

ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KATOWICACH

Wytyczne Techniczne
Znaki pionowe i konstrukcje wsporcze

ZDW-D-07.02.01
WT ZPKW

wersja
czerwiec 2025

Zarządzenie nr D/1321/8Z/25
Dyrektora Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach
z dnia 30 czerwca 2025 r.

w sprawie
ustalenia standardów technicznych na drogach wojewódzkich

Na podstawie § 2 punkt 5 Statutu Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach zatwierdzonego Uchwałą nr VI/55/7/2023 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 27.03.2023 r. oraz § 4 punkt 4c Regulaminu Organizacyjnego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach, wprowadzonego Zarządzeniem nr D/1321/41Z/24 Dyrektora Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach z dnia 28 czerwca 2024 roku, zarządzam:

1. Ustalam standardy techniczne: „Wytyczne Techniczne Znaki pionowe i konstrukcje wsporcze” ZDW-D-07.02.01 /Wydanie II czerwiec 2025/, stanowiące Załącznik do niniejszego Zarządzenia.
2. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują przy projektowaniu i w wykonawstwie robót dla dróg wojewódzkich, dla których zarządcą jest Zarząd Województwa Śląskiego.
3. Zobowiązuję Naczelników Wydziałów/Kierowników Zespołów/Referatów do zapoznania pracowników z treścią niniejszego Zarządzenia, zgodnie z właściwością.
4. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują od dnia 01 lipca 2025 r. i z tym dniem utraci moc Zarządzenie nr D/0131/12Z/11 z dnia 12.07.2011 r.
5. Zarządzenie wraz z Załącznikiem podlega opublikowaniu na stronie internetowej: www.zdw.katowice.pl
6. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem podpisania.

DYREKTOR

Zbigniew Tabor



1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WT ZDW

Przedmiotem niniejszych wytycznych (WT ZDW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego dróg wojewódzkich administrowanych przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach.

1.2. Zakres stosowania WT ZDW

Wytyczne stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich zarządzanych przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach od dnia 01 lipca 2025 r.

1.2. Zakres robót objętych WT ZDW

Ustalenia zawarte w niniejszych wytycznych mają zastosowanie przy robotach związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego w stałej i czasowej organizacji ruchu na drogach wojewódzkich dla następujących kategorii znaków i tablic: A, B, C, D, E, F, G, T, U według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. z 2019 r. poz. 2310, ze zm.).

Zakres robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wyprodukowanie elementów oznakowania,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- załadunek, przewiezienie i rozładunek materiałów do bazy Zamawiającego lub na miejsce budowy,
- zabezpieczenie terenu robót,
- oznakowanie tymczasowe na czas trwania robót,
- demontaż oznakowania istniejącego (jeśli występuje),
- montaż oznakowania docelowego,
- plantowanie terenu,
- załadunek, przewiezienie i rozładunek nadmiaru urobku z wykonywanych robót (wykopów),
- odwiezienie zdemontowanego oznakowania poziomego do punktu złomowania lub miejsca wskazanego przez Zamawiającego,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Znak drogowy pionowy

Składa się z lica i tarczy znaku zamontowanych za pomocą uchwytów montażowych do konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku

Element konstrukcyjny wykonany w formie płaskiej powierzchni z usztywnioną krawędzią poprzez jej podwójne zagięcie lub zamknięcie ramą opasającą tarczę. Tarcza znaku może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo lub tworzywa sztucznego o odpowiedniej wytrzymałości



i trwałości użytkowej. Tarcze stalowe muszą być zabezpieczone przed procesami korozji odpowiednimi powłokami konwersyjnymi i lakierniczymi. Na tarczy znaku w sposób trwały umieszczone jest lico znaku.

1.4.3. Tablica drogowa

Niekonwencjonalne oznakowanie pionowe lub inna tablica, której wymiary zależą od jej treści.

1.4.4. Uchwyt montażowy

Element stalowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

1.4.5. Lico znaku

Jest to przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią wykonaną z folii odblaskowej, techniką sitodruku, druku cyfrowego lub z zastosowaniem kolorowych transparentnych folii ploterowych.

1.4.6. Znak nowy

Znak dostarczony Zamawiającemu nie starszy niż 6 miesięcy (liczone od daty produkcji).

1.4.7. Wklejka – to zmiana treści istniejących na drodze znaków lub tablic poprzez naklejenie fragmentów folii odblaskowych w sprzyjających do aplikacji warunkach atmosferycznych. Wykonanie wklejki odbywa się za zgodą Zamawiającego. Wklejki mają zastosowanie przede wszystkim na znakach wielkogabarytowych. Zmodyfikowanie znaku poprzez wklejkę nie powoduje wydłużenia gwarancji na cały znak.

1.4.8. Konstrukcja wsporcza znaku

Słup (słupy), kratownice, ramownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp. przystosowane do przenoszenia obciążeń zmiennych i stałych, na którym zamocowana jest tarcza znaku wraz z uchwytami montażowymi.

1.4.9. Konstrukcja bezpieczna

Konstrukcja wsporcza spełniająca wymagania normy: PN-EN 12767 „Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych - Wymagania i metody badań” w określonych klasach pochłaniania energii zderzenia oraz poziomach bezpieczeństwa.

1.4.10. Fundament

Element konstrukcyjny, którego zadaniem jest prawidłowe, uwzględniające nośność gruntu, przeniesienie obciążeń z konstrukcji na podłoże. Fundament powinien być wykonany w formie stopy, pala, płyty, ławy żelbetowej lub betonowej prefabrykowanej bądź monolitycznej a także w postaci fundamentów stalowych wbijanych lub wkręcanych.

1.4.11. Inżynier

Pracownik ZDW w Katowicach w tym również w przypadku robót realizowanych przez ZDW Katowice osoba prawna lub fizyczna wyznaczona w umowie do sprawowania kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, WT, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami umowy.



