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

**GRECKA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Oznakowanie drogowe

Road marking

Klasa cenowa: 8

Preambuła

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna zmienia i zastępuje specyfikację ELOT TS 1501-05-04-02-00:2009.

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna została opracowana przez ekspertów oraz sprawdzona i oceniona pod względem merytorycznym przez organ nadzoru/specjalistę-eksperta, który wspomagał prace Komitetu Technicznego ELOT/TE99 „Specyfikacje prac technicznych”, którego sekretariat należy do Dyrekcji ds. Normalizacji Greckiej Organizacji Normalizacyjnej (ELOT).

Tekst niniejszej greckiej specyfikacji technicznej ELOT TS 1501-03-07-06-01 został przyjęty w dniu 24.03.2023 r. przez ELOT/TE 99 zgodnie z rozporządzeniem w sprawie opracowania i publikacji greckich norm i specyfikacji.

Normy europejskie, międzynarodowe i krajowe, o których mowa w odniesieniach do normalizacji, są dostępne przez ELOT.

© ELOT 2023

Wszelkie prawa zastrzeżone. O ile nie określono inaczej, żadna część niniejszej normy nie może być powielana lub wykorzystywana w jakiegokolwiek formie ani w jakikolwiek sposób, w formie elektronicznej lub mechanicznej, w tym nie może być kopiowana ani utrwalana na mikrofilmie, bez pisemnej zgody wydawcy.

Zawartość

Wprowadzenie.....	4
1 Cel.....	5
2 Odniesienia w zakresie normalizacji.....	5
3 Terminy i definicje.....	5
3.1 Oznakowanie tymczasowe.....	6
3.2 Oznakowanie trwałe.....	6
3.3 Systemy oznakowania.....	6
3.4 Charakterystyka jakościowa oznakowania.....	6
3.5 Farba alkidowa do oznakowania dróg.....	7
3.6 Farba akrylowa do oznakowania dróg.....	7
3.7 Farby dyspersyjne.....	7
3.8 Tworzywa sztuczne na zimno.....	7
3.9 Materiały termoplastyczne.....	7
3.10 Wstępnie skonfigurowane taśmy.....	8
3.11 Materiały zapobiegające zbrylaniu.....	8
4 Wymogi.....	8
4.1 Zawartość rozpuszczalnika.....	8
4.2 Wydajność oznakowania.....	8
4.3 Wymogi dotyczące materiałów osadzonych.....	9
5 Sposób wykonania pracy.....	12
5.1 Procedury pracy w celu wdrożenia oznakowania.....	12
5.2 Czas zastygania.....	12
5.3 Grubość materiału.....	13
5.4 Wytrzymałość znakowania i okres gwarancji właściwego wykonania.....	13
5.5 Geometria i tolerancje.....	14

5.6	Ponowne znakowanie.....	14
6	Kryteria odbioru ukończonych prac.....	14
7	Metoda obmiaru robót.....	15

Wprowadzenie

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna (HTS) stanowi część tekstów technicznych pierwotnie przygotowanych przez Ministerstwo Środowiska, Planowania Przestrzennego i Robót Publicznych oraz Instytut Gospodarki Budowlanej (IOK) i została następnie zredagowana przez ELOT w celu jej zastosowania do budowy krajowych publicznych obiektów technicznych z zamiarem wytworzenia obiektów solidnych i wykazujących zdolność spełniania i zaspokajania potrzeb, które podyktowały ich budowę, oraz przynoszących korzyści całemu społeczeństwu.

Na podstawie umowy zawartej między NQI/ELOT a Ministerstwem Infrastruktury i Transportu (publikacja elektroniczna nr 6EOB465XΘΞ-02T), ELOT powierzono edycję i aktualizację jako drugiego wydania trzystu czterestu (314) greckich specyfikacji technicznych (HTS), zgodnie z obowiązującymi normami i rozporządzeniami europejskimi oraz procedurami określonymi w rozporządzeniu w sprawie opracowania i publikacji greckich norm i specyfikacji oraz w rozporządzeniu w sprawie ustanowienia i funkcjonowania instrumentów normalizacji technicznej.

Niniejsza grecka specyfikacja techniczna została przygotowana przez wykonawcę przetargu ograniczonego nr 1/2020 na udzielenie zamówienia na prace „Przegląd pierwszego wydania 314 HTS” (publikacja elektroniczna nr ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), sprawdzona i oceniona w jej zakresie przez organ nadzoru/specjalistę-eksperta) i przedłożona do konsultacji publicznych. Została ona zatwierdzona przez Komitet Techniczny ELOT/TE 99 „Specyfikacje prac technicznych”, który został ustanowiony decyzją dyrektora zarządzającego NQIS, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Niniejsza specyfikacja HTS obejmuje wymagania wynikające z prawa UE, aktualnie obowiązujących dyrektyw nowego podejścia oraz prawa krajowego, a także odnosi się do zharmonizowanych norm europejskich i jest z nimi zgodna.

Oznakowanie drogowe

1 Cel

Celem niniejszej specyfikacji technicznej jest zdefiniowanie wymagań dotyczących stosowania tymczasowego i trwałego oznakowania drogowego z ciągłymi lub przerywanymi liniami, komunikatami lub symbolami.

2 Odniesienia w zakresie normalizacji

Niniejsza specyfikacja techniczna zawiera – w drodze odniesień – przepisy innych publikacji, niezależnie od tego, czy są one opatrzone datą. Odnoszą się one do odpowiednich części tekstu, a następnie przedstawiany jest wykaz tych publikacji. W przypadku odniesień do publikacji opatrzonych datą, wszelkie ich późniejsze zmiany lub aktualizacje mają zastosowanie do niniejszego dokumentu, jeżeli są one do niego włączone w drodze zmiany lub aktualizacji. W zakresie odniesień do publikacji nieopatrzonych datą, stosuje się ich najnowszą wersję.

