

ELOT TS 1501-05-03-12-04:2023

**SPECIFICAȚIE
TEHNICĂ ELENĂ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**

Strat de uzură bituminos din asfalt antiderapant

Skid resistant asphalt slurry wearing course

Clasa tarifară: **9**

Preambul

Prezenta specificație tehnică elenă revizuieste și înlocuiește ELOT TS 1501-05-03-11-04:2009.

Prezenta specificație tehnică elenă a fost elaborată de experți și verificată și evaluată în domeniul său de către un supervisor/specialist-expert, care a asistat la activitatea Comitetului tehnic al ELOT/TE 99 „Specificații de lucrări tehnice”, al cărui secretariat aparține Direcției de Standardizare a Organizației Elene pentru Standardizare (ELOT).

Textul acestei specificații tehnice elene ELOT TS 1501-05-03-11-04 a fost adoptat la 10 martie 2023 de ELOT/TE 99 în conformitate cu Regulamentul privind elaborarea și emiterea standardelor și specificațiilor elene.

Standardele europene, internaționale și naționale menționate în referințele de standardizare sunt puse la dispoziție de către ELOT.

Cuprins

Introducere.....	5
1 Obiectiv.....	7
2 Trimiteri la standarde.....	7
3 Termeni și definiții.....	8
3.1 Asfalt (asfalt mastic de piatră, SMA).....	8
3.2 Categoriile de pericole pentru tronsonul rutier.....	8
4 Cerințe.....	9
4.1 Cerințe generale pentru materiale.....	9
4.2 Cerințe mai specifice pentru agregatele din amestec.....	9
4.3 Cerințe pentru materialul liant de asfalt.....	11
4.4 Cerințe pentru fibrele adăugate.....	11
4.5 Ameliorator de aderență (material antihidrofilic).....	11
4.6 Cerințe privind compoziția mixturii asfaltice de asfalt.....	11
4.7 Abateri permise de la studiul compoziției.....	13
4.8 Cerința privind construcția secțiunii de încercare.....	14
4.9 Cerințe privind controlul calității materialelor.....	15
5 Metodologia de execuție a lucrărilor.....	15
5.1 Restricții meteorologice.....	15
5.2 Controlul traficului și performanța în trafic a piesei fabricate.....	16
5.3 Ansamblu de amestecare.....	16
5.4 Transferul amestecului.....	16
5.5 Suprafața de pregătire.....	16
5.6 Împrăștierea adezivului.....	17
5.7 Stratificare.....	17
5.8 Condensare.....	17
5.9 Dispersarea resturilor (șlefuire).....	18
5.10 Rectificarea neconformităților.....	18
6 Criterii de acceptare a lucrărilor finalizate.....	18

7 Metoda de măsurare a lucrărilor.....19

Bibliografie..... 22

Introducere

Prezenta specificație tehnică elenă (STE) face parte din textele tehnice elaborate inițial de Ministerul Mediului, Amenajării Teritoriului și Lucrărilor Publice și de Institutul pentru Economia Construcțiilor (IOK) și a fost ulterior elaborată de ELOT pentru a fi aplicată la construcția de lucrări tehnice publice naționale, în vederea realizării unor lucrări perfecte și capabile să îndeplinească și să satisfacă nevoile care au impus construcția acestora și să fie benefice pentru societate în ansamblu.

În temeiul unui contract încheiat între NQIS/ELOT și Ministerul Infrastructurii și Transporturilor (publicația online nr. 6EOB465XΘΞ-02T, ELOT a primit editarea și actualizarea ca ediția a II-a a trei sute paisprezece (314) Specificații tehnice elene), în conformitate cu standardele și regulamentele europene aplicabile și cu procedurile prevăzute în Regulamentul privind elaborarea și publicarea standardelor și specificațiilor elene și în Regulamentul privind instituirea și funcționarea instrumentelor de standardizare tehnică.

Prezenta specificație tehnică elenă a fost elaborată de contractantul licitației restrânse nr. 1/2020 pentru atribuirea lucrării „Revizuirea primei ediții a 314 STE” (publicația online nr. ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), verificată și evaluată în domeniul său de către un supervisor/specialist-expert și înaintată spre consultare publică. Acesta a fost aprobat de Comitetul tehnic al ELOT/TE 99 „Specificații de lucrări tehnice”, care a fost instituit prin decizia directorului general al NQIS, Δv.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Prezenta STE acoperă cerințele care decurg din legislația UE, directivele „noua abordare” relevante în vigoare în prezent și din legislația națională, se referă la standardele europene armonizate și este compatibilă cu acestea.

Strat de uzură bituminos din asfalt antiderapant

1 Obiectiv

Scopul prezentei specificații tehnice este de a defini cerințele pentru fabricarea stratului de uzură din suspensie asfaltică antiderapantă folosind asfalt obișnuit sau modificat.

2 Trimiteri la standarde

Prezenta specificație tehnică include – cu titlu de referință – dispoziții ale altor publicații, dateate sau nu. Aceste trimiteri se referă la părțile respective ale textului, iar o listă a acestor publicații este prezentată ulterior. În cazul trimiterilor la publicații dateate, eventualele modificări sau revizuirii ulterioare ale acestora se aplică prezentului document atunci când sunt încorporate în acesta prin modificare sau revizuire. În ceea ce privește trimiterile la publicațiile nedateate, se aplică cea mai recentă versiune a acestora.

