


20 czerwca 2008r.

Wrocławskie Inwestycje Sp. z o.o.	
Wpłynęło 24 -06- 2008	
Nr 080624-2148	
Wacław Węcej	podpis

EXXK.MR.070-26/ 45246 /08

Pan
Paweł Rychel
Prezes Zarządu
Wrocławskie Inwestycje Sp. z o.o.
ul. Ofiar Oświęcimskich 36
50-059 Wrocław

Dotyczy: wytycznych eksploatacyjnych

Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta, kierując się doświadczeniami uzyskanymi w toku realizacji zadań eksploatacyjnych dróg publicznych i towarzyszącej infrastruktury, przesyła standardy wykonawcze jakich ZDiUM oczekuje przy projektowaniu i realizacji robót. Standardy te wynikają również z oczekiwań użytkowników infrastruktury drogowej miasta, przedstawianych w korespondencji prowadzonej z ZDiUM.

Stosowanie wytycznych pozwoli na ułatwienie realizacji zadań eksploatacyjnych a także obniżenie kosztów działań eksploatacyjnych.

I. Roboty nawierzchniowe.

1. Przy wykonywaniu robót w rejonie przejść dla pieszych należy uwzględnić obniżenia krawężników:
 - w ciągach chodnikowych - na przejściach dla pieszych - 2 cm od poziomu jezdni
 - w ciągach ścieżek rowerowych - na poziomie równym z nawierzchnią jezdni
2. Zaleca się projektowanie i wykonywanie nawierzchni ścieżek rowerowych z mas bitumicznych - takie są postulaty organizacji zrzeszających rowerzystów (np. Koalicji Rowerowej).
Wyjątkowo, przy budowie ścieżek rowerowych z kostki betonowej, zalecany kierunek układania kostki betonowej w kierunku jazdy, tj. długość kostki powinna być ułożona w kierunku jazdy.
3. Przy projektowaniu zjazdów do istniejącej jezdni należy uwzględniać przebudowę min. 0,5 m istniejącej nawierzchni jezdni (ścieku, rolki, kostki kamiennej, itp.).
4. Przy projektowaniu nowych chodników bezwzględnie wymagane jest uwzględnienie odwodnienia. Nowe chodniki należy wykonywać z płytek betonowych o grubości min. 7 cm. W strefie objętej ochroną konserwatorską zgodnie z zaleceniami konserwatora z materiału kamiennego.

II. Odwodnienie w zakresie zwieńczeń wpustów deszczowych oraz studni kanalizacyjnych dla nowo budowanych i modernizowanych dróg w mieście.

1. Wpusty deszczowe zlokalizowane w pasach jezdni należy projektować przede wszystkim jak podkrawężnikowe pełne (np. typu Stąporków Meier nr kat. 203220) lub podkrawężnikowe pośrednie (np. typu Stąporków Meier nr kat. 930715) bez konstrukcji odciażającej.

W przypadku kolizji lokalizacyjnej ww. wpustów z innymi sieciami można zastosować wpusty tradycyjne przykrawężnikowe z rusztami uchylnymi. W tym przypadku należy stosować na wpustach konstrukcję odciażającą.

Studnie kanalizacyjne należy projektować jako prefabrykowane z górą stożkową i stosować jako elementy regulacyjne polimerowe pierścienie dystansowe.

2. Zwieńczenia wpustów deszczowych i studni kanalizacyjnych (włazy) muszą odpowiadać normie PN-EN 124 : 2000 pn. „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości” z tym , że włazy studni kanalizacyjnych powinny być wyposażone w pokrywy z wypełnieniem betonowym (typu BEGU) z uszczelką montowaną fabrycznie. Zwieńczenia studni kanalizacyjnych (włazy) i wpustów deszczowych (kompletne ruszty) muszą posiadać certyfikaty na zgodność z normą PN EN 124 : 2000 wydane przez krajowe jednostki certyfikujące zrzeszone w Polskim Centrum Akredytacji (PCA).

3. Studnie wpustowe należy wykonać jako prefabrykowane z betonu min. C 35/45 (wg PN-EN 206-1) wg DIN 4052 lub PN -94/B-03264 z osadnikiem o głębokości $H_{min.} = 0,5m$.

Studnie należy wyposażać w kosze do wyłapywania zanieczyszczeń stałych.

