# D-07.00.00 BUDOWA AKTYWNEGO PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH

1. **WSTĘP** 
   1. **Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie: Montażu aktywnego przejścia dla pieszych.

* 1. **Zakres zastosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę stosowania jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach powiatowych administrowanych przez ZDP w Miechowie, dla zadania:

**Przebudowa drogi powiatowej nr 1211K ( ul. Powstańców 1863 r. ) w km od 1+080 do km 1+780 w miejscowości Miechów, Powiat Miechowski**

* 1. **Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarta w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem i odbiorem aktywnego przejścia dla pieszych.

* 1. **Określenia podstawowe** 
     1. **Aktywne przejście dla pieszych (APP)** - zsynchronizowany system pulsujących świateł ostrzegawczych pochodzących z oznakowania poziomego i pionowego wyznaczającego uczestnikom ruchu drogowego bezpieczne przejście przez jezdnię. Pulsujące światła ostrzegawcze w APP uruchomiają się automatycznie jedynie w chwili, gdy pieszy podchodzi do przejścia i generują sygnał ostrzegawczy dla kierowców tak długo, jak długo pieszy znajduje się na przejściu. Zsynchronizowany system pulsujących świateł w APP pochodzi z aktywnych punktowych elementów odblaskowych zamontowanych w pługoodpornych osłonach żeliwnych przed każdą linią oznakowania poziomego P-14 oraz z lamp ostrzegawczych zainstalowanych przy pionowych znakach D-6, sterowanych przez centralny układ sterowniczy.
     2. **Punktowe elementy odblaskowe (PEO**) - urządzenia poziomego prowadzenia ruchu,

o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa powinna być dwukierunkowa, może się zginać lub nie.

**1.4.3 Aktywny punktowy element odblaskowy pługoodporny (APEO**) – urządzenia poziomego prowadzenia ruchu o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz liczbie zastosowanych źródeł światła zasilanych zewnętrznym źródłem energii elektrycznej. Zadaniem APEO jest emisja świateł w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi o zbliżaniu się do miejsc szczególnie niebezpiecznych. Urządzenie składa się z kilku integralnie związanych ze sobą części, może być kotwione lub wbudowane w nawierzchnię drogi. Część optyczna ma być dwukierunkowa. Dodatkowo oprócz źródeł światła APEO może posiadać wbudowany element odblaskowy. Obudowa APEO ma zapewniać odporność na uszkodzenia mogące powstać w wyniku prac utrzymaniowych wykonywanych przez pługi drogowe oraz ciężkie pojazdy poruszające się po drogach.

**1.4.4** **Lampa ostrzegawcza** – urządzenie optyczno-elektroniczne przeznaczone do nadawania sygnałów ostrzegawczych o barwie żółtej dla uczestników ruchu.W systemie APP lampa ostrzegawcza umieszczona jest nad znakiem D-6 wraz z osłoną przeciwsłoneczną, jeśli jest wymagana.

**1.4.5** **Czujniki ruchu** – urządzenia elektroniczne, które wykrywają pieszego i uaktywniają sygnały ostrzegawcze emitowane przez system APP.

**1.4.5.1** **Czujnik startowy** - czujnik ruchu identyfikujący pieszego podchodzącego do przejścia i włączający system zsynchronizowanych świateł. W celu prawidłowego aktywowania systemu APP czujniki startowe należy instalować przy każdym znaku D-6 wyznaczającym przejście dla pieszych po obu stronach jezdni.

**1.4.5.2** **Czujnik aktywności** - czujnik ruchu podtrzymujący funkcjonowanie systemu APP poprzez detekcję pieszego tak długo jak długo pieszy znajduje się na przejściu. W celu prawidłowego podtrzymywania aktywności systemu APP czujniki aktywności należy instalować przy każdym znaku D-6 wyznaczającym przejście dla pieszych po obu stronach jezdni.

**1.4.6** **Szafa sterownicza** – element sieci elektrycznej zawierający urządzenia i podzespoły elektryczne i elektroniczne (centralny układ sterowniczy, transformator bezpieczeństwa, bezpieczniki, zasilacz impulsowy, kontroler stanu naładowania akumulatora, sterowniki, akumulator, itp.) z napięciem wyjściowym nie przekraczającym 15V, kontrolujące poprawne funkcjonowanie elementów aktywnego oznakowania przejścia dla pieszych.

**1.4.6.1 Moduł GSM**- układ elektroniczny zapewniający komunikację i powiadomienia za pomocą sms o awariach systemu APP z jednostką nadzorującą u zarządcy drogi.

**1.4.7** **Okablowanie** - zespół kabli łączący szafę sterowniczą, aktywne punktowe elementy odblaskowe oraz lampy ostrzegawcze, który przebiega pod jezdnią, chodnikiem oraz krawężnikami.

**1.4.8**. **Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci, linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.9**. **Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące, jako linie:

- pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe - podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

**1.4.10. Znaki poprzeczne** - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

**1.4.11**. **Kruszywo uszorstniające** - twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności antypoślizgowych na pasach dojazdowych przed przejściem dla pieszych w celu skrócenia drogi hamowania.

**1.4.12**. **Znak drogowy pionowy** - składa się z lica i tarczy znaku zamocowany za pomocą uchwytów montażowych do konstrukcji wsporczej.

**1.4.12.1 Znak drogowy aktywny –** znak, na którego tarczy umieszczone są punktowe źródła światła.

**1.4.13**. **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, aluminiowej lub tworzywa sztucznego o odpowiedniej wytrzymałości i trwałości użytkowej. Tarcze stalowe musza być zabezpieczone przed procesami korozji odpowiednimi powłokami konwersyjnymi i lakierniczymi. Na tarczy znaku w sposób trwały umieszczone jest lico znaku.