ELOT EN 58	<i>Bitumen and bituminous binders - Sampling bituminous binders -- Bitum și lianți bituminoși. Eșantionarea lianților bituminoși</i>
ELOT EN 933-9	<i>Tests for geometrical properties of aggregates - Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test -- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen</i>
ELOT EN 1097-2	<i>Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare</i>
ELOT EN 1097-8	<i>Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 8: Determination of the polished stone value -- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 8: Determinarea coeficientului de șlefuire accelerată</i>
ELOT EN 12591	<i>Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumens -- Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere</i>
ELOT EN 12697-6	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 6: Determination of bulk density of bituminous specimens -- Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase</i>
ELOT EN 12697-8	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 8: Determination of void characteristics of bituminous specimens -- Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase</i>
ELOT EN 12697-12	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 12: Determination of the water sensitivity of bituminous specimens -- Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase</i>
ELOT EN 12697-18	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 18: Binder drainage Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului</i>
ELOT EN 12697-27	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 27: Sampling - Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 27: Prelevarea probelor</i>

ELOT EN 12697-34	<i>Bituminous mixtures - Test methods - Part 34: Marshall test - Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 34: Încercare Marshall</i>
ELOT EN 13036-4	<i>Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 4: Method for measurement of slip/skid resistance of a surface: The pendulum test -- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe: încercarea cu pendul</i>
ELOT EN 13036-7	<i>Road and airfield surface characteristics - Test methods - Part 7: Irregularity measurement of pavement courses : the straightedge test -- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar</i>
ELOT EN 13043	<i>Aggregates for bituminous mixtures and surface treatments for roads, airfields and other trafficked areas -- Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic</i>
ELOT EN 14023	<i>Bitumen and bituminous binders - Specification framework for polymer modified bitumens -- Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri</i>
ELOT EN 13108-5:2006	<i>Bituminous mixtures - Material specifications - Part 5: Stone Mastic Asphalt -- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic</i> <i>Notă: Standardul EN 13108-5:2006/AC:2008 este standardul armonizat al Regulamentului (UE) nr. 305/2011, anunțat în Jurnalul Oficial al UE.</i>
ELOT TS 1501-05-03-11-04	<i>Hot mixed dense graded asphalt concrete layers - Straturi de beton asfaltic dens granulat amestecat la cald</i>

3 Termeni și definiții

În prezenta specificație tehnică se utilizează următorii termeni și definiții:

3.1 Asfalt (asfalt mastic de piatră, SMA)

Amestec asfaltic discontinuu cu granulometrie discontinuă, cu un cadru format din agregate sparte, care sunt atașate la mortarul asfaltic (un amestec de agregate fine cu liant bituminos la o rată ridicată). La acest amestec asfaltic se pot adăuga fibre pentru a reduce rata de scurgere a liantului bituminos din amestec.

Cerințele pentru asfalt sunt stabilite în standardul ELOT EN 13108-5.

Se produce și se așterne „la cald” cu unități de producție și echipamente standard pentru așternerea amestecurilor bituminoase la cald. Este posibil să fie necesară o ușoară modificare a instalației de producere a mixturilor asfaltice pentru alimentarea cu fibre.

Asfaltul este utilizat ca strat de rulare de suprafață pentru toate tipurile de trafic și de climă. Stratul de circulație rezultat are caracteristici de suprafață bune, proprietăți antiderapante și un termen de valabilitate lung.

Stratul de uzură din suspensie asfaltică antiderapantă se aplică pe pavaje noi sau vechi, de preferință atunci când traficul este intens. Stratul de soclu poate fi realizat din mixtură asfaltică de orice tip.

3.2 Categoriile de pericole pentru tronsonul rutier

Pericolul unui tronson de drum este clasificat ca A sau B, în conformitate cu următoarele criterii:

Pericolul A:

- Tronsoane normale de drumuri în linie sau cu vizibilitate suficientă, fără denivelări mai mari de 5 % și fără congestie de trafic.

Pericolul B:

- Apropieri de semnalizare sau noduri și, în general, în zonele în care se efectuează manevre sau frânări.
- Curbe cu o rază mică (<150 m) sau părți cu o combinație de curbă orizontală de până la 300 m și curbă verticală convexă cu o rază de până la 800 m și, în general, segmente cu restricții de vizibilitate.
- Secțiuni cu o pantă mai mare de 5 %.
- Intrările și ieșirile de pe autostrăzi sau de pe tronsoane în trafic aglomerat.

4 Cerințe

4.1 Cerințe generale pentru materiale

Asfaltul este caracterizat de granulația maximă a agregatelor din amestec și de indicele de penetrare (pen) al liantului asfaltic utilizat: de exemplu, SMA 11 70/100 = asfalt mastic cu o granulație maximă a agregatelor de 11 mm și un tip de asfalt 70/100.

Asfaltul, agregatele, granulele fine și granulele grosiere utilizate pentru prepararea amestecului și liantul asfaltic trebuie să respecte cerințele standardelor armonizate ELOT EN 13108-5, ELOT EN 13043, ELOT EN 12591 și, respectiv, ELOT EN 14023 și trebuie:

(a) să poarte marcajul CE;

(b) să fie însoțite de o declarație de performanță a producătorului în temeiul Regulamentului delegat (UE) nr. 574/2014 (JO UE L159/41/28.5.2014) și de o fișă cu date de securitate în conformitate cu dispozițiile Regulamentului (CE) nr. 1907/2006, dacă este necesar.

În plus, asfaltul (SMA), liantul asfaltic în conformitate cu ELOT EN 12591, liantul asfaltic polimeric în conformitate cu ELOT EN 14023 și agregatele [11] trebuie să fie însoțite de certificate de conformitate ale controlului producției în fabrică, eliberate de un organism notificat la nivelul UE și prezentate la cererea autorității competente.

Fibrele organice sau anorganice (fibre celulozice sau minerale) adăugate pentru a reduce rata de drenaj a asfaltului din amestec (drenaj) nu sunt reglementate de niciun standard european. În cazul în care acestea sunt încorporate în amestec, producătorul trebuie să furnizeze informații cu privire la adecvarea lor (menționate la punctul 4.1 din ELOT EN 13108-5).

4.2 Cerințe mai specifice pentru agregatele din amestec

Agregatele grosiere și fine trebuie să fie clasificate în conformitate cu standardul ELOT EN 13043 și trebuie să îndeplinească cerințele acestuia.

Trebuie să fie formate în proporție de 100 % din materiale sparte și să îndeplinească cerințele din tabelul 1 de mai jos, în funcție de traficul zilnic mediu preconizat de vehicule comerciale (grele) pe banda de calcul și de categoria de pericol a tronsonului de drum (a se vedea punctul 3.2).

