶ În cazul în care AA a decis să aplice înlocuirea în abordarea conservatoare MUS, s-ar putea solicita recomandările Comisiei pentru a determina formulele specifice care trebuie aplicate și pentru a obține informații tehnice cu privire la selectarea eșantionului și proiectare.

<i>Plan de eșantionare</i>	Eșantionarea aleatorie simplă: Excluderea unităților de eșantionare	Eșantionarea aleatorie simplă: Înlocuirea unităților de eșantionare
	<p>cheltuielile $BV_{(h) \text{ inițial}}$ ale populației inițiale și cheltuielile $BV_{(h) \text{ redus}}$ ale populației reduse.</p> <p>Proiectarea erorii poate fi efectuată, de asemenea, direct pentru populația inițială, atât în estimarea raportului, cât și în estimarea medie-pe-unitate.</p> <p>Precizia nu ar trebui calculată direct pentru populația inițială în cazul estimării raportului; este posibilă numai pentru estimarea medie-pe-unitate. Precizia calculată pentru populația redusă în estimarea raportului ar trebui ajustată pentru populația inițială prin înmulțirea preciziei populației reduse cu raportul $\frac{BV_{(h) \text{ original population}}}{BV_{(h) \text{ reduced population}}}$.</p> <p>În cazul unităților din stratul cu valoare ridicată (sau orice alt strat exhaustiv) vizate de articolul 148, ar putea fi necesar să se calculeze o eroare pentru stratul cu valoare ridicată și să se proiecteze această eroare asupra unităților care nu au fost auditate în acest strat. În cazul estimării raportului, aceasta ar fi efectuată utilizând formula $EE_e = EE_e \text{ redus} \times \frac{BV_e \text{ original}}{BV_e \text{ redus}}$, unde $EE_e \text{ redus}$ reprezintă valoarea erorilor din unitățile de eșantionare ale stratului cu valoare ridicată auditat, $BV_e \text{ original}$ se referă la valoarea contabilă a stratului cu valoare ridicată inițial și $BV_e \text{ redus}$ se referă la valoarea contabilă a elementelor din stratul cu valoare ridicată care au făcut obiectul auditului. În cazul estimării medie-pe-unitate, aceasta ar fi efectuată utilizând formula $EE_e = EE_e \text{ redus} \times \frac{N_e \text{ original}}{N_e \text{ redus}}$, unde $EE_e \text{ redus}$ reprezintă valoarea erorilor din unitățile de eșantionare ale stratului cu valoare ridicată auditat, $N_e \text{ original}$ se referă la numărul de unități de eșantionare din stratul cu valoare ridicată inițial și $N_e \text{ redus}$ se referă la numărul de unități de eșantionare ale stratului cu valoare ridicată auditat.</p>	<p>populația inițială. Acest lucru se poate realiza prin înmulțirea preciziei populației reduse cu raportul dintre cheltuielile $BV_{(h) \text{ inițial}}$ ale populației inițiale și cheltuielile $BV_{(h) \text{ redus}}$ ale populației reduse. De asemenea, trebuie notat faptul că, chiar dacă autoritatea de audit nu a selectat elemente de eșantionare vizate de articolul 148 în eșantionul său, precizia în cazul estimării raportului va fi, de asemenea, calculată pentru populația redusă și, ulterior, va fi ajustată utilizând formula menționată sus.</p> <p>În cazul unităților din stratul cu valoare ridicată (sau orice alt strat exhaustiv) vizate de articolul 148, ar putea fi necesar să se calculeze o eroare pentru stratul cu valoare ridicată și să se proiecteze această eroare asupra unităților care nu au fost auditate în acest strat. În cazul estimării raportului, aceasta ar fi efectuată utilizând formula $EE_e = EE_e \text{ redus} \times \frac{BV_e \text{ original}}{BV_e \text{ redus}}$, unde $EE_e \text{ redus}$ reprezintă valoarea erorilor din unitățile de eșantionare ale stratului cu valoare ridicată auditat, $BV_e \text{ original}$ se referă la valoarea contabilă a stratului cu valoare ridicată inițial și $BV_e \text{ redus}$ se referă la valoarea contabilă a elementelor din stratul cu valoare ridicată care au făcut obiectul auditului. În cazul estimării medie-pe-unitate, aceasta ar fi efectuată utilizând formula $EE_e = EE_e \text{ redus} \times \frac{N_e \text{ original}}{N_e \text{ redus}}$, unde $EE_e \text{ redus}$ reprezintă valoarea erorilor din unitățile de eșantionare ale stratului cu valoare ridicată auditat, $N_e \text{ original}$ se referă la numărul de unități de eșantionare din stratul cu valoare ridicată inițial și $N_e \text{ redus}$ se referă la numărul de unități de eșantionare ale stratului cu valoare ridicată auditat.</p>

7.10.3 Exemple

7.10.3.1 Exemple de înlocuire a unităților de eșantionare în metodele PPS (eșantionare nestatistică MUS și PPS)

Astfel cum se precizează în secțiunea de mai sus, în metodele PPS (eșantionare nestatistică MUS și PPS), unitățile de eșantionare vizate de articolul 148 ar trebui înlocuite prin selectarea de unități noi utilizând selectarea prin probabilitate proporțională cu dimensiunea.

Ar trebui notat faptul că procedura de selectare de unități noi de eșantionare în eșantionarea nestatistică PPS este aceeași ca în cazul abordării standard MUS, prin urmare exemple comune ilustrează înlocuirea unităților de eșantionare în aceste două metode. Cele 2 exemple prezentate mai jos ilustrează:

- a) înlocuirea unităților de eșantionare în stratul cu valoare redusă în cazul abordării standard MUS și al eșantionării nestatistice PPS
- b) înlocuirea unităților de eșantionare cu straturi cu valoare ridicată în cazul abordării standard MUS și a eșantionării nestatistice PPS

a) Înlocuirea unităților de eșantionare în stratul cu valoare redusă – abordarea standard MUS și eșantionarea nestatistică PPS

Se presupune o populație pozitivă formată din cheltuielile declarate Comisiei într-o anumită perioadă de referință pentru operațiunile dintr-un program.

Populația este rezumată în următorul tabel:

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	3 852
Valoarea contabilă (cheltuieli în perioada de referință)	4 199 882 024 EUR

Dimensiunea eșantionului este de 30 de operațiuni (calculată pentru abordarea standard MUS pe baza parametrilor relevanți ai eșantionului sau a acoperirii recomandate a operațiunilor pentru selectarea nestatistică PPS pe baza nivelului de asigurare din auditurile sistemului). Stratul cu valoare ridicată include 8 operațiuni peste limita de 139 996 067,47 EUR, cu o valoare totală de 1 987 446 254 EUR. În consecință, intervalul de eșantionare este de 100 565 262 EUR:

$$\text{Sampling interval (SI)} = \frac{BV_s}{n_s} = \frac{4\,199\,882\,024 - 1\,987\,446\,254}{22 \text{ (i. e. } 30 - 8)} = 100\,565\,262$$

Valoarea celor 22 de operațiuni selectate de autoritatea de audit din stratul cu valoare redusă cu aplicarea intervalului de mai sus este de 65 550 000 EUR. Acest eșantion

cuprinde două operațiuni auditate de serviciile Comisiei Europene cu o sumă de 950 000 EUR de cheltuieli declarate către CE. Operațiunile sunt înlocuite în conformitate cu dispozițiile articolului 148 prin selectarea unei unități de înlocuire utilizând selectarea prin probabilitate proporțională cu dimensiunea.

Noile unități de eșantionare ar trebui selectate din populația rămasă din stratul cu valoare redusă, și anume un dosar conținând 3 822 de unități de eșantionare (3 852 operațiuni în populație minus 30 de operațiuni selectate inițial)⁶⁷ utilizând intervalul de 1 073 442 885 EUR:

$$\text{Sampling interval used for replacement } (SI') = \frac{BV_{SI}}{n_{SI}} = \frac{4\,199\,882\,024 - 1\,987\,446\,254 - 65\,550\,000}{2} = 1\,073\,442\,885$$

În eșantionul inițial, operațiunile vizate de articolul 148 se înlocuiesc cu cele două operațiuni nou selectate. Proiectarea se face ca de regulă folosind parametrii populației și ai eșantionului BV_s și n_s , și anume se adună erorile stratului cu valoare ridicată și se proiectează erorile stratului cu valoare redusă folosind formula:

$$EE_s = \frac{BV_s}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

unde $BV_s = 2\,212\,435\,770$ ($4\,199\,882\,024 - 1\,987\,446\,254$) și $n_s=22$.

Presupunând că suma ratelor de eroare pe toate unitățile din stratul cu valoare redusă ($\sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$) este de 0,52, eroarea extrapolată pentru stratul de valoare redusă este de 52 293 936 EUR.

Autoritatea de audit a detectat erori în valoare totală de 692 EUR în stratul cu valoare ridicată. Astfel, eroarea proiectată în populația noastră se ridică la 52 294 628 EUR ($52\,293\,936 + 692$), și anume 1,25 % din valoarea populației.

În cazul aplicării eșantionării nestatistice PPS, autoritatea de audit va estima că nu există dovezi suficiente pentru a concluziona că populația conține erori semnificative. Cu toate acestea, precizia obținută nu poate fi determinată, iar gradul de încredere al concluziei este necunoscut.

În cazul aplicării abordării standard MUS, pentru a evalua limita superioară a erorii, autoritatea de audit ar calcula precizia utilizând formula standard:

⁶⁷ De asemenea, autoritatea de audit ar putea decide să elimine din dosar toate celelalte unități de eșantionare vizate de articolul 148 și să selecteze noile unități de eșantionare numai din populația stratului cu valoare redusă care nu este vizată de articolul 148. Această procedură ar evita riscul efectuării selectării din cauza înlocuirii de mai multe ori, care ar fi necesară dacă elementele nou selectate sunt vizate, de asemenea, de articolul 148.

$$SE = z \times \frac{BV_s}{\sqrt{n_s}} \times s_r$$

unde $BV_s = 2\,212\,435\,770$ ($4\,199\,882\,024 - 1\,987\,446\,254$) și $n_s=22$.

b) *Înlocuirea unităților de eșantionare în stratul cu valoare ridicată – abordarea standard MUS și eșantionarea nestatistică PPS*

Se presupune o populație pozitivă formată din cheltuielile declarate Comisiei într-o anumită perioadă de referință pentru operațiunile dintr-un program.

Populația este rezumată în următorul tabel:

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	3 852
Valoarea contabilă (cheltuieli în perioada de referință)	4 199 882 024 EUR

Dimensiunea eșantionului este de 30 de operațiuni (calculată pentru abordarea standard MUS pe baza parametrilor relevanți ai eșantionului sau a acoperirii recomandate a operațiunilor pentru selectarea nestatistică PPS pe baza nivelului de asigurare din auditurile sistemului). Stratul cu valoare ridicată include 8 operațiuni peste limita de 139 996 067,47 EUR, cu o valoare totală de 1 987 446 254 EUR.

După determinarea operațiunilor/unităților de eșantionare care fac parte din stratul cu valoare ridicată în abordarea standard MUS și eșantionarea nestatistică PPS, se recomandă ca, înainte de selectarea eșantionului în stratul cu valoare redusă, autoritatea de audit să verifice dacă stratul cu valoare ridicată include unități de eșantionare vizate de articolul 148. Dacă în exemplul nostru cele 8 operațiuni din stratul cu valoare ridicată includ o operațiune vizată de articolul 148, dimensiunea eșantionului care va fi alocată stratului cu valoare redusă ar fi 23 (30 minus 7), asigurând auditul a 30 de operațiuni. În acest caz, nu este necesar să se efectueze o selectare specifică a unităților de eșantionare care să înlocuiască operațiunea vizată de articolul 148 în stratul cu valoare ridicată.

În cazul în care autoritatea de audit va stabili, după selectarea stratului cu valoare redusă de 22 de operațiuni (30 minus 8), că o operațiune din stratul cu valoare ridicată face obiectul articolului 148, unitatea suplimentară de eșantionare din stratul cu valoare redusă care să înlocuiască unitatea de eșantionare din stratul cu valoare ridicată ar fi selectată folosind probabilitatea proporțională cu dimensiunea. (Întrucât nu există alte unități disponibile pentru înlocuire în stratul cu valoare ridicată, pentru a se evita reducerea artificială a dimensiunii eșantionului prin această restricție, pentru înlocuire, se va selecta un element din stratul cu valoare redusă, asigurând acoperirea de 30 de operațiuni.)

Inițial, autoritatea de audit a selectat cele 22 de operațiuni cu o valoare totală de 65 550 000 EUR din stratul cu valoare redusă folosind intervalul de 100 565 262 EUR:

$$\text{Sampling interval (SI)} = \frac{BV_s}{n_s} = \frac{4\,199\,882\,024 - 1\,987\,446\,254}{22 \text{ (i. e. } 30 - 8)} = 100\,565\,262$$

Noua unitate de eșantionare din stratul cu valoare redusă care să înlocuiască unitatea de eșantionare din stratul cu valoare ridicată ar trebui selectată din populația rămasă din stratul cu valoare redusă, și anume un dosar conținând 3 822 de unități de eșantionare (3 852 operațiuni din populație minus 30 operațiuni selectate inițial)⁶⁸ utilizând intervalul de 2 146 885 770,00 EUR:

$$\text{Sampling interval used for replacement (SI')} = \frac{BV_{SI'}}{n_{SI'}} = \frac{4\,199\,882\,024 - 1\,987\,446\,254 - 65\,550\,000}{1} = 2\,146\,885\,770,00$$

În consecință, auditul nostru acoperă 7 operațiuni în stratul cu valoare ridicată și 23 de operațiuni în stratul cu valoare redusă.