ELOT EN 1423	<i>Road marking materials - Drop on materials - Glass beads, antiskid aggregates and mixtures of the two -- Materiały do oznakowania dróg – Materiały do posypywania – Mikrokulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny</i>
ELOT EN 1424	<i>Road marking materials - Premix glass beads -- Materiały do oznakowania dróg – Mieszanka mikrokulek szklanych</i>
ELOT EN 1436	<i>Road marking materials - Road marking performance for road users and test methods -- Materiały do oznakowania dróg – Wykonanie oznakowania dróg dla użytkowników dróg i metody badawcze</i>
ELOT EN 1790	<i>Road marking materials - Preformed road markings -- Materiały do oznakowania dróg – Wstępnie formowane oznakowania dróg</i>
ELOT EN 1824	<i>Road marking materials - Road trials -- Materiały do oznakowania dróg – Próby drogowe</i>
ELOT EN 1871	<i>Road marking materials - Paint, thermoplastic and cold plastic materials - Physical properties -- Materiały do oznakowania dróg – Materiały malarskie, termoplastyczne i z zimnych tworzyw sztucznych – Właściwości fizyczne</i>
ELOT EN 12802	<i>Road marking materials - Laboratory methods for identification -- Materiały do oznakowania dróg – Metody laboratoryjne do identyfikacji</i>
ELOT EN 13197	<i>Road marking materials - Wear simulator Turntable -- Materiały do oznakowania dróg – Symulator zużycia Turntable</i>

ELOT EN 13459

Road marking materials - Sampling from storage and testing -- Materiały do oznakowania dróg – Pobieranie próbek z magazynu i testowanie

3 Terminy i definicje

W niniejszej specyfikacji technicznej stosuje się następujące terminy i definicje:

3.1 Oznakowanie tymczasowe

Tymczasowe jest rozumiane jako oznakowanie, które jest stosowane na nawierzchniach dróg, zapewniając ułożenie dodatkowych warstw asfaltu w krótkim czasie, a także oznakowanie ukierunkowane na tymczasowe organizację ruchu (rys. 1).

3.2 Oznakowanie trwałe

Trwałe jest rozumiane jako oznakowanie, które jest stosowane na nawierzchniowej warstwie drogi i służy normalnemu funkcjonowaniu drogi (rys. 2).



Rysunek 1 – Oznakowanie tymczasowe



Rysunek 2 – Oznakowanie trwałe

3.3 Systemy oznakowania

Rozróżnia się następujące rodzaje systemów oznakowania w zależności od ich wydajności podczas nocnej jazdy w warunkach deszczu i wilgoci:

- **Typ I**, bez żadnej szczególnej wydajności funkcjonalnej w warunkach deszczu i wilgoci, z zazwyczaj gładką powierzchnią zewnętrzną
- **Typ II**, z ulepszonymi właściwościami dla lepszej wydajności funkcjonalnej w warunkach deszczu i wilgoci. Właściwości te uzyskuje się za pomocą wytłaczanej warstwy lub przez zastosowanie mikrokulek szklanych, których wymiary cząstek wynoszą $d > 1 \text{ mm}$ lub przez zastosowanie mikrokulek szklanych o podwyższonym współczynniku załamania światła ($n \geq 1,7$).

3.4 Charakterystyka jakościowa oznakowania

3.4.1 Trwałość i okres gwarancji właściwego wykonania

Trwałość odnosi się do czasu zachowania stanu zdatności materiału do znakowania. Okres gwarancji właściwego wykonania oznakowania określa się jako długość czasu, kiedy materiał spełnia pierwotne wymagania dotyczące wydajności określone w kwestiach umownych projektu.

3.4.2 Jasność (luminacja)

Jest to właściwość oznakowania określona przez jasność jego koloru. Norma EN 1436 zapewnia 6 klas wydajności, od Q0 do Q5.

3.4.3 Odblaskowość

Odblaskowość oznakowania charakteryzuje jego funkcjonalność w warunkach nocnej jazdy, deszczu i wilgoci. Osiąga się ją poprzez dodanie, w stosownych przypadkach, wstępnie zmieszanych mikrokulek szklanych do materiału znakującego. Wydajność zależy od jakości, ilości, sposobu nałożenia, współdziałania warstwy szklanej z podstawowym materiałem itp.

Norma EN 1436 zawiera 6 klas wydajności dla powierzchni suchych, od R0 do R5, i 7 klas dla powierzchni mokrych, od RW0 do RW6.

3.4.4 Chromatyczność

Odcień oznakowania określa się na podstawie współrzędnych chromatycznych x,y na schemacie chromatycznym CIE (Commission Internationale de l'éclairage). Granice pola kolorów dla białych i żółtych oznakowań stałych i tymczasowych są zdefiniowane w normie ELOT EN 1436.

3.4.5 Antypoślizgowość

Właściwości antypoślizgowe oznakowania określa się za pomocą brytyjskiej liczby wahadłowej w jednostkach SRT. ELOT EN 1436 zapewnia 6 klas odporności na poślizg, od S0 do S5.

3.5 Farba alkidowa do oznakowania dróg

Jest to jednoskładnikowa farba rozpuszczalnikowa na bazie żywic alkidowych i chlorowanej gumy. Utwardza się po odparowaniu rozpuszczalnika. Jej właściwości fizyczne określono w normie ELOT EN 1871.

Dostępna jest głównie w kolorze białym i żółtym.

Należy zauważyć, że stosowanie farb alkidowych zostało ograniczone ze względu na znaczne wady, takie jak żółknięcie oznakowania i jego zmniejszona wytrzymałość.