Tabelul 1 – Cerințe privind rezistența la măcinare și strivire

Proprietate		Circulația medie zilnică E.O ⁽¹⁾ pe banda de calcul				
		<200	200-800	800-2 000	2 000-4 000	>4 000
PSV ⁽²⁾	A ⁽³⁾	56	56	62	62	62
	B ⁽³⁾	50	56	62	62	68
LA ⁽⁴⁾		30-40	30-40	25	25	20

⁽¹⁾ E.O : Vehicul comercial este orice vehicul cu sarcină brută > 1 500 kg

⁽²⁾ PSV: Valoarea pietrei lustruite în conformitate cu standardul ELOT EN 1097-8.

⁽³⁾ A ,B : Pericolul secțiunii

⁽⁴⁾ LA : Rezistența la fragmentare cu încercarea Los Angeles în conformitate cu ELOT EN 1097-2.

În plus, agregatele trebuie să facă parte din următoarele categorii, în conformitate cu standardul ELOT EN 13043: WA₂₄ 2, MS 18, AAV 15, FI₂₅ (indice de placă).

Agregatele grosiere pot avea o dimensiune nominală de 2/5 mm, 5/8 mm sau 8/11 mm în limitele indicate în tabelul 2 de mai jos.

Tabelul 2 – Limitele de clasificare a particulelor pentru agregatele grosiere

Deschiderea găurilor de sită mm	Dimensiunea nominală agregată		
	8/11	5/8	2/5
	Rata de trecere (%)		
16	100	-	-
11,2	85-99	100	-
8	0-5	90-99	100
5	-	0-5	90-99
2	-	-	0-5
0,5	0-2	0-2	0-2

Agregatele fine trebuie să aibă o dimensiune și o clasă de 0/2 mm în limitele indicate în tabelul 3 de mai jos.

Tabelul 3 – Limitele de clasificare a particulelor pentru agregatele fine

Deschiderea găurilor de sită mm	Rata de trecere (%)
4	100
2	99-85
0,5	40-60
0,063	11-16

Pedala, un material care trece prin sita de 0,063 mm și care se adaugă la amestecul de agregate pentru a îndeplini cerințele de clasificare a amestecului de agregate, trebuie să fie făcută din aceeași rocă precum celelalte agregate sau dintr-o piatră calcaroasă spartă sau altă rocă adecvată.

De asemenea, acesta poate fi utilizat sub formă de pulbere de var de apă, oxid de calciu (CaO), ciment Portland sau cenușă zburătoare. În cazul în care se utilizează oxid de calciu (CaO), procentul adăugat nu depășește 1 % din greutatea agregatelor. Praful trebuie să îndeplinească cerințele din tabelul 4 de mai jos.

Tabelul 4 – Proprietățile prafului

Praf de clasificare a dimensiunii particulelor	
Deschiderea orificiului sitei (mm)	Rata de trecere (%)
0,5	100
0,063	70-100
Puritate ⁽¹⁾	
Încercare cu albastru de metilen ⁽²⁾	<1

(1) Pentru toate tipurile de joc, cu excepția varului de apă, a cimentului Portland CaO și a cenușii zburătoare.

(2) Conform standardului ELOT EN 933-9.

4.3 Cerințe pentru materialul liant de asfalt

Pentru producerea amestecului de asfalt, astfel cum se specifică în standardul ELOT EN 13108-5, se poate utiliza un asfalt comun pentru pavaje (de obicei 50/70 pen) care îndeplinește cerințele standardului armonizat ELOT EN 12591. Acesta poate fi utilizat, de asemenea, modificat cu asfalt elastomeric care îndeplinește cerințele standardului armonizat ELOT EN 14023, după un studiu de laborator specific.

Asfaltul modificat trebuie achiziționat în formă preamestecată. Furnizorul trebuie să notifice autoritatea competentă (pe răspunderea antreprenorului) cu privire la stabilitatea la depozitare a asfaltului modificat preamestecat.

4.4 Cerințe pentru fibrele adăugate

Fibrele (de obicei celuloză) trebuie adăugate automat, atunci când este necesar, în amestec pentru a obține procentul dorit de asfalt.

Fibrele trebuie să aibă un conținut de celuloză de 80 ± 5 %, un pH de $7,5 \pm 1$, o lungime medie de aproximativ 1 mm, o grosime medie de 45 μ m, iar cel puțin 85 % dintre ele trebuie să aibă o grosime mai mică de 800 μ m.

Fibrele se adaugă amestecului sub formă de pelete cilindrice cu o lungime medie de 5 ± 3 mm și un diametru mediu de 5 ± 1 mm.

Liantul pentru producerea peletelor cilindrice poate fi asfalt sau alt material compatibil cu asfaltul.

4.5 Ameliorator de aderență (material antihidrofilic)

Adăugarea de ameliorator de aderență în asfalt se face atunci când se utilizează agregate cunoscute ca fiind hidrofiele. Tipul și procentul de material antihidrofilic ar trebui să fie determinate în studiul amestecului de asfalt.

4.6 Cerințe privind compoziția mixturii asfaltice de asfalt

4.6.1 Clasificarea granulometrică a amestecului de agregate

Amestecul de agregate (grosier, fin și praf) trebuie să provină dintr-o compoziție de două sau mai multe fracțiuni, iar granulometria trebuie să se încadreze în limitele indicate în tabelul 5 (în conformitate cu tabelul 1 din ELOT EN 13108-5).

Se recomandă utilizarea tipului 0/8 (8E) pentru fabricarea unui strat antiderapant cu o grosime de 30 mm, iar tipul 0/11 (11E) pentru o grosime de 40 mm.

Tabelul 5 – Limitele de clasificare granulometrică a amestecului de agregate

Deschiderea găurilor de sită mm	Formula 8E: 0/8	Tipul 11E: 0/11
	Rata de trecere (%)	
16	-	100
11,2	100	90-100
8	90-100	50-70
4	45-60	25-45
2	20-40	20-35
0,063	5-14	5-13

Limitele de clasificare a dimensiunii particulelor indicate în tabelul 5 se aplică numai dacă densitățile agregatelor grosiere și fine diferă cu până la 5 %.

Dacă diferența este mai mare, curba finală a amestecului de agregate trebuie corectată în funcție de densitățile agregatelor.