Proiectarea erorilor în stratul cu valoare redusă se bazează pe formula standard:

$$EE_s = \frac{BV_s}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

unde $BV_s = 2\,212\,435\,770$ ($4\,199\,882\,024 - 1\,987\,446\,254$) și $n_s = 23$.

Presupunând că suma ratelor de eroare pentru toate unitățile din stratul cu valoare redusă ($\sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$) este de 0,52, eroarea extrapolată pentru stratul cu valoare redusă este de 50 020 287 EUR.

Autoritatea de audit a detectat erori în valoare totală de 420 EUR în cele 7 operațiuni cu straturi cu valoare ridicată care au făcut obiectul auditului. Eroarea stratului cu valoare ridicată ar trebui să fie calculată folosind următoarea formulă:

$$EE_{e \text{ original}} = EE_{e \text{ reduced}} \times \frac{BV_{e \text{ original}}}{BV_{e \text{ reduced}}}$$

unde:

- $EE_{e \text{ reduced}}$ se referă la valoarea erorii detectate în operațiunile din stratul cu valoare ridicată care a făcut obiectul auditului (cu excepția operațiunilor vizate de articolul 148);

⁶⁸ A se vedea, de asemenea, nota de subsol de mai sus, care clarifică faptul că autoritatea de audit ar putea decide să selecteze noile unități de eșantionare doar din populația care nu este vizată de articolul 148.

- $BV_{e\ original}$ se referă la valoarea contabilă totală a stratului cu valoare ridicată, inclusiv operațiunile vizate de articolul 148; și
- $BV_{e\ reduced}$ se referă la valoarea contabilă a stratului cu valoare ridicată, cu excepția operațiunilor vizate de articolul 148.

Presupunând că în exemplul nostru suma de 290 309 600 EUR a fost declarată pentru operațiunea vizată de articolul 148 în stratul cu valoare ridicată, eroarea stratului cu valoare ridicată ar fi de 492 EUR:

$$EE_{e\ original} = 420 \times \frac{1\ 987\ 446\ 254}{1\ 697\ 136\ 654} = 492$$

În consecință, eroarea extrapolată la nivelul populației ar fi de 50 020 779 EUR (și anume, 1,19 % din valoarea populației):

$$EE = 50\ 020\ 287 + 492 = 50\ 020\ 779$$

În cazul aplicării eșantionării nestatistice PPS, autoritatea de audit va estima că nu există dovezi suficiente pentru a concluziona că populația conține erori semnificative. Cu toate acestea, precizia obținută nu poate fi determinată, iar gradul de încredere al concluziei este necunoscut.

În cazul aplicării abordării standard MUS, pentru a evalua limita superioară a erorii, autoritatea de audit ar calcula precizia utilizând formula standard:

$$SE = z \times \frac{BV_s}{\sqrt{n_s}} \times s_r$$

unde $BV_s = 2\ 212\ 435\ 770$ ($4\ 199\ 882\ 024 - 1\ 987\ 446\ 254$) și $n_s = 23$.

7.10.3.2 Exemplu de excludere a operațiunilor în etapa de selectare a eșantionului în abordarea standard MUS

Se presupune o populație formată din cheltuielile declarate Comisiei într-o anumită perioadă de referință pentru operațiunile dintr-un program. Auditurile sistemelor efectuate de către autoritatea de audit au generat un nivel de asigurare scăzut. Prin urmare, eșantionarea pentru acest program ar trebui efectuată cu un nivel de încredere de 90 %.

Populația este rezumată în următorul tabel:

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	3 852
Valoarea contabilă (suma cheltuielilor din perioada de	4 199 882 024

Există 4 operațiuni vizate de dispozițiile articolului 148 alineatul (1) din RDC; suma totală a valorii contabile a acestora este de 12 706 417 EUR. Acestea vor fi excluse din populația care urmează să fie supusă eșantionării.

Dimensiunea eșantionului se calculează după cum urmează:

$$n = \left(\frac{z \times BV \times \sigma_r}{TE - AE} \right)^2$$

unde σ_r reprezintă abaterea standard a ratelor de eroare rezultate dintr-un eșantion MUS și BV reprezintă suma totală a cheltuielilor din anul de referință care include cele patru operațiuni anterioare. Pe baza unui eșantion preliminar de 20 de operațiuni, autoritatea de audit estimează că abaterea standard a ratelor de eroare este 0,0935.

Având în vedere această estimare pentru abaterea standard a ratelor de eroare, eroarea maximă tolerabilă și eroarea anticipată, putem calcula dimensiunea eșantionului. Presupunând o eroare tolerabilă de 2 % din valoarea contabilă totală, 2 % x 4 199 882 024 EUR = 83 997 640 EUR (valoarea de semnificație prevăzută în regulament) și o rată de eroare anticipată de 0,4 %, 0,4 % x 4 199 882 024 EUR = 16 799 528 EUR,

$$n = \left(\frac{1,645 \times 4\,199\,882\,024 \times 0,0935}{83\,997\,640 - 16\,799\,528} \right)^2 \approx 93$$

În primul rând, este necesar să se identifice populația formată din unități cu valoare ridicată (dacă există) care vor face parte dintr-un strat cu valoare ridicată care va fi prezentat spre audit în proporție de 100 %. Valoarea-limită pentru determinarea stratului de top este egală cu raportul dintre valoarea contabilă (BV), excluzând cele patru operațiuni deja menționate (în valoare totală de 12 706 417 EUR) și dimensiunea planificată a eșantionului (n). Toate elementele a căror valoare contabilă este mai mare decât valoarea-limită (dacă $BV_i > BV/n$) vor fi incluse în stratul pentru audit 100 %. În acest caz, valoarea-limită este de $4\,187\,175\,607/93 = 45\,023\,394$ EUR.

Autoritatea de audit include într-un strat separat toate operațiunile cu valoare contabilă mai mare de 45 023 394 EUR, care corespunde unui număr 6 operațiuni, în valoare de 586 837 081 EUR.

Intervalul de eșantionare pentru restul populației este egal cu valoarea contabilă din stratul neexhaustiv (BV_s) (diferența dintre valoarea contabilă totală din care s-au dedus operațiunile excluse și valoarea contabilă a celor 6 operațiuni care fac parte din stratul de top) împărțită la numărul de operațiuni selectate (93 minus cele 6 operațiuni din stratul de top).

$$\text{Sampling interval} = \frac{BV_s}{n_s} = \frac{4\,187\,175\,607 - 586\,837\,081}{87} = 41\,383\,201$$

AA a verificat că nu au existat operațiuni cu valori contabile mai ridicate decât intervalul, astfel încât stratul de top include doar cele 6 operațiuni cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită. Eșantionul este selectat dintr-o listă aleatorie de operațiuni, prin selectarea fiecărui element care conține unitatea monetară 41 383 201.

Un dosar conținând cele 3 842 de operațiuni rămase (3 852 minus 4 operațiuni excluse și 6 operațiuni cu valoare ridicată) din populație este creat în mod aleatoriu și se creează o variabilă secvențială cumulativă a valorii contabile. Se extrage un eșantion format din 87 de operațiuni (93 minus 6 operațiuni cu valoare ridicată) folosind selectarea sistematică.

După auditarea celor 93 de operațiuni, AA poate proiecta eroarea.

Dintre cele 6 operațiuni cu valoare ridicată (valoare contabilă totală de 586 837 081 EUR), 3 operațiuni conțin o eroare corespunzând unei valori a erorii de 7 616 805 EUR.

Pentru eșantionul rămas, eroarea este tratată diferit. Pentru operațiunile respective, se urmează următoarea procedură:

- 1) pentru fiecare unitate din eșantion se calculează rata de eroare, și anume raportul dintre eroare și cheltuielile respective $\frac{E_i}{BV_i}$
- 2) se adună ulterior ratele de eroare pentru toate unitățile din eșantion
- 3) se înmulțește rezultatul anterior cu intervalul de eșantionare (SI)

$$EE_s = \frac{BV_s}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

unde BV_s și n_s reprezintă, respectiv, valoarea contabilă utilizată pentru calcularea intervalului de eșantionare (4 187 175 607 EUR - 586 837 081 € = 3 600 338 526 EUR) și 87.

$$EE_s = 41\,383\,201 \times 1,026 = 42\,459\,164$$

Pentru a proiecta eroarea (în euro) a stratului de eșantionare la nivelul populației pozitive inițiale de cheltuieli declarate către CE, eroarea proiectată trebuie să fie înmulțită cu raportul dintre cheltuielile inițiale ale stratului (fără deducerea unităților excluse) și cheltuielile reduse ale stratului (după deducerea unităților excluse)

$$EE_{s,original} = \frac{BV_{s,original}}{BV_{s,reduced}} \times EE_s = \frac{3\,613\,044\,943}{3\,600\,338\,526} \times 42\,459\,164 = 42\,609\,012$$

Eroarea constatată în stratul cu valoare ridicată nu trebuie să fie proiectată la nivelul populației inițiale, întrucât cheltuielile celor 4 unități excluse se situează sub valoarea-limită.

Eroarea proiectată la nivelul populației inițiale este doar suma celor două componente (stratul cu valoare ridicată și stratul de eșantionare):

$$EE_{original} = 7\,616\,805 + 42\,609\,012 = 50\,225\,817$$

Rata de eroare proiectată este raportul dintre eroarea proiectată și cheltuielile totale ale populației inițiale:

$$r = \frac{50\,225\,817}{4\,199\,882\,024} = 1,20\%$$

Abaterea standard a ratelor de eroare în stratul de eșantionare este de 0,0832.

Precizia este dată de:

$$SE = z \times \frac{BV_s}{\sqrt{n_s}} \times s_r = 1,645 \times \frac{3\,600\,338\,526}{\sqrt{87}} \times 0,0832 = 52\,829\,067$$

Pentru a proiecta această precizie asupra populației inițiale (inclusiv asupra unităților excluse), valoarea obținută trebuie să fie înmulțită cu raportul dintre cheltuielile inițiale ale stratului de eșantionare și cheltuielile reduse ale stratului de eșantionare (din care au fost deduse unitățile excluse)

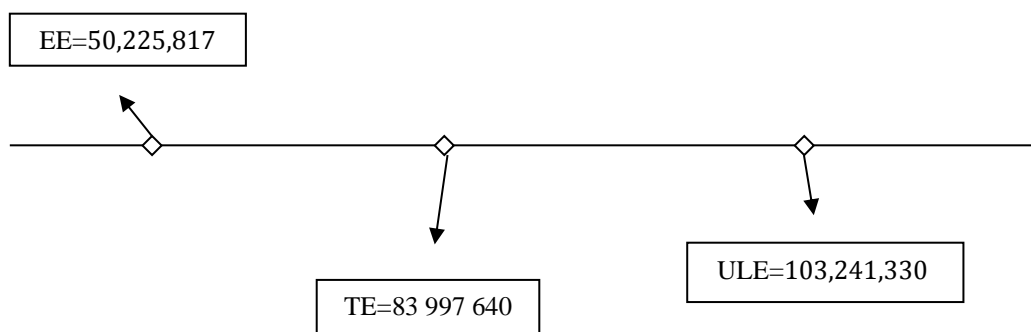
$$SE_{original} = \frac{BV_{s,original}}{BV_{s,reduced}} \times SE = \frac{3\,613\,044\,943}{3\,600\,338\,526} \times 52\,829\,067 = 53\,015\,513$$

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, trebuie calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia extrapolării

$$ULE = 50\,225\,817 + 53\,015\,513 = 103\,241\,330$$

Ulterior, eroarea proiectată și limita superioară trebuie comparate amândouă cu eroarea maximă tolerabilă, 83 997 640 EUR, pentru a formula concluziile auditului.

Întrucât eroarea maximă tolerabilă este mai mare decât eroarea proiectată, dar mai mică decât limita superioară a erorii, aceasta înseamnă că rezultatele eșantionării pot fi neconcludente. A se vedea explicațiile suplimentare din secțiunea 4.12.



7.10.3.3 Exemplu de excludere a operațiunilor în etapa de selectare a eșantionului în abordarea conservatoare MUS

Se presupune o populație formată din 3 857 de operațiuni, cu cheltuieli totale de 4 207 500 608 EUR declarate Comisiei într-o anumită perioadă de referință (populație cu valori pozitive). AA a decis să utilizeze abordarea conservatoare MUS, folosind o operațiune ca unitate de eșantionare. În plus, în temeiul articolului 28 alineatul (8) din CDR, autoritatea de audit a decis să excludă operațiunile menționate la articolul 148 alineatul (1) din RDC din populația care urmează să fie supusă eșantionării.