3.6 Farba akrylowa do oznakowania dróg

Jest to farba rozpuszczalnikowa z jednego lub więcej składników zmieszanych ze sobą podczas nakładania i tworząca stabilną warstwę po odparowaniu rozpuszczalnika i chemicznym procesie polimeryzacji jej składników. Jej właściwości fizyczne określono w normie ELOT EN 1871.

Dostępna jest głównie w kolorze białym i żółtym.

3.7 Farby dyspersyjne

Są to głównie wodne farby dyspersyjne, w których procent organicznych lotnych składników (VOC) wynosi <3 % w/w. Ich właściwości fizyczne określono w normie ELOT EN 1871.

Utwardzają się przez odparowanie rozpuszczalnika i chemiczny proces polimeryzacji ich składników.

3.8 Tworzywa sztuczne na zimno

Tworzywa sztuczne na zimno to materiał o wysokiej wytrzymałości składający się ze szczególnych żywic (kompozycja metakrylanu metylu, określanego jako MMA) zestalonych w ramach chemicznego procesu polimeryzacji ich składników w reakcji egzotermicznej po dodaniu specjalnego odczynnika, nadtlenu benzoilu, który działa jako katalizator. Ich właściwości fizyczne określono w normie ELOT EN 1871.

Tworzywa sztuczne na zimno mogą być nakładane lub malowane. Dostępne systemy mogą składać się z jednego, dwóch lub trzech komponentów (z wyjątkiem katalizatora). Do nałożenia tych systemów można użyć maszyny z jedną, dwiema lub trzema pompami. Odczynnik katalizatora może być w postaci płynnej, stałej lub powlekany mikrokulkami szklanymi. Mogą zawierać mieszanki mikrokulek szklanych.

Nakładanie tworzyw sztucznych na zimno na istniejące oznakowanie może powodować ich odpadnięcie ze względu na niezgodność z istniejącym wcześniej oznakowaniem. Z tego powodu przed rozpoczęciem pracy konieczne jest wcześniejsze sprawdzenie przyczepności.

3.9 Materiały termoplastyczne

Są to wysokiej wytrzymałości materiały bez rozpuszczalnika, dostępne w postaci granulek, proszków lub kostek i są ogrzewane w temperaturze od 130 °C do 200 °C. Utwardzają się na zimno. Mogą zawierać mieszanki mikrokulek szklanych. Ich właściwości fizyczne określono w normie ELOT EN 1871.

Nakładanie tworzyw termoplastycznych na istniejące oznakowanie może powodować ich odpadnięcie ze względu na niezgodność z istniejącym wcześniej oznakowaniem. Z tego powodu przed rozpoczęciem pracy konieczne jest wcześniejsze sprawdzenie przyczepności.

3.10 Wstępnie skonfigurowane taśmy

Wstępnie uformowane pasy odblaskowe o gładkiej lub wytłoczonej powierzchni o grubości 2-2,5 mm. Są one nakładane na zimno (taśmy samoprzylepne lub klejące), na gorąco (ogrzone płomieniem) lub za pomocą cylindra na świeży, wciąż ciepły asfalt. Są przeznaczone głównie do oznakowania tymczasowego, ze względu na możliwość ich łatwego usunięcia, lub do oznakowania trwałego, np. na przejściach dla pieszych, ze względu na ich wysoką wytrzymałość. Ich indywidualne cechy są określone w normie ELOT EN 1790.

3.11 Materiały zapobiegające zbrylaniu

Określane jako mikrokulki szklane lub mieszanina perełek szklanych i kruszywa antypoślizgowego, których granulki są proporcjonalne do grubości zastosowanej powłoki. Rozpylane lub rozproszone na mokrym oznakowaniu. Materiały zapobiegające zbrylaniu zwiększają wytrzymałość oznakowania, mają zasadnicze znaczenie dla funkcjonalności oznakowania w nocy lub w niesprzyjających warunkach jazdy oraz dla odporności na poślizg.

Powierzchnia mikrokulek szklanych podlega różnym zabiegom, takim jak:

- (1) powłoka silikonowa w celu uniknięcia zbrylania w przypadku wilgoci
- (2) powłoka silanowa w celu poprawy przyczepności do podstawowego materiału
- (3) organiczne powłoki krzemionkowe, aby uzyskać lepsze utrzymanie na powierzchni
- (4) aktywne mikrokulki szklane pełniące rolę katalizatora materiałów z tworzyw sztucznych na zimno

Ich indywidualne cechy są określone w zharmonizowanej normie ELOT EN 1423.

4 Wymogi

4.1 Zawartość rozpuszczalnika

Zaleca się stosowanie materiałów i systemów znakowania, których kolory zawierają niski procent organicznych składników lotnych (Low VOC), ze względu na bezpieczeństwo środowiska i personelu.

Zawartość organicznych lotnych rozpuszczalników we wszystkich materiałach znakujących nie może przekraczać 25 % w/w. Odsetek rozpuszczalników aromatycznych zaklasyfikowanych do kategorii T+

(bardzo toksyczny) i T (toksyczny) musi być mniejszy niż 0,1 % w/w, a odsetek rozpuszczalników z kategorii Xn (szkodliwy) ma być mniejszy niż 1 % w/w.

4.2 Wydajność oznakowania

Wydajność oznakowania dziennego i nocnego oraz ich odporność na poślizg jest klasyfikowana i określana zgodnie z normą ELOT EN 1436.

Należy zauważyć, że stare podłoża z oczywistymi uszkodzeniami i wysoką odpornością na poślizg wpływają na cechy jakościowe oznakowania, ponieważ powodują zmniejszenie ich oczekiwanej wydajności.