**1.4.14**. **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.

**1.4.15**. **Uchwyt montażowy** - element stalowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji

**1.4.16**. **Konstrukcja wsporcza znaku** - słup, kratownica, ramownice, wysięgniki, wsporniki itp. przystosowane do przenoszenia obciążeń zmiennych i stałych, na którym zamocowana jest tarcza znaku wraz z uchwytami montażowymi.

**1.4.17**. **Konstrukcja bezpieczna** - konstrukcja wsporcza spełniająca wymagania normy PN-EN 12767 „Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń oznakowania drogowego- wymagania i metody badań” w określonych klasach pochłaniania energii zderzenia oraz poziomach bezpieczeństwa.

**1.4.18**. **Tymczasowe oznakowanie pionowe** - oznakowanie pionowe ustawiane na drodze w związku z prowadzonymi robotami lub wystąpieniem awarii.

**1.4.19**. **Pęknięcie nawierzchni**- utrata ciągłości warstwy ścieralnej lub warstwy ścieralnej i niżej leżącej (leżących) warstwy (warstw) wskutek wadliwego wykonania (np. spoiny roboczej) lub wystąpienia w nawierzchni (tylko w warstwie ścieralnej lub łącznie z warstwami niżej leżącymi) naprężeń rozciągających większych od jej granicznej wytrzymałości na rozciąganie.

**1.4.20. Pęknięcie termiczne** ma zazwyczaj kształt (w przekroju poprzecznym) zbliżony do litery „V”, a jego przebieg jest prostolinijny i prostopadły do osi jezdni. Spowodowane jest ono skurczem termicznym mieszanek mineralno-asfaltowych warstwy ścieralnej.

**1.4.21.** **Pęknięcie odbite (początkowe**) ma przebieg krzywoliniowy i nieregularny kształt w przekroju prostopadłym do jego przebiegu. Spowodowane jest ono przeniesieniem (odbiciem) pęknięć, które wystąpiły wcześniej w podbudowie wykonanej z materiałów mineralnych związanych spoiwami hydraulicznymi

**1.4.22.** **Pęknięcie technologiczne** ma przebieg prostoliniowy. Spowodowane jest utrata połączenia warstwy starej z warstwą nową lub remontowaną na skutek braku elastycznego wiązania tych warstw (np. taśmy elastyczne, masa zalewowa).

**1.4.23.** **Pęknięcia szerokie** mają również genezę i kształt jak pęknięcia odbite, lecz są mocno zdegradowane, a ich szerokość wynosi od 2 do 5 cm a niekiedy i więcej.

**1.4.24.** **Pęknięcia siatkowe** to nieregularne spękania mające kształt rys, cienkich głębokich szczelin pochodzących z rozwarstwień nawierzchni, szczelin i porów powstałych w wyniku uszkodzenia nawierzchni przez pożar (zapalenie się pojazdu na jezdni)

**1.4.25.** **Uszczelnienie spękań** – sposób naprawy nawierzchni bitumicznej polegający na przywróceniu szczelności warstwy ścieralnej wzdłuż linii utworzonej przez pęknięcie a także na utwierdzeniu ziaren kruszywa znajdujących się przy jego brzegach (krawędziach i ściankach)

**1.4.26.** **Masa zalewowa** (termoplastyczna zalewa) –jednorodna mieszanina składająca się z asfaltu ponaftowego modyfikowanego kauczukiem syntetycznym, z dodatkiem wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, stosowana na gorąco do uszczelniania pęknięć i wypełnienia wyfrezowanych szczelin, które po wypełnieniu zachowują pełną szczelność i elastyczność oraz nie ulegają oderwaniu lub rozerwaniu w najniższych temperaturach osiąganych przez nawierzchnię bitumiczną w okresie zimowym.

**1.4.27.** **Gruntownik** – jest roztworem specjalnych substancji nanoszonych na boczne ścianki szczeliny w celu zwiększenia przyczepności masy zalewowej do tych ścianek, stosowany głównie przy uszczelnianiu spękań lub wypełnianiu szczelin skurczowych lub szczelin w nawierzchniach z betonu cementowego.

**1.4.28. Frezowanie spękań** – poszerzanie pęknięć krzywoliniowych i prostych warstwy ścieralnej w celu uzyskania szczeliny **o pionowych ściankach w** **przekroju zbliżonym do prostokąta o szerokości od 12÷15 mm i głębokości** **do 25 mm** **a przy szczelinach szerokich: 1/3 szerokości do 2/3 głębokości** (niedopuszczalne jest poszerzanie spękań krzywoliniowych frezowaniem prostym, omijającym krzywiznę szczeliny!).

**1.4.29.** **Lanca gorącego, sprężonego powietrza** –ruchome urządzenie gazowe (na propan-butan lub czysty propan) wytwarzające wąski strumień sprężonego i gorącego powietrza o temp. 150-300ºC, zasilana z kompresora o odpowiednim ciśnieniu (0,6-0,8 HPa) i dużej wydajności (0,3-4,0 m3 /minutę). Służy do oczyszczania szczelin z zanieczyszczeń i słabo związanych z resztą nawierzchni ziaren, wysuszenia szczeliny i nadtopienia lepiszcza spajającego ziarna mieszanki mineralno- asfaltowej na ściankach i krawędziach szczeliny.

**1.4.30.** **Zalewarka do szczelin** – urządzenie przewoźne(ciągnione) do masy zalewowej wyposażone w zbiornik o pojemności minimum 20 l wraz z pośrednim (olejowym) systemem grzewczym i pomiarem temperatury. Urządzenie powinno zapewniać swobodny wypływ masy zalewowej do szczeliny i ułożyć pas uszczelniający nad szczeliną o odpowiedniej szerokości (60, 80,100 mm) i wysokości nieprzekraczającej 2 mm.