4. Niedopuszczalne jest lokalizowanie w pasie jezdni studni kanalizacyjnych w przebudowanych jezdniach. Jeżeli z przyczyn technicznych (strefowanie sieci) jest to niemożliwe należy studnie lokalizować (w miarę możliwości) w osi najazdu samochodów / np. przy kilku pasach ruchu /. Lokalizowanie wpustów deszczowych poza jezdnią (w niszach wykształconych załamaniem krawężnika) jest dopuszczalne tylko w sytuacjach nadzwyczajnych (w uzgodnieniu z ZDiUM), z uwagi na trudności w utrzymaniu tych miejsc w czystości.

5. Niedopuszczalne jest lokalizowanie wpustów deszczowych na przejściach dla pieszych.

Powyższe wytyczne i zalecenia w zakresie pkt. od 1÷3 obowiązują dla wszystkich nowoprojektowanych i generalnie modernizowanych dróg w mieście z wyłączeniem obiektów mostowych i wiaduktów.

6. Operaty kolaudacyjne na nowo wybudowane fontanny muszą obowiązkowo zawierać dokładne instrukcje eksploatacji fontann wraz z określeniem wstępnego kosztu eksploatacji.

III. Oświetlenie drogowe.

1. Oprawy oświetleniowe.

Na ulicy modernizowanej – remontowanej etapami należy stosować ten sam rodzaj opraw, a przy ewentualnej zmianie w stosunku do już wyremontowanego odcinka drogi zmienić wszystkie oprawy na nowe. Na jednej ulicy powinny być takie same oprawy.

Uwaga ogólna – należy stosować urządzenia producentów zgodnie z już przyjętymi rodzajami opraw.

Ze względów eksploatacyjnych oprawy powinny być wykonane z materiałów podlegających recyclingowi i posiadać szklane klosze.

2. Kable oświetleniowe.

Na terenie Wrocławia przy budowie oświetlenia drogowego powszechnie stosowane są kable z żyłami aluminiowymi typu YAKYżo 4x35 0,6/1 kV. W uzasadnionych przypadkach rozwiązań architektonicznych i technicznych (nietypowe oświetlenie) należy stosować kable miedziane dostosowane do istniejących połączeń.

3. Słupy.

Ze względu na koszty eksploatacji i estetykę (w otoczeniu) należy stosować słupy aluminiowe lub ocynkowane nie wymagające malowania. Należy również stosować słupy wykonane w innych technologiach (np. tworzywo sztuczne), które pozwolą na zwiększenie bezpieczeństwa na drodze przy kolizji drogowej.

Zaleca się stosowanie słupów z prefabrykowanymi fundamentami betonowymi. Słup powinien posiadać tabliczkę przyłączeniową typu „Winel” z odpowiednimi zabezpieczeniami topikowymi.

Na ulicach remontowanych etapami należy stosować ten sam rodzaj (typ) słupów, a przy zmianie typu należy wymienić stare słupy na nowe tak aby wszystkie słupy na danej ulicy były takie same. Projektowane oświetlenie powinno być zlokalizowane w pasie drogowym zarządzanym przez ZDiK i służyć do oświetlenia tego pasa. Lokalizacja słupów musi zapewnić odpowiednie szerokości chodnika dla pieszych i niepełnosprawnych oraz zachować skrajnie drogowe wg obowiązujących norm. Należy zachować jednakową odległość słupów od krawężnika, linii zabudowy lub ogrodzenia.

4. Sterowanie.

Urządzenia oświetleniowe powinny być sterowane zegarami astronomicznymi prod. „Rabit” typu CPA 3.1 lub nowszymi (firmy, które konserwują oświetlenie w mieście wyposażone są w odpowiednie piloty do sterowania tych zegarów).

5. Powyższe wytyczne mają charakter ogólny. Każdorazowo przed opracowaniem dokumentacji w zakresie przebudowy oświetlenia należy wystąpić do ZDiUM o podanie szczegółowych informacji dotyczących zasilania i parametrów oświetleniowych.

IV. Torowiska tramwajowe

Przy projektowaniu rozjazdów i torowisk tramwajowych we Wrocławiu należy korzystać z :

- Wytycznych technicznych projektowania , budowy i utrzymania torów tramwajowych, wydanych przez MAGTiOŚ w 1983 r.
- Polskiej Normy PN-K 92011 Torowiska tramwajowe
- Polskiej Normy PN-K92009 Skrajnia budowli
- Podanych w warunkach:

a) tor wydzielony

- podkłady betonowe
- szyna kolejowa na odcinkach prostych i łukach o promieniu $R > 150\text{m}$
- na łukach o promieniu $R \leq 150\text{ m}$ szyna tramwajowa,
- na przejazdach może być szyna tramwajowa
- mocowanie szyn SB
- podkłady drewniane szyna mocowania za pomocą podkładek stalowych z mocowaniem SKL 12
- torowisko odwodnione
- podbudowa i zasypka – tłuczeń kamienny o granulacji 31,5-50 mm
- nowowybudowany tor oraz po rocznej eksploatacji podbijany i regulowany podbijarką typu „Plasser”

