

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Opis techniczny

II. Zestawienie znaków pionowych i poziomych

1. Zestawienie nowo projektowanych znaków pionowych
2. Zestawienie urządzeń bezpieczeństwa ruchu
3. Zestawienie znaków poziomych

III. Uzgodnienia

IV. Rysunki

1. Plan orientacyjny
2. Plan sytuacyjny
3. Plan sytuacyjny (korytarze ruchu)

I. OPIS TECHNICZNY

- **Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa skrzyżowania drogi krajowej nr 83 z drogami wojewódzkimi 471 oraz 478 w miejscowości Dąbrowa (gmina Dobra).

- **Zamawiający**

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad

ul. Siemieradzkiego 5a

60-763 Poznań

- **Jednostka projektowa**

Konsorcjum:

Pracownia Projektowa "MOST" s.c.,

Wargowo 88 k/Poznania,

64-605 Wargowo

oraz

Biuro Projektów Drogowych

KFG Design

Filip Grzelak, ul. Czapla 21 lok. 89.

61-623 Poznań

- **Podstawa opracowania**

- 1.1. Umowa nr O/PO-R-2/06/2008 z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad w Poznaniu,
- 1.2. mapa zasadnicza w skali 1:500 w zapisie elektronicznym,
- 1.3. projekt budowlano – wykonawczy,
- 1.4. przepisy prawne:
 - Ustawa z dnia 20.06.1997r. – Prawo o ruchu drogowym (tekst ujednolicony Dz. U. Nr 98 z dnia 19.08.1997r.) – z późniejszymi zmianami

- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. Nr 170, poz.1393),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz.2181),
 - Załączniki 1-4 do w/w rozporządzenia,
 - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz.U. Nr 177, poz.1729).
- **Zakres opracowania**
 - Lokalizacja elementów systemu organizacji i bezpieczeństwa ruchu na planach sytuacyjnych w skali 1:500
 - Podstawowy zakres robót
 - Podstawowe wymagania techniczne dotyczące materiałów i urządzeń
 - Wstępne obliczenia przedmiarowe
 - **Podstawowy zakres i parametry techniczne inwestycji**

Skrzyżowanie drogi krajowej nr 83 z drogami wojewódzkimi nr 471 i nr 478 .

Parametry techniczne:

- klasa dróg **G**
- kat. ruchu **KR 4**
- prędkość projektowa (przyjęta dla skrzyżowania) $V_p = 50 \text{ km/h}$
- prędkość miarodajna (przyjęta dla skrzyżowania) $V_m = 70 \text{ km/h}$
- Szerokości jezdni poszczególnych dróg wynoszą aktualnie:
 - drogi krajowej nr 83: 2 x 3,15 m ,
 - drogi wojewódzkiej nr 478: 2 x 3,4 m,
 - drogi wojewódzkiej nr 471: 2 x 3,0m i pozostają bez zmian.
- Rondo:
 - Średnica zewnętrzna 46 m,
 - Średnica wewnętrzna bez pierścienia 30 m,
 - Szerokość jezdni na rondzie 6,0 m, pierścień 2,0 m,

- Szerokość pasów ruchu: wloty 4,0 m, wyloty 4,5 m,
- Promień wlotowy na rondo 15 m,
- Promień wylotowy 18 m,
- Jednostronny chodnik o szerokości 1,5 m,

1. Plan sytuacyjny

Projekt zawiera plan sytuacyjny skrzyżowania w skali 1:500 z naniesionym oznakowaniem, inwentaryzacją urządzeń drogowych oraz charakterystycznym zagospodarowaniem terenu.

Oznakowanie pionowe i poziome przedstawione zostało w formie symboli graficznych odpowiadających poszczególnym kategoriom znaków wraz z obowiązującą numeracją podaną w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Wszystkie znaki pionowe i poziome oraz urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego przedstawiono wraz z numeracją na odpowiednich rysunkach.

2. Oznakowanie pionowe

Znaki kategorii A, B, C, D, F, G i T należy wykonać według wzorów i wymiarów podanych w „Warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach” uwzględniając grupę wielkości znaków.

Znaki kierunku i miejscowości (E), wymagające z zasady indywidualnego zaprojektowania uwzględniającego zarówno liczbę wskazanych kierunków jak i liczbę podanych dla tych kierunków informacji, opracowane zostały w ramach niniejszego katalogu. Znaki te należy wykonać w oparciu o załączone rysunki z uwzględnieniem uwag zawartych w „Warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach”, dotyczących szczegółów obwódki i wyokrąglenia tablic.

2.1.2. Barwy znaków pionowych

Barwy znaków, tablic i urządzeń bezpieczeństwa ruchu powinna odpowiadać ściśle wzorom barw zawartych w „Warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach”.

W trakcie procesu przygotowania znaków należy zwrócić uwagę na wykonanie obwódki stanowiącej element poprawiający widoczność tarczy znaku.

Odwrotna strona tarczy znaku i tabliczki, jeżeli nie jest wykorzystana do umieszczania znaku dla jadących z przeciwnego kierunku, powinna mieć barwę szarą i nie wolno na niej umieszczać jakichkolwiek napisów, rysunków, itd. z wyjątkiem identyfikatorów znaków.

2.1.3. Symbole

Symbole na znakach pionowych powinny odpowiadać wzorom w załączniku nr 1 do „Warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”. Przedstawione tam wzory znaków do kopiowania naniesione na siatkę pól kwadratowych, pozwalają ujednolicić rozmieszczenie symboli na znakach, uściślić ich kształt i zachować prawidłowe proporcje.

2.1.4. Liternictwo i stosowane napisy

Wszelkie napisy na znakach, tabliczkach do znaków i tablicach umieszczanych dla potrzeb ruchu drogowego wykonuje się literami i cyframi odpowiadającymi wzorom w

„Warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach”.

2.2. Umieszczanie znaków

2.2.1. Zasady ogólne

Znaki należy umieszczać zgodnie z lokalizacją podaną na planie sytuacyjnym z uwzględnieniem następujących czynników wpływających na możliwość ich zauważenia i odczytania przez uczestników ruchu:

- obecność obiektów budowlanych, drzew, krzewów i urządzeń w pasie drogowym mogących zasłaniać znaki;
- widoczność poprzeczną na skrzyżowaniach i na łukach poziomych.

W sytuacjach koniecznych przeszkody ograniczające widoczność znaków należy usuwać. Szczególną uwagę należy wrócić na drogowskazy tablicowe i strzałowe duże ustawiane przy skrzyżowaniach, które ze względu na duże wymiary często zasłaniają widoczność zwłaszcza z kierunków podporządkowanych.

2.2.2. Sposób umieszczania znaków

Znaki umieszcza się na stalowych, ocynkowanych konstrukcjach wsporczych, tj. słupkach, ramach, wysięgnikach, konstrukcjach bramowych itp. wykonanych z materiałów trwałych. Dopuszcza się też wykorzystanie słupów linii telekomunikacyjnych, latarni, słupów trakcyjnych i masztów sygnalizatorów oraz ścian budynków i elementów konstrukcyjnych obiektów inżynierskich do umocowania na nich konstrukcji podtrzymujących tarcze znaków a nawet bezpośrednio tarcz znaków. Na jednym wsporniku umieszcza się z zasady jeden znak. Następny znak powinien być umieszczony za poprzedzającym w odległości co najmniej:

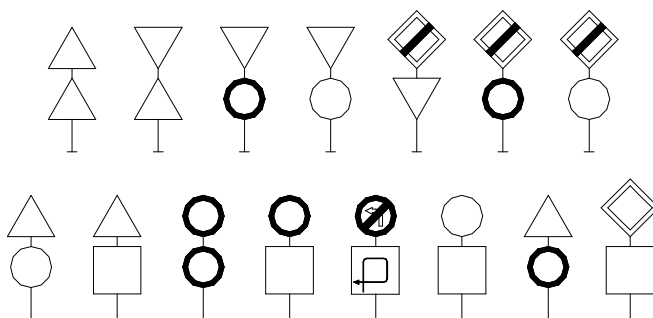
- 50m na drogach o dopuszczalnej prędkości powyżej 90km/h
- 20m na drogach o dopuszczalnej prędkości powyżej 60km/h
- 10m na pozostałych odcinkach.

Jeżeli odległość między znakami nie jest większa niż wyżej podana, pierwszy znak powinien znajdować się nieco dalej od jezdni, aby nie zasłaniał drugiego znaku jadącym prawym pasem ruchu.