**1.4.31.** **Kocioł do przygotowania masy zalewowej** - urządzenie przewoźne (kocioł) o pojemności minimum 300 litrów, wyposażone w pośredni (olejowy) system grzewczy na gaz lub olej z automatyczną kontrolą temperatury (termoregulator) i ciągle obracającym się mieszadłem mechanicznym oraz zaworem spustowym rozgrzanej masy do zalewarki. Kocioł może być wyposażony w specjalną pompę, która tłoczy gorącą zalewę wężami termicznymi do lancy ze stopką a z niej wprost do szczeliny zastępując zalewarkę, o której mowa w pkt.1.4.30.

**1.4.31.** **Frezarka do szczelin** – maszyna samojezdna wyposażona we frez tarczowy o odpowiedniej średnicy umożliwiający precyzyjne poszerzenie istniejącego pęknięcia dokładnie po śladzie powstałej szczeliny **(bez omijania krzywizny szczeliny).**

**1.4.32.** **Szczotka mechaniczna**- druciany stalowy dysk napędzany silnikiem spalinowym do wstępnego czyszczenia szczeliny tuż po wyfrezowaniu.

**1.4.33.** **Posypywarka kruszywa** – urządzenie mechaniczne bądź ręczne do posypywania zalanych szczelin drobnoziarnistym kruszywem lub suchym piaskiem (pyłem).

**1.4.34.** **Termos kruszywa**- przewoźny kocioł zasilany gazem propan-butan, z grzaniem pośrednim olejowym do podgrzewania kruszywa łamanego do temperatury 160-180 º C. Termos może być wyposażony w myjnię kruszywa pod ciśnieniem w komorze na specjalnych sitach.

**1.4.35**.Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5.** **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

1. **MATERIAŁY** 
   1. **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały powinny być zgodne z dokumentacją techniczną 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.

* 1. **Dokument dopuszczający da stosowania materiałów**

Materiały stonowane przez Wykonawcę do montażu aktywnych punktowych elementów odblaskowych oraz poziomego i pionowego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [11].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie *z* rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [18], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3] i punktowych elementów odblaskowych [5, 5a].

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane, lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną,

* 1. **Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co, do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871: 2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD- 2006 [13].

* 1. **Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-EN ISO 780: 2016 [2], a ponadto, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

* nazwę i adres producenta,
* datę produkcji i termin przydatności do użycia,
* masę netto,
* numer partii i datę produkcji,
* informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
* nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [12],
* znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury

[12],

* informację o szkodliwości *i* klasie zagrożenia pożarowego,
* ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnychoznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [17],

**2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-2006 [13].

**2.6**.**Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg, jak punkowe elementy odblaskowe, farby, masy itp. mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

**2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych**

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą o grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała, stale zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych. Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym. Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne odpowiadająca wymaganiom POD-2006[13] **2.6.2**. **Materiały do oznakowań grubowarstwowych**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastycznie.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjalni jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię *z* użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

**2.6.3. Zawartość składników lotnych w** **materiałach do znakowania cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, *w* materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m), Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

**2.6.4. Kulki szklane**

Materiały w postaci mikrokulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania poziomego, powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania światła powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30*% w* przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE,

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji, co najmniej 80%. Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2012[3],

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne lub certyfikaty „CE”.

**2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie poziome**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się *z* naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 μm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT ≥ 50. Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

**2.6.7. Aktywne punktowe elementy odblaskowe pługoodporne**

Aktywne punktowe elementy odblaskowe należy wbudować w nawierzchnię w specjalnych osłonach żeliwnych pługoodpornych o powierzchni nie mniejszej niż 250cm²gwarantujących dwa punkty podparcia dla całego elementu. Osłona żeliwna elementu aktywnego musi zapewniać możliwość wymiany świecących wkładek z diodami LED bez konieczności demontażu całego elementy obudowy zakotwionego w nawierzchni jezdni. Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli aktywny punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość aktywnego punktowego elementu odblaskowego do 18 mm. Odporność na ściskanie całego elementu łącznie z wkładką powinna wynosić nie mniej niż 180 kN, abyzapewnić trwałość funkcjonowania aktywnego punktowego elementu odblaskowego. Zainstalowany w ten sposób APEO, musi zapewniać widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1: 2009 [5, 5a] oraz pr EN 1463-3 [5b].

Wkładka aktywnego punktowego elementu odblaskowego o szczelności IP68 powinna być zbudowana

z wysokoudarowego materiału o odporności na temperaturę od –35 ºC do + 70 ºC oraz zawierać diody LED z obu stron. Czerwone diody LED umieszczone we wkładce powinny być skierowane w stronę najeżdżających pojazdów i mają pulsować z częstotliwością 40-60 cykli/min. Funkcją białych świateł LED zainstalowanych w wymiennej wkładce aktywnego punktowego elementu odblaskowego jest dodatkowe podświetlenie białych pasów przejścia. Okres trwałości wbudowanej osłony żeliwnej w nawierzchnie powinien wynosić, co najmniej 10 lat, a wkładek aktywnego punktowego elementu odblaskowego 3 lata.

**2.6.8. Lampy ostrzegawcze.**

Lampy ostrzegawcze umieszczane nad znakiem D-6 powinny być wykonane w technologii LED zgodnie z normą PN-EN 12352: 2010 [7] w klasie L8H z osłoną przeciwsłoneczną. Lampa powinna posiadać klasę szczelności IP65 i być odporna na temperaturę w zakresie od -30oC do +70oC. Lampy powinny emitować żółte światło i być skierowane w kierunku nadjeżdżających pojazdów. Impulsy świetlne z lamp mają być zsynchronizowane ze impulsami światła emitowanego przez APEO. Częstotliwość impulsów powinna być taka sama jak częstotliwość impulsów pochodzących z APEO i mieścić się w przedziale 40-60 cykli/min. Lampa musi mieć dwa tryby natężenia światła (dzienny ≧ 1600 cd i nocny ≧ 600cd).