4.6.2 Conținutul de liant

Conținutul de liant al mixturii asfaltice trebuie determinat în cadrul studiului de compoziție, în funcție de procentul de lacune și nu trebuie să fie mai mic decât valorile indicate în tabelul 6 de mai jos (în conformitate cu tabelul 4 din ELOT EN 13108-5).

Tabelul 6 – Conținutul minim de liant asfaltic în amestecul Bmin

Goluri de aer ⁽¹⁾ (%)	Procentul de liant asfaltic din greutatea amestecului de asfalt Bmin	
	Tipul 0/8	Tipul 0/11
3-4 %	≥7,0	≥6,4
> 4 %	≥6,4	≥6,0

⁽¹⁾ Golurile de aer sunt definite de încercările Marshall cu condensare în 50 de timpi

Valorile conținutului de asfalt indicate în tabelul 6 se aplică agregatelor cu o densitate aparentă de 2,65 g/cm³. Pentru diferite densități agregate, aceste conținuturi se corectează prin înmulțirea valorii obținute cu raportul de 2,65/densitate agregată aparentă în g/cm³.

4.6.3 Raportul de adaos de fibre

Fibrele se adaugă în amestec pentru a se asigura că asfaltul este încorporat fără drenaj excesiv, în proporție de ≥ 0,3 % din greutatea amestecului. Raportul de adaos de fibre, dacă este necesar, se determină astfel încât să nu dreneze mai mult decât procentul de asfalt permis în conformitate cu următorul tabel 7.

4.6.4 Caracteristicile amestecului final de asfalt

Compoziția amestecului asfaltic selectat în cele din urmă, cu o clasificare granulometrică a agregatelor în limitele indicate în tabelul 5 și un procent de liant în conformitate cu tabelul 6, trebuie să îndeplinească, de asemenea, cerințele din tabelul 7 de mai jos (în conformitate cu tabelul 7 din ELOT EN 13108-5).

Tabelul 7 – Cerințe privind amestecul de beton asfaltic

Proprietate	Preț
Goluri de aer, (%)	3,5-4,5
Procentul maxim de goluri umplute cu asfalt (VFB) ⁽¹⁾ , (%)	77 pentru 3,5 % din goluri 80 pentru 4,0 % din goluri 83 pentru 4,5 % din goluri
Procentul de material drenat, în greutate de amestec asfaltic, (%)	≤ 0,3
Raportul de rezistență la încercarea de impregnare cu apă ⁽²⁾	> 80 %
Densitatea aparentă a amestecului de asfalt, kg/m ³ ⁽³⁾	Valoarea obținută

Notă: ⁽¹⁾ Pentru valori intermediare ale vidului, procentul de VFB poate fi determinat prin interpolare liniară, în conformitate cu standardul ELOT EN 12697-8.

⁽²⁾ Conform standardului ELOT EN 12697-12

⁽³⁾ Conform standardului ELOT EN 12697-6

Rata de goluri se determină cu ajutorul a patru epruvete Marshall (cu diametrul de 100 mm și 50 de lovături), astfel cum este definit în standardul ELOT EN 12697-34.

Procentul de material de drenaj (asfalt, joc și fibre) se determină prin încercarea de drenaj efectuată în conformitate cu standardul ELOT EN 12697-18 la o temperatură de 160 °C, cu un amestec de laborator cu asfalt obișnuit. Temperatura de malaxare în laborator a amestecului cu asfalt comun 50/70 pen trebuie să fie de 145 ± 5 °C.

În cazul asfaltului modificat, temperatura de încercare este temperatura maximă de amestecare propusă de producătorul acestuia, iar temperatura de amestecare în laborator a amestecului de bitum modificat este temperatura normală de amestecare propusă de producătorul asfaltului modificat.

Sensibilitatea la efectul apei se determină prin raportul dintre rezistența la tracțiune indirectă la rupere, calculată ca raport între valoarea medie a rezistențelor a cel puțin trei epruvete, testate în condiții uscate, și valoarea medie a rezistenței a cel puțin trei epruvete testate după impregnarea cu apă în conformitate cu standardul ELOT EN 12697-12.

4.7 Abateri permise de la studiul compoziției

Uniformitatea amestecului de asfalt produs și conformitatea acestuia cu studiul compoziției se determină prin media valorilor obținute în urma verificărilor a cel puțin trei probe, în conformitate cu următoarele cerințe:

- (a) abaterile în procente de clasificare medie a particulelor din agregate și în procentajul mediu de asfalt, în raport cu procente corespunzătoare ale studiului privind compoziția, nu trebuie să depășească valorile indicate în tabelul 8 de mai jos;
- (b) abaterile dintr-o singură probă nu trebuie să depășească abaterile permise majorate cu 20 %;
- (c) clasificarea medie a particulelor din amestecul agregat după aplicarea abaterilor continuă să se încadreze în limitele tabelului 5 anterior.

Tabelul 8 – Abateri admise de la studiul de compoziție

Deschiderea găurilor de sită mm	Abatere admisibilă (%)
16	± 0
11,2	± 3
8	± 3
4	± 3
2	± 2
0,063	± 2
Conținutul de asfalt, în greutate, de amestec de asfalt	$\pm 0,3$
Rata de goluri	$\pm 0,3$

În nici un caz, după aplicarea abaterilor permise, curba metrică a particulelor nu trebuie să fie în afara limitei superioare (spre zona cu granulație fină) stabilite în tabelul 5 anterior.

4.8 Cerința privind construcția secțiunii de încercare

Scopul secțiunii de încercare este de a verifica dacă, cu ajutorul metodologiei, al echipamentului mecanic, al personalului și al concepției compoziției amestecului asfaltic, stratul fabricat îndeplinește toate cerințele prezentei directive.

Toate încercările menționate la alineatul (9) se efectuează în timpul construcției secțiunii de încercare. Autoritatea competentă poate, la discreția sa, să mărească numărul de încercări în etapa de construcție a secțiunii de încercare.

Partea de încercare trebuie să aibă o lungime de 100-300 m și face parte, de obicei, din suprafața drumului în construcție. Funcția sa poate fi aleasă de contractant în acord cu autoritatea competentă.

