
ELOT TS 1501-05-04-02-00:2023

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ ELENĂ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Marcaje rutiere

Road marking

Clasa tarifară: **8**

Preambul

Prezenta specificație tehnică elenă revizuieste și înlocuiește ELOT TS 1501-05-04-02-00:2009

Prezenta specificație tehnică elenă a fost elaborată de experți și verificată și evaluată în domeniul său de către un supervizor/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 prezentei specificații tehnice elene, ELOT TS 1501-03-07-06-01, a fost adoptat la 24 martie 2023 de ELOT/TE 99 în conformitate cu Regulamentul privind elaborarea și publicarea standardelor și specificațiilor elene.

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

© ELOT 2023

Toate drepturile sunt rezervate. Cu excepția cazului în care se specifică altfel, nicio parte a prezentului standard nu poate fi reprodusă sau utilizată în orice formă sau mod, în format electronic sau mecanic, inclusiv fotocopiere și microfilm, fără acordul scris al editorului.

Cuprins

Introducere.....	4
1 Obiectiv.....	5
2 Trimiteri la standarde.....	5
3 Termeni și definiții.....	5
3.1 Marcaj temporar.....	6
3.2 Marcaj permanent.....	6
3.3 Sisteme de marcare.....	6
3.4 Caracteristicile calitative ale marcării.....	6
3.5 Vopsea alchidică pentru marcaje rutiere.....	7
3.6 Vopsea acrilică pentru marcarea drumurilor.....	7
3.7 Vopsele de dispersie.....	7
3.8 Materiale termoplastice.....	7
3.9 Materiale termoplastice.....	7
3.10 Benzi preconfigurate.....	8
3.11 Materiale de pulverizare.....	8
4 Cerințe.....	8
4.1 Conținutul de solvenți.....	8
4.2 Performanța marcajelor.....	8
4.3 Cerințe pentru materialele încorporate.....	9
5 Metoda de execuție a lucrării.....	11
5.1 Proceduri de lucru pentru punerea în aplicare a marcajului.....	11
5.2 Durata de solidificare.....	12
5.3 Grosimea filmului.....	13
5.4 Rezistența marcării și perioada de garanție de bună funcționare.....	13
5.5 Geometrie și toleranțe.....	14

5.6	Redesenarea.....	14
6	Criterii de acceptare a lucrării finalizate.....	14
7	Metoda de măsurare a lucrărilor.....	15

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 NQI/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. 285-19/8.2.2019 (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.

Marcaje rutiere

1 Obiectiv

Scopul prezentei specificații tehnice este de a defini cerințele pentru punerea în aplicare a marcajelor rutiere temporare și permanente, cu linii continue sau punctate, mesaje sau simboluri.

2 Trimiteri la standarde

Prezenta specificație tehnică include – cu titlu de referință – dispoziții ale altor publicații, date 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 date, 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 nedatate, se aplică cea mai recentă versiune a acestora.

ELOT EN 1423	<i>Road marking materials - Drop on materials - Glass beads, antiskid aggregates and mixtures of the two -- Produse de marcare rutieră – Produse de pulverizare – Microbile de sticlă, granule antiderapante și amestecul acestor două componente</i>
ELOT EN 1424	<i>Road marking materials - Premix glass beads -- Produse pentru marcare rutieră – Microbile de sticlă preamestecate</i>
ELOT EN 1436	<i>Road marking materials - Road marking performance for road users and test methods -- Produse pentru marcare rutieră – Performanța marcajelor rutiere pentru utilizatorii drumului și metode de încercare</i>
ELOT EN 1790	<i>Road marking materials - Preformed road markings -- Produse pentru marcare rutieră – Marcaje rutiere prefabricate</i>
ELOT EN 1824	<i>Road marking materials - Road trials -- Produse pentru marcare rutieră – Încercări rutiere</i>
ELOT EN 1871	<i>Road marking materials - Paint, thermoplastic and cold plastic materials - Physical properties -- Produse pentru marcare rutieră – Vopsele, materiale plastice cu aplicare la cald și materiale plastice cu aplicare la rece – Proprietăți fizice</i>
ELOT EN 12802	<i>Road marking materials - Laboratory methods for identification -- Produse pentru marcare rutieră – Metode de laborator pentru identificare</i>
ELOT EN 13197	<i>Road marking materials - Wear simulator Turntable -- Produse pentru marcare rutieră – Simulator de uzură masă rotativă</i>

ELOT EN 13459

Road marking materials - Sampling from storage and testing -- Produse pentru marcarea rutieră – Eșantionare din stoc și încercări

3 Termeni și definiții

În prezenta specificație tehnică se utilizează următorii termeni și definiții:

3.1 Marcaj temporar

Marcajul temporar este definit ca marcajul, care se aplică pe suprafețele drumului care prevede instalarea unor straturi de asfalt suplimentare într-o perioadă scurtă de timp, precum și marcajul care vizează aranjamentele temporare de trafic (figura 1).