**2.6.9. Czujniki ruchu.**

Czujniki ruchu muszą być odporne na warunki atmosferyczne a ich zasięg powinien zapewniać poprawne funkcjonowanie systemu APP na przejściach dla pieszych. Czujnik startowy ma zapewniać jednoznaczną detekcję osoby znajdującej się przed przejściem dla pieszych, włączyć system zsynchronizowanych świateł oznakowania poziomego i pionowego a następnie, w czasie do 3s po opuszczeniu przejścia przez pieszych, wyłączyć światła i wprowadzić system APP w stan czuwania.

Czujnik aktywności ruchu ma zapewniać stałą detekcję osoby poruszającej się na przejściu dla pieszych i aktywować system przez cały czas tak długo, jak długo pieszy znajduje się na przejściu. Nie dopuszcza się podtrzymywania pracy ostrzegawczej urządzenia przez przejeżdżające przez przejście samochody.

**2.6.10. Szafa sterownicza.**

Szafa sterownicza powinna zapewniać II klasę ochronności oraz szczelność w klasie IP44. Znamionowe napięcie pracy szafy sterowniczej powinno wynosić 230V/400V, a znamionowe napięcie izolacji 500V. Szafę należy wyposażyć w system bezpiecznych urządzeń elektryczno-elektronicznych (transformator bezpieczeństwa, bezpieczniki, zasilacz impulsowy, kontroler stanu naładowania akumulatora, sterowniki, akumulator, itp.) z napięciem wyjściowym nie przekraczającym 15V. Funkcją włączenia i wyłączenia APP powinna zarządzać szafa sterownicza wykorzystując do tego zestaw czujników ruchu. Szafa sterownicza powinna zawierać transformator bezpieczeństwa spełniający wymagania ochronności w klasie III zgodnie z normą PN-EN 61558-2-6:2009, zasilacz impulsowy przedłużający żywotność akumulator oraz układ kontroli stanu akumulatora. W szafie sterowniczej należy zainstalować akumulator. Zakres pracy akumulatora powinien mieścić się w przedziale temperatur od – 30 stopni C do + 60 stopni 0C. W skład wyposażenia szafy sterowniczej wchodzi moduł GSM zapewniający wysyłanie za pomocą sms komunikatów o uszkodzeniach lub nieprawidłowym funkcjonowaniu APP pod wskazane numery telefonów Zamawiającego.

**2.6.11. Instalacja kablowa.**

Wszystkie kable użyte do połączenia szafy sterowniczej, lamp ostrzegawczych Aktywnych Punktowych Elementów Odblaskowych ze źródłem zasilania z sieci energetycznej powinny posiadać odpowiednią izolację wg normy PN-EN 61557-2: 2007 [8]. Ponadto kable umieszczone w nawierzchni jezdni należy zabezpieczyć specjalną osłoną gumową, a wszystkie połączenia (wtyczki i gniazda) należy zabezpieczyć przed wilgocią.

**2.6.12. Materiały stosowane do fundamentów.**

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków drogowych mogą być wykonywane, jako: - prefabrykaty betonowe,

* z betonu wykonywanego „na mokro”,
* stalowe wkręcane,
* stalowe wbijane,

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250: 1988. Fundamenty do posadowienia konstrukcji powinny być wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż B20. Konstrukcje betonowe i żelbetowe należy wykonać zgodnie z PN-B-03264: 2002). Kotwy fundamentowe wykonane wg PN-B-03215:1998.

**2.6.13.1. Cement.**

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

**2.6.13.2. Kruszywo.**

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

**2.6.13.3. Woda.**

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

**2.6.14. Konstrukcje wsporcze.**

**2.6.14.1** **Ogólne charakterystyki konstrukcji.**

Konstrukcje wsporcze do znaków drogowych należy wykonać zgodnie z zestawieniem podanym w tabeli kosztorysowej. Konstrukcje wsporcze należy ocynkować w kąpieli ogniowej zgodnie z normą PN-93/E-04500.

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-78/M-69011. Odchyłki wymiarowe spoin nie powinny przekraczać ± 0.5 mm dla grubości spoiny do 6.0 mm oraz ± 1.0 mm dla spoiny powyżej 6.0 mm. Wymagana grubość powłoki cynku powinna wynosić minimum 80μm.

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych powinny spełniać wymagania PN-EN 12899-1

w zakresie stanów granicznych nośności i użytkowania. Poddane obciążeniu zewnętrznemu konstrukcje od parcia i ssania wiatru oraz ciężaru własnego nie powinny zostać zniszczone oraz doznać przemieszczeń określonych, jako graniczne wg PN-EN 12899-1.

Wymagania w zakresie wytrzymałości i ugięcia wobec konstrukcji wsporczych powinny spełniać warunki normy z wykorzystaniem wytycznych zawartych w tabeli 1.

Tabela 1 Klasy na podstawie normy PN EN 12899 dotyczącej projektowania konstrukcji wsporczych dla

znaków drogowych na wytrzymałość i ugięcie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tabela** | **Klasa** | **UWAGI** |
| Tabela 13  Obciążenia wiatrem | WL4 (1.0 kN / m2) | Obciążenie znaków wiatrem powinno być oparte na klasie WL4, zgodnie z 5.3.2.1  Podstawowy nacisk wiatru należy wprowadzić w połączeniu ze współczynnikiem oporu czołowego cf wynoszącym 1.8, aby tarcza znaku dała obciążenie dla celów projektowych równe 1.8 kN / m2. W projekcie obciążenie będzie poddane działaniu czynników częściowych, podobnie jak wytrzymałość materiału (patrz norma PN EN 12899-12001(E) B.4.2 i B.4.3). |
| Tabela 16  Maksymalne przejściowe  ugięcie – zginanie | TDB5 (50 mm / m) | W celu obliczenia tymczasowych ugięć obciążenie wiatrem z Tabeli 13 należy podzielić przez 0.752, co daje podstawowe obciążenie wiatrem do obliczeń ugięcia wynoszące 0.84kN / m2. |
| Tabela 17  Maksymalne przejściowe  ugięcie – skręcanie | TDT 4 (0.29 °m) | Tabela 17 odnosi się wyłącznie do pojedynczego słupa wspierającego znak, narażonego na skręcanie z powodu niesymetrycznego położenia lub kształtu znaku.  Najlepszym, zwykle stosowanym sposobem jest symetryczny montaż znaków na pojedynczej konstrukcji wsporczej, lecz należy przyjąć poprawkę ze względu na skręcanie powodowane przez asymetrię wynikłą z oddziaływania wiatru (Eurocode 1991-1-4 pkt. 7.4.3) |