Poniższe wymagania mają zastosowanie do indywidualnych wymogów.

4.2.1 Współczynnik luminancji Q_d

Dla współczynnika luminancji Q_d w warunkach oświetlenia rozproszonego mierzonego w suchych i czystych oznaczeniach, o ile nie przewidziano inaczej w badaniu, zaleca się zastosowanie tabeli 1.

Współrzędne chromatyczne dla oznaczeń białych i żółtych muszą mieścić się w zakresie kolorów zdefiniowanym w normie ELOT EN 1463.

Tabela 1: Minimalne zalecane wartości współczynnika luminancji Q_d w warunkach oświetlenia rozproszonego

Oznakowanie trwałe	Warunek początkowy ⁽¹⁾		Tryb pracy ⁽²⁾	
	$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	kategoria	$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	kategoria
	160	Q4	130	Q3
Oznakowanie tymczasowe	Stan początkowy i stan eksploatacji			
	$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$		kategoria	
	100		Q2	

⁽¹⁾ Stan początkowy określa się jako okres 15 dni roboczych od nałożenia oznakowania poziomego

⁽²⁾ Stan eksploatacji określa się jako czas określony przez okres gwarancji właściwego wykonania.

4.2.2 Współczynnik odbłaskowy R_L

Dla współczynnika odbłaskowego R_L , mierzonego na oznakowaniu suchym i mokrym, o ile nie przewidziano inaczej w badaniu, zaleca się zastosowanie tabeli 2.

Tabela 2: Minimalne zalecane wartości współczynnika odbłaskowego R_L w oznakowaniu suchym i mokrym dla typu I i II

Systemy oznakowania typu I i II, suche				
Oznakowanie stałe/tymczasowe	Warunek początkowy ⁽¹⁾		Tryb pracy ⁽²⁾	
	$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	kategoria	$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	kategoria
	200	R4	100	R2
Systemy oznakowania typu II, ciecze				
	Warunek początkowy ⁽¹⁾		Tryb pracy ⁽²⁾	

Oznakowanie stałe/tymczasowe	$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	kategoria	$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$	kategoria
	50	RW3	25	RW1

- (1) Stan początkowy określa się jako okres 15 dni roboczych od nałożenia oznakowania poziomego
- (2) Stan eksploatacji określa się jako czas określony przez okres gwarancji właściwego wykonania.

4.2.3 Antypoślizgowość

Brak poślizgu dla wszystkich typów systemów oznakowania (typ I/II) i wszystkich klas oznakowania (stałych/tymczasowych) musi spełniać co najmniej kategorię S1 (≥ 45 jednostek SRT) normy ELOT EN 1436 zarówno w stanie początkowym, jak i w trybie pracy. Wyjątkowo, systemy oznakowania dróg typu II i S0 są akceptowane, gdy odchylenie powierzchni nie pozwala na niezawodne stosowanie metody SRT, zgodnie z powyższą normą (zob. również pkt 3.4.5).

4.3 Wymogi dotyczące materiałów osadzonych

4.3.1 Materiały

Materiały, które mają być włączone do projektu, muszą być rozładowywane na miejscu pracy w celu uniknięcia uszkodzeń, zniekształceń itp. i przechowywane w chronionym składowisku zgodnie z instrukcjami producenta w celu zapewnienia ich ochrony przed zniekształceniami, zmianami lub zanieczyszczeniami.

Materiałami osadzonymi może być:

- (1) System malowania obejmujący rozpuszczalnik lub wodę i mikrokulki szklane, nakładany przez natryskiwanie lub wstrzyknięcie.
- (2) System obejmujący tworzywa sztuczne na zimno i mikrokulki szklane, nakładany przez natryskiwanie lub wstrzyknięcie.
- (3) System obejmujący materiał termoplastyczny i mikrokulki szklane, nakładany za pomocą natryskiwanie, wstrzyknięcie lub nakładanie.
- (4) Taśmy klejące lub samoprzylepne.

4.3.2 Dopuszczalne materiały

Wykonawca musi przedłożyć właściwemu organowi propozycję techniczną w odniesieniu do wszystkich materiałów, które zamierza wykorzystać, wraz ze sprawozdaniem z badań zgodnym z normą ELOT EN 1824 (z badań terenowych) lub normą ELOT EN 13197 (z symulatora ruchu drogowego).

Sprawozdania z badań muszą pochodzić z uznanych laboratoriów w Unii Europejskiej i muszą być przedkładane w formie tłumaczenia technicznego na język grecki.

Przedłożone sprawozdania z badań muszą zawsze wskazywać:

- (1) producenta, rodzaj i nazwę handlową wszystkich materiałów w systemie znakowania, które mają być użyte, oraz ich rodzaj;
- (2) elementy aplikacji (grubość malowania, stosunek zbrylania, tryb aplikacji)
- (3) kategorię ruchu (liczba torów P), dla których przeprowadzono badania zgodnie z normą ELOT EN 1824 lub normą ELOT EN 13197 odpowiednio dla badań terenowych lub symulatora ruchu (tabela 3)
- (4) kategorię współczynnika luminancji Q_d

- (5) kategorię współczynnika odbłaskowego R_L w oznakowaniu na sucho dla systemów znakowania typu I i II
- (6) kategorię współczynnika odbłaskowego R_L w oznakowaniu na mokro dla systemów znakowania typu II
- (7) antypoślizgową klasę S
- (8) właściwości chemiczne materiału, tj. % masy rozpuszczalnika i substancji stałych (tylko w farbach i tworzywach sztucznych na zimno), lepkość KREBS (tylko w farbach), % masy spoiwa i pozostałości popiołu TiO_2 zgodnie z normą ELOT EN 12802.