3.2 Marcaj permanent

Marcajul permanent este definit ca marcajul care se aplică pe stratul final al drumului și servește funcționării normale a drumului (figura 2).



Figura 1 – Marcaj temporar



Figura 2 – Marcaj permanent

3.3 Sisteme de marcarea

Sistemele de marcarea se disting în funcție de performanțele lor în timpul condusului pe timp de noapte în condiții de ploaie și umiditate, în următoarele tipuri:

- **Tipul I**, fără performanțe funcționale speciale în condiții de ploaie și umiditate, cu o suprafață de șapă netedă
- **Tipul II**, cu proprietăți îmbunătățite pentru performanțe funcționale mai bune în condiții de ploaie și umiditate. Aceste proprietăți sunt obținute fie printr-un strat ștanțat, prin utilizarea de microbule de sticlă, a căror clasificare în dimensiunea granulelor include bile de dimensiuni $d > 1 \text{ mm}$ și/sau prin utilizarea de microbule de sticlă cu un indice de refracție crescut ($n \geq 1,7$).

3.4 Caracteristicile calitative ale marcării

3.4.1 Durabilitate și perioadă de garanție de bună funcționare

Durabilitatea se referă la menținerea rezistenței materialului de marcarea. Perioada de garanție a bunei funcționalități de marcarea este definită ca durata de timp în care materialul îndeplinește cerințele originale de performanță stabilite în documentele contractuale ale proiectului.

3.4.2 Luminozitate (Luminanță)

Este proprietatea marcajului determinată de luminozitatea culorii sale. Standardul EN 1436 oferă șase clase de performanță de la Q0 la Q5.

3.4.3 Retroreflectivitatea

Retroreflectorizarea marcajului caracterizează funcționalitatea sa în condiții de condus pe timp de noapte, ploaie și umiditate. Se realizează prin adăugarea, după caz, a microbulelor de sticlă preamestecate la materialul de marcarea. Performanța sa depinde de calitatea, cantitatea, metoda de aplicare, cooperarea sferei de sticlă cu materialul de bază etc.

Standardul EN 1436 oferă șase clase de performanță pentru suprafețele uscate de la R0 la R5 și 7 clase pentru suprafețele umede de la RW0 la RW6.

3.4.4 Cromaticitate

Nuanța dungilor este determinată pe baza coordonatelor de culoare x,y din diagrama de culori CIE (Commission Internationale de l'éclairage). Limitele zonei pentru marcajele permanente și temporare alb și galben sunt definite în standardul ELOT EN 1436.

3.4.5 Anti-alunecare (rezistență la derapare)

Rezistența la derapare a marcajului se determină cu ajutorul pendulului britanic în unități SRT. ELOT EN 1436 oferă șase clase de rezistență la derapare de la S0 la S5.

3.5 Vopsea alchidică pentru marcaje rutiere

Este o vopsea cu solvent monocomponentă pe bază de rășini alchidice și cauciuc clorurat. Aceasta se solidifică prin evaporarea solventului. Proprietățile sale fizice sunt definite în standardul ELOT EN 1871.

Aceasta este disponibilă în principal în nuanțe albe și galbene.

Trebuie remarcat faptul că aplicarea vopselelor alchidice a fost limitată din cauza dezavantajelor semnificative, cum ar fi îngălbenirea marcajului și rezistența redusă a acestuia.

3.6 Vopsea acrilică pentru marcarea drumurilor

Este o culoare solvent a unuia sau mai multor componente amestecate în timpul aplicării și creează o peliculă stabilă cu evaporare solvent și un proces chimic de polimerizare a constituenților săi. Proprietățile sale fizice sunt definite în standardul ELOT EN 1871.

Aceasta este disponibilă în principal în nuanțe albe și galbene.

3.7 Vopsele de dispersie

Acestea sunt în principal vopsele cu dispersie apoasă cu un procent de componente organice volatile (VOC) < 3 % w/w. Proprietățile lor fizice sunt specificate în standardul ELOT EN 1871.

Acestea sunt solidificate prin evaporarea solventului și printr-un proces chimic de polimerizare a constituenților lor.

3.8 Materiale termoplastice

Materialele termoplastice sunt materiale de înaltă rezistență constând din rășini specifice (compoziția metacrilică denumită MMA) și solidificate printr-un proces de polimerizare chimică a componentelor lor printr-o reacție exotermă după adăugarea unui reactiv special, peroxid de dibenzoil, care acționează ca un catalizator. Proprietățile lor fizice sunt definite în standardul ELOT EN 1871.

Materialele termoplastice pot fi stratificate sau pulverizate. Sistemele disponibile pot fi una, două sau trei componente (cu excepția catalizatorului). O mașină cu una, două sau trei pompe poate fi utilizată pentru a instala aceste sisteme. Reactivul catalizator poate fi sub formă lichidă, solid sau acoperit cu microbule de sticlă. Acestea pot conține microbule de sticlă preamestecate.

Atunci când se aplică materiale termoplastice pe un marcaj existent, este probabil ca acestea să fie detașate din cauza incompatibilității cu marcajul preexistent. Din acest motiv, este necesar un test de aderență înainte de a începe lucrul.