Netezimea longitudinală și transversală a suprafeței finale se verifică în timpul construcției secțiunii de încercare în limitele specificate în specificația tehnică ELOT TS 1501-05-03-11-04.

Măsurătorile relevante se efectuează în conformitate cu dispozițiile stabilite în ELOT EN 13036-7 (metoda regulilor).

Antiderapabilitatea suprafeței finale se verifică, de asemenea, în conformitate cu dispozițiile stabilite în ELOT EN 13036-4 (metoda pendulului). Se recomandă ca rezistența antiderapantă obținută să fie comparată cu cea a stratului subiacent pe care a fost aplicat cimentul bituminos pentru a evalua îmbunătățirea obținută cu noul strat și să fie păstrată într-un dosar al autorității competente pentru a fi utilizată ca bază de referință pentru verificarea reducerii antiderapării în timp ca urmare a lustruirii stratului de suprafață al agregatelor.

În cazul în care partea de încercare îndeplinește toate cerințele prezentei legi, aceasta poate fi integrată în proiectul în construcție.

Grosimea concentrată a stratului este cea definită în studiu.

4.9 Cerințe privind controlul calității materialelor

4.9.1 Verificarea materialelor asfaltice

Controalele privind calitatea și adecvarea materialelor asfaltice sunt cele prevăzute în standardul armonizat ELOT EN 12591 pentru asfaltul comun, în timp ce pentru asfaltul modificat sunt propuse verificările prevăzute în ELOT EN 14023.

Prelevarea de probe se efectuează în ansamblul de asfalt în conformitate cu standardul ELOT EN 58.

4.9.2 Verificarea agregatelor

Verificările necesare privind calitatea și adecvarea agregatelor sunt cele stabilite în standardul armonizat ELOT EN 13043. Este necesar să se verifice declarația de performanță a producătorului pentru fiecare lot de materiale permise.

4.9.3 Verificări ale amestecului de asfalt

Masticul pentru beton asfaltic (SMA) trebuie să îndeplinească cerințele standardului armonizat ELOT EN 13108-5, caz în care este necesar să se verifice declarația de performanță a producătorului pentru fiecare lot de material primit.

Amestecul de asfalt trebuie să fie verificat la livrarea la proiect în ceea ce privește temperatura, separarea și scurgerea materialului bituminos. Amestecul nu se primește pentru șapare atunci când

- (1) temperatura sa este mai mică decât minimul permis;
- (2) clar segregat;
- (3) prezintă un drenaj evident.

Prelevarea de probe de mixtură asfaltică cu o cantitate minimă de 15 kg de material se efectuează din camion înainte de descărcarea în buncărul de recepție/alimentare sau din cupa tramvaiului, în conformitate cu standardul ELOT EN 12697-27. Se înregistrează kilometrajul eșantionării.

Se efectuează două extracții complete din fiecare prelevare de probe și patru piese de încercare concentrate. Materialul rămas este depozitat ca o contraprobă.

Abaterile permise de la amestecul de compoziție de asfalt, conținutul de asfalt și analiza de clasificare trebuie să se încadreze în limitele specificate în tabelul 7. Valorile lacunelor nu trebuie să difere cu mai mult de $\pm 0,3$ de valorile amestecului de studiu al compoziției.

În cazul în care oricare dintre rezultate este în afara limitelor permise, amestecul este eliminat. În același timp, se prelevă un număr suficient de carote cu diametrul de 100 mm din stratul condensat pentru a repeta verificările de mai sus, pentru a determina cu precizie suprafața acoperită de amestecul asfaltic nespecificat. Autoritatea competentă ar trebui să stabilească amploarea și metodologia eșantionării suplimentare. Amestecul nespecificat trebuie îndepărtat și înlocuit cu un nou amestec de asfalt SMA.

5 Metodologia de execuție a lucrărilor

5.1 Restricții meteorologice

Nu se împrăștie atunci când temperatura aerului este mai mică de 10 °C, pe timp de ploaie sau pe timp de vânt puternic (≥ 6 beaufort sau ≥ 22 de noduri).

5.2 Controlul traficului și performanța în trafic a piesei fabricate

Toate aranjamentele de trafic trebuie să fie făcute cu scopul principal de a asigura siguranța participanților la trafic, a personalului și a utilajelor de construcție din cadrul proiectului.

În timpul lucrărilor, contractantul trebuie să ia toate măsurile necesare pentru a devia traficul de pe tronsonul stratificat, fără a provoca întârzieri excesive și luând toate măsurile necesare pentru a reduce la minimum riscul de producere a accidentelor.

Blocarea și deturnarea traficului trebuie să se facă în conformitate cu reglementările și directivele naționale relevante.

Contractantul este responsabil cu atribuirea părții deteriorate traficului. Vehiculele, inclusiv cele utilizate pentru construcții, se pot deplasa peste stratul stratificat numai după condensarea completă și dacă temperatura de pe suprafața sa este mai mică de 40 °C.

5.3 Ansamblu de amestecare

Betonul asfaltic poate fi produs în același ansamblu de asfalt, tip de producție per lot, care este utilizat în mod obișnuit pentru producția de beton asfaltic. Este posibil să fie necesară o ușoară modificare a timpului de amestecare pentru a obține un amestec asfaltic omogen.

Materialele se introduc în malaxor în ordinea liant inert-fibre-asfalt. După adăugarea fibrelor, ar trebui să existe un timp suficient pentru amestecarea agregatelor cu fibrele, care este recomandat să fie de 5 până la 15 secunde.

După adăugarea cantității corespunzătoare de asfalt, trebuie să existe un timp de amestecare pentru a omogeniza amestecul. Timpul total de amestecare trebuie să fie de cel puțin 50 de secunde. O bună dispersie a fibrelor se realizează atunci când se utilizează fibre acoperite cu liant. Fibrele se adaugă în malaxorul de asfalt cu ajutorul unui alimentator separat dotat cu un sistem de control automat al dozării.

Temperatura mixturii asfaltice în orice punct al ansamblului de producție trebuie să fie în intervalul 150-180°C, pentru mixturi cu asfalt 50/70 pen. Pentru amestecurile cu bitum modificat, intervalul de temperatură trebuie să fie în conformitate cu instrucțiunile producătorului asfaltului modificat.