Producent i nazwa kodowa materiałów systemu znakowania, które mają być zastosowane do projektu, muszą być identyczne z tymi wskazanymi w przedłożonym sprawozdaniu z badań. Każda różnica we właściwościach, nawet części systemu znakowania od cech wskazanych w sprawozdaniu z badań automatycznie, unieważnia jego przyjęcie.

4.3.3 Materiały i kategorie ruchu według kategorii dróg

W tabeli 4 określono wymagania dla poszczególnych kategorii dróg dla kategorii ruchu (tabela 3) i klasy materiałów, określonych w pkt 4.3.2.

Tabela 3: Kategorie ruchu (źródło: tabela 4 w EN13197+A1:2014)

Kategorie ruchu	Liczba przejazdów
P2	100 000
P4	500 000
P5	1 000 000
P6	2 000 000
P7 ⁽¹⁾	4 000 000

⁽¹⁾ tylko w symulatorze ruchu

Tabela 4 – Wybór materiałów i kategorii ruchu drogowego według kategorii dróg

Klasa drogi (według OMOE-LKOD, Tab. 2-4).		Systemy znakowania natryskowego o grubości warstwy aplikacji ≤ 1,2 mm		Wszystkie systemy z wyjątkiem farb o grubości warstwy	Wstępnie skonfigurowane oznakowanie
		Typ I	Typ II		
Miejskie					
BI i BII	Droga miejska i autostrada	(P6)	P6	P6, P7*	P7, (P7)
BIII i ΓIII	Droga przejazdowa i główna droga zbiorcza	P6, (P6)	P6		(P6)
BIV & ΓIV	Główna droga zbiorcza i przejęcia dla pieszych	P5, (P5) P6, (P6)		P7	(P6) P7, (P7)
Dalekobieżne					
AI	Autostrada	(P6)	P6	P6, P7*	P7, (P7)
AII	Droga między powiatami/prowincjami	P5, (P5)	P6		(P6)

AIII	Droga między prowincjami/osadami	P5, (P5)	P6		(P6)
AIV	Droga między małymi osadami i droga zbiorcza	P5, (P4)			(P6)

- Uwagi:**
1. Nawiasy są do użytku tymczasowego
 2. W przypadku oznaczenia * zaleca się stosowanie do nowych nawierzchni dróg o spodziewanym dziennym obciążeniu ruchem ≥ 10000 pojazdów na pas lub gdy planuje się wykonanie nowej powłoki drogowej co najmniej 4 lata po nałożeniu oznakowania

4.3.4 Granulki odblaskowe

Kulki odblaskowe muszą spełniać wymogi zharmonizowanej normy ELOT EN 1423 i muszą:

(a) posiadać oznakowanie CE;

(b) posiadać deklarację właściwości użytkowych zgodnie z rozporządzeniem delegowanym (UE) nr 574/2014 (Dz.U. EEL159/41/28.05.2014) oraz kartę charakterystyki zgodnie z przepisami rozporządzenia (WE) nr 1907/2006, w razie potrzeby.

Ponadto do kulek odblaskowych należy dołączyć świadectwo stałości właściwości użytkowych (przewiduje się system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych).

Właściwości użytkowe wskazane na oznakowaniu CE i w deklaracji właściwości użytkowych granulek odblaskowych muszą być zgodne z wymaganiami badania i specyfikacjami projektu. Wymagania projektowe i specyfikacje projektu są zgodne z właściwościami zasadniczymi określonymi w załączniku ZA do normy ELOT EN 1423.

Podstawowe cechy mikrokulek odblaskowych, zgodnie z normą, są następujące:

- i. wskaźnik odbicia
- ii. procent masy wadliwych granulek w partii (opakowanie)
- iii. klasyfikacja wielkości cząstek
- iv. obecność substancji niebezpiecznych
- v. odporność na środki chemiczne.

W przypadku stosowania mieszanek mikrokulek szklanych zastosowanie ma norma ELOT EN 1424.

5 Sposób wykonania pracy

5.1 Procedury pracy w celu wdrożenia oznakowania

Prace wykonawcze związane z oznakowaniem obejmują:

- (1) Rejestrowanie wilgotności względnej atmosfery oraz temperatury otoczenia i drogi.
 - i. Ponieważ wilgotność nawierzchni drogi ma decydujący wpływ na przyczepność materiału do znakowania, ważne jest, aby prace związane z oznakowaniem były wykonywane w temperaturach drogowych przekraczających punkt rosy o co najmniej 3 °C.
 - ii. W każdym razie najodpowiedniejszymi warunkami dla pomyślnego wykonania oznakowania są: temperatura otoczenia od 10 °C do 30 °C, wilgotność względna od 40 % do 60 % oraz brak wiatru lub słaby wiatr.
- (2) Czyszczenie i osuszanie, w razie potrzeby, nawierzchni drogi, na której ma być stosowane oznakowanie, przy użyciu środków mechanicznych lub ręcznie.

- (3) Wstępna obróbka oznakowania (zbieranie stymulacji) i przygotowanie materiałów.
- (4) Organizowanie ruchu w celu niezakłóconego nałożenia oznakowania poziomego i podejmowanie środków w celu ochrony warsztatu znakowania i świeżego oznakowania.
- (5) Nałożenie oznakowania określonego w sprawozdaniach z badań materiałów osadzonych (rodzaj, ilość, metoda zbrylania itp.). W razie wątpliwości instytucja zamawiająca ma prawo do przeprowadzania kontroli wyrywkowych zgodnie z normami ELOT EN 13459, ELOT EN 1423, ELOT EN 1424 oraz kontroli identyfikacji materiałów zgodnie z normą ELOT EN 12802. Koszty audytów ponosi wykonawca projektu.
- (6) Usunięcie środków ochronnych po zakończeniu prac i całkowite zestalenie materiałów do znakowania.