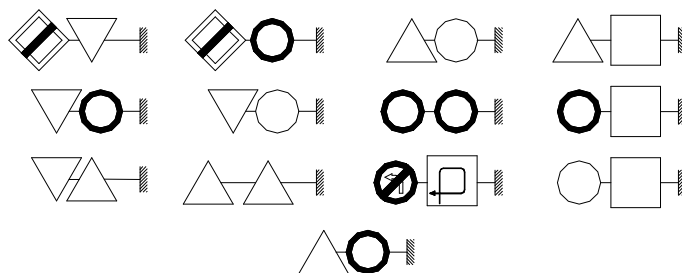
Jeżeli ze względów lokalnych, istnieje konieczność zastosowania dwóch lub trzech znaków na jednym słupku lub wysięgniku, można je umieszczać w układzie pionowym, poziomym lub mieszanym. W układzie pionowym i mieszanym znak podający ważniejszą treść umieszcza się wyżej, a w układzie poziomym - bliżej jezdni.

Łączyć można tylko znaki ostrzegawcze, zakazu, nakazu i informacyjne.

Dopuszczalne sposoby rozmieszczanie dwóch znaków mogą być tylko takie, jakie pokazano na rysunkach 1 (w układzie pionowym) i 2 (w układzie poziomym).



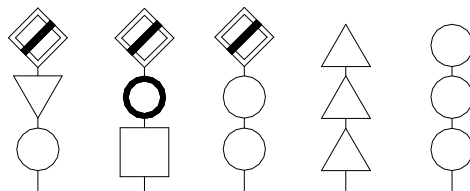
Rys. 1. Sposoby umieszczania dwóch znaków w układzie pionowym.



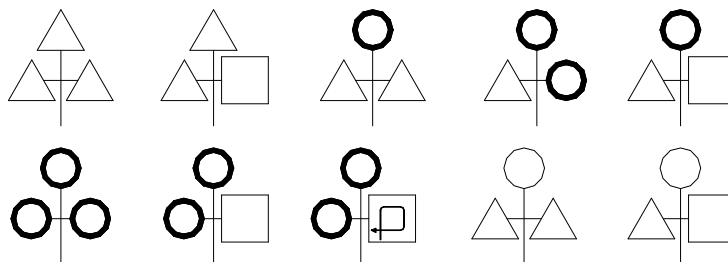
Rys. 2. Sposoby umieszczania dwóch znaków w układzie poziomym.

Jeżeli istnieje konieczność umieszczenia blisko siebie trzech znaków, a brak jest miejsca do ustawienia dwóch słupków w odległości minimalnej podanej wyżej, dopuszcza się umieszczenie trzech znaków na jednym wsporniku zgodnie z warunkami ustalonymi dla dwóch znaków.

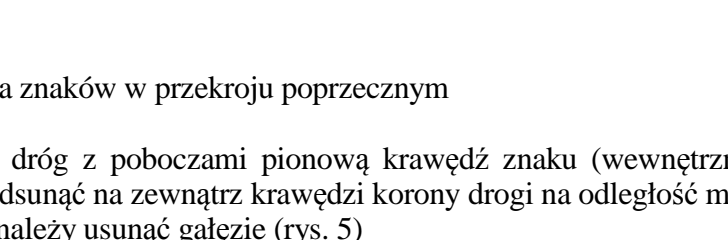
Przykład umieszczenia trzech znaków na jednej konstrukcji wsporczej pokazano na rysunkach 3 (w układzie pionowym) i 4 (w układzie mieszanym).



Rys. 3. Sposoby umieszczania trzech znaków w układzie pionowym.

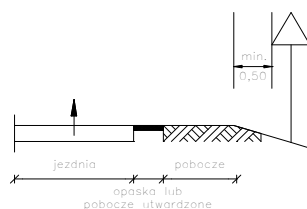


Rys. 4. Sposoby umieszczania trzech znaków w układzie mieszanym.

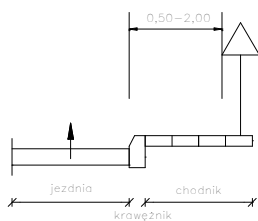


2.2.3. Lokalizacja znaków w przekroju poprzecznym

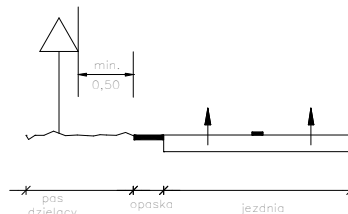
1. Na odcinkach dróg z pobocznymi pionową krawędź znaku (wewnętrzna w stosunku do drogi) należy odsunąć na zewnątrz krawędzi korony drogi na odległość minimum 0,50m. W razie potrzeby należy usunąć gałęzie (rys. 5)
2. Na odcinkach dróg z chodnikami lub przy braku widoczności znaku (np. drzewa zasłaniające znak) dopuszcza się odległość pionowej krawędzi znaku od krawędzi pasa ruchu, pasa awaryjnego lub utwardzonego pobocza minimum 0,50m, przy czym podstawowe odległości wynoszą:
 - na drogach z krawężnikami - 0,50 ÷ 2,00m od krawędzi jezdni (rys. 6),
 - na pasie dzielącym jezdnie dróg dwujezdniowych - 0,50 m od krawędzi jezdni (rys. 7).



Rys. 5.



Rys. 6.



Rys. 7.

Odległość znaku od jezdni mierzy się w poziomie od krawędzi jezdni (wystający krawężnik jezdniowy typu miejskiego wlicza się do najbliższego skrajnego punktu tarczy znaku (trójkąta, koła, kwadratu, prostokąta) lub tablicy.

Podane odległości od krawędzi jezdni powinny być zachowane również w stosunku do znaków (np. nakazu lub drogowskazów kształcie strzały), które mogą być umieszczane równoległe do krawędzi jezdni. Odległość mierzy się wówczas do powierzchni czołowej znaku lub jego krawędzi w miejscu najbliższym jezdni.

2.2.4. Wysokość umieszczania znaków

Wysokość umieszczenia znaków, mierzona od poziomu pobocza lub chodnika do dolnej krawędzi znaku ustala się na:

- 2,20m przy występującym ruchu pieszym
- 2,00m w pozostałych przypadkach.

Wysokość umieszczenia znaków (dolnej krawędzi lub najniższej położonego jej punktu) podano w tab.2.

Tab.2. Wysokość umieszczania znaków

Kategorie znaków	Wysokość umieszczenia znaków /m/	
	Poza obszarami zabudowanymi	W obszarach zabudowanych
A – ostrzegawcze B – zakazu ²⁾ C – nakazu⁸⁾ D – informacyjne F – uzupełniające ¹⁾ G – dodatkowe przed przejazdami kolej. ⁴⁾	min. 2,00 (min. 1,50) ⁶⁾	min. 2,00 (min. 2,20) ⁷⁾
E – tablice przeddrogowskazowe E-1 - drogowskazy tablicowe E-2 - tablice szlaków drogowych E-14	min. 1,00	min. 2,00 (min. 2,20) ⁷⁾ (min. 1,00) ⁵⁾
E - znaki szlaku drogowego E-15, E-16 - tablice kierunkowe E-13 - tablice miejscowości E-17a, E-18a	min. 2,00	min. 2,00 (2,20) ⁷⁾ – 2,50

- drogowskazy w kształcie strzały małe E-4 - drogowskazy do obiektu E-5÷E-12, E-19a÷E-22		
E – drogowskazy w kształcie strzały - duże	min. 0,70	min. 0,70
Znaki umieszczone nad jezdnią ²⁾	min. 5,00	min. 5,00
Znaki umieszczone na lub za urządzeniami bezpieczeństwa ruchu ²⁾	0,90-1,20	0,90-1,20

¹⁾ z wyjątkiem znaków F-11/5,00m/ i F14a,b,c /0,50m/

²⁾ z wyjątkiem znaków umieszczonych na elementach konstrukcji obiektów inżynierskich o obniżonej skrajni

³⁾ znaki E-4, E-17a, E-18a, E-19a nie występują na autostradach i drogach ekspresowych

⁴⁾ z wyjątkiem znaków G-1 /1,00m - na ulicach; 0,50m – na pozostałych drogach/

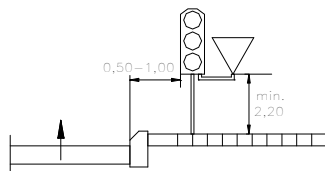
⁵⁾ dla znaków umieszczonych w pasie zieleni poza chodnikiem lub na poboczu

⁶⁾ dla kilku znaków umieszczonych na jednej konstrukcji wsporczej przy braku ruchu pieszego

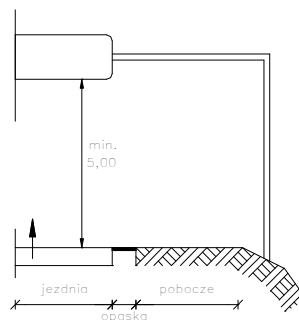
⁷⁾ w przypadku umieszczenia znaku na chodniku

⁸⁾ **znak C-9 należy umieścić na wysokości 1,8m.**

Przy występującym ruchu pieszym, konstrukcja wsporcza (w tym pojedyncze słupki) nie może ograniczać przekroju chodnika lub pobocza. W takim przypadku należy przewidzieć zastosowanie konstrukcji wysięgnikowej lub innej indywidualnej minimalizującej oddziaływanie jej na ruch pieszego.