Autoritatea competentă și reprezentanții acesteia trebuie să aibă întotdeauna acces la toate părțile complexului de asfalt pentru a verifica dacă producția de mixtură asfaltică este în întregime în conformitate cu specificațiile. În plus, trebuie să se asigure un acces ușor și sigur la ansamblu pentru prelevarea unei cantități suficiente de materiale și/sau amestec din orice loc.

5.4 Transferul amestecului

Amestecul de asfalt trebuie transportat la camioane acoperite (cu o acoperire adecvată) pentru a-l proteja împotriva posibilei poluări și a pierderii excesive de temperatură, fără a provoca, în același timp, poluarea aerului. Podeaua și părțile laterale ale camionului trebuie, de asemenea, să fie libere de orice material străin și de materialele asfaltice atașate înainte de a încărca amestecul.

Pentru a facilita descărcarea amestecului, podeaua și părțile laterale ale camionului pot fi dispersate sau unse cu praf sau cu ulei vegetal ușor sau cu un alt material nesolvent adecvat. În acest caz, înainte de a încărca materialul, caroseria autocamionului trebuie să fie ridicată la panta maximă pentru a descărca orice surplus de material utilizat.

5.5 Suprafața de pregătire

Înainte de așternerea unui beton asfaltic pe o suprafață rutieră nouă, se verifică dacă netezimea stratului subiacent este conformă cu cerințele de netezime pentru acest strat. Atunci când se împrăștie pe o suprafață de drum veche, stratul de bază nu trebuie să fie fisurat, iar anomaliile nu trebuie să depășească 10 mm, măsurate cu o bară dreaptă de 3 m. De asemenea, vechea suprafață nu ar trebui să prezinte oxidarea asfaltului, bălți și orice altă deteriorare a suprafeței.

În orice caz, stratul de bază trebuie să aibă o bună rezistență la rulare și, în general, la deformarea rămasă.

Grosimea minimă concentrată a stratului de uzură din suspensie asfaltică antiderapantă este de obicei de 30 mm. În cazul în care acest strat este utilizat și ca strat de armare, grosimea poate fi mai mare, așa cum este definit în studiu.

Suprafața existentă trebuie să fie curată de nămoluri, pulberi, materiale organice sau alte materiale transportabile, să îndeplinească cerințele de netezime aplicabile acestui strat și să nu fie crăpată. Suprafața trebuie să fie, de asemenea, uscată, sau, în cel mai rău caz, ușor umedă, dar nu ar trebui să existe niciodată apă liberă sau staționară.

Suprafața este curățată cu perii metalice, mașini de aspirație sau alte mijloace adecvate. În cazul în care există fisuri, trebuie investigată cauza care le-a provocat și, în funcție de amploarea lor, acestea trebuie umplute, reabilite și/sau consolidate. Dacă este necesar, suprafața existentă va fi precedată de un strat de nivelare cu beton asfaltic de tip închis.

Marcajele rutiere realizate din materiale termoplastice sau din materiale plastice autoadezive trebuie îndepărtate, înainte de împrăștierea amestecului, prin răzuire cu o mașină adecvată.

În cazul în care, înainte de așternerea stratului antiderapant, capacele puțurilor nu au fost ridicate, acestea vor fi marcate pentru a fi ridicate, iar elementele reflectorizante ale drumului („ochi de pisică”) vor fi marcate, îndepărtate și re poziționate după terminarea lucrărilor.

Puțurile de scurgere în ciuda drumului trebuie acoperite înainte de așternerea șapei, pentru a evita umplerea lor cu mixtură asfaltică.

5.6 Împrăștierea adezivului

În toate cazurile, cu excepția cazului în care așternerea stratului de beton mastic are loc imediat după așternerea stratului de bază și înainte ca acesta să fie pus în circulație, suprafața existentă trebuie să fie stropită cu emulsie asfaltică de tip K-1.

Cantitatea de adeziv împrăștiată depinde de porozitatea și rugozitatea suprafeței existente și trebuie să fie de așa natură încât reziduul de asfalt să fie între 200 g/m² și 400 g/m².

Stratul de adeziv trebuie lăsat pentru o perioadă scurtă de timp pentru a descompune emulsia asfaltică. Timpul de descompunere a emulsiei asfaltice depinde de condițiile climatice care prevalează în cadrul proiectului și durează, de obicei, câteva minute. Răspândirea adezivului trebuie să fie întotdeauna protejată împotriva circulației.

5.7 Stratificare

Amestecul de asfalt este pavat cu finisor mecanic. Temperatura amestecului evacuat și care intră în cupa de preluare a mașinii de șapare trebuie să fie de $\geq 150^{\circ}\text{C}$.

Grosimea stratului în timpul stratificării trebuie să fie de așa natură încât, după finalizarea condensului, să se atingă o grosime a stratului egală cu 30 mm sau 40 mm, în funcție de dispozițiile studiului.

5.8 Condensare

Condensul trebuie să înceapă imediat după ce amestecul a fost turnat utilizând cel puțin două role de rulare pe bandă. Rulourile compactoare pot fi statice sau vibrante, cu role netede (roți) și cu o greutate > 8 tone. Condensarea cu un cilindru vibrator poate avea loc numai atunci când temperatura amestecului este ridicată și după o rulare cu un cilindru static. Când temperatura stratului scade sub 100°C , vibrațiile nu trebuie utilizate. Numărul de treceri ale vibrațiilor trebuie să fie limitat la trei.

În cazul în care se utilizează role statice, cel puțin una dintre ele trebuie să fie cu două role. Condensatoarele de pneuri nu pot fi utilizate.

Condensul se finalizează înainte ca temperatura materialului să scadă sub 90 °C, atunci când se utilizează asfalt 50/70 stilou injector (pen) sau sub 100 °C, atunci când se utilizează asfalt modificat (temperatura este măsurată în mijlocul grosimii stratului).