Oznakowanie na nowych nawierzchniach dróg bitumicznych jest wykonane co najmniej tydzień po zakończeniu ich kładzenia, co jest absolutnie niezbędne w celu usunięcia cząstek lotnych asfaltu i zapewnienia dobrej przyczepności materiału do oznakowania do asfaltu.

5.2 Czas zastygania

Czasem zastygania materiału do znakowania jest okres od jego zastosowania na drodze do momentu, gdy przejazd pojazdu osobowego nie spowoduje już uszkodzenia oznakowania, a materiał nie przykleja się do kół pojazdu.

Czas zastygania klasyfikuje się zgodnie z normą ELOT EN 13197 w tabeli 5:

Tabela 5 – Kategorie zastygania

Kategoria	Opis	Czas zastygania
T1	niezwykle szybkie zastyganie	≤ 1
T2	szybkie zastyganie	≤ 10
T3	normalne zastyganie	≤ 20
T4	powolne zastyganie	≤ 30

5.3 Grubość materiału

W przypadku materiałów znakowania grubość powłoki (bez mikrokulek szklanych i kruszywa antypoślizgowego) określa się za pomocą odpowiednich urządzeń lub obliczeń w arkuszu jako grubość ciekłej powłoki dla wszystkich kolorów lub jako grubość suchej powłoki dla wszystkich innych materiałów.

Grubość powłoki w żadnym przypadku nie może być mniejsza niż 20 % grubości wskazanej w przedłożonym sprawozdaniu z badań.

Do znakowania farb minimalna grubość ciekłej powłoki podczas nakładania i bez powłoki z kulek szklanych wynosi:

- 0,4 mm dla systemów znakowania typu I
- 0,6 mm dla systemów znakowania typu II.

Podczas pierwszego znakowania nowych, nawierzchni drogowych (chodniki typu otwartego) konieczne jest podwojenie grubości ciekłej powłoki zastosowanego materiału. Materiały są nakładane w dwóch warstwach poprzez nałożenie mikrokulek szklanych na obie warstwy.

W przypadku pozostałych materiałów o wyższej wytrzymałości minimalna grubość suchej powłoki po zastygnięciu i przed nałożeniem mikrokulek szklanych powinna wynosić:

- 0,4 mm dla natryskiwanych tworzyw sztucznych na zimno typu I
- 0,6 mm do natryskiwanych tworzyw sztucznych na zimno typu II
- 1,2 mm dla natryskiwanych tworzyw termoplastycznych typu II
- 2,0 mm dla wszystkich nienatryskiwanych systemów znakowania.

5.4 Wytrzymałość znakowania i okres gwarancji właściwego wykonania

Trwałość oznakowania określa się na podstawie wartości procentowej pozostałej oznakowanej powierzchni w stosunku do pierwotnie oznakowanego obszaru.

Minimalny procent pozostałej oznakowanej powierzchni przed upływem okresu gwarancyjnego (tabela 6) musi wynosić 90 %.

Tabela 6 – Okresy gwarancji w latach

System oznakowania	Oznakowanie trwałe	Oznakowanie tymczasowe
wstępnie skonfigurowane oznakowanie typu II	4	0,5

System oznakowania	Oznakowanie trwałe	Oznakowanie tymczasowe
systemy natryskowe o grubości suchej powłoki $\leq 0,8$ mm	1	0,5
systemy natryskowe o grubości suchej powłoki od 0,8 do 1,2 mm	2	0,5
wszystkie pozostałe systemy znakowania	2	0,5

5.5 Geometria i tolerancje

Wymiary i położenie oznakowania (linie, znaki i symbole), gdy są w stanie oryginalnym, muszą być zgodne z OMOE-OSO (Oznakowanie poziome) i badaniem etykietowania. Dokładniej:

- Szerokość linii nie może odbiegać od szerokości przewidzianej w wytycznych więcej niż ± 5 mm.
- W przypadku przerywanych oznaczeń wzdłużnych długość linii nie jest krótsza o 50 mm i o 150 mm dłuższa od długości określonej w badaniu.

W przypadku strzałek, liter i cyfr odległość między punktami kątowymi nie odbiega od obrazu określonego w dyrektywach o więcej niż ± 20 mm szerokości i ± 50 mm długości. Wymiary oznakowania nie mogą być stale zmniejszane w stosunku do OMOE-OSO lub rysunków oznakowania nawet w wyżej wymienionych granicach.

5.6 Ponowne znakowanie

Ponowne znakowanie jest zalecane, gdy wartości współczynnika luminancji Q_d lub współczynnika odbłaskowego RL wykazują zmniejszenie o 20 % od minimalnych wymagań określonych w kwestiach umownych projektu, a antypoślizgowość jest mniejsza niż 45 jednostek SRT.

W przypadku ponownego dostosowania nawierzchni drogi istniejące oznakowanie drogowe ma decydujące znaczenie i w żadnym wypadku nie może być zmieniane, chyba że przewidziano to w badaniu, a właściwy organ na piśmie nakazuje zmianę kształtu lub wymiarów istniejącego oznakowania.

Ponowne oznakowanie (starego oznakowania) musi obejmować istniejące oznakowanie w maksymalnym możliwym zakresie, tak aby stworzyć elegancki i wyraźny obraz końcowy i nie może ulec zmianie (maźnięcia), zwłaszcza w przypadku pokrycia pustych odcinków linii kropkowanych.

Dopuszczalne odchylenia wymiarów linii, liter i symboli określonych w ust. 5.5 mają również zastosowanie do przestawień, nawet jeśli wymogi te nie są spełnione przez istniejące oznaczenia.