3.9 Materiale termoplastice

Sunt materiale de înaltă rezistență fără solvenți, disponibile sub formă de granule, pulberi sau cuburi și sunt încălzite între 130 °C și 200 °C. Sunt stabilizate la rece. Acestea pot conține microbule de sticlă preamestecate. Proprietățile lor fizice sunt definite în standardul ELOT EN 1871.

Atunci când se aplică materiale termoplastice pe un marcaj existent, este probabil ca acestea să fie detașate din cauza incompatibilității cu marcajul preexistent. Din acest motiv, este necesar un test de aderență înainte de a începe lucrul.

3.10 Benzi preconfigurate

Benzi reflectorizante preformate cu o suprafață netedă sau ștanțată cu o grosime de 2-2,5 mm. Se aplică fie rece (benzi autoadezive sau adezive), calde (încălzite cu flacără), fie cu un cilindru în asfaltul proaspăt, încă cald. Acestea sunt destinate în principal marcării temporare, datorită îndepărtării lor ușoare sau marcajului permanent, de exemplu pe trecerile pietonilor, datorită rezistenței lor ridicate. Caracteristicile lor individuale sunt definite în standardul ELOT EN 1790.

3.11 Materiale de pulverizare

Definite ca bile de sticlă sau un amestec de microbule de sticlă și agregate antialunecare, cu granule proporționale cu grosimea peliculei aplicate. Pulverizat sau dispersat pe marcajul umed. Materialele de pulverizare cresc rezistența marcajului, sunt esențiale pentru funcționalitatea marcajului pe timp de noapte sau în condiții de condus nefavorabile și pentru rezistența la derapaje.

Suprafața microbulilor de sticlă este supusă diferitelor tratamente, cum ar fi:

- (1) acoperire cu silicon pentru a evita aglomerările în caz de umiditate
- (2) acoperirea cu silan pentru îmbunătățirea aderenței la materialul de bază
- (3) acoperire organică cu siliciu pentru a obține o plutire mai bună
- (4) microbulele active din sticlă care acționează ca un catalizator pentru materiale termoplastice

Caracteristicile lor individuale sunt definite în standardul ELOT armonizat EN 1423.

4 Cerințe

4.1 Conținutul de solvenți

Se recomandă utilizarea de materiale și sisteme de marcare, ale căror culori conțin un procent scăzut de componente organice volatile (COV scăzut), din motive de mediu și de siguranță a personalului.

Conținutul de solvenți organici volatili din toate materialele de marcare nu trebuie să depășească 25 % g/g. Procentul de solvenți aromatici clasificați în categoriile T+ (foarte toxic) și T (toxic) trebuie să fie mai mic de 0,1 % g/g, proporția celor din categoria Xn (dăunătoare) să fie mai mică de 1 % g/g.

4.2 Performanța marcajelor

Performanța marcajelor de zi și de noapte și rezistența acestora la derapare se clasifică și se determină în conformitate cu standardul ELOT EN 1436.

Trebuie remarcat faptul că covoarele vechi cu daune evidente și rezistență ridicată la derapare afectează caracteristicile de calitate ale marcajelor, deoarece contribuie la reducerea performanței așteptate.

Următoarele cerințe se aplică cerințelor individuale.

4.2.1 Factor de luminanță Q_d

Pentru factorul de luminanță Q_d în condiții de iluminare difuză măsurate în marcaje uscate și curate, dacă nu se prevede altfel în studiu, se recomandă aplicarea tabelului 1.

Coordonatele cromatice pentru marcajele alb și galben trebuie să se încadreze în intervalele de culori definite în standardul ELOT EN 1463.

Tabelul 1: Valorile minime recomandate ale factorului de luminanță Q_d în condiții de iluminare difuză

Marcaje permanente	Condiție inițială ⁽¹⁾		Starea modului ⁽²⁾	
	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	categorie	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	categorie
	160	Q4	130	Q3
Marcaje temporare	Starea inițială și starea de funcționare			
	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$		categorie	
	100		Q2	

⁽¹⁾ Starea inițială este definită ca o perioadă de 15 zile lucrătoare de la aplicarea marcajului orizontal.

⁽²⁾ Modul de funcționare este definit ca perioada de timp determinată de perioada de garanție a bunei funcționări.

4.2.2 Coeficientul de retroreflectorizare R_L

Pentru coeficientul de retroreflectorizare R_L , măsurat în marcaje uscate și umede, dacă nu se prevede altfel în studiu, se recomandă aplicarea tabelului 2.

Tabelul 2: Valorile minime recomandate ale coeficientului de retroreflectorizare R_L în marcaje uscate și umede pentru tipurile I și II

Sisteme de marcare de tip I și II, uscate				
Marcaje permanente/temporare	Condiție inițială ⁽¹⁾		Starea modului ⁽²⁾	
	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	categorie	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	categorie
	200	R4	100	R2
Sisteme de marcare de tip II, lichide				
Marcaje permanente/temporare	Condiție inițială ⁽¹⁾		Starea modului ⁽²⁾	
	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	categorie	$mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	categorie
	50	RW3	25	RW1

⁽¹⁾ Starea inițială este definită ca o perioadă de 15 zile lucrătoare de la aplicarea marcajului orizontal.