1.4.12. Materiały

Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją techniczną, WT i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

1.4.13. Tymczasowe oznakowanie pionowe

Oznakowanie pionowe ustawione na drodze w związku z prowadzonymi robotami lub wystąpieniem awarii.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją techniczną (gdy jest wymagana), WT, Szczegółową Specyfikacją Techniczną (SST) oraz poleceniami Inżyniera.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych protokolarnie przekaze Wykonawcy:

- teren budowy
- dokumentację techniczną

1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją techniczną, WT lub SST.

Dokumentacja techniczna, WT lub SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część kontraktu a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów kwestie sporne rozstrzyga Inżynier.

Wykonawca w przypadku wykrycia błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

1.5.3. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i jest odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.

Wszystkie materiały powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, WT i SST. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji określonego wg odpowiednich norm.



W terminie określonym w dokumentach kontraktowych Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Zamawiającemu do zaakceptowania dokumentację potwierdzającą właściwości techniczne materiałów (wraz z ich próbkami), które będą użyte do realizacji zamówienia.

Zamawiający w trakcie realizacji zadania zweryfikuje zgodność właściwości technicznych materiałów zastosowanych w terenie z tymi przedstawionymi do zaakceptowania.

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów i wyrobów.

Znaki i tablice drogowe oraz konstrukcje wsporcze użyte przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia, z przeznaczeniem do zastosowania w obiekcie budowlanym w sposób trwały, winny posiadać właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane i być wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r. poz. 873).

2.3. Materiały stosowane do fundamentów.

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych tablic mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- monolityczne betonowe wykonywane w miejscu wbudowania,
- wkręcane stalowe lub z tworzywa,
- stalowe wbijane,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Zamawiającego,

Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206. Fundamenty do posadowienia konstrukcji powinny być wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż C16/20.

2.3.1. Cement.

Cement stosowany do betonu powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197.

2.3.2. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

2.3.3. Woda.

Woda stosowana do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

2.3.4 Domieszki chemiczne.

Domieszki chemiczne do betonu mogą być stosowane, jeśli przewiduje je dokumentacja techniczna lub wskazania Inżyniera. Powinny wtedy odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2.



2.4. Konstrukcje wsporcze.

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji.

Producent konstrukcji wsporczych do znaków drogowych pionowych powinien posiadać Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych zgodnie z normą PN-EN 12899-1 nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą. Producent wystawia Deklarację Właściwości Użytkowych i oznacza wyrób oznakowaniem CE.

Producent konstrukcji wsporczych, które nie zostały objęte normą PN-EN 12899-1, lub projektowanych indywidualnie, takich jak, konstrukcje słupowe, wysięgnikowe i bramowe, obowiązany jest zaprojektować i wykonać je zgodnie z normą PN-EN 1090-1 i PN-EN 1090-2 lub/i PN EN 1090-3, oraz posiadać Certyfikat Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji w zakresie tych norm. Producent wystawia dla tych konstrukcji Deklarację Właściwości Użytkowych i oznacza wyrób oznakowaniem CE.

Producent konstrukcji bezpiecznych obowiązany jest posiadać Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych, lub posiadać świadectwo z badań zderzeniowych wykonanych przez akredytowaną jednostkę, potwierdzające cechy bezpieczeństwa biernego zgodnie z normą PN-EN 12767 i wystawiać Deklarację Właściwości Użytkowych zgodnie z normą PN-EN 12899-1 lub PN-EN 1090-1 do tych konstrukcji. W dokumentach tych zawarte są zapisy o spełnianych klasach prędkości, kategoriach pochłaniania energii zderzenia i poziomach bezpieczeństwa.

Konstrukcje wsporcze znaków mogą być wykonane w formie słupków, słupów, wysięgników, konstrukcji kratowych z rur stalowych, aluminiowych, kompozytowych.

Każda konstrukcja powinna być zaślepiona od góry nasadką stalową, aluminiową lub z tworzywa w celu jej ochrony przed wnikaniem do jej wnętrza wody. Konstrukcje wsporcze powinny być obcięte równo i prostopadle do osi konstrukcji. Konstrukcja nie powinna wystawać poza górną krawędź znaku, a w przypadku wysięgników również poniżej dolnej lub bocznej ich krawędzi.

W dolnej fundamentowanej części konstrukcji powinien znajdować się element kotwiący zapobiegający wyrwaniu lub obracaniu konstrukcji.

Wymagania materiałowe do wykonania konstrukcji

- a) słupki rurowe - rury stalowe o minimalnej średnicy 60,3 mm i grubości ścianki 2,9 mm zgodne z PN-EN 10219 lub wg norm dla rur o analogicznych lub lepszych właściwościach odpowiednio do wielkości zamontowanego znaku spełniające klasy w zakresie bezpieczeństwa biernego. Dopuszcza się również stosowanie innych przekrojów i materiałów jak aluminium, kompozyt i innych spełniających wymagania normy PN-EN 12899-1,
- b) materiały do konstrukcji wysięgnikowych i bramowych zgodne wykazem materiałów wynikających z indywidualnych projektów.

Wymagania dla powłok cynkowych:

Elementy metalowe muszą być zabezpieczone antykorozyjne. Konstrukcje wsporcze wprowadzane do obrotu na podstawie normy PN-EN 12899-1, należy cynkować wg PN-EN ISO 1461 lub PN-EN 10240. Konstrukcje wsporcze, które nie zostały objęte normą PN-EN 12899-1, lub zostały zaprojektowane jako indywidualne, takie jak konstrukcje słupowe, wysięgnikowe i bramowe, należy cynkować wg PN-EN ISO 1461. Grubości powłok cynkowych zamieszczono w tabeli 1.