6 Kryteria odbioru ukończonych prac

Kontrolę przy odbiorze:

- (1) Weryfikacja dokumentów towarzyszących (deklaracja właściwości użytkowych, świadectwo stałości właściwości użytkowych, sprawozdania z badań) materiałów znakujących, o których mowa w rozdziale 4 niniejszego dokumentu.

- (2) Sprawdzanie dokładności geometrycznej i zgodności mapowania poziomego z planami projektowymi oraz z planami, o których mowa w ust. 5 niniejszego dokumentu.
- (3) Sprawdzenie oznakowania, komunikatów i symboli, aby mieć jednorodną i jednolitą powierzchnię z precyzyjnymi zakończeniami i wyraźnym zarysem.
- (4) Sprawdzenie zgodności skuteczności oznakowania z kontrolami na miejscu i zgodnie z pkt 4.2 przez cały wymagany czas gwarancji operacyjnej (tabela 6). Kontrole należy przeprowadzić na zdrowych i jednorodnych nawierzchniach asfaltowych (bez nieprawidłowości, pęknięć itp.).

Kontrola na miejscu jest sumą kontroli częściowych w zależności od wielkości i rodzaju projektu, jak określono w tabeli 7.

Tabela 7 – Liczba kontroli częściowych przypadających na projekt

Długość oznaczeń wzdłużnych w km	Inne oznaczenia na powierzchni m²	Liczba kontroli częściowych
≤ 1	≤ 120	1
≤ 10	≤ 600	3
> 10-50	> 600-1200	4
> 50-100	-	6
> 100	-	8

Zakres każdej częściowej kontroli określa się w następujący sposób:

- i. w przypadku oznakowania wzdłużnego ciągłego o długości 50 m
- ii. w przypadku oznakowania wzdłużnego kropkowanego, w 3 liniach
- iii. we wszystkich innych przypadkach (zebry, skrzyżowania, litery itp.) kontrola częściowa musi obejmować co najmniej 3 różne symbole.

W każdym przypadku średnia arytmetyczna poszczególnych pomiarów przy każdej częściowej kontroli musi spełniać określone wymagania.

- (1) W przypadku niezgodności konstrukcji z powyższym, właściwy organ ma możliwość ograniczenia lub przyjęcia planów z zastrzeżeniem warunków oraz określenia środków naprawczych, jakie ma podjąć wykonawca, aby oznakowanie spełniało określone wymagania. Wszelkie niezbędne odnowienia trwałych oznaczeń z natryskiwanyymi suchymi systemami powłoki o grubości ≤ 1,2 mm wydłuża czas gwarancji właściwego wykonania o 0,5 roku, który to okres z pewnością nie wygasa przed początkowym czasem określonym w tabeli 6.
- (2) W przypadku gdy oznakowanie spełnia wyżej wymienione informacje, wykonawca zobowiązany jest usunąć oznakowanie zgodnie z normą ELOT TS 1501-05-04-01-00 (Usunięcie istniejącego oznakowania poziomego).

7 Metoda obmiaru robót

Pomiaru dokonuje się w metrach kwadratowych [m²] rzeczywistego poziomego obszaru znakowania na podstawie zastosowanego materiału. W przypadku wykonania linii przerywanej przerwy między liniami nie są mierzone.

Wyżej wymienione zmierzone jednostki robót obejmują:

- (1) Dostawy niezbędnych materiałów eksploatacyjnych lub materiałów niekonsumpcyjnych
- (2) Ich transport i czasowe składowanie w ramach projektu
- (3) Zapewnienie i zatrudnienie personelu, sprzętu i środków niezbędnych do wykonywania prac zgodnie z warunkami niniejszej specyfikacji technicznej
- (4) Zużycie i pogorszenie jakości materiałów oraz amortyzacja i przestoje sprzętu
- (5) Czyszczenie powierzchni nakładania oznakowania na nawierzchni drogi poprzez ręczne wycieranie
- (6) Zbiórkę wszelkiego rodzaju odpadów powstałych w wyniku wykonania robót i ich transportu do końcowej utylizacji
- (7) Przeprowadzanie wszystkich wymaganych testów i kontroli zgodnie z niniejszą ustawą, a także podejmowanie działań naprawczych (prace i materiały) w przypadku stwierdzenia niezgodności.

Praca jest podzielona na etapy wykonywane w ciągu dnia lub w nocy, za pomocą środków mechanicznych (na osiach i liniach brzegowych) lub ręcznie (strzałki, symbole itp.), zgodnie z definicją w kwestiach umownych projektu i odpowiednio zmierzoną.

Mechaniczne czyszczenie i osuszanie nawierzchni drogi nie jest uwzględniane i uzupełniane.

Załącznik A **(informacyjny)**

Warunki ochrony zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska

A.1 Przepisy ogólne

Podczas wykonywania robót przestrzega się obowiązujących przepisów dotyczących środków bezpieczeństwa i higieny pracy, a pracownicy muszą być wyposażeni w niezbędny sprzęt ochrony osobistej (ŚOI), który musi być zgodny z przepisami rozporządzenia (UE) 2016/425.

Ściśle przestrzega się również przepisów określonych w zatwierdzonym planie bezpieczeństwa i higieny pracy (HSP)/dokumentach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, zgodnie z decyzjami ministerialnymi nr ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) i ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A2. Środki w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa

W każdym przypadku wdrażane są postanowienia planu bezpieczeństwa i higieny (SAP) projektu.

Potencjalne zagrożenia związane z wdrażaniem oznakowania określa się jako zagrożenia związane z używaniem specjalistycznych maszyn i środków chemicznych.

Podczas wykonywania prac w obiegu zwraca się uwagę na następujące kwestie:

- (1) wdrożenie oznakowania terenu zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi ochrony personelu załogi wykonującej oznakowanie oraz minimalizacji zakłóceń ruchu.