- ⁽²⁾ Modul de funcționare este definit ca perioada de timp determinată de perioada de garanție a bunei funcționări.

4.2.3 Antialunecare

Antialunecarea pentru toate tipurile de sisteme de marcare (tipul I/II) și pentru toate clasele de marcaj (permanent/temporar) trebuie să îndeplinească cel puțin categoria S1 (≥ 45 unități SRT) din standardul ELOT EN 1436 atât în modul inițial, cât și în modul pornit. În mod excepțional, sistemele de marcare rutieră de tip II și S0 sunt acceptate atunci când relieful de suprafață nu permite aplicarea cu fiabilitate a metodei SRT, în conformitate cu standardul de mai sus (a se vedea, de asemenea, punctul 3.4.5).

4.3 Cerințe pentru materialele încorporate

4.3.1 Materialele

Materialele care urmează să fie încorporate în proiect trebuie descărcate pe șantier cu grijă pentru a evita deteriorarea, deformările etc. și depozitate într-o zonă de depozitare protejată, în conformitate cu instrucțiunile producătorului, pentru a le asigura împotriva distorsiunilor, modificărilor sau poluării.

Materialele încorporate pot fi:

- (1) sistem de vopsea cu solvent sau apă și microbule de sticlă, aplicat prin pulverizare sau injecție;
- (2) sistem de material termoplastic și microbule de sticlă, aplicat prin pulverizare sau injecție;
- (3) sistem de material termoplastic și microbule de sticlă, aplicat prin injecție prin pulverizare sau extrudare;
- (4) benzi adezive sau autoadezive preformate.

4.3.2 Materiale acceptabile

Contractantul trebuie să prezinte autorității competente, pentru toate materialele pe care intenționează să le utilizeze, o propunere tehnică, însoțită de un raport de încercare în conformitate cu standardul ELOT EN 1824 (din teste pe teren) sau cu standardul ELOT EN 13197 (de la simulatorul de trafic).

Rapoartele de testare trebuie să provină de la laboratoare recunoscute din Uniunea Europeană și trebuie prezentate printr-o traducere tehnică în limba greacă.

Rapoartele de încercare prezentate trebuie să indice în orice moment:

- (1) producătorul, tipul și denumirea comercială a tuturor materialelor din sistemul de marcaj care urmează să fie utilizate și tipul acestora;
- (2) elementele de aplicare (grosimea stratului, raportul pulverizării, modul de aplicare)
- (3) categoria de trafic (numărul de linii P) pentru care încercările au fost efectuate în conformitate cu standardul ELOT EN 1824 sau cu standardul ELOT EN 13197 pentru încercările pe teren sau, respectiv, pentru simulatorul de trafic (tabelul 3)
- (4) categoria factorului de luminanță Q_d
- (5) categoria factorului retroreflectorizant R_L în marcaje uscate pentru sistemele de marcaj de tip I și II
- (6) categoria factorului retroreflectorizant R_L în marcaje umede pentru sistemele de marcare de tip II
- (7) clasa antialunecare S

- (8) proprietățile chimice ale materialului, și anume % din greutate solvent și solide (numai în vopsele și materiale termoplastice), vâscozitatea KREBS (numai în vopsele), % în greutate liant și TiO_2 reziduu de cenușă în conformitate cu standardul ELOT EN 12802.

Producătorul și denumirea de cod a materialelor sistemului de marcare care urmează să fie aplicate proiectului trebuie să fie identice cu cele indicate în raportul de încercare prezentat. Orice variație a caracteristicilor chiar și a unei părți a sistemului de marcare față de cele indicate în raportul de încercare invalidează automat aprobarea acestuia.

4.3.3 Materiale și categorii de trafic pe categorii rutiere

Tabelul 4 stabilește cerințele pentru fiecare categorie de drum pentru categoriile de trafic (tabelul 3) și de materiale, specificate la punctul 4.3.2.

Tabelul 3: Categoriile de trafic (Sursa: Tabelul 4 din EN13197+A1:2014)

Categoriile de trafic	Număr de treceri
P2	100.000
P4	500.000
P5	1.000.000
P6	2.000.000
P7 ⁽¹⁾	4.000.000

⁽¹⁾ numai într-un simulator de trafic

Tabelul 4 – Selectarea materialelor și a categoriei de trafic pe categorii rutiere