5 operațiuni din populația cu o valoare totală de 7 618 584 EUR erau vizate de dispozițiile articolului 148 din RDC și au fost excluse din populație înainte de selectarea eșantionului. Astfel, eșantionul a fost selectat din populația de 3 852 de operațiuni, cu cheltuieli totale de 4 199 882 024 EUR.

Populația care exclude operațiunea vizată de dispozițiile articolului 148 este prezentată în tabelul următor:

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	3 852
Valoarea contabilă (cheltuieli în perioada de referință)	4 199 882 024 EUR

Dimensiunea eşantionului care corespunde nivelului de încredere de 90 % și pragului de semnificație de 2 % este de 136 ($n = \frac{BV \times RF}{TE - (AE \times EF)} = \frac{4\,207\,500\,608 \times 2,31}{0,02 \times 4\,207\,500\,608 - (0,002 \times 4\,207\,500\,608 \times 1,5)} \approx 136$).

Selectarea eşantionului se face utilizând probabilitatea proporțională cu dimensiunea prin aplicarea intervalului de 30 881 485 ($SI = \frac{BV}{n} = \frac{4\,199\,882\,024}{136} = 30\,881\,485$)

Populația noastră include 24 de operațiuni a căror valoare contabilă este mai mare decât intervalul de eşantionare. Aceste 24 de operațiuni, cu valoarea contabilă totală de 1 375 130 377 EUR, vor constitui stratul nostru cu valoare ridicată (reprezentând 45 de rezultate, deoarece unele operațiuni au fost selectate de mai multe ori). Dimensiunea eşantionului din stratul cu valoare redusă este de 91 de operațiuni, cu o valoare totală de 301 656 001 EUR.

Proiectarea erorii în stratul cu valoare redusă se face ca de regulă, utilizând formula

$$EE_s = SI \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

unde

$$SI = \frac{BV}{n}$$

se referă la intervalul utilizat pentru selectarea eşantionului, și anume pe baza valorii populației reduse ($BV = 4\,199\,882\,024$) și a dimensiunii eşantionului (numărul de rezultate $n = 136$).

Presupunând că suma ratelor de eroare din eşantionul cu valoare redusă ($\sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$) este 1,077, eroarea proiectată a stratului cu valoare redusă este de 33 259 360:

$$EE_s = 30\,881\,485 \times 1,077 = 33\,259\,360$$

Pentru a proiecta eroarea (în euro) a stratului de eşantionare asupra populației pozitive inițiale de cheltuieli declarate către CE, eroarea proiectată trebuie să fie înmulțită cu raportul dintre cheltuielile inițiale ale stratului (fără deducerea unităților excluse) și cheltuielile reduse ale stratului (după deducerea unităților excluse). În exemplul nostru, toate cele 5 operațiuni vizate de articolul 148 fac parte din stratul cu valoare redusă.

$$EE_{s,original} = \frac{BV_{s,original}}{BV_{s,reduced}} \times EE_s = \frac{2\,832\,370\,231}{2\,824\,751\,647} \times 33\,259\,360 = 33\,349\,063$$

Eroarea identificată în stratul cu valoare ridicată nu trebuie proiectată la nivelul populației inițiale, întrucât cheltuielile aferente celor 5 operațiuni excluse se situează sub valoarea-limită.

Eroarea proiectată la nivelul populației inițiale este doar suma erorii detectate în stratul cu valoare ridicată și eroarea proiectată în stratul cu valoare redusă (corectată pentru populația inițială). Presupunând că autoritatea de audit a identificat o eroare totală de 7 843 574 în stratul cu valoare ridicată, eroarea proiectată la nivelul populației inițiale ar fi:

$$EE_{original} = 7\,843\,574 + 33\,349\,063 = 41\,192\,637$$

(corespunzând unei rate de eroare proiectate de 0,98 %).

Precizia globală (SE) pentru populația redusă va fi calculată ca de regulă prin însumarea a două componente: precizia de bază ($BP = SI \times RF$) și deducerea elementară ($IA = \sum_{i=1}^{n_s} IA_i$), unde deducerea elementară este calculată pentru fiecare unitate de eșantionare din stratul neexhaustiv care conține o eroare utilizând următoarea formulă standard:

$$IA_i = (RF(n) - RF(n-1) - 1) \times SI \times \frac{E_i}{BV_i}$$

Precizia de bază în exemplul nostru va fi 71 336 231:

$$BP = 30\,881\,485 \times 2,31 = 71\,336\,231$$

Presupunând că IA se ridică la 14 430 761 EUR (calculată folosind intervalul de 30 881 485 ca SI), precizia globală a populației reduse s-ar ridica la 85 766 992 EUR (71 336 231 plus 14 430 761).

Pentru a proiecta această precizie la nivelul populației inițiale (care include operațiunile vizate de articolul 148), valoarea obținută trebuie să fie înmulțită cu raportul dintre cheltuielile inițiale ale stratului de eșantionare și cheltuielile reduse ale stratului de eșantionare (din care au fost deduse operațiunile vizate de articolul 148)

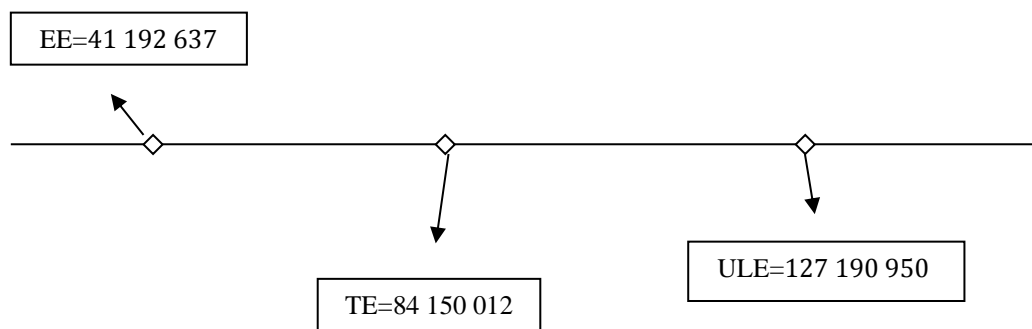
$$SE_{original} = \frac{BV_{s,original}}{BV_{s,reduced}} \times SE_{reduced} = \frac{2\,832\,370\,231}{2\,824\,751\,647} \times 85\,766\,992 \approx 85\,998\,313$$

Pentru a formula o concluzie cu privire la semnificația erorilor, trebuie calculată limita superioară a erorii (ULE). Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată EE și precizia extrapolării

$$ULE = 41\,192\,637 + 85\,998\,313 = 127\,190\,950$$

Apoi, eroarea proiectată și limita superioară ar trebui comparate cu eroarea maximă tolerabilă, de 84 150 012 EUR (2 % din 4 207 500 608). În exemplul nostru, eroarea

maximă tolerabilă este mai mare decât eroarea proiectată, dar mai mică decât limita superioară a erorii.



7.10.3.4 Exemplu de excludere a operațiunilor în etapa de selectare a eșantionului în eșantion aleatoriu simplu (estimarea medie-pe-unitate și estimarea raportului)

Se presupune o populație formată din 3 520 de operațiuni, cu cheltuieli totale de 2 301 882 970 EUR declarate Comisiei într-o anumită perioadă de referință (populație de sume pozitive). Autoritatea de audit a decis să aplice un plan de eșantionare utilizând metoda de eșantionare aleatorie simplă, combinată cu stratificare pe nivel de cheltuieli pe operațiune, care va constitui unitatea noastră de eșantionare. În plus, în temeiul articolului 28 alineatul (8) din CDR, autoritatea de audit a decis să excludă operațiunile vizate de articolul 148 alineatul (1) din RDC din populația care urmează să fie supusă eșantionării.

6 operațiuni din populație, cu o valoare totală de 93 598 481 EUR, erau vizate de dispozițiile articolul 148 din RDC și au fost excluse din populație înainte de selectarea eșantionului. Astfel, eșantionul a fost selectat din populația formată din 3 514 de operațiuni, cu cheltuieli totale de 2 208 284 489 EUR.

Având în vedere caracteristicile populației, AA a aplicat o valoare-limită de 3 % din populația pozitivă (redușă) ($3\% \times 2\,208\,284\,489 = 66\,248\,535$). Două operațiuni au avut cheltuieli peste acest prag cu o valoare totală de 203 577 481 EUR. În consecință, stratul de elemente cu valoare redusă a inclus 3 512 operațiuni, cu o valoare totală de 2 004 707 008 EUR.

Populația pozitivă redusă, care exclude 6 operațiuni vizate de articolul 148, este prezentată în tabelul următor:

Dimensiunea populației minus 6 operațiuni vizate de articolul 148 (număr de operațiuni)	3 514
Valoarea contabilă totală, care exclude 6 operațiuni (populația pozitivă de cheltuieli în perioada de referință)	2 208 284 489 EUR

Valoarea-limită (3 % din valoarea populației)	66 248 535 EUR
Stratul de top (2 operațiuni)	203 577 481 EUR
Stratul de operațiuni cu valoare redusă minus 5 operațiuni vizate de articolul 148 (3 512 operațiuni)	2 004 707 008 EUR

Populația pozitivă inițială declarată către CE este prezentată mai jos:

Dimensiunea populației (numărul de operațiuni)	3 520
Valoarea contabilă totală (populația pozitivă de cheltuieli în perioada de referință)	2 301 882 970 EUR
Strat de top (3 operațiuni)	295 006 242 EUR
Stratul de operațiuni cu valoare redusă (3 517 operațiuni)	2 006 876 728 EUR

Pentru calcularea dimensiunii eșantionului, autoritatea de audit aplică formula standard

$$n = \left(\frac{N \times z \times \sigma_e}{TE - AE} \right)^2$$

folosind, în conformitate cu explicațiile de mai sus, parametrii de eșantionare corespunzători întregii populației (inclusiv operațiunile excluse pentru selectarea eșantioanelor în temeiul dispozițiilor articolului 148).

În special, calculul dimensiunii eșantionului s-a bazat pe următorii parametri:

1) $z = 1,036$

coeficientul corespunzător unui nivel de încredere de 70 % determinat pe baza activității de audit a sistemului, în timpul căruia s-a evaluat că asigurarea din sistem este medie (categoria 2)

2) $AE = 13\,811\,297,82$ EUR

Autoritatea de audit a decis să utilizeze date istorice pentru determinarea erorii anticipate. S-a aplicat 0,6 % ca rată de eroare anticipată (rata de eroare rezultată din ultimul exercițiu de audit al operațiunilor), rezultând o AE de 13 811 297,82 EUR ($0,006 \times 2\,301\,882\,970$ EUR, și anume valoarea totală a populației pozitive – valoarea totală a straturilor de top și cu valoare redusă, care includ operațiuni excluse ulterior în temeiul dispozițiilor articolului 148)

3) $TE = 46\,037\,659,40$ EUR

2 % din valoarea totală a populației, și anume nivelul maxim de semnificație prevăzut la articolul 28 alineatul (11) din CDR

4) $\sigma_e = 58\,730$

Autoritatea de audit a decis să utilizeze date istorice pentru determinarea abaterii standard a erorilor. Pe baza raționamentului profesional al autorității de audit, s-a decis

să se aplice o abatere standard medie care rezultă din 3 exerciții anterioare de eșantionare: respectiv 34 973; 97 654; 97 654 și 43 564:

$$\sigma_e = \frac{34\,973 + 97\,654 + 43\,564}{3} \approx 58\,730$$

5) N – 3 517

N = 3 512 + 5 (dimensiunea populației din stratul cu valoare redusă, care include operațiunile vizate de articolul 148 din stratul cu valoare redusă, care au fost excluse din procedura de selectare a eșantionului; în cazul nostru, din 6 operațiuni excluse, 5 erau sub valoarea-limită)

Pe baza parametrilor enumerați mai sus, s-a stabilit că dimensiunea eșantionului din stratul cu valoare redusă este de 45 operațiuni:

$$n = \left(\frac{3\,517 \times 1,036 \times 58\,730}{0,02 \times 2\,301\,882\,970 - 0,006 \times 2\,301\,882\,970} \right)^2 \approx 45$$

Astfel, eșantionul nostru va cuprinde împreună 47 de operațiuni, inclusiv 2 operațiuni din stratul de top și 45 de operațiuni din stratul cu valoare redusă.

În scopul selectării eșantionului în stratul cu valoare redusă, autoritatea de audit a creat un dosar de 3 512 operațiuni, excluzând operațiunile vizate de articolul 148, din populația care urmează a fi eșantionată și excluzând, de asemenea, operațiunile din stratul cu valoare ridicată. Ulterior, din această populație s-a selectat în mod aleatoriu un eșantion de 45 de operațiuni cu valoare totală de 23 424 898 EUR.

În timpul auditului operațiunilor din stratul de top, s-a detectat o eroare de 469 301 EUR în una dintre cele două operațiuni auditate. Deoarece nu s-au detectat cheltuieli neconforme în cea de a doua operațiune auditată din acest strat, valoarea totală a erorii în stratul cu valoare ridicată auditat a fost de 469 301 EUR.

În cadrul auditului eșantionului rămas de 45 de operațiuni selectate în mod aleatoriu, s-a detectat o eroare totală de 378 906 EUR.