Rys. 8. Znak wspólnie z sygnalizatorem.



Rys. 9. Znak nad jezdnią.

Jeśli na jednym słupku umieszczone są dwa znaki kategorii A, B, C, D lub F, to dolna krawędź niżej położonego znaku znajduje się na wysokości podanej w tabeli 2.

Na ulicach w obszarze zabudowanym przez niżej położony znak rozumieć należy dodatkowe tabliczki pod znakami.

Zaleca się umieszczanie znaków D-1 lub A-7 wspólnie z sygnalizatorem (rys. 8) dopuszczając również ich mocowanie bezpośrednio pod sygnalizatorem.

Znaki umieszczane na zaporze lub za zaporą i na tablicach prowadzących nie mogą być umieszczane niżej niż górna krawędź zaporę lub tablicy.

Wysokość umieszczenia dużych drogowskazów w kształcie strzały (E-3) powinna być tak dobrana, aby zapewnić jak najlepszą widoczność drogowskazu, nie pogarszając warunków widoczności.

2.2.5. Widoczność znaków

Znaki i urządzenia bezpieczeństwa ruchu powinny być widoczne dla kierujących pojazdami w jednakowym stopniu, zarówno w dzień jak i w nocy.

KONSORCJUM:

Pracownia projektowa Most – Świdzki Wargowo 88 k/Poznań
Pracownia Poznań ul. Ajschylosa 48
Biuro Projektów Drogowych
KFG DESIGN Filip Grzelak
ul. Czapla 21/89, 61-623 Poznań

Tab. 3. Zakres stosowania materiałów odblaskowych na znakach drogowych

Usytuowanie znaku	Obok jezdni	Nad jezdnią
autostrady	2 ²⁾	pryzmatyczne
drogi ekspresowe	2 ²⁾	pryzmatyczne
drogi dwujezdniowe	2	2 ³⁾
Ronda /wszystkie wloty/	2	2 ³⁾
drogi jednojezdniowe międzynarodowe	2	2 ³⁾
drogi jednojezdniowe	1 ¹⁾	2 ³⁾
wloty dróg wojewódzkich	1 ¹⁾	2 ³⁾
wloty dróg powiatowych	1 ¹⁾	2
wloty dróg gminnych	1 ¹⁾	2

¹⁾ w przypadku znaków A-7, B-2, B-20, D-6, D-6a, D-6b obowiązuje stosowanie folii odblaskowych typu 2. Dla znaków U-5a i C-9 stosuje się folię odblaskową typu 2 lub pryzmatyczną.

Dla znaków szlaków rowerowych oraz znaków dla kierujących pojazdami wojskowymi dopuszcza się stosowanie folii odblaskowych typu 1 na wszystkich drogach.

²⁾ zaleca się stosowanie folii pryzmatycznej od wykonywania lic tablic przeddrogowskaskazowych i drogowskazów umieszczanych obok jezdni na autostradach i drogach ekspresowych.

³⁾ zaleca się stosowanie folii pryzmatycznej od wykonywania znaków umieszczanych nad jezdniami na drogach krajowych i wojewódzkich.

Przy lokalizowaniu znaków należy:

- 1) w rejonie skrzyżowań sprawdzić, czy lokalizacja znaku nie powoduje ograniczenia widoczności na wlotach głównych i podporządkowanych;
- 2) sprawdzić, czy znaki istniejące nie zasłaniają lub nie są zasłanianie przez montowane, a w razie konieczności dokonać korekty ich lokalizacji;
- 3) dokonać wycięcia gałęzi, jeżeli powodują one zasłonięcie znaku.

2.2.6. Lokalizacja znaków w miejscach o szczególnym zagrożeniu dla brd.

Konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego zlokalizowanego w miejscach szczególnie niebezpiecznych, jak: zewnętrzne strony łuków, wloty dróg, etc., będą odpowiadać wymaganiom bezpieczeństwa biernego zgodnie z normą EN 12767.

2.2.7. Warunki wykonania znaków

2.2.7.1. Folie odblaskowe

Folie zastosowane do wykonania lic odblaskowych znaków kierunku i miejscowości muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie drogowym stosownymi i ważnymi Aprobatami Technicznymi, wydanymi przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

W szczególności w.w. Aprobaty Techniczne potwierdzą zgodność wartości fotometrycznych i kolorymetrycznych folii wybranych do wykonania lic odblaskowych oznakowania

kierunkowego, wg kryteriów wymienionych wyżej, z normą PN EN 12899-1 i odpowiednimi Warunkami Technicznymi IBDiM wraz z Warunkami Technicznymi ITS.

Dla folii przyzmatycznych obowiązują wymagania jak dla folii typu 2.

Dla lic znaków usytuowanych na wyspach należy stosować folię odbłaskowe typu 3 dla pozostałych typ 2.

2.2.7.2. Tarcze znaków

Tarcze znaków wykonane będą z blachy stalowej grubości co najmniej 1,25mm, zabezpieczonych antykorozyjnie metodą zanurzeniową (ogniową), które poddane zostaną obróbce chemicznej w celu pokrycia ich antykorozyjnymi powłokami konwersyjnymi chromianowymi, anodowymi lub im podobnymi, spełniającymi wymagania badań na odporność w komorze solnej i badań na odporność w warunkach przyspieszonego starzenia.

Tylne strony tarcz znaków będą pokryte lakierem barwy szarej, neutralnej o współczynniku luminacji o wartości 0,08 do 0,10; zgodnie ze wzorcem w Załączniku do Instrukcji o Znakach Drogowych Pionowych. Zastosowane powłoki lakiernicze spełnią warunki norm PN-88/C/81523 oraz PN-76/C/81521.

Trwałość tarcz znaków nie może być mniejsza od trwałości zastosowanej folii odbłaskowej.

Tarcze znaków grup A,B,C,D,G i T oraz niektórych znaków grup E i F powinny być wykonane jako jednolite z podwójnie zagiętymi krawędziami na całym obwodzie, bez osłabiających nacięć i przewężeń na narożach.

Tarcze znaków grup E i F, które z uwagi na wymiary nie mogą być wykonane jako jednolite należy wykonać w konstrukcji panelowej z możliwością dzielenia znaków w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Pionowe i poziome linie łączenia paneli nie mogą powodować przecinania liter. Usztywnienie paneli należy uzyskać poprzez zagięcie krawędzi znaku lub przez stalowe profile.

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp.

Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż:

- 0,1% największego wymiaru znaku przy $L \leq 4,0m$
- max. 6 mm przy $L > 4,0m$

Przyjęte wymiary paneli muszą gwarantować spełnienie warunków j.w. W przypadkach koniecznych należy zastosować dodatkowe wzmocnienia (usztywnienia) zapobiegające odkształceniom powierzchni panela.

Wymiary tablic powinny odpowiadać przedstawionym w Dokumentacji Projektowej, tarcze znaków powinny należeć do grupy wielkości średniej.

2.2.7.3. Konstrukcje wsporcze dla znaków

Konstrukcje wsporcze dla znaków będą wykonywane w zależności od ich wymiarów liniowych. Według tego kryterium będą one wykonane w postaci słupków, słupów o przekroju zamkniętym, kratownic lub konstrukcji kratowych przestrzennych. Konstrukcje wsporcze mogą posiadać jedną, dwie lub trzy podpory w zależności od szerokości znaku.

Materiały zastosowane na konstrukcje wsporcze spełnia wymagania norm: PN-74/H-74200, PN-EN 573-3:1988, pozostałe elementy; marki i łączniki wg normy PN-88/H-84020 oraz PN-93/E-04500 lub PN-H-04684.

Zamocowanie tarcz znaków do konstrukcji wsporczych zostanie wykonane przy użyciu uchwyty uniwersalnych, ocynkowanych ogniowo.