Clasa drumului (în conformitate cu OMOE-LKOD, tabelul 2-4).		Sisteme de marcare pulverizate cu o grosime a peliculei de aplicare ≤ 1,2 mm		Toate sistemele, cu excepția vopselelor cu grosimea filmului de	Marcaj preconfigurat
		Tipul I	Tip II		
Mediul urban					
BI & BII	Drum urban și autostradă	(P6)	P6	P6, P7*	P7, (P7)
BIII & ΓIII	Arteră urbană și stradă colector principal	P6, (P6)	P6		(P6)
BIV & ΓIV	Principalele puncte de trecere a drumurilor	P5, (P5) P6, (P6)		P7	(P6) P7, (P7)
Distanțe lungi					
AI	Autostradă și autostradă	(P6)	P6	P6, P7*	P7, (P7)
Toate	Drumul între județe/provincii	P5, (P5)	P6		(P6)
AIII	Drumul între provincii/regiuni	P5, (P5)	P6		(P6)
AIV	Drumul dintre așezările mici și drumul colector	P5, (P4)			(P6)

Observații:

1. Parantezele sunt valabile pentru utilizare temporară
2. În cazul în care este marcat * se recomandă aplicarea pe suprafețe rutiere noi cu o încărcătură zilnică preconizată în trafic ≥ 10000 de vehicule pe bandă sau atunci când se intenționează realizarea unei noi acoperiri pentru trafic la cel puțin 4 ani de la aplicarea marcajului

4.3.4 Mărgele reflectorizante

Bilele reflectorizante trebuie să respecte cerințele standardului armonizat ELOT EN 1423 și trebuie:

(a) să poarte marcajul CE;

(b) să fie însoțite de declarația de performanță în conformitate cu Regulamentul delegat (UE) nr. 574/2014 (JO EEL159/41/28.5.2014) și de o fișă cu date de securitate în conformitate cu dispozițiile Regulamentului (CE) nr. 1907/2006, dacă este necesar.

În plus, bilele reflectorizante trebuie să fie însoțite de un certificat de constanță a performanței [este prevăzut un sistem de evaluare și verificare a constanței performanței (AVCP)].

Performanța indicată pe marcajul CE și în declarația de performanță pentru bilele reflectorizante respectă cerințele studiului și specificațiile proiectului. Cerințele de proiectare și specificațiile proiectului sunt în concordanță cu performanța caracteristicilor esențiale din anexa ZA la standardul ELOT EN 1423.

Caracteristicile esențiale ale microbilelor reflectorizante, în conformitate cu standardul, sunt următoarele:

- i. indicele de reflexivitate
- ii. procentul din greutate al mărgelilor defecte din lot (ambalaj)
- iii. gradarea dimensiunilor granulelor
- iv. prezența substanțelor periculoase
- v. rezistența la agenți chimici.

În cazul utilizării preamestecurilor de sticlă, se aplică standardul ELOT EN 1424.

5 Metoda de execuție a lucrării

5.1 Proceduri de lucru pentru punerea în aplicare a marcajului

Activitatea de punere în aplicare a marcajului include:

- (1) Înregistrarea umidității relative a atmosferei și a temperaturii ambientale și rutiere.
 - i. Deoarece umiditatea suprafeței drumului are o influență decisivă asupra aderenței materialului de marcare, este important ca lucrările de marcare să se desfășoare la temperaturi ale drumului care depășesc punctul de rouă cu cel puțin 3 °C.
 - ii. În orice caz, condițiile cele mai potrivite pentru executarea cu succes a marcajelor sunt: temperatură ambiantă între 10 °C și 30 °C, umiditate relativă între 40 % și 60 % și apnee sau vânt slab.
- (2) Curățarea și dezumidificarea, dacă este necesar, a suprafeței drumului, unde se aplică marcajul, prin mijloace mecanice sau manual.
- (3) Tratarea prealabilă a marcajului (stimulare-sortare) și prepararea materialelor.
- (4) Organizarea traficului pentru implementarea neîngrădită a marcajului orizontal și luarea de măsuri pentru protejarea echipei de marcare și a marcajelor proaspete.
- (5) Punerea în aplicare a marcajului, astfel cum este definit în rapoartele de încercare a materialelor încorporate (tip, cantitate, metodă de pulverizare etc.). Autoritatea contractantă are dreptul, în caz de îndoieli, să efectueze verificări prin sondaj în conformitate cu standardele ELOT EN 13459, ELOT EN 1423, ELOT EN 1424 și verificări privind identificarea materialelor în conformitate cu ELOT EN 12802. Costurile auditurilor sunt suportate de contractantul proiectului.

- (6) Eliminarea măsurilor de protecție după finalizarea lucrărilor și solidificarea completă a materialelor de marcare.

Marcajele pe noile suprafețe ale drumurilor bituminoase se fac la cel puțin o săptămână după ce au fost livrate în trafic, ceea ce este strict necesar pentru îndepărtarea volatilității asfaltului și pentru asigurarea unei bune aderențe a materialului de marcare cu asfaltul.

5.2 Durata de solidificare

Timpul de solidificare a materialului de marcare este perioada cuprinsă între aplicarea sa pe șosea și trecerea unui vehicul de pasageri nu mai cauzează deteriorarea marcajului, iar materialul nu se atașează de roțile vehiculului.