**2.6.14.2 Powłoki metalizacyjne cynkowe.**

Powłoka metalizacyjna cynkowa powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02(PN-EN 1179). Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

**2.6.15. Tarcza znaku drogowego.**

**2.6.15.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne.**

Materiały użyte na lico, tarcze znaków, elementy konstrukcyjne, a także na 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, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

**2.6.15.2.** **Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaków drogowych.**

Producent lub dostawca znaków drogowych winien określić ich trwałość oraz warunki gwarancji oraz udostępnić na życzenie odbiorcy:

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

**2.6.15.3.** **Tarcze znaków**

Znaki winny być wykonane z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości min 1,25 mm. Blacha winna być zabezpieczona przed korozją obustronnie powłoką cynku o grubości 275g/m2. Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi. 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. Wymagana jest taka przyczepność lakieru do podłoża i jego elastyczność, aby przy zgięciu pomalowanej próbki pod katem 90o i promieniu zagięcia 6 mm nie nastąpiło pękanie powłoki farby. Trwałość powłoki lakierniczej ma być nie mniejsza niż okres użytkowania znaku.

Dostarczone przez wykonawcę tablice muszą spełniać parametry normy PN EN12 899 w zakresie następujących klas:

* maksymalne odkształcenie chwilowe – zginanie klasa TBD4
* obciążenie siłą naporu wiatru – klasa WL2
* otwory w licu znaku –klasa P3

**2.6.15.4**. **Warunki wykonywania tarczy znaków.**

Tarcze znaków muszą być równe i gładkie - bez odkształceń płaszczyzny, w tym pofałdowań, wgięć, nierówności. Krawędzie tarczy znaków winny być usztywnione na pełnym obwodzie poprzez jej podwójne wywinięcie bez nacięć na narożnikach, przy czym szerokość drugiego zagięcia prostopadłego względem pierwszego nie powinna być mniejsza niż 5 mm. Zniekształcenia krawędzi, powstałe po tłoczeniu i innych procesach technologicznych są niedopuszczalne. Nie dopuszcza się systemu montażowego polegającego na przewierceniu tarczy i lica znaku. Dopuszcza się możliwość stosowania innego systemu montażu tarcz na konstrukcjach wsporczych pod warunkiem uzyskania akceptacji ze strony Zamawiającego.

**2.6.15.5. Folie odblaskowe.**

Strony czołowe tablic zawierające ich treść (lico znaku) należy wykonać z materiałów odblaskowych typu 2 lub pryzmatyczne 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 odklejenie od tarczy bez jej zniszczenia. Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii typu 2 i folii mikropryzmatycznych powinien wynosić, co najmniej 10 lat.

Parametry fotometryczne jak i kształty symboli i rozmiary znaków winny być zgodne z Dz.U. 2019 poz. 2311

Powierzchnia lica tablicy powinna być równa i gładka wolna od występowania lokalnych nierówności, pofałdowań lub przebarwienia koloru. Symbol znaku oraz obwódka muszą być wykonane metodą sitodruku lub druku cyfrowego przy zastosowaniu farb transparentnych odpornych na promieniowanie UV i trwałości nie niższej niż trwałość użytej folii.

**2.6.15.6. Materiały do montażu znaków.**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków 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.

**2.6.15.7. Materiały do uszczelniania spękań nawierzchni jezdni**.

Do uszczelniania spękań poprzecznych i podłużnych należy stosować masę zalewową składającą się z asfaltu ponaftowego modyfikowanego kauczukiem syntetycznym z dodatkiem wypełniaczy oraz składników uszczelniających. Masa zalewowa powinna spełniać następujące wymagania:

* gęstość objętościowa: 1,2 - 1,4 g/cm³
* temperatura mięknienia: ≥ 85ºC
* wydłużenie względne w temperaturze -20ºC - ≥15%
* zdolność wypełniania szczelin: bardzo dobra
* odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania kuli oziębionej do temp.-20ºC - spadające z wysokości 250 cm, 3 spośród 4 badanych nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń. - penetracja (stożkiem) w temp.+25ºC - ≤130 j. pen.

Masy zalewowe powinny być zgodne z obowiązującymi normami (PN-EN 14188-1, wydanie Polskiego Komitet Normalizacyjnego - marzec 2005) lub posiadać certyfikat (orzeczenie, aprobatę techniczną) dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Gruntownik powinien być dostarczony w szczelnych pojemnikach i posiadać gęstość zapewniającą bardzo dobrą przyczepność do ścianek szczeliny zgodnie z zaleceniami producenta zalewy.

Kruszywo (suchy łamany piasek) powinno mieć uziarnienie 0,1÷2,0mm.

Dopuszcza się stosowanie innych sypkich materiałów (np. cement, piasek zwykły, mączka kamienna) pod warunkiem braku zawilgocenia i zbrylenia.

**2.6.15.8. Materiały do uszorstnienia nawierzchni jezdni przed przejściem dla pieszych**

Materiał uszorstniający składa się z kruszywa o granulacji 2-5 mm o współczynniku polerowalności PSV powyżej 70 oraz żywicy poliuretanowej stanowiącej lepiszcze dla kruszywa.