Konstrukcje wsporcze powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa biernego wg normy EN 12 767.

2.2.7.4. Materiały do montażu znaków

Wszelkie materiały do łączenia i mocowania znaków do konstrukcji wsporczych będą zabezpieczone przed korozją co najmniej metodą ocynkowania ogniowego. Elementy łączeniowe w postaci śrub, nakrętek i podkładek sprężystych będą pokryte powłokami antykorozyjnymi o klasie odpowiadającej stali kwasoodpornej.

2.2.8. Technologia produkcji znaków

2.2.8.1. Nanoszenie lic na tarcze znaków

Nanoszenie lic na tarcze znaków będzie odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanych folii odblaskowych, odpowiednio typu 1, 2 lub pryzmatycznych. Powierzchnie tarcz, przed naniesieniem lic wszystkich rodzajów znaków, zostaną dokładnie odtłuszczone i odpowiednio przygotowane.

Lica wykonane z folii odblaskowej typu 2 i pryzmatycznych muszą posiadać zabezpieczone krawędzie przed penetracją zanieczyszczeń poprzez zabezpieczenie mechaniczne (szczelna ramka), chemiczne (środek chemiczny kompatybilny z rodzajem folii) lub poprzez nadklejenie naddatku folii transparentnej.

Zastosowana do wykonania lic znaków folia odblaskowa powinna wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały deklarowany okres trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawanie lica znaku na krawędziach lub na powierzchni tarczy znaku. Adhezja folii do powierzchni tarczy znaku powinna uniemożliwiać odklejenie lub oderwanie folii od tarczy.

2.2.8.2. Obróbka barwna lic znaków

Technologia nanoszenia treści na licach znaków powinna być zgodna z zaleceniami producenta zastosowanych folii odblaskowych typu 1, 2 lub pryzmatycznych.

Przyjmuje się, że dla znaków kierunkowych wykonanych z folii typu 2 i pryzmatycznych stosuje się technologię wykonania lica na bazie białej folii odblaskowej z naniesioną transparentną folią ploterową.

Dla znaków wykonanych z folii typu 1 na bazie folii zielonej dopuszcza się naklejanie napisów.

W każdym przypadku, zastosowane folie będą chemicznie kompatybilne, aby nie zmniejszyć wymaganego okresu trwałości znaku poniżej:

- 7 lat dla lic wykonanych z folii typu 1,
- 10 lat dla lic wykonanych z folii typu 2,
- 12 lat dla lic wykonanych z folii pryzmatycznych.

2.2.9. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż $\pm 1^\circ$,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż $\pm 2\text{cm}$,

– odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż $\pm 5\text{cm}$, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkami ich umieszczania na drogach”

2.2.10. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana 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 tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

3. Oznakowanie poziome

3.1. Określenia podstawowe

3.1.1. 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.

3.1.2. Znaki podłużne

Linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

3.1.3. Strzałki

Znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

3.1.4. Znaki poprzeczne

Znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

3.1.5. Materiały do znakowania grubowarstwowego

Do znakowania grubowarstwowego stosowane są materiały nie zawierające rozpuszczalników i nakładane warstwą grubości od 0,9mm do 3,5mm. Są to masy termoplastyczne (stosowane na gorąco - termoplast), materiały prefabrykowane, do których należą między innymi odblaskowe taśmy profilowane i nieprofilowane. Materiały te powinny być retrorefleksyjne. Na autostradach, drogach ekspresowych i drogach dwujezdniowych zaleca się dla linii krawędziowych stosowanie oznakowania grubowarstwowego profilowanego lub strukturalnego, powodującego podczas najechania na linię powstanie efektu akustycznego, ostrzegającego kierującego, że zjechał poza pas ruchu.

3.1.6. Materiały /elementy/ prefabrykowane

Materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie, przykręcenie śrubami lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań czasowych (żółte) i trwałych (białe), punktowe elementy odblaskowe, elementy wysp prefabrykowanych /azyli dla pieszych/, krawężniki z tworzywa sztucznego, separatory ruchu U-25 służące do optycznego i mechanicznego:

- rozdzielenia pasów o przeciwnych kierunkach ruchu,
- oddzielenia pasów ruchu dla pojazdów komunikacji zbiorowej,
- wyznaczenia toru jazdy pojazdów,
- wyznaczenia zawężonych pasów ruchu,
- wyznaczenia krawędzi jezdni,
- oddzielenia ruchu pieszego lub rowerowego od kołowego.
- uniemożliwienia przejazdu przez powierzchnie wyłączone z ruchu.

3.1.7. Punktowe elementy odblaskowe – „kocie oczka”

Najezdniowe punktowe elementy odblaskowe dzieli się na bierne i aktywne. W punktowych elementach odblaskowych pryzmatycznych biernych odblask zapewniają odbłyśniki retrorefleksyjne znajdujące się po jednej lub po obu stronach elementu. W punktowych elementach odblaskowych aktywnych oprócz wkładów retrorefleksyjnych znajdują się źródła światła (np. diody elektroluminescencyjne) wraz z baterią, doładowywaną światłem dziennym i światłem reflektorów.

Materiały o wysokości do 18mm, a w szczególnych wypadkach do 25mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

3.1.8. Kulki szklane lub ceramiczne

Materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

3.1.9. Pozostałe określenia

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

3.2. Pasy ruchu

KONSORCJUM:

Pracownia projektowa Most – Świdzki Wargowo 88 k/Poznań
Pracownia Poznań ul. Ajschylosa 48
Biuro Projektów Drogowych
KFG DESIGN Filip Grzelak
ul. Czapla 21/89, 61-623 Poznań

Szerokości pasów ruchu dla poszczególnych rodzajów dróg wyznaczone liniami pasa ruchu mierzy się w osiach tych linii i są podane poniżej w tabeli nr 10:

Tab. 10. Szerokości pasów ruchu

Rodzaj drogi	Szerokość pasa ruchu (m)	
	zalecana	minimalna
Autostrada i droga ekspresowa	3,75	3,50
Ogólnodostępna o dopuszczalnej prędkości powyżej 60km/h	3,50	3,20
Ogólnodostępna o dopuszczalnej prędkości do 60km/h	3,00	2,90

3.3. Punktowe elementy odblaskowe – „kocie oczka” – wymagania

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytką z materiału wytrzymującego przejazdu pojazdów samochodowych. Płytką ta powinna zawierać element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor, odbłyśnik), będący częścią punktowego elementu odblaskowego, może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów;
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym przez ruch i w którym powierzchni wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy wykonany jest z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu odblaskowego nie może być większa od 25mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego powinna być biała lub srebrzysta.

Punktowe elementy odblaskowe powinny posiadać Aprobatę Techniczną odpowiadającą wymaganiom POD-97.

3.4. Wykonanie znakowanie punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku - zgodnie z poniższymi wskazaniem.

Przy wykonywaniu znakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość 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 punktowe elementy odblaskowe.

Punktowe elementy odblaskowe są montowane na liniach segregacyjnych (odbłyśnik o kolorze białym, obustronny) oraz na liniach krawędziowych obustronne, odbłyśnik koloru czerwonego i odbłyśnik koloru białego montowany w taki sposób, aby światło czerwone było po prawej stronie do kierunku jazdy a białe po lewej stronie do kierunku jazdy.

Należy dążyć, aby elementy odblaskowe umieszczane na poszczególnych liniach znajdowały się w tym samym przekroju poprzecznym drogi.

Ogólna zasada montażu na liniach segregacyjnych:

- na liniach P-4, P-2a, P-2b- co 6,0m
- do oznakowania skosów przy zwężeniach jezdni lub zamknięciach pasów ruchu
 - co 3,0m
- na pozostałych - co 12,0m
- na liniach ciągłych z wyjątkiem linii P-4 montaż elementów odblaskowych powinien odbywać się po prawej stronie linii, wyjątek stanowią linie ciągłe wydzielające lewoskręty, gdzie elementy odblaskowe należy montować po lewej stronie linii,
- na linii P-4 w osi między liniami,
- na powierzchniach wyłączonych z ruchu (P-21) montaż powinien odbywać się bezpośrednio za obwiednią wewnątrz pola wyłączonego z ruchu (po lewej stronie obwiedni). Na obwiedni pola P-21 punktowe elementy odblaskowe układa się co 3,0m. Dodatkowo, tam gdzie to wskazano na planie sytuacyjnym, należy ułożyć punktowe elementy odblaskowe na wewnętrznych liniach pola P-21 w rozstawie krawędziowym 10cm na co drugiej linii pola.
- nie może zaistnieć sytuacja, że elementy odblaskowe zamontowane zostaną tylko na części łuku,
- w miarę możliwości montaż elementów odblaskowych należy zaczynać i kończyć na stałym elemencie drogi np. skrzyżowaniu (montaż w obrębie całego skrzyżowania wraz z linią P-6).