Timpul de solidificare este clasificat în conformitate cu standardul ELOT EN 13197 din tabelul 5:

Tabelul 5 – Categoriile de solidificare

Categorie	Descriere	Timp de solidificare în min
T1	solidificare extrem de rapidă	≤ 1
T2	solidificare rapidă	≤ 10
T3	solidificare normală	≤ 20
T4	solidificare lentă	≤ 30

5.3 Grosimea filmului

În ceea ce privește materialele de marcare, grosimea peliculei (fără microbule de sticlă și agregate antialunecare) se determină cu ajutorul echipamentelor relevante sau al calculelor de pe foaie, fie ca grosime a peliculei lichide pentru toate culorile, fie ca grosime a peliculei uscate pentru toate celelalte materiale.

Grosimea peliculei nu trebuie să fie în nici un caz mai mică de 20 % din grosimea indicată în raportul de încercare prezentat.

Pentru vopselele de marcare, grosimea minimă a peliculei lichide în timpul aplicării și fără acoperirea microbulelor de sticlă trebuie să fie:

- 0,4 mm pentru sistemele de marcare de tip I
- 0,6 mm pentru sistemele de marcare de tip II.

În timpul primului marcaj al suprafețelor rutiere noi, cu suprafață rugoasă (pavaje de tip deschis) este necesar să se dubleze grosimea peliculei lichide a materialului aplicat. Aplicarea materialelor se realizează în două straturi prin aplicarea microbulelor de sticlă pe ambele straturi.

Pentru restul materialelor cu rezistență mai mare, grosimea minimă a peliculei uscate după solidificare și înainte ar trebui să fie:

- 0,4 mm pentru materiale termoplastice pulverizate tip I
- 0,6 mm pentru materiale termoplastice pulverizate tip II
- 1,2 mm pentru materiale termoplastice pulverizate tip II
- 2,0 mm pentru toate sistemele de marcare care nu sunt pulverizate.

5.4 Rezistența marcării și perioada de garanție de bună funcționare

Durabilitatea marcajului este determinată de procentul suprafeței reziduale captușite în raport cu zona marcată inițial.

Procentul minim de suprafață reziduală marcată înainte de expirarea perioadei de garanție (tabelul 6) trebuie să fie de 90 %.

Tabelul 6 – Perioada de garanție în ani

Sisteme de marcare	Marcaje permanente	Marcaje temporare
marcaj preconfigurat de tip II	4	0,5

Sisteme de marcare	Marcaje permanente	Marcaje temporare
sisteme pulverizate cu o grosime a peliculei uscate $\leq 0,8$ mm	1	0,5
sisteme pulverizate cu o grosime a peliculei uscate de 0,8-1,2 mm	2	0,5
toate celelalte sisteme de marcare	2	0,5

5.5 Geometrie și toleranțe

Dimensiunile și poziția marcajelor (linii, caractere și simboluri), atunci când acestea se află în starea inițială, trebuie să fie în conformitate cu OMOE-OSO (marcarea rutieră orizontală) și cu studiul de etichetare. Mai exact:

- Lățimea liniilor nu trebuie să se abată de la lățimea prevăzută în Ghidul de utilizare cu mai mult de ± 5 mm.
- În cazul marcajelor longitudinale punctate, lungimea liniei nu trebuie să fie cu 50 mm mai scurtă și cu 150 mm mai lungă decât lungimea prescrisă în studiu.

În cazul săgeților, literelor și numerelor, distanța dintre punctele unghiulare nu trebuie să se abată de la imaginea prevăzută în directive cu o lățime mai mare de ± 20 mm și cu o lungime de ± 50 mm. Dimensiunile marcajelor nu pot fi reduse în mod permanent în raport cu OMOE-OSO sau cu desenele de marcaj chiar și în limitele menționate mai sus.

5.6 Redesenarea

Redesenarea este recomandată atunci când valorile factorului de luminanță Qd sau ale factorului retroreflectorizant RL indică o reducere de 20 % față de cerințele minime, astfel cum sunt definite în problemele contractuale ale proiectului, iar anti-alunecare este mai mică de 45 unități SRT.

În cazul realinierii suprafețelor drumurilor, marcajul rutier existent trebuie să fie decisiv și, în niciun caz, proiectul său nu poate fi modificat sau modificat, cu excepția cazului în care se prevede în studiu și se dă un ordin scris din partea autorității competente pentru a modifica forma și/sau dimensiunile marcajului existent.

Realinierea (marcajele vechi) trebuie să acopere marcajul existent în cea mai mare măsură posibilă, astfel încât să se creeze o imagine finală elegantă și clară și să nu se modifice (marcaje de forță), în special atunci când sunt acoperite secțiuni goale ale liniilor punctate.

Abaterile acceptabile ale dimensiunilor liniilor, literelor și simbolurilor specificate la punctul 5.5 se aplică, de asemenea, reamenajărilor, chiar dacă aceste cerințe nu sunt îndeplinite de marcajele existente.