**Tabela 1.** Grubości powłok cynkowych.

Rodzaj zabezpieczenia antykorozyjnego	Grubość średnia powłoki cynkowej	Grubość miejscowa powłoki cynkowej
Zabezpieczenie antykorozyjne wg PN-EN ISO 1461		
Grubość cynkowanego elementu (g)		
$1,5\text{mm} \leq g \leq 3\text{mm}$	$\geq 55 \mu\text{m}$	$\geq 45 \mu\text{m}$
$3\text{mm} < g \leq 6\text{mm}$	$\geq 70 \mu\text{m}$	$\geq 55 \mu\text{m}$
$g > 6\text{mm}$	$\geq 85 \mu\text{m}$	$\geq 70 \mu\text{m}$
Zabezpieczenie antykorozyjne wg PN-EN 10240		
Miejscowa minimalna grubość powłoki na powierzchni zewnętrznej	-	$\geq 55 \mu\text{m}$ (B.1)

Obliczenia konstrukcji wsporczych:

Projekt konstrukcji wsporczej (w zakresie bramownic, wysięgników i kratownic) sporządzony przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane i przynależącą do Izby Inżynierów Budownictwa. Zakres dokumentacji powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej lokalizacji, inne obciążenia oraz rysunki techniczne konstrukcji wsporczych wraz z fundamentem.

Wymagania w zakresie wytrzymałości i ugięcia wobec absorbujących energię drogowych konstrukcji wsporczych powinny spełniać warunki normy z wykorzystaniem wytycznych zawartych w tabeli 2.

Tabela 2. Klasy wytrzymałości i ugięcia na podstawie normy PN-EN 12899-1 dotyczącej projektowania konstrukcji wsporczych dla znaków i tablic drogowych.

Właściwości	Klasa	Uwagi
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	$\geq \text{WL2}^*$	* Należy przyjąć odpowiednią klasę w zależności od obowiązującej strefy wiatrowej oraz wysokości nad poziomem morza w terenie górzystym – uzależnione od docelowego przeznaczenia danej konstrukcji wsporczej ze znakiem/tablicą drogową. Dostosowane do warunków lokalnych i prędkości wiatru zgodnie z PN-EN 1991-1-4
Tymczasowe odkształcenie od obciążenia wiatrem	TDB4	$\leq 25 \text{ [mm/m]}$
Trwałe odkształcenie od obciążenia wiatrem	-	Nie może przekraczać 20% odkształcenia tymczasowego [mm/m]



2.4.2 Wymagania dla konstrukcji bezpiecznych.

Konstrukcje bezpieczne muszą odpowiadać w pełni wymaganiom normy PN-EN 12767.

W szczególności, dla przyjętej klasy prędkości, wymagana kategoria pochłaniania energii oraz poziom bezpieczeństwa użytkowników powinny być zgodne z poniższą tabelą:

Tabela 3. Wymagania wg PN-EN 12767

Wymagania			Metody badań według
Klasa prędkości	Kategorię pochłaniania energii	Poziom bezpieczeństwa	
1	2	3	4
100	NE, LE	B,C	PN-EN 12767
70	NE, LE	B,C	

2.4.3. Konstrukcje wsporcze dla znaków A-18b, A-7, B-20 i D-6.

Znaki pionowe A-18b i D-6 zlokalizowane w ciągu dróg wojewódzkich oraz znaki A-7 i B-20 zlokalizowane na wlotach skrzyżowań do dróg wojewódzkich (z wyłączeniem skrzyżowań o ruchu okrężnym, znaków montowanych na wysięgnikach oraz uprzedzających znaków A-7 montowanych przed skrzyżowaniem) należy posadzić na konstrukcjach wsporczych złożonych z podwójnych słupków ustawionych równolegle obok siebie.

W przypadku znaków A-7, B-20 i D-6 konstrukcje wsporcze należy okleić folią odblaskową pryzmatyczną typu 2 w kolorze żółtym (A-7), czerwonym (B-20) i białym (D-6) lub zastosować inne rozwiązanie zapewniające odblaskowość konstrukcji wsporczych zaakceptowane przez Inżyniera. Słupki powinny być oklejone jednym kawałkiem folii. Celem ograniczenia ilości łączów technologicznych nie dopuszcza się oklejania słupków fragmentami folii.

2.4.4. Rękojmia i gwarancja wykonawcy na konstrukcję wsporczą.

Wykonawca robót zobowiązany jest do wydania rękojmi i gwarancji na okres minimum 60 miesięcy. Przedmiotem rękojmi i gwarancji są właściwości techniczne, trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego oraz sposób i trwałość montażu konstrukcji wsporczej.

2.5. Znaki pionowe i tablice drogowe.

2.5.1 Trwałość materiałów na czynniki zewnętrzne.

Materiały użyte na lico, tarcze znaków i tablic, elementy konstrukcyjne, a także materiały do wykończenia znaku muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatur, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływanie chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) – przez cały okres trwałości znaku.

2.5.2 Warunki rękojmi i gwarancji producenta lub dostawcy.

Producent lub dostawca tarcz znaków i tablic drogowych udzieli minimum 60 miesięcznej rękojmi i gwarancji na dostarczony towar oraz udostępni wykonawcy lub odbiorcy:

- instrukcje montażu,
- instrukcje utrzymania,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu.

Wykonawca robót zobowiązany jest do wydania rękojmi i gwarancji na okres minimum 60 miesięcy, której przedmiotem są właściwości techniczne, trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego oraz sposób i trwałość montażu tarcz znaków i tablic drogowych.