Ogólna zasada montażu na liniach krawędziowych:

- na liniach P-7b, P-7d - co 6,0m
- na liniach P-7a, P-7c - co 12,0m
- na liniach krawędziowych ciągłych montaż elementów odblaskowych powinien odbywać się po prawej stronie linii (poza pasem ruchu),
- na powierzchniach wyłączonych z ruchu (P-21) - co 3m
montaż powinien odbywać się bezpośrednio za obwiednią wewnątrz pola wyłączonego z ruchu (po prawej stronie obwiedni) w przypadku braku wysp.
- w miarę możliwości montaż elementów odblaskowych należy zaczynać i kończyć na stałym elemencie drogi np. skrzyżowaniu (montaż w obrębie całego skrzyżowania na wysokości linii P-6).

Maksymalne odległości pomiędzy punktowymi elementami odblaskowymi umieszczonymi na wyspach centralnych na skrzyżowaniach z ruchem okrężnym i wysepkach na wlotach nie powinny być większe niż 1,0m.

Zasada montażu elementów odblaskowych na drogach dwujezdniowych jest następująca:

- na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych stosujemy elementy odblaskowe z odbłyśnikiem jednostronnym o kolorze białym,
- na liniach krawędziowych zewnętrznych stosujemy elementy odblaskowe z odbłyśnikiem jednostronnym o kolorze czerwonym,
- na przewiązkach stosujemy elementy odblaskowe z odbłyśnikiem obustronnym o kolorze białym.

3.6. Badania wykonania oznakowania poziomego

3.6.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

3.6.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminacji i barwą oznakowania. Luminacja jest oceną intensywności światła w okolicznościach ustalonych warunków pomiarowych i najczęściej w odniesieniu do jednostki powierzchni.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminacji w świetle rozproszonym $Q=L/E$, gdzie

Q – współczynnik luminacji w świetle rozproszonym, $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,

L – luminacja pola w świetle rozproszonym, mcd/m^2 ,

E – oświetlenie płaszczyzny pola, lx .

Minimalna wartość współczynnika luminacji β dla stałego oznakowania poziomego dróg powinna wynosić dla:

- autostrad i dróg ekspresowych 0,32,
- pozostałych dróg 0,30.

Współrzędne chromatyczności punktów narożnych x, y dla stałego oznakowania poziomego dróg wg tab. 12.

Tab. 12. Współrzędne chromatyczności x, y .

	Współrzędne punktów narożnych			
	1	2	3	4
x	0,355	0,305	0,285	0,335
y	0,355	0,305	0,325	0,375

3.6.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L . Minimalna wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla:

- autostrad 200 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,
- dróg ekspresowych 150 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$,
- pozostałych dróg 100 $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ (nie dotyczy oświetlonych dróg miejskich).

3.6.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Minimalna wartość wskaźnika szorstkości SRT powinna wynosić dla:

- autostrad i dróg ekspresowych 50,
- pozostałych dróg 45.

3.6.1.4. Trwałość oznakowania

Minimalna wartość trwałości oznakowania oceniana jako stopień w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wynosi 6 dla wszystkich dróg.

3.7. Warunki wykonania znaków

Znaki powinny odpowiadać następującym warunkom:

- mieć barwę białą
- mieć szorstkość zbliżoną do szorstkość nawierzchni, na której są umieszczane, oraz nie wystawać ponad powierzchnię więcej niż 6mm, a w przypadku stosowania punktowych elementów odbłaskowych - 25mm,
- mieć krawędzie wyróżniające znak od tła

- być odporne na ścieranie i zabrudzenie,
- posiadać właściwości odblaskowe.

Znaki poziome mogą być pomalowane na nawierzchni jezdni farbą do tego celu przeznaczoną lub wykonane przy zastosowaniu innych materiałów (masy trwałe, folia, różnicowane faktury nawierzchni itp.) spełniających wyżej podane warunki.

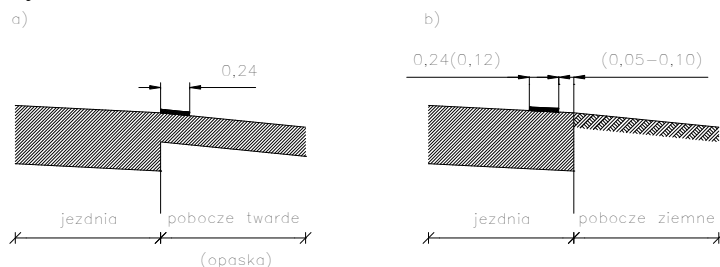
3.8. Rodzaje znaków

Każdy rodzaj znaku pokazany na planie sytuacyjnym ma swoje oznaczenia literowo-cyfrowe, zgodne z oznaczeniami według „Warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” i przedstawiony jest w załączniku nr 2.

3.8.1. Opisy szczegółowe wykonywania znaków

Znaki należy wykonywać według wzorów i wymiarów pokazanych na rysunkach poszczególnych znaków w opisach szczegółowych „Warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”. Lokalizację poszczególnych elementów oznakowania poziomego należy określać w oparciu o podane pikietáže przy opisie linii na planie sytuacyjnym drogi, sprawdzając uprzednio czy pikietáže w terenie odpowiada przyjętym w katalogu na podstawie lokalizacji stałych elementów drogi (oś skrzyżowania, przepust, itp.).

Usytuowanie linii krawędziowych w zależności od rodzaju nawierzchni pobocza pokazano na rys. 11.



Rys. 11. Usytuowanie linii krawędziowych na jezdni z poboczem
a) utwardzonym (opaska) b) gruntowym

Linie krawędziowe P-7a i P-7b o szerokości 0,24m stosuje się na:

- autostradach i drogach ekspresowych,
- na drogach posiadających twarde pobocze lub opaskę,
- na drogach z numerem szlaku międzynarodowego,
- na drogach dwujezdniowych.

Na pozostałych drogach dopuszcza się stosowanie linii P-7c i P-7d o szerokości 0,12m, jednak zalecane jest stosowanie linii P-7a i P-7b na wszystkich drogach.

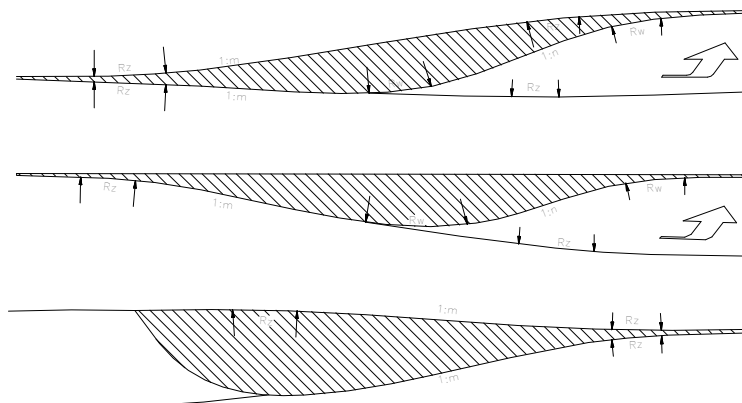
Linie obwodowe powierzchni wyłączonych z ruchu oraz linie segregacyjne w ich sąsiedztwie należy wyokrąglać promieniami zgodnie z rys. 12 i danymi z tabelą 13.

Tab. 13. Parametry geometryczne powierzchni wyłączonych z ruchu
według oznaczeń z rys. 12.

KONSORCJUM:

Pracownia projektowa Most – Świdzki Wargowo 88 k/Poznań
Pracownia Poznań ul. Ajschylosa 48
Biuro Projektów Drogowych
KFG DESIGN Filip Grzelak
ul. Czapla 21/89, 61-623 Poznań

	PRĘDKOŚĆ DOPUSZCZALNA NA DRODZE km/h					
	40	50	60	70	80	90
Typ wyokrąglenia	A	B	C	D	E	F
Rz [m]	100	150	200	300	300	400
Rw [m]	60	60	60	80	80	80



Rys. 12. Wyokrąglenia linii obwodowych powierzchni wyłączonych z ruchu

Nachylenie w stosunku do osi jezdni (1:m) linii ograniczających powierzchnie wyłączoną z ruchu, rozszerzających się przed przeszkodą, zależy od dopuszczalnej prędkości i powinno być nie większe niż:

– 1:20 na pozostałych drogach.