6 Criterii de acceptare a lucrării finalizate

Verificări la recepție:

- (1) verificarea documentelor de însoțire (declarația de performanță, certificatul de constanță a performanței, rapoartele de încercare) ale materialelor de marcare menționate în capitolul 4 din prezentul document;
- (2) verificarea preciziei geometrice și a conformității cartografierii orizontale efectuate cu planurile de proiectare și cu cele menționate la alineatul (5);
- (3) verificarea marcajelor, mesajelor și simbolurilor pentru a avea o suprafață omogenă și uniformă, cu terminații precise și un contur clar;
- (4) verificarea conformității performanței marcajului cu controalele la fața locului și în conformitate cu punctul 4.2 pe întreaga perioadă de garanție operațională prevăzută (tabelul 6). Verificările trebuie efectuate pe pavaje de asfalt sănătoase și omogene (fără anomalii, fisuri etc.).

Controlul la fața locului reprezintă suma controalelor parțiale în funcție de dimensiunea și tipul proiectului de linie, astfel cum sunt definite în tabelul 7;

Tabelul 7 – Numărul de verificări parțiale per proiect schematic

Lungimea marcajelor longitudinale în km	Alte marcaje pe suprafața m²	Numărul de controale parțiale
≤ 1	≤ 120	1
≤ 10	≤ 600	3
> 10 - 50	> 600 - 1200	4
> 50 - 100	-	6
> 100	-	8

Intervalul fiecărei verificări parțiale este definit după cum urmează:

- i. pentru marcaje longitudinale continue, lungime de 50 m
- ii. pentru marcajele longitudinale punctate, în 3 linii
- iii. pentru toate celelalte cazuri (zebră, treceri, litere etc.), verificarea parțială trebuie extinsă la cel puțin 3 simboluri diferite.

În orice caz, media aritmetică a măsurătorilor individuale la fiecare verificare parțială trebuie să se încadreze în cerințele prevăzute.

- (1) În caz de nerespectare a construcției cu cele de mai sus, autoritatea competentă are posibilitatea de a tăia sau de a accepta construcția în condiții de condiționalitate și de a stabili măsurile corective care trebuie luate de contractant pentru ca marcajul să îndeplinească cerințele prevăzute. Orice restaurare necesară a marcajelor permanente cu sisteme de grosime a peliculei uscate pulverizate ≤ 1,2 mm prelungește perioada de garanție a bunei funcționări cu 0,5 ani, care cu siguranță nu expiră înainte de ora inițială specificată în tabelul 6.
- (2) În cazul în care marcajul îndeplinește informațiile menționate mai sus, contractantul este obligat să elimine marcajul în conformitate cu standardul ELOT TS 1501-05-04-01-00 (eliminarea marcajului orizontal existent).

7 Metoda de măsurare a lucrărilor

Măsurarea se efectuează în metri pătrați [m²] a zonei reale de marcare orizontală pe baza materialului utilizat. În cazul punerii în aplicare a unei linii punctate, spațiile nu se măsoară.

Unitățile de lucrări măsurate menționate mai sus includ:

- (1) furnizarea de consumabile necesare sau de materiale neconsumabile
- (2) transportul și depozitarea temporară a acestora în cadrul proiectului
- (3) furnizarea și angajarea personalului, a echipamentelor și a mijloacelor necesare pentru efectuarea lucrărilor în conformitate cu condițiile prezentei specificații tehnice;
- (4) uzura și deteriorarea materialelor și amortizarea și oprirea echipamentelor;
- (5) curățarea suprafeței de aplicare a marcajului pe suprafața drumului prin ștergere manuală
- (6) colectarea deșeurilor de orice fel care rezultă din executarea lucrărilor și din transportul acestora pentru final
- (7) efectuarea tuturor testelor și verificărilor necesare în conformitate cu prezenta lege, precum și luarea de măsuri corective (lucrări și materiale) în cazul în care se constată neconformități.

Lucrarea este împărțită în lucrări efectuate în timpul zilei sau pe timp de noapte, prin mijloace mecanice (pentru axe și linii de limită) sau manuale (săgeți, simboluri etc.), astfel cum sunt definite în problemele contractuale ale proiectului și măsurate în consecință.

Operațiunile mecanice de curățare și de deumidificare a suprafeței drumului nu trebuie incluse și trebuie completate.

Anexa A **(informativă)**

Condiții de sănătate, siguranță și protecție a mediului

A.1 Observații generale

Pe parcursul executării lucrărilor, se respectă dispozițiile aplicabile privind măsurile de sănătate și siguranță la locul de muncă, iar angajații trebuie să fie echipați cu echipamentul individual de protecție (EIP) necesar, după caz, care trebuie să respecte dispozițiile Regulamentului (UE) 2016/425.

Dispozițiile prevăzute în Planul de sănătate și securitate aprobat (HSP)/dosarul de sănătate și securitate (HSF) al lucrărilor, în conformitate cu Deciziile ministeriale ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) și ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001) trebuie, de asemenea, respectate cu strictețe.

A2. Măsuri de sănătate și siguranță

În orice caz, se pun în aplicare dispozițiile Planului de securitate și sănătate (SAP) al proiectului.