Estimarea medie-pe-unitate

Având în vedere rezultatele obținute, autoritatea de audit a stabilit că estimarea medie-pe-unitate va fi aplicată pentru a proiecta erorile asupra populației. S-a decis proiectarea erorii din stratul cu valoare redusă direct la nivelul populației inițiale⁶⁹.

⁶⁹ De asemenea, AA ar putea să calculeze eroarea pentru populația redusă și, ulterior, să o ajusteze pentru populația inițială. O astfel de ajustare ar putea fi efectuată prin înmulțirea erorii populației reduse cu

$$EE_{low-value stratum} = N_{low-value stratum of original population} \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}$$

$$EE_{low-value stratum} = N \times \frac{\sum_{i=1}^{45} E_i}{n} = 3\,517 \times \frac{378\,906}{45} \approx 29\,613\,608,93 \text{ EUR}$$

Pentru a calcula eroarea totală a populației în procedurile standard SRS, AA trebuie să adauge această eroare extrapolată a stratului cu valoare redusă la eroarea stratului de top. Cu toate acestea, trebuie notat că, în cazul nostru, o operațiune din stratul de top a fost exclusă din procedura de audit, având în vedere dispozițiile articolului 148. În consecință, AA trebuie să extrapoleze eroarea stabilită în stratul de top, care nu a inclus o operațiune, la întregul strat cu valoare ridicată. În cazul nostru, am calcula eroarea stratului cu valoare maximă conform următoarei formule:

$$EE_{original high-value stratum} = \frac{N_{high-value stratum of original population}}{N_{high-value stratum of reduced population}} \times \sum_{i=1}^2 E_i = \frac{3}{2} \times 469\,301 = 703\,951,5$$

Pentru a calcula eroarea totală a populației inițiale, AA trebuie să adauge eroarea extrapolată a stratului cu valoare redusă la eroarea stratului cu valoare ridicată inițial.

$$EE = 29\,613\,608,93 + 703\,951,5 = 30\,317\,560,43$$

Astfel, cea mai probabilă eroare de 30 317 560,43 constituie 1,32 % din cheltuielile inițiale ale populației.

Precizia pentru populația inițială poate fi calculată utilizând următoarea formulă standard⁷⁰:

$$SE_{original} = N_{original} \times z \times \frac{s_e}{\sqrt{n}}$$

unde $N_{inițial} = 3\,517$ (și anume, toate operațiunile cu valoare redusă din populația inițială). Presupunând că s_e s-ar ridica la 28 199, precizia la nivelul populației inițiale ar fi de 15 316 501,38:

$$SE_{original} = 3\,517 \times 1,036 \times \frac{28\,199}{\sqrt{45}} \approx 15\,316\,501,38$$

raportul $\frac{N_{low-value stratum of original population}}{N_{low-value stratum of reduced population}}$. Rezultatul final al acestei calculări ar fi același ca în cazul calculării erorii prin proiectare directă la nivelul populației inițiale, astfel cum s-a arătat în acest exemplu.

⁷⁰ De asemenea, AA ar putea să calculeze precizia pentru populația redusă și, ulterior, să o ajusteze pentru populația inițială. O astfel de ajustare ar putea fi realizată prin înmulțirea preciziei populației reduse cu raportul $\frac{N_{low-value stratum of original population}}{N_{low-value stratum of reduced population}}$. Rezultatul final al acestui calcul ar fi același ca în cazul calculării preciziei direct la nivelul populației inițiale, astfel cum s-a arătat în acest exemplu.

Pe baza acestui calcul, limita superioară a erorii este de 45 634 061,81 (30 317 560,43 + 15 316 501,38), și anume sub pragul de semnificație de 2 % din populația inițială (46 037 659).

Estimarea raportului

Pentru a ilustra calcularea erorii proiectate pentru estimarea raportului, să presupunem că luând în considerare rezultatele obținute, AA a aplicat estimarea raportului.

Pentru a obține eroarea stratului cu valoare redusă la nivelul populației reduse, AA aplică formula standard:

$$EE_{low\text{-value stratum of reduced population}} = BV_{low\text{-value stratum of reduced population}} \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n BV_i}$$

În exemplul nostru, vom folosi următoarele date pentru a calcula eroarea proiectată în stratul cu valoare redusă din populația redusă⁷¹ pe baza rezultatelor descrise mai sus:

$BV_{stratul\ cu\ valoare\ redusă\ din\ populația\ redusă}$ - 2 004 707 008

$\sum_{i=1}^n E_i$ - 378 906 (valoarea totală a erorilor identificate în stratul cu valoare redusă)

$\sum_{i=1}^n BV_i$ - 23 424 898 (valoarea totală a cheltuielilor declarate pentru 45 de operațiuni auditate în eșantionul aleatoriu din stratul cu valoare redusă)

$$EE_{low\text{-value stratum of reduced population}} = 2\,004\,707\,008 \times \frac{378\,906}{23\,424\,898} \approx 32\,426\,844,02$$

Eroarea proiectată în stratul cu valoare redusă a populației inițiale poate fi obținută utilizând următoarea formulă:

$$EE_{original\ low\text{-value stratum}} = EE_{reduced\ low\text{-value stratum}} \times \frac{BV_{low\text{-value stratum of original population}}}{BV_{low\text{-value stratum of reduced population}}$$

$$EE_{low\ value\ stratum\ of\ original\ population} = 32\,426\,844,02 \times \frac{2\,006\,876\,728}{2\,004\,707\,008} \approx 32\,461\,940,01$$

Pentru a calcula eroarea totală a populației în procedurile standard SRS, autoritatea de audit trebuie să adauge eroarea extrapolată a stratului cu valoare redusă la eroarea stratului de top. Cu toate acestea, trebuie notat că, în cazul nostru, o operațiune din stratul de top a fost exclusă din procedura de audit, având în vedere dispozițiile

⁷¹ Astfel cum s-a precizat în secțiunea 7.10.2 de mai sus, eroarea proiectată în strat ar putea fi, de asemenea, calculată direct pentru populația inițială (conducând la același rezultat). În acest caz, se poate folosi următoarea formulă:

$$EE_{original\ low\text{-value stratum}} = BV_{original\ low\text{-value stratum}} \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n BV_i}$$

articolului 148. În consecință, AA trebuie să extrapoleze eroarea stabilită în stratul de top, care nu include o operațiune, la valoarea totală a stratului de top, care include această operațiune. În cazul nostru, am calcula eroarea stratului cu valoare maximă conform următoarei formule:

$$EE_{e\ original} = \sum_{i=1}^2 E_i \times \frac{BV_{e\ original}}{BV_{e\ reduced}} = 469\ 301 \times \frac{295\ 006\ 242}{203\ 577\ 481} = 680\ 068,95$$

Pentru a calcula eroarea totală a populației inițiale, autoritate de audit trebuie să adauge eroarea extrapolată a stratului cu valoare redusă inițial la eroarea stratului cu valoare ridicată inițial.

$$EE = 32\ 461\ 940,01 + 680\ 068,95 = 33\ 142\ 008,96$$

Această eroare extrapolată a populației inițiale constituie 1,44 % din valoarea populației inițiale.

Precizia pentru populația redusă se calculează utilizând următoarea formulă standard (astfel cum se precizează în secțiunea 7.10.2 de mai sus, nu este posibilă calcularea preciziei direct pentru populația inițială în cazul estimării raportului):

$$SE_{reduced\ population} = N_{low-value\ stratum\ of\ reduced\ population} \times z \times \frac{s_q}{\sqrt{n}}$$

În exemplul nostru, vom folosi următoarele date pentru a calcula precizia pentru populația redusă:

$$N_{populație\ redusă\ din\ stratul\ cu\ valoare\ redusă} = 3\ 512$$

$$z = 1,036$$

$$n = 45$$

s_q este abaterea standard a variabilei q :

$$q_i = E_i - \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n BV_i} \times BV_i.$$

unde:

$\sum_{i=1}^n E_i = 378\ 906$ EUR (valoarea totală a erorilor identificate în stratul cu valoare redusă)

$\sum_{i=1}^n BV_i = 23\ 424\ 898$ EUR (valoarea totală a cheltuielilor declarate pentru 45 de operațiuni auditate în eșantionul aleatoriu din stratul cu valoare redusă)

Precizia pentru populația inițială ar trebui să fie ajustată pe baza formulei:

$$SE_{original\ population} = SE_{reduced\ population} \times \frac{BV_{low\ value\ stratum\ of\ original\ population}}{BV_{low\ value\ stratum\ of\ reduced\ population}} =$$

$$SE_{reduced\ population} \times \frac{2\ 006\ 876\ 728}{2\ 004\ 707\ 008} = SE_{reduced\ population} \times 1,0011$$

Pentru a calcula limita superioară a erorii, autoritatea de audit ar trebui să adauge cea mai probabilă eroare a populației inițiale (33 142 008,96 în cazul nostru) și precizia calculată pentru populația inițială (și anume $SE_{reduced\ population} \times 1,0011$ în exemplul nostru). Această-limită superioară a erorii ar trebui comparată cu pragul de semnificație (46 037 659, care reprezintă 2 % din populația inițială) pentru a formula concluziile auditului.

Apendicele 1 – Proiectarea erorilor aleatorii atunci când sunt identificate erori sistemice

1. Introducere

Scopul prezentului apendice este clarificarea calculării erorilor aleatorii proiectate atunci când sunt identificate erori sistemice. Identificarea unei potențiale erori sistemice implică întreprinderea unor acțiuni complementare necesare pentru identificarea extinderii sale totale și a cuantificării ulterioare. Aceasta înseamnă că ar trebui identificate toate situațiile susceptibile să conțină o eroare de tipul celei detectate în eșantion, permițând astfel delimitarea efectului său total în cadrul populației. Dacă o astfel de delimitare nu este efectuată înainte de prezentarea raportului anual de control, erorile sistemice vor fi tratate ca erori aleatorii în scopul calculării erorii aleatorii proiectate.

Rata totală de eroare (TER) se obține însumând următoarele erori: erorile aleatorii proiectate, erorile sistemice și erorile conjuncturale necorectate.

În acest context, atunci când se extrapolează erorile aleatorii găsite în eșantion asupra populației, autoritatea de audit ar trebui să scadă valoarea erorii sistemice din valoarea contabilă (cheltuielile totale declarate în perioada de referință) ori de câte ori valoarea respectivă face parte din formula proiectării, astfel cum se explică mai jos.

În ceea ce privește estimarea medie-pe-unitate⁷² și estimarea diferenței, nu există nicio modificare a formulelor indicate în prezentele orientări pentru proiectarea erorilor aleatorii. Pentru eșantionarea pe bază de unități monetare, prezentul apendice stabilește două posibile abordări (o abordare care nu modifică formula și o altă abordare care necesită formule mai complexe pentru a obține o precizie mai bună). Estimarea raportului, proiectarea erorilor aleatorii și calcularea preciziei (SE) necesită utilizarea valorii contabile totale din care se scad erorile sistemice.

În toate metodele de eșantionare statistică, atunci când există erori sistemice sau erori conjuncturale necorectate, limita superioară a erorii (ULE) corespunde sumei dintre TER și precizie (SE). Dacă există doar erori aleatorii, ULE este suma erorilor aleatorii proiectate plus precizia.

În următoarele secțiuni, sunt prezentate explicații mai detaliate cu privire la extrapolarea erorilor aleatorii în prezența erorilor sistemice pentru cele mai importante tehnici de eșantionare.

⁷² A se vedea secțiunea „Eșantionarea aleatorie simplă” din prezentele orientări.

2. Eșantionarea aleatorie simplă

2.2 Estimarea medie-pe-unitate

Proiectarea erorilor aleatorii și calcularea preciziei se fac în mod obișnuit:

$$EE_1 = N \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n},$$

$$SE_1 = N \times z \times \frac{s_e}{\sqrt{n}}$$

unde E_i reprezintă valoarea erorii aleatorii constatate în fiecare unitate de eșantionare, iar s_e este, ca de regulă, abaterea standard a erorilor aleatorii în cadrul eșantionului.

Eroarea totală proiectată este suma dintre erorile aleatorii proiectate, erorile sistemice și erorile conjuncturale necorectate.

Limita superioară a erorii (ULE) este egală cu suma dintre eroarea proiectată totală, TPE , și precizia extrapolării

$$ULE = TPE + SE$$

2.3 Estimarea raportului

Proiectarea erorii aleatorii este:

$$EE_2 = BV' \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n BV'_i}$$

unde BV' reprezintă valoarea contabilă totală a populației din care se scad erorile sistemice delimitate anterior, $BV' = BV - \text{systemic errors}$. BV'_i este valoarea contabilă a unității i din care s-a scăzut valoarea erorii sistemice care a afectat unitatea respectivă.

Rata de eroare a eșantionului în formula de mai sus se obține împărțind valoarea totală a erorii aleatorii din eșantion la valoarea totală a cheltuielilor (din care se scad erorile sistemice) unităților din eșantion (cheltuieli auditate).

Precizia este dată de formula

$$SE_2 = N \times z \times \frac{S_{q'}}{\sqrt{n}}$$

unde $s_{q'}$ este abaterea standard a eşantionului pentru variabila q' :

$$q'_i = E_i - \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n BV'_i} \times BV'_i.$$

Variabila este calculată pentru fiecare unitate din eşantion ca diferența dintre eroarea sa aleatorie și produsul dintre valoarea sa contabilă (din care se scad erorile sistemice) și rata de eroare a eşantionului.