2.5.3 Ogólne warunki wykonywania tarczy znaków i tablic drogowych.

Tarcze znaków i tablic drogowych muszą być równe i gładkie bez odkształceń płaszczyzny, w tym pofałdowań, wgłęć, nierówności. Krawędzie tarczy muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi, powstałe po tłoczeniu i innych procesach technologicznych są niedopuszczalne. Tarcze znaków należy wykonać jako z podwójnie zagiętą krawędzią na całym obwodzie (szerokość pierwszego zagięcia od strony lica znaku nie mniejsza niż 10 mm, szerokość drugiego zagięcia nie mniejsza niż 5 mm) oraz wyposażyć w poziome profile usztywniająco-montażowe. Montaż tarczy znaku do konstrukcji wsporczej powinien być wykonywany wyłącznie z wykorzystaniem profili montażowych. Tarcze znaków należy wykonać z blachy stalowej grubości min. 1,25 mm ocynkowanej ogniowo z powłoką cynkową o grubości 20 µm (klasa Z275 zgodnie z normą PN-EN 10346). Całą tarczę znaku należy zabezpieczyć dodatkowo antykorozyjnie warstwą fosforanową, która zapewni dobrą przyczepność farby proszkowej oraz zapobiegnie procesowi korozji podpowłokowej. Tylną stronę tarczy należy pokryć warstwą lakieru proszkowego poliestrowego o grubości minimum 60 µm. Trwałość powłoki lakierniczej ma być nie mniejsza niż okres użytkowania znaku. Kolor lakieru ma być zgodnym z kolorem standardowych tarcz znaków RAL 7037 chyba, że Zamawiający wskaże inny w opisie przedmiotu zamówienia.

Dostarczone przez wykonawcę znaki muszą spełniać parametry normy PN-EN 12 899-1 w zakresie następujących klas:

Tabela 4. Klasy na podstawie normy PN-EN 12899-1 dotyczące wykonania znaków drogowych.

Właściwości	Klasa	Uwagi
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	$\geq$ WL2 lub WL3****	**** Należy przyjąć odpowiednią klasę w zależności od obowiązującej strefy wiatrowej oraz wysokości nad poziomem morza w terenie górzystym – uzależnione od docelowego przeznaczenia danej konstrukcji wsporczej ze znakiem/tablicą drogową. Dostosowane do warunków lokalnych i prędkości wiatru zgodnej z PN-EN 1991-1-4



Tymczasowe odkształcenie od obciążenia wiatrem	TDB4	≤ 25 [mm/m]
Trwałe odkształcenie od obciążenia wiatrem	-	Nie może przekraczać 20% odkształcenia tymczasowego [mm/m]
Wytrzymałość na obciążenie skupione pionowe	PL1	$\geq 0,15$ kN
Rodzaj krawędzi znaku	E2	Podwójnie zagięta krawędź
Wykonywanie otworów w powierzchni czołowej	P3	Nie dopuszcza się wykonywania otworów w powierzchni lica znaku.

Kształty i rozmiary znaków pionowych i tablic drogowych winny być zgodne z załącznikiem 1 i 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, ze zm.) oraz z projektem organizacji ruchu w przypadku tablic, których rozmiar zależy od treści.

2.5.3.1 Tarcze znaków typu D-42, D-43, E-17a, E-18a

Znaki D-42, D-43, E-17a i E-18a należy wykonywać na podkładzie z blachy stalowej ocynkowanej z podwójnie zagiętą krawędzią na całym obwodzie, lico z folii odblaskowej pryzmatycznej typu 2.

Wymiar znaków D-42 i D-43: 1200 mm × 700 mm.

Wysokości znaków E-17a i E-18a: 530 mm, wysokość czcionki: 162 mm.

2.5.3.2 Tarcze znaków C-13, C-13a, C-16, C-16a, C-13/16

Lica znaków C-13, C-13a, C-16, C-16a oraz C13/16 należy wykonywać z folii odblaskowych pryzmatycznych typu 1.

2.5.3.3 Tarcze znaków kierunku i miejscowości (tablice drogowskazowe).

Lica tablic drogowskazowych należy wykonać z folii odblaskowych pryzmatycznych typu 3. W celu zabezpieczenia lica tablicy należy zastosować profil opasający tablicę wykonany w formie ramy stalowej o min. szerokości 40 mm (nie dotyczy znaków E-5 do E-12 oraz E-15 do E-22).

Narożniki powinny być zaokrąglone o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, ze zm.) nie mniejszym jednak niż 50 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano. Tarcze tablic należy wyposażyć w poziome profile usztywniające. Łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla tablic wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby



nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia. Należy wykonać to w taki sposób, aby możliwy był demontaż poszczególnych segmentów tablicy.

Lica tablic drogowaskazowych powinny być pokryte folią antyroszeniową.

2.5.3.4 Tarcze tablic oznakowania niekonwencjonalnego

Lica tablic należy wykonać z folii odblaskowych fluoroscencyjnych pryzmatycznych typu 3 w kolorze żółto-zielonym. W celu zabezpieczenia lica tablicy należy zastosować profil opasający tablicę wykonany w formie ramy stalowej o min. szerokości 40 mm. Narożniki powinny być zaokrąglone o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, ze zm.) nie mniejszym jednak niż 50 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano. Tarcze tablic należy wyposażać w poziome profile usztywniające.

Łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla tablic wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia. Należy wykonać to w taki sposób, aby możliwy był demontaż poszczególnych segmentów tablicy.

2.5.3.5. Warunki wykonywania tarcz tablic drogowych typu F (tablice objazdowe).

Lica tablic należy wykonać z folii odblaskowych pryzmatycznych typu 2.

W celu zabezpieczenia lica tablicy należy zastosować profil opasający tablicę wykonany w formie ramy stalowej o min. szerokości 40 mm. Narożniki powinny być zaokrąglone o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, ze zm.) nie mniejszym jednak niż 50 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano. Tarcze tablic należy wyposażać w poziome profile usztywniające.

Łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla tablic wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia. Należy wykonać to w taki sposób, aby możliwy był demontaż poszczególnych segmentów tablicy.

2.6. Folie odblaskowe.

2.6.1 Ogólne wymagania dla folii odblaskowych.

Strony czołowe znaków drogowych pionowych i tablic drogowych zawierające ich treść (lico znaku) należy wykonać z folii odblaskowych pryzmatycznych RA1 (typ 1), folii odblaskowych pryzmatycznych RA2 (typ 2), pryzmatycznych RA3B (typ 3) oraz fluoroscencyjnych pryzmatycznych RA3b (typu 3) zgodnie ze specyfikacją Zamawiającego.