b) tor zabudowany

- szyna tramwajowa (Ri 60 n)
- podbudowa betonowa
- podlew ciągły pod szyną z żywic poliuretanowych , zakotwiony kotwami torowymi, kotwy mocowane co 1 m
- szyna na podporach z żywic poliuretanowych wykonanych pod podkładkami PT 180 z mocowaniem SKL-12
- szyny łączone poprzeczkami płaskimi lub okrągłymi , na prostej co 3-4 m, na łuku co 1,5-2,0 m
- wypełnienie komór szynowych wkładkami elastycznymi wklejonym klejem poliuretanowym
- zabudowa torów betonem z nawierzchnią gr. 5 cm wykonaną z masy asfaltowej SMA lub płytami EPT.
- wypełnienie spoin między szyną a nawierzchnią drogową masą zalewową
- tor na płytach wielkowymiarowych z szynami LK-1 (tor węgierski) na łukach o promieniu $R \leq 150\text{ m}$ zainstalować styki dylatacyjne lub kotwienie płyt
- torowisko odwodnione
- pokrywy w odwodnieniu poprzecznym typu ciężkiego z zamocowaniem pokryw nie powodujących emitowanie nadmiernego hałasu podczas przejeżdżania samochodów po pokrywie.
- wstawki szyn o długości nie mniejszej niż 3,0 m.

c) rozjazdy i skrzyżowania torów

- krzyżownice blokowe z materiału nie gorszego niż St – 72P
- szyny łączące z kształtownika walcowanego Ri 60VK
- głębokość rowka w krzyżownicach 12 mm
- przejście do rowka normalnego wykonane rampą przechyłkową 1 : 100
- rozjazdy utwardzone powierzchniowo do twardości min. 320 HB
- rowki w krzyżownicach wykonać o pochyleniu 1:6
- krawędzie wyokrąglić promieniem $R = 2\text{ mm}$
- krawędzie od strony tocznej wyokrąglić promieniem $R = 6\text{ mm}$
- ostrze krzyżownicy wyokrąglić promieniem $R = 6\text{ mm}$
- rozjazdy podlegają odbiorowi na warsztacie
- zwrotnice tramwajowe o promieniu $R = 50\text{ m}$.
- zwrotnice najazdowe z napędem elektrycznym z drążkiem kontrolnym położenia iglic, siła docisku iglic do opornic min. 1,2 KN, moment ręcznego przekładania $\leq 250\text{Nm}$.
- wyświetlacz trzykomorowy, umieszczony na słupku .
- wykonawca automatu ma zapewnić dostarczenie uszkodzonych części w ciągu 48 godz. od otrzymania zgłoszenia,

- dostarczy program do odczytywania zapisanych zdarzeń.
- zwrotnice zjazdowe z mechanizmem nastawczym typu „wrocławskiego”, pokrywy skrzynek zwrotnicy nie mogą emitować nadmiernego dopuszczalnego hałasu podczas przejeżdżania samochodu przez pokrywy.
- zwrotnice utwardzane powierzchniowo do twardości min. 320 HB
- wszystkie zwrotnice odwodnione i ogrzewane.
- możliwość przejazdu tramwaju przez rozjazd z szybkością 20 km/h

d) parametry torów

- szerokość toru nowego na prostej 1435 mm poszerzenie + - 2 mm
- na łukach o $R > 50$ m poszerzenie 0 – 4 mm
- na łukach o promieniu $R \leq 50$ m poszerzenie 4 – 6 mm
- minimalny łuk $R = 25$ m
- przechyłka toru zabudowanego na łuku min. 1 %
- krawędź peronu przystankowego oddalona od osi toru 1,29 m
- wysokość peronu 15 cm od główki szyny
- szyny spawane termitowo (elektrycznie jedynie gdy nie można termitowo)
- szerokość międzytorza 3,0 m. ze słupami w międzytorzu 4.0 m
- nawierzchnia drogowa w strefie przyszynowej ułożona 2 mm poniżej główki szyny.
- nawierzchnia z płyt obniżona od główki szyny do 5 mm
- otwory w szynach mają być wiercone, a nie wypalane palnikiem.