Eroarea totală proiectată este suma dintre erorile aleatorii proiectate, erorile sistemice și erorile conjuncturale necorectate.

Limita superioară a erorii (ULE) este egală cu suma dintre eroarea proiectată totală, TPE , și precizia extrapolării

$$ULE = TPE + SE$$

3. Estimarea diferenței

Eroarea aleatorie proiectată la nivelul populației poate fi calculată în mod obișnuit, înmulțind eroarea aleatorie medie observată pe operațiune în cadrul eşantionului cu numărul de operațiuni din cadrul populației, generând eroarea proiectată

$$EE = N \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}.^{73}$$

În a doua etapă, rata totală de eroare, TER, ar trebui calculată adăugând valoarea erorii sistemice și a erorilor conjuncturale necorectate la eroarea aleatorie proiectată (EE).

Valoarea contabilă corectă (cheltuielile corecte constatate dacă ar fi auditate toate operațiunile din cadrul populației) poate fi proiectată scăzând TER din valoarea contabilă (BV) a populației (cheltuieli declarate fără să se scadă erorile sistemice). Proiectarea valorii contabile corecte (CBV) este

$$CBV = BV - TER$$

⁷³ În mod alternativ, eroarea aleatorie proiectată poate fi obținută folosind formula propusă în estimarea raportului $EE_2 = BV \times \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{\sum_{i=1}^n BV'_i}$.

Precizia proiectării este dată, în mod obișnuit, de

$$SE = N \times z \times \frac{s_e}{\sqrt{n}}$$

unde s_e este abaterea standard a erorilor aleatorii în cadrul eșantionului.

Pentru a concluziona cu privire la semnificația erorilor, ar trebui calculată mai întâi limita inferioară a valorii contabile corectate. Limita inferioară este, în mod obișnuit, egală cu

$$LL = CBV - SE$$

Proiectările pentru valoarea contabilă corectă și limita superioară ar trebui comparate amândouă cu diferența dintre valoarea contabilă (cheltuieli declarate) și eroarea maximă tolerabilă (TE), care corespunde nivelului de semnificație înmulțit cu valoarea contabilă:

$$BV - TE = BV - 2\% \times BV = 98\% \times BV$$

Evaluarea erorii ar trebui să fie efectuată în conformitate cu secțiunea 6.2.1.5 din prezentele orientări.

4. Eșantionarea pe bază de unități monetare

Există două abordări posibile pentru a proiecta erorile aleatorii și pentru a calcula precizia în cadrul eșantionării pe bază de unități monetare în prezența erorilor sistemice. Acestea vor fi denumite *abordarea standard MUS* și *estimarea raportului MUS*. Cea de a doua metodă se bazează pe un calcul mai complex. Deși ambele pot fi folosite în orice scenariu, cea de a doua metodă va genera, de regulă, rezultate mai precise atunci când erorile aleatorii prezintă un grad mai ridicat de asociere cu valorile contabile corectate pe baza erorii sistemice decât cu valorile contabile inițiale. Atunci când nivelul erorilor sistemice în cadrul populației este unul scăzut, avantajul în termeni de precizie furnizat de cea de a doua metodă va fi, de regulă, unul foarte modest, iar prima metodă ar putea fi o opțiune preferabilă datorită simplității de aplicare.

4.1 Abordarea standard MUS

Proiectarea erorilor aleatorii și calcularea preciziei se efectuează în mod obișnuit.

Proiectarea erorilor aleatorii asupra populației ar trebui să se facă diferit pentru unitățile din stratul exhaustiv și pentru elementele din stratul neexhaustiv.

Pentru stratul exhaustiv, și anume pentru stratul care conține elemente de eșantionare cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită ($BV_i > \frac{BV}{n}$) eroarea proiectată este suma erorilor aleatorii constatate în elementele care fac parte din strat:

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_e} E_i$$

Pentru stratul neexhaustiv, și anume stratul care conține elemente de eșantionare cu valoare contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită ($BV_i \leq \frac{BV}{n}$) eroarea aleatorie proiectată este

$$EE_s = \frac{BV_s}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

Trebuie notat faptul că valorile contabile menționate în formula de mai sus se referă la cheltuieli **fără** să se scadă valoarea erorii sistemice. Acest lucru înseamnă că ratele de eroare, $\frac{E_i}{BV_i}$, ar trebui calculate folosind cheltuielile totale ale unităților eșantionului în pofida constatării sau nu a unei erori sistemice în fiecare unitate.

Precizia este, de asemenea, dată de formula obișnuită:

$$SE = z \times \frac{BV_s}{\sqrt{n_s}} \times s_r$$

unde s_r este abaterea standard a ratelor de eroare aleatorie în eșantionul pentru stratul neexhaustiv. Din nou, ratele de eroare ar trebui calculate folosind valorile contabile inițiale, BV_i , **fără** să se scadă valoarea erorii sistemice.

Eroarea totală proiectată este suma dintre erorile aleatorii proiectate, erorile sistemice și erorile conjuncturale necorectate.

Limita superioară a erorii (ULE) este egală cu suma dintre eroarea proiectată totală, TPE , și precizia extrapolării

$$ULE = TPE + SE$$

4.2 Estimarea raportului MUS

Proiectarea erorilor aleatorii asupra populației ar trebui să se facă, de asemenea, în mod diferit pentru elementele din stratul exhaustiv și pentru elementele din stratul neexhaustiv.

Pentru stratul exhaustiv, și anume pentru stratul care conține elemente de eșantionare cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită ($BV_i > \frac{BV}{n}$) eroarea proiectată este suma erorilor aleatorii constatate în elementele care fac parte din strat:

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_e} E_i$$

Pentru stratul neexhaustiv, și anume stratul care conține elemente de eșantionare cu valoare contabilă mai mică sau egală cu valoarea-limită ($BV_i \leq \frac{BV}{n}$) eroarea aleatorie proiectată este

$$EE_s = BV'_s \times \frac{\sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}}{\sum_{i=1}^{n_s} \frac{BV'_i}{BV_i}}$$

unde BV'_s reprezintă valoarea contabilă totală a stratului cu valoare redusă din care se scad erorile sistematice delimitate anterior în același strat, $BV'_s = BV_s - \text{systemic errors in the sampling stratum}$. BV'_i este valoarea contabilă a unității i minus valoarea erorii sistematice care a afectat unitatea respectivă.

Precizia este dată de formula:

$$SE = z \times \frac{BV_s}{\sqrt{n_s}} \times s_{rq}$$

unde s_{rq} este abaterea standard a ratelor de eroare pentru **eroarea transformată** q' . Pentru a aplica formula, este necesar să se calculeze mai întâi valorile **erorilor transformate** pentru toate unitățile din eșantion:

$$q'_i = E_i - \frac{\sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}}{\sum_{i=1}^{n_s} \frac{BV'_i}{BV_i}} \times BV'_i.$$

În sfârșit, abaterea standard a ratelor de eroare în eșantionul pentru stratul neexhaustiv (s_{rq}), pentru eroarea transformată q' , se obține astfel:

$$s_{rq} = \sqrt{\frac{1}{n_s - 1} \sum_{i=1}^{n_s} \left(\frac{q'_i}{BV_{i_i}} - \bar{rq}_s \right)^2}$$

cu \bar{rq}_s egal cu media simplă a ratelor de eroare transformată în eşantionul pentru stratul respectiv

$$\bar{rq}_s = \frac{\sum_{i=1}^{n_s} \frac{q'_i}{BV_{i_i}}}{n_s}$$

Eroarea totală proiectată este suma dintre erorile aleatorii proiectate, erorile sistemice și erorile conjuncturale necorectate.

Limita superioară a erorii (ULE) este egală cu suma dintre eroarea proiectată totală, (TPE), și precizia extrapolării

$$ULE = TPE + SE$$

4.3 Abordarea conservatoare MUS

În contextul abordării conservatoare MUS, utilizarea estimării raportului nu este recomandabilă deoarece nu este posibil să se țină seama de efectele sale asupra preciziei estimării. Prin urmare, se recomandă să se proiecteze erorile și să se calculeze eroarea proiectată și precizia folosind formulele obișnuite (fără a scădea suma afectată de erorile sistemice din cheltuieli).

5. Eșantionarea nestatistică

Dacă proiectarea se bazează pe estimarea medie-pe-unitate, proiectarea se efectuează în mod obișnuit.

Dacă există un strat exhaustiv, și anume un strat care conține unități de eşantionare cu valoare contabilă mai mare decât valoarea-limită, eroarea proiectată este suma erorilor aleatorii constatate în acest grup:

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_e} E_i$$

Pentru stratul de eşantionare, dacă unităţile au fost selectate cu probabilităţi egale, eroarea aleatorie proiectată este, în mod obişnuit

$$EE_s = N_s \frac{\sum_{i=1}^{n_s} E_i}{n_s}$$

unde N_s este dimensiunea populaţiei, iar n_s este dimensiunea eşantionului pentru stratul cu valoare redusă.

Dacă se foloseşte estimarea raportului (asociată selectării aleatorii bazate pe probabilitate egală), proiectarea erorii aleatorii este aceeaşi cu cea prezentată în contextul unei eşantionări aleatorii simple:

$$EE_{s2} = BV'_s \times \frac{\sum_{i=1}^{n_s} E_i}{\sum_{i=1}^{n_s} BV'_i}$$

unde BV'_s reprezintă valoarea contabilă totală a populaţiei din stratul de eşantionare din care s-au scăzut erorile sistemice. BV'_i este valoarea contabilă a unităţii i , din care se scade valoarea erorii sistemice care afectează respectiva unitate.

Dacă unităţile au fost selectate cu probabilităţi proporţionale cu valoarea cheltuielilor, eroarea aleatorie proiectată pentru stratul cu valoare redusă este

$$EE_s = \frac{BV_s}{n_s} \sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}$$

unde BV_s este valoarea contabilă totală (**fără** să se scadă valoarea erorii sistemice), BV_i este valoarea contabilă a unităţii i (**fără** să se scadă valoarea erorii sistemice), iar n_s este dimensiunea eşantionului pentru stratul cu valoare redusă.

În mod similar celor prezentate pentru metoda MUS, formula pentru estimarea raportului,

$$EE_s = BV'_s \times \frac{\sum_{i=1}^{n_s} \frac{E_i}{BV_i}}{\sum_{i=1}^{n_s} \frac{BV'_i}{BV_i}}$$

poate fi folosită în mod alternativ. Şi în acest caz, BV'_s reprezintă valoarea contabilă totală a stratului cu valoare redusă din care s-au scăzut erorile sistemice stabilite anterior

în același strat, $BV'_s = BV_s - \text{systemic errors in the sampling stratum}$. BV'_i este valoarea contabilă a unității i minus valoarea erorii sistemice care a afectat unitatea respectivă.

Rata totală de eroare (TER) este suma dintre erorile aleatorii proiectate, erorile sistemice și erorile conjuncturale necorectate.

Apendicele 2 – Formule pentru eșantionarea în mai multe perioade

1. Eșantionarea aleatorie simplă

1.1 Trei perioade

1.1.1 Dimensiunea eșantionului

Prima perioadă

$$n_{1+2+3} = \frac{(z \times N_{1+2+3} \times \sigma_{ew1+2+3})^2}{(TE - AE)^2}$$

unde

$$\sigma_{ew1+2+3}^2 = \frac{N_1}{N_{1+2+3}} \sigma_{e1}^2 + \frac{N_2}{N_{1+2+3}} \sigma_{e2}^2 + \frac{N_3}{N_{1+2+3}} \sigma_{e3}^2$$

$$N_{1+2+3} = N_1 + N_2 + N_3$$

$$n_t = \frac{N_t}{N_{1+2+3}} n_{1+2+3}$$

A doua perioadă

$$n_{2+3} = \frac{(z \times N_{2+3} \times \sigma_{ew2+3})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{N_1^2}{n_1} \times s_{e1}^2}$$

unde

$$\sigma_{ew2+3}^2 = \frac{N_2}{N_{2+3}} \sigma_{e2}^2 + \frac{N_3}{N_{2+3}} \sigma_{e3}^2$$

$$N_{2+3} = N_2 + N_3$$

$$n_t = \frac{N_t}{N_{2+3}} n_{2+3}$$

A treia perioadă

$$n_3 = \frac{(z \times N_3 \times \sigma_{e3})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{N_1^2}{n_1} \times s_{e1}^2 - z^2 \times \frac{N_2^2}{n_2} \times s_{e2}^2}$$

Note:

În fiecare perioadă toți parametrii populației trebuie să fie actualizați cu cele mai exacte informații disponibile.

Ori de câte ori nu se pot obține/nu sunt aplicabile diferite aproximări pentru abaterile standard aferente fiecărei perioade, aceeași valoare a abaterii standard poate fi aplicată tuturor perioadelor. Într-un astfel de caz $\sigma_{ew1+2+3}$ este egal cu abaterea standard unică a erorilor σ_e .

Parametrul σ se referă la abaterea standard obținută din datele auxiliare (de exemplu date istorice), iar s se referă la abaterea standard obținută din eșantionul auditat. În formule, ori de câte ori s nu este disponibil, acesta poate fi înlocuit cu σ .