Folie odblaskowe po aplikacji na tarcze tablic muszą posiadać odpowiednie właściwości fotometryczne zachowując minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odblasku w gwarantowanym przez producenta folii okresie trwałości, oraz pełne związanie folii z tarczą znaku przez cały ten okres. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia lub odstawanie folii na jej powierzchni. Połączenie folii z tarczą powinno uniemożliwić jej odklejenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Kształty symboli znaków winny być zgodne z załącznikiem 1 i 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, ze zm.)

2.6.2 Wymagania dotyczące odblaskowości folii.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 12899-1 lub DWU/DoP producenta folii i w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, ze zm.).

Minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odblasku dla folii odblaskowych RA1, RA2 i RA3B (typu 2 i 3) oraz folii fluorescencyjnych, dla znaków nowych, zostały określone w tabelach 5, 6, 7 i 8.

Współczynnik odblasku R_A wszystkich barw naniesionych metodą zadruku, oprócz barwy białej, nie może być niższy niż 70 % wartości podanych w tabeli 5 dla klasy odblaskowości RA1, w tabeli 6 dla klasy odblaskowości RA2, w tabeli 7 dla klasy odblaskowości RA3B.

Wartości współrzędnych chromatyczności (x, y) wyznaczających punkty narożne pól tolerancji barwnych dla poszczególnych typów folii odblaskowych i barwy czarnej (nieodblaskowej) wraz z wartościami współczynników luminancji β dla znaków zostały podane w tabelach 9 i 10.

Tabela 5. Minimalne wartości współczynnika odblasku dla folii odblaskowej typu 1 (w klasie odblaskowości RA1)

Geometria pomiarów		Barwa folii							
$\alpha[^\circ]$	$\beta[^\circ]$	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	brązowa	pomarańczowa	szara
	($\beta_2 = 0^\circ$)	Współczynnik odblasku R_A [$\text{cd lx}^{-1} \text{m}^{-2}$]							
0,2°	+5°	70	50	14,5	9	4	1	25	42
	+30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	10	18
	+40°	10	7	2	1,5	0,5	#	2,2	6
0,33°	+5°	50	35	10	7	2	0,6	20	30
	+30°	24	16	4	3	1	0,2	8	14,4
	+40°	9	6	1,8	1,2	#	#	2,2	5,4
2°	+5°	5	3	1	0,5	#	#	1,2	3
	+30°	2,5	1,5	0,5	0,3	#	#	0,5	1,5



	+40°	1,5	1,0	0,5	0,2	#	#	#	0,9
# Oznacza wartość większą niż zero, ale nieistotną lub nie mającą zastosowania.									

Tabela 6. Minimalne wartości współczynnika odbłasku dla folii odbłaskowej typu 2 (w klasie odbłaskowości RA2)

Geometria pomiarów		Barwa folii							
α	$\beta 1 [^\circ]$ ($\beta 2 = 0^\circ$)	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	brązowa	pomarańczowa	szara
Współczynnik odbłasku R_A [$\text{cd lx}^{-1} \text{m}^{-2}$]									
0,2°	+5°	250	170	45	45	20	12	100	125
	+30°	150	100	25	25	11	8,5	60	75
	+40°	110	70	15	12	8	5,0	29	55
0,33°	+5°	180	120	25	21	14	8	65	90
	+30°	100	70	14	12	8	5	40	50
	+40°	95	60	13	11	7	3	20	47
2°	+5°	5	3	1	0,5	0,2	0,2	1,5	2,5
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	#	#	1	1,2
	+40°	1,5	1,0	0,3	0,2	#	#	#	0,7
# oznacza wartość większą niż zero, ale nieistotną lub nie mającą zastosowania.									

Tabela 7. Minimalne wartości współczynnika odbłasku dla folii odbłaskowej typu 3 (w klasie odbłaskowości RA3B)

Geometria pomiarów		Barwa folii							
$\alpha [^\circ]$	$\beta 1 [^\circ]$ ($\beta 2 = 0^\circ$)	biała	żółta	czerwona	pomarańczowa	niebieska	zielona	brązowa	szara
Współczynnik odbłasku R_A [$\text{cd lx}^{-1} \text{m}^{-2}$]									
0,33°	+5	300	195	60	150	19	30	9	150
	+20	240	155	48	120	16	24	7,2	120
	+30	165	110	33	83	11	17	5	82
	+40	30	20	6	15	2	3	#	15
1,0°	+5	35	23	7	18	2,5	3,5	1,1	17
	+20	30	20	6	15	2	3	#	15
	+30	20	13	4	10	1,5	2	#	10
	+40	3,5	2	1	2	#	#	#	1,8
1,5°	+5	15	10	3	7,5	1	1,5	#	7,5
	+20	13	8	2,5	6,5	#-	1	#	6,5
	+30	9	6	2	4,5	#	#	#	4,5
	+40	1,5	1	#	1	#	#	#	#



oznacza wartość większą niż zero, ale nieistotną lub nie mającą zastosowania.

Tabela 8. Minimalne wartości współczynnika odbłasku dla folii fluorescencyjnej (w klasie odbłaskowości RA3B)

Geometria pomiarów		Barwa lica znaku		
Kąt obserwacji $\alpha[^\circ]$	Kąt oświetlenia $\beta_1[^\circ]$ ($\beta_2=0^\circ$)	żółta	pomarańczowa	żółto-zielona
		Współczynnik odbłasku R_A [$\text{cd lx}^{-1} \text{m}^{-2}$]		
0,33°	+5	180	90	240
	+20	#	#	#
	+30	99	49	132
	+40	16	9	24
1,0°	+5	21	10,5	28
	+20	#	#	#
	+30	12	6	16
	+40	2	1	2,8
1,5°	+5	9	4,5	12
	+20	#	#	#
	+30	5,4	2,7	7,2
	+40	#	#	#
# oznacza wartość większą niż zero, ale nieistotną lub nie mającą zastosowania				

Tabela 9. Minimalne wartości współczynnika luminancji β oraz wartości współrzędnych chromatyczności (x,y) punktów narożnych pól tolerancji barw dla folii odbłaskowych typu 1, 2 i 3, oraz dla barwy czarnej.