- (2) ochronę świeżego oznakowania, dopóki nie zostanie utwardzone i ma wymaganą trwałość do stosowania w ruchu drogowym.

Materiały do znakowania (farby, tworzywa termiczne i tworzywa sztuczne na zimno, dodatki przeciwbrylające) wymagają obsługi zgodnie z instrukcją producenta. Ich opakowania muszą wskazywać stopień zagrożenia chemicznego, sposób mieszania i dopuszczalne temperatury stosowania (niemieckie przepisy GEF Stoff V dotyczące obchodzenia się z chemikaliami).

W przypadku stosowania środków chemicznych personel wykonujący pracę wymaga, w poszczególnych przypadkach, środków ochronnych zgodnie z tymi określonymi w karcie charakterystyki materiałów (MSDS).

Pracownicy muszą być we wszystkich przypadkach wyposażeni w wymagane środki ochrony indywidualnej (ŚOI), w zależności od przedmiotu i lokalizacji wykonywanej pracy oraz rodzaju używanego sprzętu. ŚOI muszą być w dobrym stanie, wolne od uszkodzeń, posiadać oznakowanie CE i deklarację zgodności zgodnie z przepisami rozporządzenia (UE) 2016/425 i podlegać następującym normom:

Tabela A.1 – Wymagania dotyczące środków ochrony indywidualnej

Typ środków ochrony indywidualnej	Właściwa norma
Sprzęt ochrony układu oddechowego – Półmaski filtrujące do ochrony przed cząstkami— Wymagania, badania, znakowanie	ELOT EN 149
Rękawice ochronne chroniące przed zagrożeniami mechanicznymi	ELOT EN 388
Przemysłowe hełmy ochronne	ELOT EN 397
Odzież ochronna – Wymagania ogólne	ELOT EN ISO 13688
Ochrona oczu i twarzy w pracy – Część 1: Wymagania ogólne	ELOT EN ISO 16321-1
Ochrona oczu i twarzy w pracy – Część 3: Dodatkowe wymagania dotyczące osłon siatkowych	ELOT EN ISO 16321-3

A3. Środki ochrony środowiska

Zastosowanie mają warunki środowiskowe przedsięwzięcia.

Odpady i opakowania muszą być zbierane i transportowane do miejsca zbiórki w celu usunięcia na miejscu.

Bibliografia

- [1] Dyrektywa 2004/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 kwietnia 2004 r. w sprawie ograniczenia emisji lotnych związków organicznych w wyniku stosowania rozpuszczalników organicznych w farbach dekoracyjnych i lakierach oraz produktach do odnawiania samochodów oraz zmieniająca dyrektywę 1999/13/WE
- [2] Wspólna decyzja ministerialna (JMD) 437/24-10-2006 – dostosowanie ustawodawstwa greckiego do dyrektywy 2004/42/WE (Dziennik Urzędowy, seria II, nr 1641)
- [3] Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH, rejestracja, ocena, udzielanie zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów), utworzenie Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 793/93 Rady i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, a także dyrektywę 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE
- [4] Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/830 z dnia 28 maja 2015 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH)
- [5] Rozporządzenie (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP, Klasyfikacja, etykietowanie i pakowanie) , zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006
- [6] Ustawa 1568/85 „Bezpieczeństwo i higiena pracy” (Dziennik Urzędowy, seria I, nr 177)
- [7] Dekret prezydencki 396/94 „Minimalne wymagania w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa dotyczące stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej w miejscu pracy, zgodnie z dyrektywą 89/656/EWG” (Dziennik Urzędowy, seria I, nr 220)
- [8] Dekret prezydencki 397/94 „Minimalne wymagania w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa dotyczące ręcznej obsługi ładunków, w przypadku gdy istnieje ryzyko uszkodzenia kręgosłupa pracowników zgodnie z dyrektywą Rady 90/269/EWG (Dziennik Urzędowy, seria I, nr 221)
- [9] Dekret prezydencki 105/95, „Minimalne wymagania dotyczące dostarczania znaków bezpieczeństwa i/lub zdrowia w miejscu pracy, zgodnie z dyrektywą 92/58/EWG” (Dziennik Urzędowy, seria I, nr 67)
- [10] Dekret prezydencki 305/96 „Minimalne wymagania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na tymczasowych lub ruchomych budowach, zgodnie z dyrektywą 92/57/EWG”, w związku z okólnikiem nr 130159/7.5.97 Ministerstwa Pracy i okólnikiem nr 11 (protokół nr Δ16α/165/10/258/a/19.5.97) Ministerstwa Środowiska, Planowania Przestrzennego i Robót Publicznych w odniesieniu do wyżej wymienionych dekretoów prezydenckich (A´ 212).
- [11] Dekret prezydencki 338/2001, „Ochrona zdrowia i bezpieczeństwa pracowników w miejscu pracy przed zagrożeniami wynikającymi ze środków chemicznych” (Dziennik Urzędowy, seria I, nr 227).
- [12] OMOE – SAO 2010, Wytyczne dla badań robót drogowych: Wymagania oraz instrukcje znakowania na drogach

- [13] K.O.K - *Kodeks ruchu drogowego: Ustawa 2696/23.03.1999 (Dziennik Urzędowy, seria I, nr 57) oraz aktualizacja ustawy 3542/02.03.2007 (Dziennik Urzędowy, seria I, nr 50) i ustawy 4530/30.03.2018 (Dziennik Urzędowy, seria I, nr 59)*
- [14] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG.
- [15] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Markierungen auf Straßen (ZTV-M:2013).
- [16] OMOE-OSO (2022) - *Wytyczne projektowania dróg: Poziome oznakowanie drogowe.*