1.1.2 Proiectarea și precizia

Estimarea medie-pe-unitate

$$EE_1 = \frac{N_1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} E_{1i} + \frac{N_2}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} E_{2i} + \frac{N_3}{n_3} \sum_{i=1}^{n_3} E_{3i}$$

$$SE = z \times \sqrt{\left(N_1^2 \times \frac{s_{e1}^2}{n_1} + N_2^2 \times \frac{s_{e2}^2}{n_2} + N_3^2 \times \frac{s_{e3}^2}{n_3} \right)}$$

Estimarea raportului

$$EE_2 = BV_1 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_1} E_{1i}}{\sum_{i=1}^{n_1} BV_{1i}} + BV_2 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_2} E_{2i}}{\sum_{i=1}^{n_2} BV_{2i}} + BV_3 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_3} E_{3i}}{\sum_{i=1}^{n_3} BV_{3i}}$$

$$SE = z \times \sqrt{\left(N_1^2 \times \frac{s_{q1}^2}{n_1} + N_2^2 \times \frac{s_{q2}^2}{n_2} + N_3^2 \times \frac{s_{q3}^2}{n_3} \right)}$$

$$q_{ti} = E_{ti} - \frac{\sum_{i=1}^{n_t} E_{ti}}{\sum_{i=1}^{n_t} BV_{ti}} \times BV_{ti}$$

1.2 Patru perioade

1.2.1 Dimensiunea eșantionului

Prima perioadă

$$n_{1+2+3+4} = \frac{(z \times N_{1+2+3+4} \times \sigma_{ew1+2+3+4})^2}{(TE - AE)^2}$$

unde

$$\sigma_{ew1+2+3+4}^2 = \frac{N_1}{N_{1+2+3+4}} \sigma_{e1}^2 + \frac{N_2}{N_{1+2+3+4}} \sigma_{e2}^2 + \frac{N_3}{N_{1+2+3+4}} \sigma_{e3}^2 + \frac{N_4}{N_{1+2+3+4}} \sigma_{e4}^2$$

$$N_{1+2+3+4} = N_1 + N_2 + N_3 + N_4$$

$$n_t = \frac{N_t}{N_{1+2+3+4}} n_{1+2+3+4}$$

A doua perioadă

$$n_{2+3+4} = \frac{(z \times N_{2+3+4} \times \sigma_{ew2+3+4})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{N_1^2}{n_1} \times s_{e1}^2}$$

unde

$$\sigma_{ew2+3+4}^2 = \frac{N_2}{N_{2+3+4}} \sigma_{e2}^2 + \frac{N_3}{N_{2+3+4}} \sigma_{e3}^2 + \frac{N_4}{N_{2+3+4}} \sigma_{e4}^2$$

$$N_{2+3+4} = N_2 + N_3 + N_4$$

$$n_t = \frac{N_t}{N_{2+3+4}} n_{2+3+4}$$

A treia perioadă

$$n_{3+4} = \frac{(z \times N_{3+4} \times \sigma_{ew3+4})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{N_1^2}{n_1} \times s_{e1}^2 - z^2 \times \frac{N_2^2}{n_2} \times s_{e2}^2}$$

unde

$$\sigma_{ew3+4}^2 = \frac{N_3}{N_{3+4}} \sigma_{e3}^2 + \frac{N_4}{N_{3+4}} \sigma_{e4}^2$$

$$N_{3+4} = N_3 + N_4$$

$$n_t = \frac{N_t}{N_{3+4}} n_{3+4}$$

A patra perioadă

$$n_4 = \frac{(z \times N_4 \times \sigma_{e4})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{N_1^2}{n_1} \times s_{e1}^2 - z^2 \times \frac{N_2^2}{n_2} \times s_{e2}^2 - z^2 \times \frac{N_3^2}{n_3} \times s_{e3}^2}$$

Note:

În fiecare perioadă toți parametrii populației trebuie să fie actualizați cu cele mai exacte informații disponibile.

Ori de câte ori nu se pot obține/nu sunt aplicabile diferite aproximări pentru abaterile standard aferente fiecărei perioade, aceeași valoare a abaterii standard poate fi aplicată tuturor perioadelor. Într-un astfel de caz $\sigma_{ew1+2+3+4}$ este egal cu abaterea standard unică a erorilor σ_e .

Parametrul σ se referă la abaterea standard obținută din datele auxiliare (de exemplu date istorice), iar s se referă la abaterea standard obținută din eșantionul auditat. În formule, ori de câte ori s nu este disponibil, acesta poate fi înlocuit cu σ .

1.2.2 Proiectarea și precizia

Estimarea medie-pe-unitate

$$EE_1 = \frac{N_1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} E_{1i} + \frac{N_2}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} E_{2i} + \frac{N_3}{n_3} \sum_{i=1}^{n_3} E_{3i} + \frac{N_4}{n_4} \sum_{i=1}^{n_4} E_{4i}$$

$$SE = z \times \sqrt{\left(N_1^2 \times \frac{s_{e1}^2}{n_1} + N_2^2 \times \frac{s_{e2}^2}{n_2} + N_3^2 \times \frac{s_{e3}^2}{n_3} + N_4^2 \times \frac{s_{e4}^2}{n_4} \right)}$$

Estimarea raportului

$$EE_2 = BV_1 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_1} E_{1i}}{\sum_{i=1}^{n_1} BV_{1i}} + BV_2 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_2} E_{2i}}{\sum_{i=1}^{n_2} BV_{2i}} + BV_3 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_3} E_{3i}}{\sum_{i=1}^{n_3} BV_{3i}} + BV_4 \times \frac{\sum_{i=1}^{n_4} E_{4i}}{\sum_{i=1}^{n_4} BV_{4i}}$$

$$SE = z \times \sqrt{\left(N_1^2 \times \frac{s_{q1}^2}{n_1} + N_2^2 \times \frac{s_{q2}^2}{n_2} + N_3^2 \times \frac{s_{q3}^2}{n_3} + N_4^2 \times \frac{s_{q4}^2}{n_4} \right)}$$

$$q_{ti} = E_{ti} - \frac{\sum_{i=1}^{n_t} E_{ti}}{\sum_{i=1}^{n_t} BV_{ti}} \times BV_{ti}$$

2. Eșantionarea pe bază de unități monetare

2.1 Trei perioade

2.1.1 Dimensiunea eșantionului

Prima perioadă

$$n_{1+2+3} = \frac{(z \times BV_{1+2+3} \times \sigma_{rw1+2+3})^2}{(TE - AE)^2}$$

unde

$$\sigma_{rw1+2+3}^2 = \frac{BV_1}{BV_{1+2+3}} \sigma_{r1}^2 + \frac{BV_2}{BV_{1+2+3}} \sigma_{r2}^2 + \frac{BV_3}{BV_{1+2+3}} \sigma_{r3}^2$$

$$BV_{1+2+3} = BV_1 + BV_2 + BV_3$$

$$n_t = \frac{BV_t}{BV_{1+2+3}} n_{1+2+3}$$

A doua perioadă

$$n_{2+3} = \frac{(z \times BV_{2+3} \times \sigma_{rw2+3})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{BV_1^2}{n_1} \times s_{r1}^2}$$

unde

$$\sigma_{rw2+3}^2 = \frac{BV_2}{BV_{2+3}} \sigma_{r2}^2 + \frac{BV_3}{BV_{2+3}} \sigma_{r3}^2$$

$$BV_{2+3} = BV_2 + BV_3$$

$$n_t = \frac{BV_t}{BV_{2+3}} n_{2+3}$$

A treia perioadă

$$n_3 = \frac{(z \times BV_3 \times \sigma_{r3})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{BV_1^2}{n_1} \times s_{r1}^2 - z^2 \times \frac{BV_2^2}{n_2} \times s_{r2}^2}$$

Note:

În fiecare perioadă toți parametrii populației trebuie să fie actualizați cu cele mai exacte informații disponibile.

Ori de câte ori nu se pot obține/nu sunt aplicabile diferite aproximări pentru abaterea standard aferente fiecărei perioade, aceeași valoare a abaterii standard poate fi aplicată tuturor perioadelor. Într-un astfel de caz, $\sigma_{rw1+2+3}$ este egal cu abaterea standard unică a erorilor σ_r .

Parametrul σ se referă la abaterea standard obținută din datele auxiliare (de exemplu date istorice), iar s se referă la abaterea standard obținută din eșantionul auditat. În formule, ori de câte ori s nu este disponibil, acesta poate fi înlocuit cu σ .

2.1.2 Proiectarea și precizia

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_1} E_{1i} + \sum_{i=1}^{n_2} E_{2i} + \sum_{i=1}^{n_3} E_{3i}$$

$$EE_s = \frac{BV_{1s}}{n_{1s}} \times \sum_{i=1}^{n_{1s}} \frac{E_{1i}}{BV_{1i}} + \frac{BV_{2s}}{n_{2s}} \times \sum_{i=1}^{n_{2s}} \frac{E_{2i}}{BV_{2i}} + \frac{BV_{3s}}{n_{3s}} \times \sum_{i=1}^{n_{3s}} \frac{E_{3i}}{BV_{3i}}$$

$$SE = z \times \sqrt{\frac{BV_{1s}^2}{n_{1s}} \times s_{r1s}^2 + \frac{BV_{2s}^2}{n_{2s}} \times s_{r2s}^2 + \frac{BV_{3s}^2}{n_{3s}} \times s_{r3s}^2}$$

2.2 Patru perioade

2.2.1 Dimensiunea eșantionului

Prima perioadă

$$n_{1+2+3+4} = \frac{(z \times BV_{1+2+3+4} \times \sigma_{rw1+2+3+4})^2}{(TE - AE)^2}$$

unde

$$\sigma_{rw1+2+3+4}^2 = \frac{BV_1}{BV_{1+2+3+4}} \sigma_{r1}^2 + \frac{BV_2}{BV_{1+2+3+4}} \sigma_{r2}^2 + \frac{BV_3}{BV_{1+2+3+4}} \sigma_{r3}^2 + \frac{BV_4}{BV_{1+2+3+4}} \sigma_{r4}^2$$

$$BV_{1+2+3+4} = BV_1 + BV_2 + BV_3 + BV_4$$

$$n_t = \frac{BV_t}{BV_{1+2+3+4}} n_{1+2+3+4}$$

A doua perioadă

$$n_{2+3+4} = \frac{(z \times BV_{2+3+4} \times \sigma_{rw2+3+4})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{BV_1^2}{n_1} \times s_{r1}^2}$$

unde

$$\sigma_{rw2+3+4}^2 = \frac{BV_2}{BV_{2+3+4}} \sigma_{r2}^2 + \frac{BV_3}{BV_{2+3+4}} \sigma_{r3}^2 + \frac{BV_4}{BV_{2+3+4}} \sigma_{r4}^2$$

$$BV_{2+3+4} = BV_2 + BV_3 + BV_4$$

$$n_t = \frac{BV_t}{BV_{2+3+4}} n_{2+3+4}$$

A treia perioadă

$$n_{3+4} = \frac{(z \times BV_{3+4} \times \sigma_{rw3+4})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{BV_1^2}{n_1} \times s_{r1}^2 - z^2 \times \frac{BV_2^2}{n_2} \times s_{r2}^2}$$

unde

$$\sigma_{rw3+4}^2 = \frac{BV_3}{BV_{3+4}} \sigma_{r3}^2 + \frac{BV_4}{BV_{3+4}} \sigma_{r4}^2$$

$$BV_{3+4} = BV_3 + BV_4$$

$$n_t = \frac{BV_t}{BV_{3+4}} n_{3+4}$$

A patra perioadă

$$n_4 = \frac{(z \times BV_4 \times \sigma_{r4})^2}{(TE - AE)^2 - z^2 \times \frac{BV_1^2}{n_1} \times s_{r1}^2 - z^2 \times \frac{BV_2^2}{n_2} \times s_{r2}^2 - z^2 \times \frac{BV_3^2}{n_3} \times s_{r3}^2}$$

Note:

În fiecare perioadă toți parametrii populației trebuie să fie actualizați cu cele mai exacte informații disponibile.

Ori de câte ori nu se pot obține/nu sunt aplicabile diferite aproximări pentru abaterea standard aferente fiecărei perioade, aceeași valoare a abaterii standard poate fi aplicată tuturor perioadelor. Într-un astfel de caz, $\sigma_{rw1+2+3+4}$ este egal cu abaterea standard unică a erorilor σ_r .

Parametrul σ se referă la abaterea standard obținută din datele auxiliare (de exemplu date istorice), iar s se referă la abaterea standard obținută din eșantionul auditat. În formule, ori de câte ori s nu este disponibil, acesta poate fi înlocuit cu σ .