Riscurile potențiale în punerea în aplicare a marcajelor sunt identificate ca fiind cele legate de manipularea mașinilor de aplicare și a substanțelor chimice.

Se atrage atenția atunci când se efectuează lucrarea în circulație pentru următoarele:

- (1) punerea în aplicare a marcajului amplasamentului în conformitate cu dispozițiile în vigoare pentru protecția personalului echipajului care efectuează marcajele și pentru reducerea la minimum a perturbărilor în trafic;
- (2) protecția marcajului proaspăt până când acesta este întărit și are rezistența necesară pentru a-l da în folosință.

Materialele de marcarea (vopsele, materiale termoplastice și reci, aditivi de aderență) necesită manipulare în conformitate cu instrucțiunile producătorului. Ambalajul lor trebuie să indice gradul de pericol chimic, metoda de amestecare și temperaturile de aplicare permise (reglementările germane GEF Stoff V pentru manipularea substanțelor chimice).

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 a producătorului (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
Aparate de protecție respiratorie – Semimăști filtrante împotriva particulelor – Cerințe, încercări, marcare	ELOT EN 149
Mănuși de protecție împotriva riscurilor mecanice	ELOT EN 388
Căști de protecție industriale	ELOT EN 397
Îmbrăcăminte de protecție – Cerințe generale	ELOT EN ISO 13688
Protecția ochilor și a feței pentru uz profesional – Partea 1: Cerințe generale	ELOT EN ISO 16321-1
Protecția ochilor și a feței pentru uz profesional – Partea 3: Cerințe suplimentare pentru protectori de tip sită	ELOT EN ISO 16321-3

A3. Măsurile de protecție a mediului

Condițiile de mediu ale proiectului se aplică întotdeauna.

Deșeurile și ambalajele trebuie colectate și transportate în zona de asamblare pentru a fi eliminate pe amplasament.

Bibliografie

- [1] Directiva 2004/42/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 21 aprilie 2004 privind limitarea emisiilor de compuși organici volatili cauzate de utilizarea de solvenți organici în anumite vopsele și lacuri și în produsele de refinisare a vehiculelor și de modificare a Directivei 1999/13/CE
- [2] Decizia ministerială comună (JMD) 437/24.10.2006 – alinierea legislației elene la Directiva 2004/42/CE (Monitorul Oficial, seria II, nr. 1641)
- [3] Regulamentul (CE) nr. 1907/2006 al Parlamentului European și al Consiliului din 18 decembrie 2006 privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice (REACH), de înființare a Agenției Europene pentru Produse Chimice, de modificare a Directivei 1999/45/CE și de abrogare a Regulamentului (CEE) nr. 793/93 al Consiliului și a Regulamentului (CE) nr. 1488/94 al Comisiei, precum și a Directivei 76/769/CEE a Consiliului și a Directivelor 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE și 2000/21/CE ale Comisiei
- [4] Regulamentul (CE) nr. 2015/830 al Comisiei din 28 mai 2015 de stabilire a metodelor de testare în temeiul Regulamentului (CE) nr. 1907/2006 al Parlamentului European și al Consiliului privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice (REACH)
- [5] Regulamentul (CE) nr. 1272/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 16 decembrie 2008 privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și a amestecurilor, (Clasificare, etichetare și ambalare), de modificare și de abrogare a Directivelor 67/548/CEE și 1999/45/CE, precum și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 1907/2006
- [6] Legea nr. 1568/85 privind securitatea și siguranța în muncă (Monitorul Oficial, seria I, nr. 177)
- [7] 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 I, nr. 220)
- [8] Decretul prezidențial nr. 397/94 privind cerințele minime de sănătate și securitate pentru manipularea manuală a încărcăturilor atunci când există un risc, în special de accidentare a spatelui lucrătorilor, în conformitate cu Directiva 90/269/CEE a Consiliului (Monitorul Oficial, seria I, nr. 221)
- [9] 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)
- [10] 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/AΦ/19.5.97) al Ministerului Mediului, Amenajării Teritoriale și Lucrărilor Publice privind decretele prezidențiale menționate mai sus (Monitorul Oficial, seria I, nr. 212)
- [11] Decretul prezidențial nr. 338/2001 privind protecția sănătății și securității lucrătorilor la locul de muncă împotriva riscurilor generate de agenții chimici (Monitorul Oficial, seria I, nr. 227)
- [12] OMOE – SAO 2010, Orientări pentru Studii de Lucrări Rutiere: Cerințe și instrucțiuni privind marcarea drumurilor

- [13] K.O.K - *Codul rutier: Legea 2696/23.03.1999 (Monitorul Oficial, seria I, nr. 57) și de actualizare a Legii 3542/2.3.2007 (Monitorul Oficial, seria I, nr. 50) și Legea 4530/30.3.2018 (Monitorul Oficial, seria I, nr. 59)*
- [14] *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.*
- [15] *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Markierungen auf Straßen (ZTV-M:2013).*
- [16] *OMOE-OSO (2022) - Orientări privind proiectarea drumurilor: Marcajul rutier orizontal.*