Grubość nawierzchni: min. 3mm

Współczynniku polerowalności PSV: ≥ 70

Kolor: naturalny

Parametr szorstkości SRT (Skid Resistance Tester): ≥ 70. Wg PN EN 13036-4.

**2.7. 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 niniejszej SST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

1. **SPRZĘT.** 
   1. **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.** n.d.

* 1. **Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego.**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu,:

— szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,

— frezarek,

— wiertnic z frezami do wykonania gniazd w nawierzchni dla aktywnych punktowych elementów odblaskowych

— sprężarek,

— zalewarek z klejem,

— malowarek,

— układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych, — wyklejarek do taśm,

— sprzętu do badań, określonego w SST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią, jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

1. **TRANSPORT.** 
   1. **Ogólne wymagania dotyczące transportu.** n.d.
   2. **Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg.**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-EN ISO 780: 2016 [2] . W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [17].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nieposiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien odbywać się środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwania w czasie transportu i uszkadzanie.

1. **WYKONANIE ROBÓT.** 
   1. **Ogólne zasady wykonania robót.**

Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

* 1. **Warunki atmosferyczne.** 
     1. czasie prowadzonych robót temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić, co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrz powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić, co najwyżej 85%.
  2. **Jednorodność nawierzchni znakowanej.**

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w SST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

* 1. **Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania.**

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Zamawiającego.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

* 1. **Przedznakowanie.** 
     1. celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [11], SST i wskazaniach Zamawiającego. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną, rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przed znakowania nie wykonywać.

**5.6. Wykonanie oznakowania drogi.**

**5.6.1.** **Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów.**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniami handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się *w* aprobacie technicznej.

**5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi.**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości uśpionej w SST, zachowując wymiary

i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarekz automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew.materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Zamawiający na wniosek Wykonawcy.

**5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi.**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodna z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną, warstwą u grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przezproducenta masy (podkład, **grunt,** primer) w ilości przez niego podanej.

**5.6.4*.* Usuwanie oznakowania poziomego.**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

* + - cienkowarstwowego, metodą; mikrofrezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania,
    - grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, mikrofrezowania, - punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Zamawiającego.

**5.6.5. Odnowa oznakowania poziomego.**

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi - natryskiwanym cienką, warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną, zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi - farbami chemoutwardzalnymi natryskiwanymi masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odmawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Zamawiającego.

**5.6.6. Wykonanie montażu aktywnych punktowych elementów odblaskowych.**

Wykonanie montażu APEO powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów w przypadku ich braku lub

niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Przy wykonywaniu oznakowania aktywnymi punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności

do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano aktywne punktowe elementy odblaskowe.

Instalacji APEO należy dokonać używając specjalistycznych wiertnic z frezem dwustopniowym, a do zakotwienia użyć kleju bitumicznego zapewniającego trwałe połączenie w niskich temperaturach w okresie zimowym. Połączenie kablowe poszczególnych APEO należy wykonać za pomocą przewodów elektrycznych (kabli) umieszczonych w specjalnej osłonie gumowej w uprzednio przygotowanym w nawierzchni jezdni rowku. Nacięty w nawierzchni rowek, po umieszczeniu w nim kabli należy zalać gorącą masą asfaltową. Połączenia kablowe poszczególnych APEO muszą zagwarantować szczelność poprzez system hermetycznych dławików uniemożliwiający przedostawanie się wilgoci do korpusów żeliwnych APEO.

**5.6.7. Montaż czujników ruchu i lamp ostrzegawczych.**

Czujnik startowy należy tak zamontować na konstrukcji wsporczej znaku D-6, aby był skierowany na krawędź chodnika. Czujnik startowy należy tak ustawić, aby emitowana wiązka była wąska i identyfikowała ruch tylko tego pieszego, który zbliży się do krawędzi chodnika. Czujnik startowy nie może wykrywać pieszych, którzy przechodzą w odległości 1 m od krawędzi jezdni bez zamiaru skorzystania z przejścia. W ostatecznym ustawieniu czujnika startowego należy uwzględnić geometrię przejścia dla pieszych, na którym instalowany będzie system APP.

Czujnik aktywności, podtrzymujący funkcjonowanie systemu świateł pulsujących na APP należy tak zainstalować przy każdym znaku D-6, aby wykrywał ruch pieszego tak długo, jak długo jest on na przejściu. W wyniku detekcji ruchu pieszego system świateł pulsujących (oznakowanie poziome i pionowe) ma być cały czas aktywny aż do czasu jego zejścia po drugiej stronie jezdni.

Lampy ostrzegawcze LED należy zamontować nad każdym znakiem D-6 w stronę zbliżających się do przejścia pojazdów.

**5.6.8 Montaż oznakowania pionowego.**

Przed przystąpieniem do robót związanych z montażem znaków D-6 należy wyznaczyć:

* Lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni.
* Wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

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

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaków powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

**5.6.8.1 Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków.**

Sposób wykonania wykopu pod fundamentu znaku pionowego 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.

**5.6.8.2. Przygotowanie wykopu pod fundament.**

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.

**5.6.8.3 Wymagania techniczne lokalizacji znaków.**

Sposoby rozmieszczania znaków drogowych ich odległość od jezdni oraz wysokość ich umieszczania muszą być zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2019 poz. 2311) (załączniki nr 1-4 do ww. rozporządzenia Ministra Infrastruktury)

**5.6.8.4 Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą.**

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

**5.6.8.5. Wykonanie naprawy spękań nawierzchni jezdni.**

W celu zagwarantowania trwałości oznakowania poziomego oraz poprawnego funkcjonowania nawierzchni antypoślizgowych (jeżeli dotyczy) w miejscach gdzie występują spękania nawierzchni jezdni należy wykonać jej naprawę polegającą na uszczelnieniu spękań i zapobieganiu degradacji jezdni wraz z warstwą oznakowania poziomego i nawierzchni antypoślizgowych. Jeżeli podobne uszkodzenia jezdni występują wokół studzienek kanalizacyjnych w miejscach gdzie będzie aplikowana nawierzchnia antypoślizgowa również należy dokonać naprawy i uszczelnienia opisanymi poniżej metodami.