2.2.2 Proiectarea și precizia

$$EE_e = \sum_{i=1}^{n_1} E_{1i} + \sum_{i=1}^{n_2} E_{2i} + \sum_{i=1}^{n_3} E_{3i} + \sum_{i=1}^{n_4} E_{4i}$$

$$EE_s = \frac{BV_{1s}}{n_{1s}} \times \sum_{i=1}^{n_{1s}} \frac{E_{1i}}{BV_{1i}} + \frac{BV_{2s}}{n_{2s}} \times \sum_{i=1}^{n_{2s}} \frac{E_{2i}}{BV_{2i}} + \frac{BV_{3s}}{n_{3s}} \times \sum_{i=1}^{n_{3s}} \frac{E_{3i}}{BV_{3i}} + \frac{BV_{4s}}{n_{4s}} \times \sum_{i=1}^{n_{4s}} \frac{E_{4i}}{BV_{4i}}$$

$$SE = z \times \sqrt{\frac{BV_{1s}^2}{n_{1s}} \times s_{r1s}^2 + \frac{BV_{2s}^2}{n_{2s}} \times s_{r2s}^2 + \frac{BV_{3s}^2}{n_{3s}} \times s_{r3s}^2 + \frac{BV_{4s}^2}{n_{4s}} \times s_{r4s}^2}$$

Apendicele 3 – Factori de fiabilitate pentru MUS

Numărul erorilor	Risc de acceptare incorectă									
	1 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	37 %	40 %	50 %
0	4,61	3,00	2,30	1,90	1,61	1,39	1,20	0,99	0,92	0,69
1	6,64	4,74	3,89	3,37	2,99	2,69	2,44	2,14	2,02	1,68
2	8,41	6,30	5,32	4,72	4,28	3,92	3,62	3,25	3,11	2,67
3	10,05	7,75	6,68	6,01	5,52	5,11	4,76	4,34	4,18	3,67
4	11,60	9,15	7,99	7,27	6,72	6,27	5,89	5,42	5,24	4,67
5	13,11	10,51	9,27	8,49	7,91	7,42	7,01	6,49	6,29	5,67
6	14,57	11,84	10,53	9,70	9,08	8,56	8,11	7,56	7,34	6,67
7	16,00	13,15	11,77	10,90	10,23	9,68	9,21	8,62	8,39	7,67
8	17,40	14,43	12,99	12,08	11,38	10,80	10,30	9,68	9,43	8,67
9	18,78	15,71	14,21	13,25	12,52	11,91	11,39	10,73	10,48	9,67
10	20,14	16,96	15,41	14,41	13,65	13,02	12,47	11,79	11,52	10,67
11	21,49	18,21	16,60	15,57	14,78	14,12	13,55	12,84	12,55	11,67
12	22,82	19,44	17,78	16,71	15,90	15,22	14,62	13,88	13,59	12,67
13	24,14	20,67	18,96	17,86	17,01	16,31	15,70	14,93	14,62	13,67
14	25,45	21,89	20,13	19,00	18,13	17,40	16,77	15,97	15,66	14,67
15	26,74	23,10	21,29	20,13	19,23	18,49	17,83	17,02	16,69	15,67
16	28,03	24,30	22,45	21,26	20,34	19,57	18,90	18,06	17,72	16,67
17	29,31	25,50	23,61	22,38	21,44	20,65	19,96	19,10	18,75	17,67
18	30,58	26,69	24,76	23,50	22,54	21,73	21,02	20,14	19,78	18,67
19	31,85	27,88	25,90	24,62	23,63	22,81	22,08	21,17	20,81	19,67
20	33,10	29,06	27,05	25,74	24,73	23,88	23,14	22,21	21,84	20,67
21	34,35	30,24	28,18	26,85	25,82	24,96	24,20	23,25	22,87	21,67
22	35,60	31,41	29,32	27,96	26,91	26,03	25,25	24,28	23,89	22,67
23	36,84	32,59	30,45	29,07	28,00	27,10	26,31	25,32	24,92	23,67
24	38,08	33,75	31,58	30,17	29,08	28,17	27,36	26,35	25,95	24,67
25	39,31	34,92	32,71	31,28	30,17	29,23	28,41	27,38	26,97	25,67
26	40,53	36,08	33,84	32,38	31,25	30,30	29,46	28,42	28,00	26,67
27	41,76	37,23	34,96	33,48	32,33	31,36	30,52	29,45	29,02	27,67
28	42,98	38,39	36,08	34,57	33,41	32,43	31,56	30,48	30,04	28,67
29	44,19	39,54	37,20	35,67	34,49	33,49	32,61	31,51	31,07	29,67
30	45,40	40,69	38,32	36,76	35,56	34,55	33,66	32,54	32,09	30,67
31	46,61	41,84	39,43	37,86	36,64	35,61	34,71	33,57	33,11	31,67
32	47,81	42,98	40,54	38,95	37,71	36,67	35,75	34,60	34,14	32,67
33	49,01	44,13	41,65	40,04	38,79	37,73	36,80	35,63	35,16	33,67
34	50,21	45,27	42,76	41,13	39,86	38,79	37,84	36,66	36,18	34,67
35	51,41	46,40	43,87	42,22	40,93	39,85	38,89	37,68	37,20	35,67
36	52,60	47,54	44,98	43,30	42,00	40,90	39,93	38,71	38,22	36,67
37	53,79	48,68	46,08	44,39	43,07	41,96	40,98	39,74	39,24	37,67
38	54,98	49,81	47,19	45,47	44,14	43,01	42,02	40,77	40,26	38,67
39	56,16	50,94	48,29	46,55	45,20	44,07	43,06	41,79	41,28	39,67
40	57,35	52,07	49,39	47,63	46,27	45,12	44,10	42,82	42,30	40,67
41	58,53	53,20	50,49	48,72	47,33	46,17	45,14	43,84	43,32	41,67
42	59,71	54,32	51,59	49,80	48,40	47,22	46,18	44,87	44,34	42,67
43	60,88	55,45	52,69	50,87	49,46	48,27	47,22	45,90	45,36	43,67
44	62,06	56,57	53,78	51,95	50,53	49,32	48,26	46,92	46,38	44,67
45	63,23	57,69	54,88	53,03	51,59	50,38	49,30	47,95	47,40	45,67
46	64,40	58,82	55,97	54,11	52,65	51,42	50,34	48,97	48,42	46,67
47	65,57	59,94	57,07	55,18	53,71	52,47	51,38	49,99	49,44	47,67
48	66,74	61,05	58,16	56,26	54,77	53,52	52,42	51,02	50,45	48,67
49	67,90	62,17	59,25	57,33	55,83	54,57	53,45	52,04	51,47	49,67
50	69,07	63,29	60,34	58,40	56,89	55,62	54,49	53,06	52,49	50,67

Apendicele 4 – Valori pentru distribuția normală standardizată (z)

x	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.998650	0.998694	0.998736	0.998777	0.998817	0.998856	0.998893	0.998930	0.998965	0.998999
3.1	0.999032	0.999064	0.999096	0.999126	0.999155	0.999184	0.999211	0.999238	0.999264	0.999289
3.2	0.999313	0.999336	0.999359	0.999381	0.999402	0.999423	0.999443	0.999462	0.999481	0.999499
3.3	0.999517	0.999533	0.999550	0.999566	0.999581	0.999596	0.999610	0.999624	0.999638	0.999650
3.4	0.999663	0.999675	0.999687	0.999698	0.999709	0.999720	0.999730	0.999740	0.999749	0.999758
3.5	0.999767	0.999776	0.999784	0.999792	0.999800	0.999807	0.999815	0.999821	0.999828	0.999835
3.6	0.999841	0.999847	0.999853	0.999858	0.999864	0.999869	0.999874	0.999879	0.999883	0.999888
3.7	0.999892	0.999896	0.999900	0.999904	0.999908	0.999912	0.999915	0.999918	0.999922	0.999925
3.8	0.999928	0.999930	0.999933	0.999936	0.999938	0.999941	0.999943	0.999946	0.999948	0.999950
3.9	0.999952	0.999954	0.999956	0.999958	0.999959	0.999961	0.999963	0.999964	0.999966	0.999967
4.0	0.999968	0.999970	0.999971	0.999972	0.999973	0.999974	0.999975	0.999976	0.999977	0.999978

Apendicele 5 – Formule MS Excel în sprijinul metodelor de eșantionare

Formulele enumerate mai jos pot fi utilizate în MS Excel în sprijinul calculării diferiților parametri necesari în cadrul metodelor și conceptelor detaliate în prezentele orientări. Pentru mai multe informații cu privire la modul în care funcționează formulele, puteți consulta fișierul Excel „Help”, care furnizează detaliile formulelor matematice aflate la baza acestora.

În formulele de mai sus, (.) înseamnă un vector care conține adresa celulelor cu valorile eșantionului sau ale populației.

=AVERAGE(.) : media unui set de date

=VAR.S(.) : dispersia unui set de date privind eșantionul

=VAR.P(.) : dispersia unui set de date privind populația

=STDEV.S(.) : abaterea standard a unui set de date privind eșantionul

=STDEV.P(.) : abaterea standard a unui set de date privind populația

=COVARIANCE.S(.) : co-dispersia dintre două variabile dintr-un eșantion

=COVARIANCE.P(.) : co-dispersia dintre două variabile ale eșantionului dintr-o populație

=RAND() : număr aleatoriu între 0 și 1, preluat dintr-o distribuție uniformă

=SUM(.) : media unui set de date

Apendicele 6 – Glosar

Termen	Definiție
Eroare conjuncturală	O eroare/prezentare eronată care, în mod demonstrabil, nu este reprezentativă pentru populație. Un eșantion statistic este reprezentativ pentru populație și, prin urmare, erorile conjuncturale ar trebui acceptate numai în circumstanțe excepționale, bine motivate.
Eroare anticipată (<i>AE</i>)	Eroarea anticipată este valoarea erorii pe care auditorul se așteaptă să o constate în cadrul populației (după efectuarea auditului). În scopul planificării dimensiunii eșantionului, rata de eroare anticipată este stabilită la maximum 4 % din valoarea contabilă a populației.
Eșantionarea atributelor	Aceasta este o abordare statistică pentru a determina nivelul de asigurare al sistemului și pentru a evalua rata de apariție a erorilor în cadrul unui eșantion. Aceasta este folosită cel mai frecvent în audit pentru a testa rata de abatere de la un control prescris pentru a sprijini nivelul de risc de control evaluat de către auditor.
Asigurarea de audit	Modelul de asigurare este opusul modelului de risc. Dacă riscul de audit este considerat a fi de 5 %, asigurarea de audit este considerată a fi de 95 %. Utilizarea modelului asigurării de audit se referă la planificarea și alocarea subiacentă de resurse pentru un anumit program sau grup de programe.
Risc de audit (<i>AR</i>)	Reprezintă riscul ca un auditor să emită o opinie fără rezerve atunci când declarația de cheltuieli conține erori semnificative.
Precizie de bază (<i>BP</i>)	Este utilizată în abordarea conservatoare a metodei MUS și corespunde produsului dintre intervalul de eșantionare și factorul de fiabilitate (<i>RF</i>) (folosit deja pentru calcularea dimensiunii eșantionului).
Valoare contabilă (<i>BV</i>)	Cheltuielile declarate Comisiei aferente unui element (operațiune/cerere de plată), $BV_i, i = 1, 2, \dots, N$. Valoarea contabilă totală a unei populații cuprinde suma valorilor contabile ale elementelor unei populații.

Termen	Definiție
Interval de încredere	Intervalul care conține adevărata valoare (necunoscută) a populației (în general, valoarea erorii sau rata de eroare) cu o anumită probabilitate (denumită nivel de încredere).
Nivel de încredere	Probabilitatea ca un interval de încredere obținut de baza datelor eșantionului să conțină adevărata eroare a populației (necunoscută).
Risc de control (<i>CR</i>)	Reprezintă nivelul perceput de risc ca o eroare semnificativă din situațiile financiare ale clientului sau nivelurile de agregare subiacente să nu fie prevenită, detectată și corectată prin procedurile de control intern ale structurii de gestionare.
Valoarea contabilă corectă (<i>CBV</i>)	Cheltuielile corecte constatate dacă ar fi auditate toate operațiunile/cererile de plată din cadrul populației și nu există erori în cadrul populației.
Risc de nedetectare	Reprezintă nivelul perceput de risc ca o eroare semnificativă din situațiile financiare ale clientului sau nivelurile de agregare subiacente să nu fie detectată de către auditor. Riscurile de nedetectare sunt legate de efectuarea auditului operațiunilor.
Estimarea diferenței	Aceasta este o metodă de eșantionare statistică bazată pe selectarea cu probabilități egale. Metoda se bazează pe extrapolarea erorii în cadrul eșantionului. Eroarea extrapolată se scade din cheltuielile totale declarate în cadrul populației pentru a evalua cheltuielile corecte ale populației (și anume, cheltuielile care s-ar obține dacă ar fi auditate toate operațiunile din cadrul populației).
Eroare (<i>E</i>)	În scopul prezentelor orientări, o eroare reprezintă o supraevaluare cuantificabilă a cheltuielilor notificate Comisiei. Aceasta este definită ca diferența dintre valoarea contabilă a elementului <i>i</i> inclus în eșantion și respectiva valoare contabilă corectată, $E_i = BV_i - CBV_i, i = 1, 2, \dots, N$. Dacă populația este stratificată, se folosește un indice <i>h</i> pentru a desemna stratul respectiv: $E_{hi} = BV_{hi} - CBV_{hi}$, where $i = 1, 2, \dots, N_h, h = 1, 2, \dots, H$ iar <i>H</i> este numărul de straturi.