Barwa	1		2		3		4		Współczynnik luminancji β	
	x	y	x	y	x	y	x	y	Folia typu 1 (RA1) na bazie kulek szklanych	Folia typu 1 (RA1) mikropryzmatyczna, Folia typu 2 (RA2) i typu 3(RA3B)
Biała	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,35$	$\geq 0,27$
Żółta	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,27$	$\geq 0,16$
Pomarańczowa	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,17$	$\geq 0,14$

Czerwona	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,05$	$\geq 0,03$
Niebieska	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$	$\geq 0,01$
Zielona	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,04$	$\geq 0,03$
Brązowa	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$0,03 \leq \beta \leq 0,09$	
Szara	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$0,12 \leq \beta \leq 0,18$	
Czarna	0,385	0,355	0,300	0,270	0,260	0,310	0,345	0,395	$\leq 0,03$	

Tabela 10. Minimalne wartości współczynnika luminancji β oraz wartości współrzędnych chromatyczności (x,y) punktów narożnych pól tolerancji barw dla folii fluorescencyjnych.

Kolory fluorescencyjne	1		2		3		4		Współczynnik luminancji β
	x	y	x	y	x	y	x	y	
żółto-zielony	0,387	0,610	0,369	0,546	0,428	0,496	0,460	0,540	$\geq 0,60$
Żółty	0,479	0,520	0,446	0,483	0,512	0,421	0,557	0,443	$\geq 0,40$
Pomarańczowy	0,583	0,416	0,535	0,400	0,605	0,343	0,655	0,345	$\geq 0,20$

Każdy symbol znaku oraz obwódki powinny być wykonane metodą druku cyfrowego lub sitodruku przy zastosowaniu farb transparentnych odpowiednich dla rodzaju folii odbłaskowych lub też z kolorowych transparentnych folii ploterowych. W przypadku barwy czarnej dopuszczalne jest zastosowanie farb kryjących przeznaczonych do druku folii odbłaskowych lub zastosowanie folii nie odbłaskowej barwy czarnej.

Farby sitodrukowe i tusze drukarskie powinny zapewnić odporność na działanie promieniowania UV i trwałość nie niższą niż trwałość użytej folii. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, wolna od występowania lokalnych nierówności, pofałdowań lub przebarwienia koloru.

Dla znaków wykonanych z folii odbłaskowej określonego typu treść znaku należy wykonać metodą druku cyfrowego lub sitodruku, lub z kolorowych transparentnych folii ploterowych poprzez wycięcie oraz wybranie liter i symboli stanowiących treść znaku.

W trakcie trwania okresu rękojmi i gwarancji wartość gęstości powierzchniowej współczynnika odbłasku R' w $[Cd/lx/m^2]$ dla lic znaków wykonanych z folii odbłaskowej RA2 i RA3B (typu 2 i 3) nie może być mniejsza niż wartości współczynników podanych w tabeli powyżej.

2.6.3 Wymagania jakościowe lica znaku

Powierzchnia lica znaku nowego powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni nie mogą występować jakiegokolwiek zarysowania. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez zniszczenia folii. Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż $\pm 1,0mm$ w każdym kierunku. Lica znaków wykonane drukiem sitowym lub cyfrowym powinny być wolne od smug i cieni. Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej. Należy dążyć do wykonania lica znaku z jednego kawałka folii (należy ograniczyć ilość łączów technologicznych na lico znaku).



Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku. Powyższe wady podlegają gwarancji w przypadku powstania ich z powodu wady materiałowej lub produkcyjnej, a nie wynikających z uszkodzeń mechanicznych. W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach nowych nie może występować żadna korozja tarczy znaku.

2.7 Materiały do montażu tablic.

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych tablic jak śruby listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości.

2.8. Znaki pionowe i tablice drogowe stosowane przy czasowej organizacji ruchu.

Dla oznakowania tymczasowego stosowanego w ciągu dróg wojewódzkich obowiązują zasady określone w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, ze zm.) oraz zasady określone w niniejszym dokumencie dotyczące oznakowania docelowego.

Do czasowego zasłonięcia treści znaku lub jej części należy zastosować rozwiązania które nie spowodują trwałego uszkodzenia powierzchni w trakcie eksploatacji oraz przy usuwaniu materiału użytego do przesłonięcia treści znaków. Do zasłonięcia treści znaków należy używać systemów bezkontaktowych z licem znaku.

Dopuszcza się możliwość czasowego demontażu znaku.

Dla robót szybko postępujących dopuszcza się stabilne posadowienie oznakowania tymczasowego z wykorzystaniem podstaw, podpór lub stojaków dopuszczonych przez Inżyniera.

2.9. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszych WT. Odpowiedzialność za uszkodzenia materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz mieszaniem z kruszywem innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być przechowywane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym poboczu.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i warunkach zabezpieczających przed zniszczeniem.



3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, maszyn, urządzeń i narzędzi, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość produkcji oznakowania pionowego oraz wykonywanych robót montażowych. Sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i odpowiadać pod względem typów i ilości: WT, projektowi organizacji robót lub ustaleniom Inżyniera.

Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować wymaganą jakość oraz terminowość wykonania robót. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i wykonywanych robót. Liczba i rodzaj środków transportu powinna zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji technicznej, WT i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wymagania ogólne wykonania robót.

Tablice i znaki drogowe winny być ustawiane zgodnie z załącznikiem 1 i 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, ze zm.).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich, elementów robót zgodnie z dokumentacją techniczną lub pisemnymi poleceniami Inżyniera.