Linie ograniczające należy wykonać na przedłużeniu krawędzi jezdni (krawężników lub linii krawędziowych) albo w odległości do 0,10m na zewnątrz od krawężników.

Jeżeli linia ograniczająca powierzchnię wyłączoną z ruchu nie jest prosta, wówczas dla linii wewnętrznych stosuje się skos 1:3 (1:1) od stycznej w punkcie przecięcia linii wewnętrznej z linią ograniczającą.

Na planie sytuacyjnym drogi, na oznaczeniach powierzchni wyłączonych z ruchu, podano rodzaj liniowania.

4. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

W ramach znakowania drogi, podane w projekcie oznakowanie pionowe i poziome należy uzupełnić o stałe elementy wyposażenia dróg z zakresu urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, mające na celu:

- optyczne prowadzenie ruchu,
- oznaczenie pasa drogowego,
- poinformowania i ostrzegania kierujących,
- zabezpieczenie ruchu pojazdów i pieszych,
- aktywne bezpieczeństwo ruchu drogowego.

Urządzenia powinny mieć estetyczny wygląd, być możliwie łatwe w konserwacji, odporne na działanie środków chemicznych i ich roztworów, etyliny, smarów, warunków atmosferycznych oraz na uszkodzenia mechaniczne, zabrudzenia, itp.

4.1. Urządzenia optycznego prowadzenia ruchu

Do optycznego prowadzenia ruchu należy stosować:

- słupki prowadzące U-1,
- słupki krawędziowe U-2,
- tablice prowadzące U-3,
- tablice rozdzielające U-4,
- słupki przeszkodowe U-5,
- tablice kierujące U-6,
- światła ostrzegawcze.

4.1.1. Słupki prowadzące.

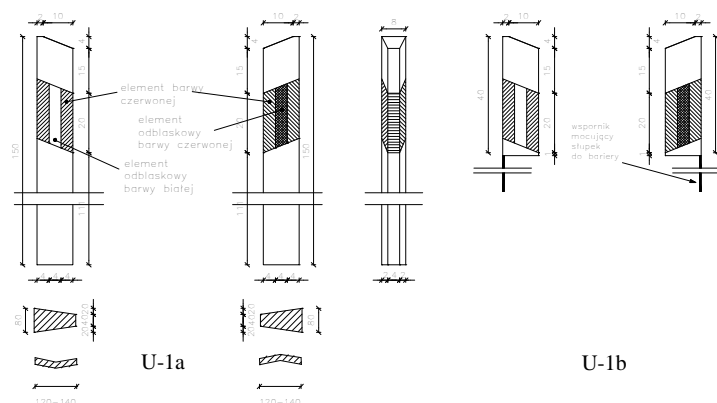
Słupki prowadzące U-1a i U-1b, według wzorów pokazanych na rysunku 13, stosuje się w celu ułatwienia kierującym, szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji, co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na łukach poziomych.

Na słupkach prowadzących umieszcza się:

- informację o pikietażu drogi,
- znak z numerem drogi,
- informację o kierunku do najbliższego telefonu alarmowego.

Słupków prowadzących można nie stosować na odcinkach dróg z chodnikami przy krawędzi jezdni oraz na terenie miast.

Słupki prowadzące umieszcza się po obu stronach jezdni w odległości 1,0m od krawędzi jezdni, pasa awaryjnego lub pobocza utwardzonego. Dopuszcza się zmniejszenie tej odległości, jednak nie mniej niż 0,50m od krawędzi.

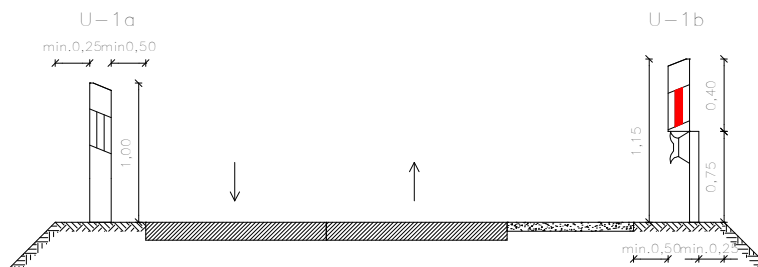


Rys. 13. Wzory słupków prowadzących:

U-1a umieszczonych samodzielnie na poboczu

U-1b umieszczonych na barierze ochronnej

Umieszczenie słupków w przekroju poprzecznym drogi pokazano na rysunku 14.



Rys. 14. Umieszczenie słupków prowadzących U-1

KONSORCJUM:

Pracownia projektowa Most – Świdzki Wargowo 88 k/Poznań

Pracownia Poznań ul. Ajschylosa 48

Biuro Projektów Drogowych

KFG DESIGN Filip Grzelak

ul. Czaplą 21/89, 61-623 Poznań

w przekroju poprzecznym jezdni

Na odcinkach dróg, na których ustawiono bariery ochronne, zamiast słupków prowadzących U-1a można stosować słupki U-1b umieszczane bezpośrednio nad barierą. Zaleca się również umieszczanie, w zagłębieniu taśmy profilowanej barier ochronnych, elementów odblaskowych U-1c barwy czerwonej po prawej stronie jezdni i barwy białej po stronie lewej.

Elementy odblaskowe U-1c powinny być okrągłe o średnicy min. 50mm lub prostokątne albo trapezowe o wymiarach dostosowanych do profilu zagłębienia bariery metalowej i minimalnej powierzchni odblaskowej 20cm².

Na słupkach prowadzących umiejscowionych w hektometrach umieszcza się informację o kilometrażu i hektometrażu drogi.

Na słupkach prowadzących umiejscowionych w hektometrze zerowym umieszcza się znak U-1f z numerem drogi.

Słupki umieszcza się w planie drogi i w odległościach między sobą podanych w tabeli 14.

Tab. 14. Rozmieszczenie słupków prowadzących

Miejsce umieszczenia słupka		Maksymalna dległość między słupkami [m]
Odcinki proste i łuki o promieniach $R > 1500m$		100
Łuki o promieniach R [m]	501÷1500	50
	301÷500	33
	201÷300	20
	151÷200	15
	<150	0,1R

Elementy odblaskowe U-1c umieszcza się na barierach w odległościach podanych w tab.13 lecz:

- na prostych i łukach o promieniu $R > 1500m$ nie rzadziej niż co 50m,
- dodatkowo na początku i końcu bariery.

4.1.2. Słupki przeszkodowe

Słupki przeszkodowe U-5, według wzoru pokazanego na rysunku 21, stosuje się w celu oznaczenia przeszkód na jezdni takich jak:

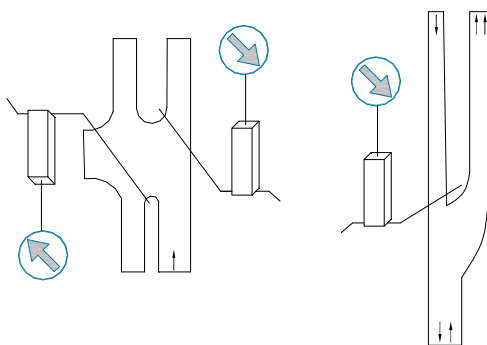
- bariery rozdzielające pasy ruchu,
- azyle dla pieszych,
- wysepki wyodrębnione krawężnikiem,
- miejsca rozpoczęcia pasów dzielących jezdnie.

Należy stosować wyłącznie słupki barwy żółtej w kształcie prostopadłościanu (graniastosłup czworokątny prosty) o powierzchni czołowej odbłasku minimum 0,3 m² wykonanej z folii II typu lub folii przyrmatycznej.

Znaki U-5 stosuje się głównie na obszarach zabudowanych. Nad słupkiem przeszkodowym umieszcza się znaki C-9, C-10 i ewentualnie C-11 od strony nadjeżdżających pojazdów.

W przypadku słupków przeszkodowych U-5a zespolonych ze znakiem C-9, dolna krawędź znaku ma być umieszczona na wysokości równej 1,8 m.

Słupki przeszkodowe należy stosować na przegubach lub złączach łatwo zrywalnych. Dotyczy to również występujących z nimi wspólnie znaków C-9, C-10 i lub C-11.



Rys. 21. Wzór słupka przeszkodowego U-5 i jego umieszczenie na wysepkach dzielących jezdnie

4.1.3. Tablice kierujące

Tablice kierujące U-6a i U-6b stosuje się w celu wskazania kierującemu pojazdem miejsca występowania na jezdni przeszkód, takich jak:

- bariery,
- azyle dla pieszych,
- wysepki wyodrębnione krawężnikiem,
- miejsca rozpoczęcia pasów dzielących jezdnie,

zlokalizowane od strony odcinka pomiędzy skrzyżowaniami, gdzie następuje najazd na przeszkodę tylko z jednej strony.