Se consideră că s-a încheiat condensarea atunci când toate urmele de trecere a roților cilindrului au fost eliminate, iar densitatea aparentă a stratului concentrat este de cel puțin 97 % din densitatea aparentă a amestecului asfaltic concentrat în laborator.

5.9 Dispersarea resturilor (șlefuire)

Pentru a obține un coeficient de antiderapare ridicat în timpul etapei inițiale de circulație a stratului, un material cu granulație fină spartă se dispersează uniform pe suprafață înainte de finalizarea condensării. Materialul cu granulație fină, de 1-3 mm, trebuie să îndeplinească cerințele de la punctul 4.2. din prezentul document, pentru circulație de cel puțin 200-800 IF/zi. Cantitatea dispersată trebuie să fie de aproximativ 0,5-1,0 kg/m². După terminarea condensării, cantitatea de material cu granulație fină care nu a fost încorporată în strat trebuie îndepărtată de pe suprafață prin mijloace adecvate.

5.10 Rectificarea neconformităților

Suprafețele pavate cu amestec de beton asfaltic care se constată că nu îndeplinesc cerințele specificate trebuie să fie refăcute prin demontarea stratului pe toată adâncimea și înlocuirea materialului cu un nou amestec de beton asfaltic care să îndeplinească cerințele prezentei specificații.

În cazul în care înălțimile suprafeței nu îndeplinesc cerințele, refacerea trebuie să se efectueze pe toată suprafața care prezintă acest defect, cu o lungime minimă a suprafeței de 15 m și o lățime egală cu lățimea stratului original.

În cazul în care numărul de anomalii de suprafață depășește limitele specificate în specificația tehnică ELOT TS 1501-05-03-11-04, zona care urmează să fie rectificată are o lungime de 300 m sau 75 m, după caz, și o lățime egală cu lățimea totală a benzilor de circulație afectate, sau o lungime pe care inginerul supraveghetor o stabilește ca fiind necesară pentru a îndeplini cerințele prezentului punct.

6 Criterii de acceptare a lucrărilor finalizate

Stratul condensat se verifică în ceea ce privește procentul de goluri, gradul de condensare, grosimea, netezimea și abaterea de la altitudinea suprafeței finale înainte de punerea în circulație.

(a) Rata de goluri

Trei nuclee, cu un diametru de 100 mm, la 6 000 m² suprafață condensată se taie pentru a determina procentul de spații goale. Locurile de prelevare se stabilesc de către autoritatea competentă în mod aleatoriu.

Înainte de a determina lacunele, se taie de pe suprafața superioară a carotei, cu un ferăstrău adecvat, o fâșie de cel mult 1 cm grosime, pentru a îndepărta partea din amestecul asfaltic a cărei compoziție s-a modificat din cauza îngrădării de resturi de piatră la suprafață.

Rata medie de vid obținută trebuie să fie mai mică sau egală cu 6 % și mai mare sau egală cu rata de vid a amestecului din compoziția studiată. În plus, nicio valoare unică a ratei de vid nu trebuie să fie mai mare sau mai mică decât valorile maxime și, respectiv, minime de mai sus. Rata de vid trebuie calculată folosind aceeași metodă (specificație) utilizată pentru a calcula golurile în studiul de compoziție.

Găurile create trebuie să fie umplute cu amestec de asfalt la fel ca cel care a fost turnat.

(b) Gradul de condensare

Gradul de condensare se determină pe baza miezului obținut pentru a determina golurile. Toate valorile densității aparente ale amestecului concentrat de asfalt obținute din miezuri nu trebuie să fie mai mici de 97 % din densitatea aparentă medie a epruvetelor Marshall condensate în laborator.

(c) Grosimea stratului condensat

Grosimea stratului concentrat se determină prin prelevarea miezurilor, iar grosimea medie a cel puțin trei miezuri la 6 000 m² nu trebuie să difere de grosimea specificată cu mai mult de 5 mm. Locurile receptoare ale miezurilor trebuie să fie determinate de autoritatea competentă și înregistrate în evidențe.

(d) Normalitate

Netezimea longitudinală și transversală a suprafeței finale trebuie să se încadreze în limitele specificate în specificația tehnică ELOT TS 1501-05-03-11-04. Măsurătorile relevante se efectuează în conformitate cu dispozițiile stabilite în ELOT EN 13036-7 (metoda regulilor).

(e) Altitudinea finală a suprafeței

Altitudinea suprafeței stratului antiderapant al SMA trebuie să se încadreze în limitele specificate în specificația tehnică ELOT TS 1501-05-03-11-04.

7 Metoda de măsurare a lucrărilor

Măsurătorile se efectuează în metri pătrați (m²) pavate cu suprafață glisantă din beton asfalt, în funcție de grosimea stratului prescris și în conformitate cu dispozițiile prezentei decizii.

Unitățile de lucrări măsurate menționate mai sus includ:

- (1) furnizarea și transportul (indiferent de distanță) a tuturor materialelor necesare;
- (2) angajarea personalului necesar pentru finalizarea lucrărilor;
- (3) proiectarea compoziției amestecului și construcția unei secțiuni de încercare;
- (4) amestecarea, împrăștierea și condensarea;
- (5) stratul adeziv (material și pulverizare);
- (6) curățarea suprafeței existente (dacă este necesar);
- (7) eliminarea surplusului de materiale din proiect după finalizarea lucrărilor;
- (8) efectuarea testelor și verificărilor prevăzute în prezentul document și luarea de măsuri corective (lucrări și materiale) în cazul în care se constată neconformități.

Îndepărtarea marcajelor rutiere nu este inclusă în lucrare și este măsurată în mod specific (cu excepția cazului în care se specifică altfel în problemele convenționale).

Reglementarea traficului în timpul executării sarcinilor se măsoară în conformitate cu aspectele convenționale.

Anexa A **(informativă)**

Termeni privind sănătatea, siguranța și protecția mediului

A.1 Observații generale

În timpul executării lucrărilor, se respectă dispozițiile aplicabile privind măsurile de securitate și sănătate pentru angajați, iar angajații trebuie să fie echipați cu echipamentul individual de protecție (PPE), după caz, care trebuie să respecte dispozițiile Regulamentului (UE) 2016/425.