W czasie wykonywania robót związanych z naprawą spękań, nie mogą występować opady atmosferyczne, a temperatura powietrza w trakcie wypełniania spękań zalewą bitumiczną nie powinna być niższa od +5˚C.

**5.6.8.6. Podstawowe metody naprawiania (uszczelniania) spękań.**

W zależności od typu występujących spękań naprawy należy dokonać wg poniższych technologii:

1. **uszczelnianie pasmowe**, polegające na wypełnieniu gorącą zalewą przestrzeni między oczyszczonymi, podgrzanymi i nadtopionymi lancą gorącego powietrza, ściankami pęknięcia, z jednoczesnym uformowaniem nad pęknięciem pasa uszczelniającego z zalewy o grubości około 2 mm i szerokości zależnej od stopnia degradacji nawierzchni przy pęknięciu. Pas należy uformować z tej samej zalewy o szerokości od 60 do 80 mm, zaś przy widocznych zapoczątkowanych pęknięciach (rysach) obok zasadniczego pęknięcia, należy zwiększyć szerokość uszczelniającego pasa nawet do 200mm.

1. **uszczelnianie spękań poszerzonych frezarką,** spękania o rozwartości ścianek mniejszej od 8 mm ( a w przypadku odległości pęknięć poprzecznych mniejszej od 4 metrów przy rozwartości ścianek mniejszej od 6mm), przed wypełnieniem ich gorącą zalewą, należy poszerzyć frezarką mechaniczną z frezem tarczowym do szerokości 12-15mm, na głębokość do 25mm.Po oczyszczeniu szczeliny wypełnia się ją rozgrzaną zalewą do poziomu górnej krawędzi nawierzchni wraz z pasem uszczelniającym- jeśli roboty wykonywane są w porze letniej. Przy naprawach wykonywanych w temperaturach niższych (wczesna wiosna, jesień) należy pozostawić nad pęknięciem **menisk wklęsły** aby umożliwić wyciskanie zalewy w porze gorącego lata do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej. **Przy pęknięciach szerokich** należy szczelinę poszerzyć do wymaganej szerokości na głębokość około 2/3 szerokości lecz nie głębiej niż warstwa ścieralna nawierzchni. Poszerzone pęknięcie szerokie należy dokładnie oczyścić szczotką mechaniczną, a następnie (wg zaleceń producenta masy) zagruntować gruntownikiem. Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika należy zalać szczelinę szeroką gorącą zalewą wraz z kruszywem o uziarnieniu 8/11 lub 5/8 (w zależności od szerokości szczeliny), zagęszczeniu i wypełnieniu do poziomu powierzchni warstwy ścieralnej. Następnie należy wzdłuż szczeliny ułożyć odpowiedniej szerokości pas uszczelniający z zakładką o szerokości ok.2 cm poza szczelinę i wysokości 2m

**Przy większym zdegradowaniu warstw bitumicznych** wokół pęknięcia należy wyfrezować uszkodzone fragmenty nawierzchni specjalnymi frezarkami (o szerokości walca frezującego 300, 350 lub 500 mm) i odbudować warstwę nową mieszanką mineralno – asfaltową o zbliżonym składzie do składu i właściwości istniejącej warstwy ścieralnej. Miejsca połączeń warstwy nowej ze starą należy dokładnie oczyścić i wypełnić taśmą elastyczną lub masa zalewową. Po jej zagęszczeniu i ostygnięciu wyfrezować szczeliny (szer. od 12 do 15 mm i głębokości 25mm) nad istniejącym pęknięciem i uszczelnić je metodą opisaną w pkt (5.6.8.6.b lub 5.6.8.6.c).

1. **metoda kombinowana**, która ma taki sam zakres stosowania jak metoda opisana

w punkcie 5.6.8.6.b, lecz zamiast stosowania szczotek mechanicznych do oczyszczenia poszerzonych pęknięć oraz powlekania gruntownikiem ścianek poszerzonego pęknięcia, stosuje się **lancę gorącego powietrza,** **którą czyści się poszerzone pęknięcie, podgrzewa i nadtapia asfalt z jego ścianek i krawędzi,** co zapewnia bardzo dobrą przyczepność masy zalewowej do ścianek i krawędzi pęknięcia.

Tak przygotowane poszerzone pęknięcia są wypełniane metodą pasmową, jak w pkt 5.6.8.6.a.

**d) uszczelnianie spękań siatkowych,** spękania siatkowe należy uszczelniać masą zalewową po uprzednim dokładnym oczyszczeniu nawierzchni, nałożeniu warstw gruntujących, usunięcia luźnych elementów nawierzchni bitumicznej i zbadaniu stanu podbudowy, od którego należy uzależnić ilość położonych warstw masy zalewowej. Masę zalewową układać należy w miarę potrzeby pasami o szerokości 400, 500, 600mm (w kształt kwadratu lub prostokąta) do wysokości 3mm i posypać suchym podgrzanym kruszywem o uziarnieniu nieprzekraczającym wysokość nałożonej masy zalewowej (nie większej jednak niż 2 mm). Prace wykonywać przy sprzyjających warunkach atmosferycznych przy zajęciu ½ jezdni (pod ruchem).

1. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.** 
   1. **Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

* 1. **Badania materiałów w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia wszystkich materiałów dostarczonych na budowę za zgodność z certyfikatami i deklaracją właściwości użytkowych wydaną przez producenta.