V. Obiekty inżynierskie

1. Dylatacje muszą być szczelne z długim okresem trwałości, dostosowane do pracy obiektu inżynierskiego np. MAURERA – zastosowane m.in. na moście Grunwaldzkim w okresie gwarancji (3 lata) nie zaobserwowano żadnych uszkodzeń.
2. Zabezpieczenie środkami antygrafitti elementów dostępnych dla przechodniów, podpory (filary, przyczółki) do wysokości 2,5 m.
3. Ekrany akustyczne – winny być zabezpieczone środkami antygrafitti bądź wykonane z materiałów odpornych na grafitti.
4. Izolacje muszą być dostosowane do zaprojektowanej nawierzchni drogi. Stosowana papa na lepiku pod asfalty twardolane nie spełnia swojej roli i nie powinna być stosowana.
5. Farby stosowane do malowania konstrukcji stalowych winny być odporne na działanie soli.
6. Materiały okładzinowe muszą być łatwe w utrzymaniu. Zaleca się stosowanie płytek gresowych, a nie jak np. w przejściu podziemnym na rondzie Raegana, gdzie zastosowano płyty granitowe grostkowane.
7. Nawierzchnie winny być wykonane z materiałów odpornych na ścieranie. Nie można stosować nawierzchni z piaskowców jak np. na kładce Słodowej, które są nietrwałe i trudne w utrzymaniu.
8. Na obiektach gdzie występują różnice poziomów obowiązkowo należy projektować pochylnie (wjazdy) dla osób niepełnosprawnych, wózków, rowerów.
9. Wpusty odwodnienia na obiektach inżynierskich powinny być zabezpieczone w taki sposób by zanieczyszczenia w postaci dużych elementów (np.: puszek) nie dostawały się do przewodów odprowadzających wodę, bądź z kosztami wychytującymi, łatwymi do oczyszczania w okresie eksploatacji.
10. Wszystkie materiały użyte do budowy, przebudowy, odnowy obiektów inżynierskich muszą mieć aktualne atesty, aprobaty, certyfikaty., zgodne z obowiązującymi przepisami.

Przepisy prawne

- Ustawa z 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (DzU z 2003 roku, nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) określająca wymagania podstawowe dla obiektów budowlanych oraz zasady stosowania wyrobów budowlanych,
- Ustawa z 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (DzU z 2004 roku, nr 92, poz. 881) określająca zasady wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych, ich kontroli oraz zasady działania organów administracji publicznej w tej dziedzinie.
- Przepisy wykonawcze do ustawy o wyrobach budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (DzU nr 249, poz. 2496),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 14 października 2004 r. w sprawie Euro-pejskich Aprobat Technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (DzU nr 237 poz. 2375),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz znakowania ich Znakiem Budowlanym (DzU z 2004 roku, nr 198, poz. 2041),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych znakiem CE (DzU z 2004 roku, nr 195, poz. 2011),
- Obwieszczenia Ministra Infrastruktury w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej "Monitor Polski": z 5 listopada 2004 r. w sprawie jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykaz wytycznych do Europejskich Aprobat Technicznych (MP z 2004 roku, nr 48, poz. 829),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735).
- Zarządzenie nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24.01.2007 w sprawie wprowadzenia zaleceń dotyczących doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru.
- Zarządzenie nr 26 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 5.10.2006 r., w sprawie wprowadzenia zaleceń dotyczących wzmacniania konstrukcji mostowych za pomocą przyklejania zbrojenia zewnętrznego.
- Zarządzenie nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 2.11.2006 r., w sprawie wprowadzenia zaleceń projektowych i technologicznych dla podatnych drogowych konstrukcji inżynierskich z tworzyw sztucznych.
- Zarządzenie Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8.02 2006 r. w sprawie wprowadzenia zaleceń dotyczących łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji.
- Nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8.03.2006r., w sprawie zaleceń do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych – nowelizacja w 2006 r.

VI. Infrastruktura przystankowa.

1. Lokalizacje przystanków

Należy projektować lokalizacje przystanków kierując się przede wszystkim kryterium dostępności dla pasażerów (krótka droga dojścia od źródeł i celów

podróży, optymalne odległości międzyprzystankowe, dogodne przesiadki – perony tramwajowo-autobusowe, wspólne przystanki dla linii jadących w tym samym kierunku. Przystanki tramwajowe powinny posiadać wydzielony, podwyższony peron, ułatwiający wsiadanie i wysiadanie. W przypadku niedostatecznej szerokości pasa drogowego należy rozważać przystanki autobusowe bez zatoki, ale z odpowiednio szerokim peronem.

Przy projektowaniu lokalizacji przystanków należy również dążyć do zminimalizowania uciążliwości dla mieszkańców – w miarę możliwości nie wyznaczać przystanków w bezpośrednim sąsiedztwie budynków mieszkalnych oraz w rejonie zjazdów do posesji.