Sunt, de asemenea, respectate cu strictețe dispozițiile prevăzute în Planul de sănătate și securitate (HSP) aprobat/dosarul sănătății și securității (HSF) al lucrărilor, în conformitate cu Deciziile ministeriale ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) și ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177) (Monitorul Oficial, seria II, nr. 266/14.1.2001) trebuie, de asemenea, respectate cu strictețe.

A.2 Măsuri de sănătate și siguranță

Este obligatorie respectarea Directivei 92/57/CEE, a „cerințelor minime de securitate și sănătate care se aplică pe șantierele temporare sau mobile” (astfel cum a fost transpusă în legislația elenă prin Decretul prezidențial 305/96) și a legislației elene privind securitatea și sănătatea (Decretul prezidențial 17/96, Decretul prezidențial 159/99 etc.).

Trebuie luate toate măsurile de sănătate și siguranță necesare pentru lucrătorii de pe șantier și pentru vizitatori, în special atunci când operațiunile de reciclare au loc în zone urbane sau periurbane, precum și toate măsurile necesare pentru a reduce disconfortul celor afectați de zgomot, praf etc.

O atenție deosebită trebuie acordată atunci când se curăță sau se verifică buna funcționare a duzelor. Evacuarea materialului asfalt în gropi de împrumut, canalizare sau caneluri este interzisă.

O atenție deosebită ar trebui acordată funcționării mașinilor și protecției personalului împotriva trecerii vehiculelor, în cazurile în care lucrările se desfășoară cu deplasarea simultană a unei părți a drumului.

Echipamentele mecanice necesare pentru realizarea lucrărilor trebuie să fie întreținute în mod corespunzător, în conformitate cu instrucțiunile unităților de producție și exploatate numai de operatori/șoferi instruiți, titulari ai licențelor prevăzute de dispozițiile în vigoare pe tipuri de mașini/vehicule.

În cazul în care se utilizează substanțe chimice, sunt necesare măsuri de protecție, de la caz la caz, de către personalul care efectuează lucrările, în conformitate cu cele specificate în fișa cu date de securitate (MSDS).

În toate cazurile, lucrătorii trebuie să fie echipați cu echipamentul individual de protecție necesar (PPE), în funcție de obiectul și locul lucrărilor care urmează să fie efectuate și de tipul de echipament utilizat. PPE trebuie să fie în stare bună, să nu prezinte deteriorări, să poarte marcajul CE și o declarație de conformitate în conformitate cu dispozițiile Regulamentului (UE) 2016/425 și să se încadreze în următoarele standarde:

Tabelul A.1 – Cerințe pentru PPE

Tipul de PPE	Standardul relevant
Mănuși de protecție împotriva riscurilor mecanice	ELOT EN 388
Căști de protecție pentru uz industrial	ELOT EN 397
Îmbrăcăminte de protecție. Cerințe generale	ELOT EN ISO 13688
Protectori ai ochilor și feței pentru uz profesional. Partea 1: Cerințe generale	ELOT EN ISO 16321-1
Protectori ai ochilor și feței pentru uz profesional. Partea 3: Cerințe suplimentare pentru protectori de tip sită	ELOT EN ISO 16321-3
Echipament individual de protecție. Încălțăminte de siguranță	ELOT EN ISO 20345

Bibliografie

- [1] Legea nr. 1568/85 *privind sănătatea și securitatea în muncă* (Monitorul Oficial, nr. A 177)
- [2] Decretul prezidențial nr. 85/91, *protecția lucrătorilor împotriva riscurilor generate de expunerea la zgomot la locul de muncă, în conformitate cu Directiva 86/188/CEE* (Monitorul Oficial, seria I, nr. 38)
- [3] Decretul prezidențial nr. 396/94 *privind cerințele minime de sănătate și securitate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentului individual de protecție la locul de muncă, în conformitate cu Directiva 89/656/CEE* (Monitorul Oficial, seria A, nr. 220).
- [4] Decretul prezidențial nr. 105/95 *privind cerințele minime pentru furnizarea de indicatoare de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă în conformitate cu Directiva 92/58/CEE* (Monitorul Oficial, seria I, nr. 67).
- [5] Decretul prezidențial nr. 17/96 *privind punerea în aplicare a măsurilor de promovare a îmbunătățirii sănătății și securității lucrătorilor, în conformitate cu Directiva 89/391/CEE și cu Directiva 91/383/CEE, astfel cum a fost modificată prin Decretul prezidențial 159/99* (Monitorul Oficial, seria A, nr. 11)
- [6] Decretul prezidențial nr. 305/96 *privind cerințele minime de securitate și sănătate pe șantierele de construcții temporare sau mobile, în conformitate cu Directiva 92/57/CEE, coroborat cu Circulara nr. 130159/7.5.97 a Ministerului Muncii și Circulara nr. 11 (Protocolul nr. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19.5.97) al Ministerului Mediului, Amenajării Teritoriale și Lucrărilor Publice privind decretele prezidențiale menționate mai sus* (A' 212).
- [7] Decretul prezidențial nr. 338/2001, *protecția sănătății și securității lucrătorilor la locul de muncă împotriva riscurilor generate de agenții chimici*" (Monitorul Oficial, seria I, nr. 227)
- [8] Decizia ministerială a Ministerului Mediului, Amenajării Teritoriului și Lucrărilor Publice nr. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *privind prevenirea și tratarea riscurilor profesionale în construcția de lucrări publice* (LAW și AGL) (Monitorul Oficial, seria II, nr. 16).
- [9] Regulamentul (UE) 2016/425 *al Parlamentului European și al Consiliului din 9 martie 2016 privind echipamentele individuale de protecție și de abrogare a Directivei 89/686/CEE a Consiliului.*
- [10] Decizia ministerială comună nr. 36259/2010, *Măsuri, condiții și program pentru gestionarea alternativă a deșeurilor provenite din excavări, construcții și demolări* (AEKK) (Monitorul Oficial, seria II, nr. 1312)
- [11] Decizia ministerială 269357/1-9-2022 *Agregate destinate utilizării în lucrări publice* (Monitorul Oficial, seria II, nr. 4823).