5.2. Oznakowanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za utrzymanie ruchu publicznego na terenie budowy i do zabezpieczenia robót prowadzonych w pasie drogowym w okresie ich trwania zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej zmiany organizacji ruchu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał, tymczasowe urządzenia zabezpieczające (ogrodzenie, oświetlenie, sygnały, znaki ostrzegawcze, zapory itp.)



oraz podjąć wszelkie inne środki niezbędne dla ochrony robót i zachowania bezpieczeństwa. Wykonawca zapewni stale warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory, tablice informacyjne i inne urządzenia zabezpieczające powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy jest włączony w cenę kontraktową i nie podlega odrębnej zapłacie.

5.3. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaków i tablic, tj. ich pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju.
- wysokość zamocowania znaku i tablicy na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia tablicy należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji tablicy.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaków powinna być zgodna z dokumentacją techniczną lub załącznikami nr 1 i 4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, ze zm.).

5.4. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych tablic.

Sposób wykonania wykopu pod fundament tablicy powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

Wykonawca powiadomi Inżyniera o terminie wykonywania robót zanikających (fundamentowania). Informacja ta powinna zostać przekazana w terminie umożliwiającym ich skontrolowanie.

5.4.1. Przygotowanie wykopu pod fundament.

W przypadku tablic o niestandardowych wymiarach, dno wykopu przed wykonaniem fundamentu należy wyrównać warstwą chudego betonu grubości 10 cm. W przypadku zastosowania fundamentu prefabrykowanego wolne przestrzenie między ściankami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić piaskiem w warstwach 20 cm z równoczesnym ich zagęszczeniem ubijakiem ręcznym.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad pobocze nie więcej niż 0,03 m. Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną, SST lub wskazaniemi Inżyniera.

Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez odpowiednie wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu należy wyrównać z dokładnością ± 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy C 8/10 wg PN-EN 206. Płaszczyzny boczne fundamentu stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.



5.4.2. Wykonanie fundamentu

Fundament powinien zapewnić stabilność konstrukcji wsporczej.

Konstrukcje betonowe i żelbetowe należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1. Kotwy fundamentowe wykonane wg normy PN-EN 1993-1, należy osadzić w szablonie uniemożliwiającym ich wzajemne przemieszczenie podczas wykonywania stopy fundamentowej. Konstrukcję kotew należy połączyć w trwały sposób ze zbrojeniem nośnym stopy.

Wystające z fundamentu gwintowane elementy kotew służące połączeniu fundamentu z konstrukcją wsporczą nie powinny wystawać ponad dokręconą nakrętkę nie więcej niż 0,01 m. Połączenia śrubowe należy zabezpieczyć elementami osłonowymi z tworzywa sztucznego.

5.5. Tolerancja ustawienia znaków i tablic drogowych.

Konstrukcje wsporcze znaków – słupki, słupy, wysięgniki powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną i WT.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaków i tablic:

- odchyłka od pionu nie więcej niż $\pm 1\%$,
- odchyłka w wysokości umieszczenia tablicy od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczania znaku zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 5.1.

5.7. Połączenie tarcz znaków i tablic drogowych z konstrukcją wsporczą.

Tarcze znaku drogowego i tablicy drogowej muszą być zamontowane do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający ich przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy tablicy z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy tablicy od konstrukcji w okresie użytkowania tablicy. Nie dopuszcza się zamocowania tarczy tablicy do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

Elementem konstrukcyjno – montażowym tarcz tablic drogowych winny być profile umożliwiające montaż przy pomocy uchwytów montażowych do konstrukcji wsporczej o dowolnym rozstawie, z możliwością dostosowania do poziomego bądź pionowego układu montażu do konstrukcji wsporczej.

System profili montażowych winien zapewniać odpowiednią pionową i poziomą sztywność tarczy tablicy.

5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego.

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować jego zniekształcenia oraz braku czytelności treści znaku.

5.9. Tabliczka znamionowa znaku i tablicy.

Każdy wykonany znak i tablica drogowa musi posiadać tabliczkę znamionową, która winna zawierać:

- oznakowanie CE,
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym zostało ono po raz pierwszy umieszczone,

- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikujący pozwalający w łatwy i jednoznaczny sposób określić nazwę i adres producenta,
- niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu,
- numer referencyjny deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- odniesienie do zastosowanej zharmonizowanej specyfikacji technicznej,
- numer identyfikacyjny jednostki notyfikowanej,
- zamierzone zastosowanie wyrobu określone w zastosowanej zharmonizowanej specyfikacji technicznej,
- typ folii odblaskowej użytej do wykonania lica znaku,

Napisy na tabliczce muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny oraz czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania. Obok tabliczki znamionowej należy umieścić naklejkę wykonaną z folii odblaskowej typu 1 oznaczającą zarząd drogi i datę montażu znaku (trwale zaznaczoną poprzez wycięcie lub przedziurkowanie) wg poniższego wzoru:

- 1) o wymiarach 80 x 30 mm dla znaków o powierzchni poniżej 1,5 m²



- 2) o wymiarach 210 x 80 mm dla znaków o powierzchni powyżej 1,5 m²



6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne



O ile warunki umowy będą tego wymagać Wykonawca opracuje i przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ).

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

- rodzaj robót - zakres robót, projekt organizacji terenu budowy wraz z organizacją ruchu na budowie oraz oznakowaniem, bhp;
- sprzęt - wykaz maszyn i urządzeń wykorzystywanych na budowie, parametry maszyn i urządzeń, rodzaj i ilość środków transportowych, sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości;
- pracownicy – kierownik budowy, osoby odpowiedzialne za jakość i terminowość wykonania robót, wykaz zespołów roboczych ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne;
- materiały – krajowe oceny techniczne lub normy na zastosowane materiały, źródło pozyskania materiałów (dostawcy), certyfikaty stałości właściwości użytkowych, krajowe certyfikaty stałości właściwości użytkowych, deklaracje właściwości użytkowych, krajowe deklaracje właściwości użytkowych, atesty, świadectwa jakości, recepty mieszanek betonowych;
- technologia wykonania – organizacja robót, sposób prowadzenia robót, wykonywanie poszczególnych elementów robót;
- harmonogram robót;

6.2. Badanie materiałów do wykonania fundamentów betonowych.

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych monolitycznych wykonywanych w miejscu wbudowania. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót.