* 1. **Kontrola w czasie wykonania robót.**

**6.3.1 Wymagania wobec oznakowania pionowego.**

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

* + - * + Poprawność ustawienia oznakowania na czas prowadzenia robót,
        + zgodność wykonywania znaków pionowych z dokumentacją projektową

(lokalizacja, wymiary, wysokość zamontowania znaków),

* + - * + zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z pkt 5.6.8,
        + prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze i fundamentów pod słupki zgodnie pkt.

5.6.8,

- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych zgodnie z pkt. 5.6.8, - oględziny złączy elementów konstrukcji wsporczych.

**6.3.2. Wymagania wobec oznakowania poziomego.**

**6.3.2.1 Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego.**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

1. przed rozpoczęciem pracy:
   * + - sprawdzenie oznakowania opakowań,
       - wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
       - pomiar wilgotności względnej powietrza,
       - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
       - badanie lepkości farby, wg POD-2006 [13],
2. w czasie wykonywania pracy:
   * + - pomiar grubości warstwy oznakowania,
       - pomiar czasu schnięcia, wg POD-2006 [13],
       - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
       - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [11],
       - wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii, - oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-2006[13].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Zamawiający może zlecić wykonanie badań:

— widzialności w nocy,

— widzialności w dzień,

— szorstkości, odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-2006[13]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większa wiarygodność wyników.

**6.3.2.2. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem aktywnych punktowych elementów odblaskowych.**

W czasie montażu aktywnych elementów odblaskowych wykonawca musi wykonać zgodnie z ustaleniem SST, następując badania:

— sprawdzenie oznakowania opakowań,

— sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST, — wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad, — temperatury powietrza i nawierzchni,

— wizualną ocenę liniowości i kierunkowości montażu aktywnych punktowych elementów odblaskowych,

— równomierności instalacji aktywnych punktowych elementów odblaskowych,

— zgodności wykonania oznakowania z dokumentacja projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [11].

Prawidłowe funkcjonowanie systemu aktywnego zsynchronizowanego oznakowania przejścia dla pieszych (APP) ma polegać na emisji sygnałów ostrzegawczych pochodzących z APEO i lamp ostrzegawczych umieszczonych nad pionowym znakiem D-6 wzajemnie ze sobą zsynchronizowanych. Uaktywnienie systemu następuje pod wypływem ruchu pieszego zbliżającego się do przejścia. Pulsujący sygnał ostrzegawczy pochodzący z urządzeń ma być emitowany tak długo jak długo pieszy znajduje się na pasach oznakowania poziomego wyznaczonego liniami P-10. W czasie 2-3 s po opuszczeniu przejścia przez pieszych sygnały ostrzegawcze mają zostać wyłączone a system ma wejść w stan czuwania.

**6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania.**

**6.4.1.** **Tolerancje nowo wykonanego oznakowania.**

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [11], powinny odpowiadać następującym warunkom: - szerokość linii może różnić się od wymaganej co najwyżej w przedziale ± 5 mm,

* długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

**6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania.**

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

**6.4.3. Tolerancja ustawienia znaku pionowego.**

Konstrukcje wsporcze znaków – słupki, słupy, wysięgniki powinny być wykonywany zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

* odchyłka od pionu nie więcej niż ±1%,
* odchyłka w wysokości umieszczenia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju nie więcej niż ±5 cm,

**6.4.4. Szorstkość oznakowania**

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436+A1:2008 [4] lub POD-2006 [13]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazdwyposażony w typowe opony hamuje *z* blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

* w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w SST wymagania szorstkości do 50 - 60 jednostek SRT (klasy S2 - S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2012 [3]. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odblasku. Dla nawierzchni antypoślizgowych wartość SRT powinna wynosić min 70 jednostek.

1. **OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań lub liczba umieszczonych aktywnych punktowych elementów odblaskowych oraz liczba konstrukcji wsporczych i znaków drogowych a także ilość innych materiałów wyrażonych w szt. lub mb.

1. **ODBIÓR ROBÓT.** 
   1. **Ogólne** **zasady odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie *z* dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

* 1. **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

* oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
* przedznakowaniu,
* frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
* usunięciu istniejącego oznakowania poziomego.

* 1. **Odbiór ostateczny.**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

* 1. **Odbiór pogwarancyjny.**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać nie później niż 30 dni od terminu zakończenia gwarancji,

1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI** 
   1. **Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Zamawiający powinien tak sformułować umowę, aby Wykonawca musiał doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w SST w przypadku zauważenia niezgodności.

* 1. **Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 *m2* wykonania robót obejmuje:

* prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
* przygotowanie i dostarczenie materiałów,
* oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
* przedznakowanie,
* wykonanie oznakowania poziomego
* wykonanie nawierzchni antypoślizgowej
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

**10.1. Normy.**

* + 1. PN-C - 81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
    2. PN-EN ISO 780:2016 Opakowania transportowe- Symbole graficzne stosowane na

opakowaniach, przy ich przemieszczaniu i magazynowaniu

* + 1. PN-EN 1423:2012 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania.

Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny

* + 1. PN-EN 1436+A1:2008 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
    2. PN-EN 1463-1:2009 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu

5a. PN-EN 1463-2:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy

odblaskowe Część 2: Badania terenowe

5b. pr EN 1463-3: 2015 Road marking materials — Road studs – Part 3: Active road studs

* + 1. PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
    2. PN-EN 12352:2010 Urządzenia do sterowania ruchem drogowym- Świetlne urządzenia ostrzegawcze i sygnalizacyjne
    3. PN-EN 61557-2:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o

napięciach przemiennych do 1000 V i stałych do 1500 V -- Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych -- Część 2: Rezystancja izolacji

* + 1. PN-EN 1097-8:2009 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
    2. PN-EN 13036-4:2011 Drogi samochodowe i lotniskowe -- Metody badań -- Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: Próba wahadła

**10.2. Przepisy związane i inne dokumenty.**

* + 1. Załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2019 poz. 2311)
    2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
    3. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I" **-** Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
    4. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
    5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
    6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
    7. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
    8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497)