Do oznaczania przeszkód na jezdni omijanych z prawej strony należy używać tablic U-6a, a z lewej strony U-6b.

Tło tablicy jest barwy czerwonej, a pasy barwy białej. Tło oraz pasy powinny być wykonane z materiałów odblaskowych o parametrach odpowiadających typowi drogi.

Na tablicę kierującą U-6a umieszcza się znak drogowy pionowy C-9, a na tablicę U-6b znak C-10.

Do oznaczenia zwężonej szerokości jezdni lub skrajni w tunelach stosuje się wąskie tablice kierujące U-6c i U-6d. Tablice te powinny być wykonane z materiałów elastycznych, aby najechanie pojazdu na tablice nie powodowało jej zniszczenia. Tablice U-6c stosuje się do oznaczania lewej, zaś tablice U-6d prawej strony jezdni.

4.2. Urządzenia do oznaczania pasa drogowego

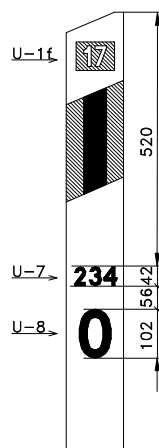
Do oznaczania pasa drogowego stosuje się:

- znaki kilometrowe,
- znaki hektometrowe.

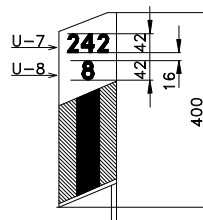
4.2.1. Znaki kilometrowe i hektometrowe

Znaki kilometrowe U-7 i hektometrowe U-8 stosuje się na wszystkich drogach krajowych, na odcinkach bez krawężników i chodników usytuowanych bezpośrednio przy nich. Kierunek kilometrowania powinien być zgodny z ustalonym przebiegiem drogi. Drogi mają przebieg i narastający kilometraż z północy na południe lub z zachodu na wschód. Szczegółowe zasady kilometrowania zawierają odrębne przepisy o ewidencji dróg.

Znaki U-7 i U-8 umieszcza się w dolnej części płaszczyzny słupka prowadzącego U-1a i w górnej części słupka U-1b zgodnie z rysunkiem 22 i 23.



Rys. 22.



Rys. 23.

Na drogach krajowych i wojewódzkich na słupkach prowadzących U-1a umiejscowionych w hektometrze zerowym umieszcza się znak U-1f z numerem drogi.

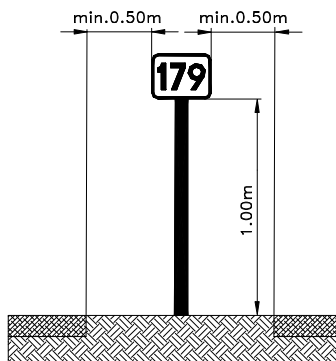
Na drogach dwukierunkowych znaki kilometrowe U-7 i hektometrowe U-8 umieszcza się na słupkach U-1a i U-1b po obu stronach drogi, a na drogach dwujezdniowych po prawej stronie każdej z jezdni. Napisy stosuje się od strony nadjeżdżającego pojazdu.

Znaki U-7 i U-8, należy ustawiać na każdym hektometrze odpowiednio zmieniając, zgodnie z kierunkiem kilometrowania, kolejny numer hektometra (0 - 9).

Barwa tła znaków jest biała, a cyfr - czarna.

Znaki kilometrowe na osobnych tabliczkach, według wzoru pokazanego na rysunku 24, umieszcza się na drogach dwujezdniowych w pasie dzielącym. Mają one wymiary:

- duże, na autostradach,
- małe, na pozostałych drogach.



Rys. 24. Wzór znaku kilometrowego w pasie dzielącym.

Taki znak kilometrowy ma kształt prostokąta i jest umieszczany na słupku barwy szarej, o wysokości 1,0m i średnicy około 60mm. Dopuszcza się mocowanie słupka ze znakiem U-7 do konstrukcji bariery umieszczonej w pasie dzielącym. Barwa znaku jest biała, obwódki i cyfr - czarna. Lica znaków U-7 powinny być wykonane z folii odblaskowej.

Na odcinkach dróg, na których nie można zastosować słupków prowadzących U-1a i U-1b, zaleca się stosowanie tabliczek wskazujących bieżący kilometr i hektometr drogi umieszczonych na elementach wyposażenia drogi (np. słupy oświetleniowe, konstrukcje bramowe).

4.3. Aktywne urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego

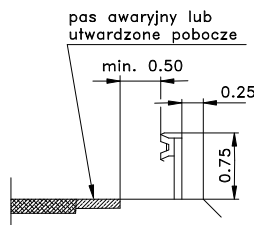
KONSORCJUM:

Pracownia projektowa Most – Świdzki Wargowo 88 k/Poznań
Pracownia Poznań ul. Ajschylosa 48
Biuro Projektów Drogowych
KFG DESIGN Filip Grzelak
ul. Czapla 21/89, 61-623 Poznań

4.3.1. Drogowe bariery ochronne

Bariery ochronne stosuje się w celu zapobieżenia wyjechaniu pojazdu z korony drogi, przejechaniu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni. Stosowanie drogowych barier ochronnych dopuszczalne jest tylko wtedy i w takich miejscach, w których przewidywane skutki wypadków będą poważniejsze niż skutki najechania pojazdu na barierę.

Lokalizację drogowych barier ochronnych w przekroju poprzecznym przedstawiają rysunek 27a.



Rys. 27a. Lokalizacja stalowych barier ochronnych przy krawędzi pasa awaryjnego lub utwardzonego pobocza.

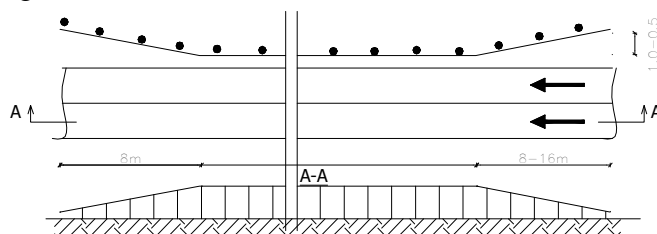
Na końcach barier (rys. 27) należy stosować ukośne odcinki o długościach:

- na odcinku początkowym – 8m
- na odcinku końcowym - 8m

Na drogach dwukierunkowych odcinki końcowe barier należy kształtować identycznie jak odcinki początkowe.

Jeżeli umożliwiają to warunki terenowe - zaleca się stosowanie odchylenia odcinków początkowych i końcowych na zewnątrz drogi lub do osi pasa dzielącego. Odchylenie to powinno wynosić:

- dla odcinków o długości $8m \div 0,5m$.



Rys. 28. Ukośne odcinki końcowe barier ochronnych

Zaleca się stosowanie barier podatnych (typ I), pozostałe typy barier stosuje się w przypadku, gdy warunki terenowe uniemożliwiają odpowiednie odkształcenie bariery.

Lokalizację barier stalowych, ich typ oraz długość podano na planie sytuacyjnym drogi.

Wysokość stalowych barier ochronnych, mierzona od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło pojazdu samochodowego, do górnej krawędzi prowadnicy bariery wynosi 0,75 m. W przypadku zmiany położenia bariery w przekroju poprzecznym drogi skos odcinka przejściowego nie może być większy od 1: 20.

4.4. Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych i rowerzystów

4.4.1. Balustrady

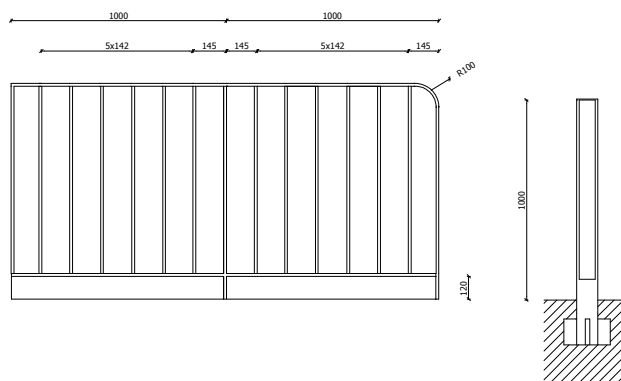
Balustrada U-11a, według wzoru i wymiarów pokazanych na rysunku 30 stosuje się w celu zabezpieczenia pieszych lub rowerzystów przed spadnięciem z obiektów mostowych lub nasypów. Stosuje się je jeśli powierzchnia po której odbywa się ruch położona jest powyżej 0,5m od poziomu terenu.