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia wszystkich materiałów dostarczonych na budowę za zgodność z specyfikacją techniczną wyrobu lub deklaracją zgodności wydaną przez producenta.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót.

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

- poprawność ustawienia oznakowania na czas prowadzenia robót,
- zgodność wykonywania znaków pionowych z dokumentacją techniczną (lokalizacja, wymiary, wysokość zamontowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z pkt. 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze i fundamentów pod słupki zgodnie z pkt. 5.4,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych zgodnie z pkt. 5.5,
- złącza elementów konstrukcji wsporczych.



7. OBMIAR POWYKONAWCZY ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne.

Obmiar powykonawczy robót powinien określić faktyczny zakres wykonywanych, robót w jednostkach ustalonych, w kosztorysie ofertowym i SST. Obmiaru powykonawczego dokonuje Wykonawca przed zgłoszeniem robót do odbioru końcowego.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową są:

- dla znaków typu A, B, C, D, G, T, U oraz tablic niekonwencjonalnych – 1 szt.,
- dla tablic typu E, F – 1 szt. lub m²,
- dla konstrukcji ujętych w kosztorysie – 1 szt. lub mb,

Obmiar powykonawczy robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego zostanie przeprowadzony na podstawie:

- ilości znaków drogowych oraz powierzchni wykonanych tablic drogowych,
- ilości konstrukcji wsporczych użytych do ustawienia powyższych znaków.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru ostatecznego robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z umową, dokumentacją techniczną, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 5 dały wynik pozytywny. Warunkiem odbioru ostatecznego jest uporządkowanie przed Wykonawcą terenu budowy.

W przypadku gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową WT i SST, to takie materiały będą musiały być zastąpione innymi, spełniającymi wymagania a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

8.2. Odbiór gwarancyjny.

Na wykonane roboty ustala się okres rękojmi i gwarancji wynoszący 60 miesięcy.

Odbiórów gwarancyjnych dokonuje się w dowolnym terminie w trakcie trwania okresu gwarancyjnego.

Przedmiotem rękojmi są właściwości techniczne, trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego oraz sposób i trwałość montażu tarcz znaków i tablic drogowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest protokół odbioru ostatecznego robót. Wartość robót ustala się na podstawie kosztorysu powykonawczego.



10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 12899-1 Stałe pionowe znaki drogowe – Część 1. Znaki stałe;
2. PN-EN 12899-4 Stałe pionowe znaki drogowe – Część 4: Zakładowa Kontrola Produkcji;
3. PN-EN 12899-5 Stałe pionowe znaki drogowe – Część 5: Wstępne badanie typu;
4. PN-EN 12767 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych -- Wymagania i metody badań;
5. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1 Terminologia i ogólne kryteria metod badań;
6. PN-EN 206 Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność;
7. PN-EN 12390 Badania betonu;
8. PN-EN 197 Cement;
9. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu;
10. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu;
11. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 1: Wymagania podstawowe;
12. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2 : Domieszki do betonu -- definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie;
13. PN-EN 1090-1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
14. PN-EN 1090-2 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
15. PN-EN 1090-3 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 3: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji aluminiowych
16. PN-EN 1990 Eurokod -- Podstawy projektowania konstrukcji;
17. PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru;
18. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
19. PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
20. PN-EN 1993-1-8 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-8: Projektowanie węzłów;
21. PN-EN 1997 Projektowanie geotechniczne;
22. PN-EN 10210-1 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy;
23. PN-EN 10210-2 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne;
24. PN-EN 10219-1 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostawy;
25. PN-EN 10219-2 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne;
26. PN-EN 10240 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych -- Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
27. PN-EN 10060 Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania -- Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów;



- 28.PN-EN 10162 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno – warunki techniczne dostawy Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego;
- 29.PN-EN 10056-2 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Tolerancje kształtu i wymiarów;
- 30.PN-EN 10027-1 Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali;
- 31.PN-EN 10224 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy;
- 32.PN-H-74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane;
- 33.PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia;
- 34.PN-EN 10255 Rury ze stali niestopowych do spawania i gwintowania – Warunki techniczne dostawy;
- 35.PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy;
- 36.PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych;
- 37.PN-EN 10346 Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno -- Warunki techniczne dostawy;
- 38.PN-EN 485-1 Aluminium i stopy aluminium Cz. 1: Blachy, taśmy i płyty – Warunki techniczne kontroli i dostawy;
- 39.PN-EN 485-2 Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty Cz. 2: Własności mechaniczne;
- 40.PN-EN 485-3 Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty Cz. 3: Dopuszczalne odchyłki wymiarów i kształtu wyrobów walcowanych na gorąco;
- 41.PN-EN 485-4 Aluminium i stopy aluminium Cz. 4: Blachy, taśmy i płyty Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno;
- 42.PN-EN 1179 Cynk i stopy cynku -- Cynk pierwotny;
- 43.PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań;
- 44.PN-EN ISO 2178 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym -- Pomiar grubości powłok -- Metoda magnetyczna;
- 45.PN-EN ISO 8130-14 Farby proszkowe -- część 14. Terminologia;
- 46.PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery -- oznaczanie grubości powłoki;
- 47.PN-EN ISO 9692 Spawanie i procesy pokrewne -- Zalecenia dotyczące przygotowania złączy;
- 48.PN-EN ISO 17637 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych;

10.2. Inne dokumenty

1. Załączniki 1-4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, ze zm.),
2. Rozporządzenia Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z 2019 r. poz. 2310, ze zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r. poz. 873),
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968);
5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (ze zm.),
6. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (ze zm.).