Termen	Definiție
Factor de extindere (<i>EF</i>)	Reprezintă un factor folosit în calculele din cadrul abordării conservatoare a MUS atunci când sunt așteptate erori și se bazează pe riscul de acceptare incorectă. Acesta reduce eroarea de eșantionare. Dacă nu sunt așteptate erori, eroarea anticipată (AE) va fi zero și nu se folosește factorul de extindere. Valorile pentru factorul de extindere se găsesc în secțiunea 6.3.4.2 din prezentele orientări.
Deducere elementară (<i>IA</i>)	Deducerea elementară măsoară creșterea nivelului de precizie introdusă de fiecare eroare constatată în cadrul eșantionului. Deducerea este utilizată în abordarea conservatoare a MUS și ar trebui adăugată la valoarea preciziei de bază atunci când sunt constatate erori în cadrul eșantionului (a se vedea secțiunea 6.3.4.5 din prezentele orientări).
Risc inerent (<i>IR</i>)	Reprezintă nivelul perceput de risc ca o eroare semnificativă să aibă loc în declarațiile de cheltuieli declarate Comisiei sau nivelurile de agregare subiacente, în absența unor proceduri de control intern. Riscul inerent trebuie evaluat înainte de începerea procedurilor detaliate de audit prin interviuarea personalului de conducere și a personalului cheie, revizuirea informațiilor contextuale precum organigrame, manuale și documente interne/externe.
Neregulă	Același înțeles ca pentru eroare.
Eroare cunoscută	O eroare constatată în eșantion poate conduce auditorul către detectarea uneia sau mai multor erori în afara eșantionului. Erorile identificate în afara eșantionului sunt clasificate drept „erori cunoscute”. Eroarea constatată în eșantion este considerată aleatorie și este inclusă în proiectare. Eroarea din eșantion care a condus la identificarea erorilor cunoscute ar trebui să fie extrapolată, prin urmare, la întreaga populație ca oricare altă eroare aleatorie.

Termen	Definiție
Semnificație	Erorile sunt semnificative dacă acestea depășesc un anumit nivel de eroare situat peste o limită considerată tolerabilă. Un nivel de semnificație de maximum 2 % este aplicabil cheltuielilor declarate Comisiei în perioada de referință. Autoritatea de audit poate examina posibilitatea reducerii semnificației în scopul planificării (eroarea tolerabilă). Semnificația este utilizată ca un prag pentru a compara eroarea proiectată în cadrul cheltuielilor;
Eroarea maximă tolerabilă (<i>TE</i>)	Eroarea maximă acceptabilă care poate fi constatată în populația pentru un anumit an, și anume nivelul peste care o populație este considerată ca prezentând inexactități semnificative. Cu un nivel de semnificație de 2 %, eroarea maximă tolerabilă este, prin urmare, de 2 % din cheltuielile declarate Comisiei pentru perioada de referință respectivă.
Prezentare eronată	Același înțeles ca pentru eroare.
Eșantionarea pe bază de unități monetare (MUS)	Aceasta este o metodă de eșantionare statistică care folosește unitatea monetară ca o variabilă auxiliară pentru eșantionare. Această abordare este bazată, de regulă, pe eșantionarea sistematică prin probabilitate proporțională cu dimensiunea (PPS), și anume proporțională cu valoarea monetară a unității de eșantionare (elementele cu valoare ridicată prezintă o probabilitate mai mare de selectare).
Eșantionare în mai multe etape	Un eșantion care este selectat în etape, unitățile de eșantionare din fiecare etapă fiind subeșantionate din unitățile (mai mari) alese în etapa anterioară. Unitățile de eșantionare aferente primei etape sunt numite unități primare sau de primă etapă; și în mod similar pentru unitățile din etapa a doua etc.

Termen	Definiție
Populația	Populația care face obiectul unei eșantionări include cheltuielile declarate Comisiei pentru operațiuni din cadrul unui program sau grup de programe în perioada de referință, cu excepția unităților de eșantionare negative (după cum se explică în secțiunea 4.6) și în cazul în care modalitățile de control proporționale prevăzute la articolul 148 alineatul (1) din RDC și articolul 28 alineatul (8) din Regulamentul delegat (UE) nr. 480/2014 se aplică în contextul eșantionării efectuate pentru perioada de programare 2014-2020.
Dimensiunea populației (N)	Reprezintă numărul de operațiuni sau de cereri de plată incluse în cheltuielile declarate Comisiei în perioada de referință. Dacă populația este stratificată, se folosește un indice h pentru a desemna stratul respectiv, $N_h, h = 1, 2, \dots, H$ unde H este numărul de straturi.
Precizia planificată	Eroarea maximă de eșantionare planificată pentru determinarea dimensiunii eșantionului, și anume abaterea maximă dintre adevărata valoare a populației și estimarea obținută pe baza datelor eșantionului. De regulă, aceasta este diferența dintre eroarea maximă tolerabilă și eroarea anticipată și ar trebui stabilită la o valoare sub (sau egal cu) nivelul de semnificație.
Precizia (efectivă) (SE)	Aceasta este eroarea care apare ca urmare a faptului că nu este observată întreaga populație. De fapt, eșantionarea implică întotdeauna o eroare de estimare (extrapolare) deoarece auditorul se bazează pe datele eșantionului pentru a extrapola asupra întregii populații. Eroarea de eșantionare efectivă este un indicator al diferenței dintre proiectarea eșantionului (estimare) și adevăratul parametru (necunoscut) al populației (valoarea erorii). Aceasta reprezintă incertitudinea proiectării rezultatelor asupra populației.
Eroarea proiectată/extrapolată (EE)	Eroarea proiectată/extrapolată reprezintă efectul estimat al erorilor aleatorii la

Termen	Definiție
	nivelul populației.
Eroare aleatorie proiectată	Eroarea aleatorie proiectată este rezultatul extrapolării erorilor aleatorii constatate în eșantion (în cadrul auditului operațiunilor) la populația totală. Procedura de extrapolare/proiectare depinde de metoda de eșantionare utilizată.
Eroare aleatorie	Erorile care nu sunt considerate sistemice, cunoscute sau conjuncturale, sunt clasificate drept erori aleatorii. Acest concept presupune probabilitatea ca erorile aleatorii constatate în eșantionul auditat să fie prezente, de asemenea, în populația neauditată. Erorile aleatorii sunt incluse în calculul proiectării erorilor.
Perioadă de referință	<p>Acest termen corespunde perioadei pentru care AA trebuie să ofere asigurare.</p> <p>Pentru perioada de programare 2007-2013, perioada de referință corespunde anului N, la care se referă raportul anual de control, prezentat până la sfârșitul anului N+1; excepțiile de la această regulă se aplică primului raportul anual de control și raportului final de control care trebuie prezentat până la 31 martie 2017 (a se vedea orientările privind închiderea).</p> <p>Pentru perioada de programare 2014-2020, perioada de referință corespunde exercițiului contabil care trece de la 1 iulie a anului N până la 30 iunie a anului N+1, la care se referă raportul anual de control depus până la data de 15 februarie a anului N+2.</p>
Factorul de fiabilitate (<i>RF</i>)	Factorul de fiabilitate RF este o constantă din distribuția Poisson pentru o eroare estimată zero. Acesta depinde de nivelul de încredere, iar valorile aplicabile în fiecare situație pot fi consultate în secțiunea 6.3.4.2 din prezentele orientări.
Risc de eroare semnificativă	Reprezintă produsul dintre riscul inerent și cel de control. Riscul de eroare semnificativă este legat de rezultatul auditurilor sistemului.
Rata de eroare a eșantionului	Rata de eroare a eșantionului corespunde valorii neregulilor depistate în urma auditurilor operațiunilor împărțită la cheltuielile auditate.

Termen	Definiție
Dimensiunea eșantionului (n)	Reprezintă numărul de unități/elemente incluse în eșantion. Dacă populația este stratificată, se folosește un indice h pentru a desemna stratul respectiv, $n_h, h = 1, 2, \dots, H$, unde H este numărul de straturi.
Eroare de eșantionare	Aceeași definiție ca pentru precizie.
Interval de eșantionare (SI)	Intervalul de eșantionare este etapa de selectare utilizată în metodele de eșantionare bazate pe selectare sistematică. Pentru metodele care folosesc selectarea prin probabilitate proporțională cu cheltuielile (precum metoda MUS), intervalul de eșantionare este raportul dintre valoarea contabilă totală a populației și dimensiunea eșantionului.
Metodă de eșantionare	Metoda de eșantionare cuprinde două elemente: planul de eșantionare (de exemplu, probabilitate egală, probabilitate proporțională cu dimensiunea) și procedura de proiectare (estimare). Împreună, cele două elemente oferă cadrul pentru calcularea dimensiunii eșantionului și pentru proiectarea erorii.
Perioadă de eșantionare	În contextul eșantionării pe două perioade sau al eșantionării în mai multe perioade, perioada (perioadele) de eșantionare se referă la o parte a perioadei de referință (în mod normal un trimestru, o perioadă de patru luni sau un semestru). Perioada de eșantionare poate fi, de asemenea, aceeași cu perioada de referință.
Unitate de eșantionare	O unitate de eșantionare este una dintre unitățile în care o populație este împărțită în scopul eșantionării. Unitatea de eșantionare poate fi o operațiune, un proiect din cadrul unei operațiuni sau o cerere de plată depusă de către un beneficiar.

Termen	Definiție
Eșantionarea aleatorie simplă	Eșantionarea aleatorie simplă este o metodă de eșantionare statistică. Unitatea statistică de eșantionare este operațiunea (sau cererea de plată, astfel cum s-a explicat mai sus). Unitățile din cadrul eșantionului sunt selectate aleatoriu cu probabilități egale.
Abaterea standard (σ sau s)	Aceasta este o măsură a variabilității populației pe baza mediei sale. Aceasta poate fi calculată folosindu-se erorile sau valorile contabile. Atunci când se calculează pentru întreaga populație, aceasta este reprezentată de regulă prin σ , iar atunci când este calculată la nivelul eșantionului, aceasta este reprezentată prin s . Cu cât abaterea standard este mai mare, cu atât este mai eterogenă populația (eșantion).
Stratificare	Constă în divizarea populației în mai multe grupuri (straturi) în funcție de valoarea unei variabile auxiliare (de regulă, variabila auditată, și anume valoarea cheltuielilor pe operațiune în cadrul programului auditat). În eșantionarea stratificată, sunt extrase eșantioane independente din fiecare strat. Obiectivul principal al stratificării este unul dublu: pe de o parte, aceasta permite, de regulă, o îmbunătățire a preciziei (pentru aceeași dimensiune a eșantionului) sau o reducere a dimensiunii eșantionului (pentru același nivel de precizie); pe de altă parte, aceasta garantează faptul că sub-populațiile corespunzătoare fiecărui strat sunt reprezentate în cadrul eșantionului.
Eroare sistemică	Erorile sistemice sunt erori constatate în eșantionul auditat care au un impact asupra populației neauditată și care apar în circumstanțe bine definite și similare. Astfel de erori au, în general, o trăsătură comună, de exemplu, tipul operațiunii, locația sau perioada de timp. Acestea sunt asociate, în general, cu proceduri de control ineficiente în cadrul (unei părți a) sistemelor de gestionare și control.

Termen	Definiție
Eroare tolerabilă	Eroarea tolerabilă este rata maximă de eroare acceptabilă care poate fi constatată în populație. Cu un nivel de semnificație de 2 %, eroarea tolerabilă este, prin urmare, de 2 % din cheltuielile declarate Comisiei pentru perioada de referință.
Prezentare eronată tolerabilă	Același înțeles ca pentru eroarea tolerabilă.
Valoare contabilă totală	Cheltuielile totale declarate Comisiei pentru un program sau grup de programe, corespunzând unei populații din care se extrage un eșantion.
Rata totală de eroare (<i>TER</i>)	Rata totală de eroare corespunde sumei următoarelor erori: erorile aleatorii proiectate, erorile sistemice și erorile conjuncturale necorectate. Toate erorile ar trebui cuantificate de către autoritatea de audit și incluse în <i>TER</i> , cu excepția erorilor conjuncturale corectate. Același înțeles ca pentru prezentare eronată totală proiectată.
Eșantionare în două etape	Un eșantion selectat în două etape, în care unitățile de eșantionare din cea de a doua etapă (unitățile de subeșantionare) sunt alese dintre unitățile de eșantionare ale eșantionului principal. În cazul auditurilor fondurilor ESI, un exemplu tipic de plan de eșantionare în două etape este legat de utilizarea operațiunii în prima etapă și de utilizarea facturii ca unitate de subeșantionare în a doua etapă.
Limita superioară a erorii (<i>ULE</i>)	Limita superioară este egală cu suma dintre eroarea proiectată și precizia extrapolării. Același înțeles ca pentru limita superioară a intervalului de încredere, limita superioară a prezentării eronate în cadrul populației și limita superioară a prezentării eronate.
Dispersie (σ^2)	Pătratul abaterii standard
<i>z</i>	Acesta este un parametru din distribuția normală asociată nivelului de încredere determinat în urma auditurilor sistemului. Valorile posibile ale lui <i>z</i> sunt indicate în secțiunea 5.3 din prezentele orientări.