Barwy balustrad ustala zarządca drogi.

Barwy poręczy:

- uchwyty poręczy - biała,
- elementów pionowych (szczelin)-na przemian biała i niebieska o polach długości 1,0m.

Balustrady chroniące ruch pieszych oprócz poręczy i słupków powinny składać się wyłącznie z elementów pionowych (szczelin) o rozstawie nie większym niż 0,14m. Dolny poziomy element konstrukcji balustrady łączący szczeliny nie może znajdować się powyżej 0,12m od poziomu chodnika.



Rys. 30. Przykład wzoru balustrady U-11a

Dopuszcza się również poręcze, które pomiędzy uchwytem a poziomem terenu, mają inne elementy np. pełne, z siatki, itp., jeżeli skutecznie chronią one pieszego. Wysokość poręczy powinna wynosić 1,0 m.

Minimalne wysokości balustrad wynoszą:

- 1,1m przy chodnikach dla pieszych,
- 1,2m przy ścieżkach rowerowych,
- 1,3m przy chodnikach dla pieszych nad liniami kolejowymi i tramwajowymi.

4.4.2. Ogrodzenia

Ogrodzenia U-12 stosuje się w celu ochrony pieszych i oddzielenia ich od jezdni, uniemożliwienia im przekraczania jezdni w miejscach niedozwolonych lub skanalizowania ruchu pieszych. Ogrodzenie U12a należy wykonać wg załącznika nr.1

6. Znaki aktywne

Znaki aktywne są urządzeniami bezpieczeństwa ruchu instalowanymi w miejscach szczególnie niebezpiecznych a zarazem są to wraz ze sterownikami urządzenia elektroniczne i wobec powyższego **muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową dla każdego rodzaju znaku.**

W celu zapewnienia możliwie największego stopnia niezawodności pracy znaków aktywnych znaki aktywne powinny być wykonane na „obwodach drukowanych” z laminatów dwustronnych, posiadających metalizację otworów. Płytki obwodów drukowanych muszą być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi hermetyczną

zalewą epoksydową aplikowaną po wlutowaniu wszystkich elementów elektronicznych. Każdy rysunek znaku ze względów bezpieczeństwa musi być wykonany z co najmniej dwóch rzędów diód o niezależnych obwodach świecenia. Układ sterujący cyklem świecenia znaku aktywnego powinien umożliwiać zmianę tego cyklu, bez konieczności demontażu sterowania lub znaku.

Znaki zainstalowane pracujące w cyklu całodobowym powinny być wyposażone w automatyczny regulator, który przy natężeniu oświetlenia zewnętrznego mniejszym niż 50 lx redukuje moc świetlną znaku ok. 70% - 80% mocy znamionowej.

Znaki aktywne pracujące w cyklu fali świetlnej, powinny być dowolnie wymienne, niezależnie od miejsca zainstalowania ich w szeregu fali, tak aby uszkodzenie elementu fali nie powodowało zakłóceń w dalszej jej pracy.

Znaki aktywne, a szczególnie część ze źródłem światła muszą posiadać odpowiedni kąt ustawienia w płaszczyźnie pionowej i poziomej, posiadać odpowiednią moc świetlną i odpowiednią częstotliwość błysku.

Zasilanie znaków może być następujące:

- z sieci energetycznej,
- z baterii słonecznej,
- akumulatora

Bez względu na zastosowany rodzaj zasilania należy zapewnić ciągłe działanie znaków przez 24 godz./dobę.

Jeśli zasilanie jest z baterii należy pamiętać o odpowiednim ustawieniu baterii.

Znaki aktywne powinny posiadać konstrukcje wsporcze spełniające wymagania konstrukcji z łatwo zrywalnymi złączami. Zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłącznych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych od 0,15 do 0,20m nad powierzchnią fundamentu. Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników drogi. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najeźdźeniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

Stosowane są różnego rodzaju znaki aktywne na drogach.

Do najczęściej stosowanych zalicza się znaki:

- U-6a,
- C-9,
- ostrzegawcze tablice informacyjne.

6.1 Znaki aktywne U-6a

Znaki aktywne U-6a występują pojedynczo lub w zestawie złożonym z kilku elementów i dzięki zastosowaniu sterownika mikroprocesorowego zestaw znaków pracuje w cyklu "fali świetlnej". Aktywne tablice prowadzące ze światłem żółtym lub białym – wykonane w formie zamkniętego kasetonu o wymiarach odpowiadającym wymiarom znaków konwencjonalnych. Lico znaku jest wykonane z folii I lub II typu a obrys konturu strzały na znaku jest otoczony wysokiej intensywności świecącymi diodami LED.

6.2 Znaki aktywne C-9

Zamknięty, szczelny kaseton w kształcie koła wielkością odpowiadający wielkości znaku konwencjonalnego.

Lica znaków wykonane z folii typu I lub II. Obrys konturu strzały na znaku C jest otoczony dwoma rzędami wysokiej intensywności świecącymi diodami LED. Zgodnie z p. 4.1. Dziennika Ustaw nr 220 – Załącznik 3, świecenie pulsacyjne znaku C (może odbywać się jednocześnie ze znakiem U-6) z częstotliwością $2 \pm 0,50$ Hz (120 ± 30 przerw/min)

przy czym stosunek nadawania sygnału do czasu braku sygnału powinien być jak 0,6 do 0,4.

II. Zestawienie oznakowania pionowego i poziomego

Jednostką obmiaru oznakowania poziomego jest 1m² naniesionych znaków.

Jednostką obmiaru oznakowania pionowego są sztuki wykonanych i ustawionych znaków.

1. Zestawienie projektowanych znaków pionowych

znaki ostrzegawcze						razem
A-7	Szt. 3	A-8	szt. 4			7
znaki zakazu						razem
						-
znaki nakazu						razem
C - 9 aktywny	szt. 4	C-12	szt. 4			8
znaki informacyjne						razem
D-2	szt. 4	D-6	szt. 4			8
znaki kierunku i miejscowości						Razem
E-1	szt. 2	E-3	szt. 4			6
tabliczki do znaków						Razem
T-1	Szt. 4					4

2. Zestawienie istniejących znaków pionowych

znaki ostrzegawcze						razem
A-18a	Szt. 1	A-30	szt. 2			3
znaki zakazu						razem
						-
znaki nakazu						razem
						-
znaki informacyjne						razem
D-42	szt. 1	D-43	szt. 1			2
znaki kierunku i miejscowości						razem
E-13	szt. 2	E-22	szt. 1			3
tabliczki do znaków						razem
T-2	szt. 2	T-13	szt. 2			4

3. Zestawienie znaków pionowych do przeniesienia

znaki ostrzegawcze						razem
A-7	Szt. 1	A-18b	szt. 1	A-32	szt. 1	3
znaki zakazu						razem
						-
znaki nakazu						razem
						-
znaki informacyjne						razem
D-15	szt. 1					1

KONSORCJUM:

Pracownia projektowa Most – Świdzki Wargowo 88 k/Poznań
Pracownia Poznań ul. Ajschylosa 48
Biuro Projektów Drogowych
KFG DESIGN Filip Grzelak
ul. Czapla 21/89, 61-623 Poznań

znaki kierunku i miejscowości						razem
E-2a	szt. 4	E-13	szt. 1			5
tabliczki do znaków						razem
T-2	szt. 1					1

Dodatkowo znak reklamowy szt. 1

4. Zestawienie znaków pionowych do likwidacji

znaki ostrzegawcze						razem
						-
znaki zakazu						razem
B-20	szt. 2					2
znaki nakazu						razem
						-
znaki informacyjne						razem
						-
znaki kierunku i miejscowości						razem
						-
tabliczki do znaków						razem
T-1	szt. 1					1

5. Zestawienie urządzeń bezpieczeństwa ruchu

urządzenia bezpieczeństwa ruchu						Razem
U-1a	szt. 4	U-3b	szt. 3	U-6a	szt. 4	11

6. Zestawienie projektowanych znaków poziomych

Rodzaj linii	Razem
P-1e	1,68 m ²
P-4	48,00 m ²
P-6	2,88 m ²
P-7a	6,36 m ²
P-7b	77,28 m ²
P-7c	0,72 m ²
P-7d	42,00
P-10	32,00 m ²
P-13	7,09 m ²
P-14	3,00 m
P-21a	25,84 m ²

Razem: 246,85 m²

Elementy odblaskowe typu 2: 160szt.