2. Wiaty przystankowe

Projekty inwestycji drogowych powinny obejmować lokalizacje wiat dla pasażerów na każdym przystanku komunikacji zbiorowej. Wiaty powinny być pełno wymiarowe, ze ścianami bocznymi (szerokość boku ok. 1,5 m), i z zasady powinny być umieszczone centralnie na przystanku. W zależności od liczby pasażerów oczekujących jednocześnie na przystanku (wcześniejsze obserwacje lub prognoza) należy przewidzieć większą liczbę wiat na przystanku lub wiatę dłuższą niż typowa. Należy przy tym projektować odpowiednią szerokość peronu-chodnika, bez kolizji ze ścieżką rowerową.

3. Przystanki komunikacji regionalnej

W ramach opracowania projektów organizacji ruchu docelowego po wykonaniu inwestycji drogowej, należy projektować odrębne przystanki autobusowe dla obsługi linii regionalnych (typu „PKS”), w szczególności na dużych węzłach komunikacyjnych we Wrocławiu oraz przy trasach wylotowych i na drogach krajowych przebiegających przez miasto. Przystanki tych linii lub stanowiska powinny być rozłączne z przystankami komunikacji miejskiej szczególnie na kierunku „z miasta”, z uwagi na prowadzoną sprzedaż biletów i dłuższe postoje.

VII. Szalety miejskie.

- W budynku wielofunkcyjnym wejście do szaletu niezależne i prowadzące z zewnątrz
- Kabinę ustępową o wymiarach „w świetle” co najmniej 1,5m x 1m
- Wydzielone pomieszczenie magazynowo-gospodarcze (techniczne) nawet o minimalnych wymiarach
- Pomieszczenie usługowe i obsługi (socjalne) o ścianach łatwo zmywalnych
- Pełne przegrody na całą wysokość i szerokość pomieszczenia dzielące ustęp damski od męskiego
- W przypadku ścian z okładzinami gipsowymi gdzie wieszane będą miski ustępowe lub mocowane do ściany uchwyty dla niepełnosprawnych należy bezwzględnie stosować podwójne płyty gipsowe niezależnie od stelaży stalowych
- Wpusty kanalizacyjne podłogowe z syfonem oraz armatura czerpalna ze złączką do węża w każdej części szaletu
- Wentylacja grawitacyjna oraz w kabinach dodatkowo wentylacja mechaniczna włączana czujnikiem ruchu i wyłączana po kilku minutach od opuszczenia pomieszczenia
- W pomieszczeniach z wejściem oddzielnym poza kontrolą obsługi (lub utrudnioną kontrolą) urządzenia i wyposażenie tylko stalowe antywandalowe bez ruchomych elementów (np. bezobsługowe pisuary)

- W pisuarach wolnostojących nieogrzewanych wszelkie stalowe szafki, zamknięcia, etc. powinny być wykonane ze stali nierdzewnej
- W przypadku dachów (rynien) o narożnikach załamanych inaczej niż pod kątem 90° stosować tylko rynny blaszane z blachy cynkowo-tytanowej lub fabryczne narożniki w przypadku innych materiałów jak np. rynny z PCV
- Zalecane wykańczanie elewacji gładkimi płytkami gresowymi wielkowskalarowymi (30x30 cm) w ciemnym kolorze i zabezpieczenie powierzchni powłoką antygraffiti w technologii HLG (trwałe zabezpieczenie)

Ogólnie należy przestrzegać warunków technicznych i przepisów jak np. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.02r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002 z późniejszymi zmianami).

VIII. Elementy małej architektury

1. Aktualnie realizowane jest zamówienie na wykonanie katalogu mebli miejskich, w tym: ławek, koszy na śmieci, gazonów, stojaków na rowery, elementy segregacyjne (słupki, bariery) inżynierii ruchu itp. Wykonanie katalogu planowane jest na 30 czerwca br.
2. W odniesieniu do koszy na śmieci przyjmuje się, iż winny one spełniać warunki:
 - Powinny mieć stabilne i mocne mocowanie do podłoża,
 - Powinny być zakryte, aby uniemożliwić wywiewanie odpadów z kosza a podczas opadów atmosferycznych (śnieg, deszcz) nie utrudniać ich opróżniania.
 - Wkład kosza winien posiadać odpowiednie rozmiary w stosunku do obudowy kosza. Zbyt wąski wkład lub zbyt niski utrudnia jego opróżnianie, gdyż odpady trafiające poza wkład blokują go i mogą być niebezpieczne dla osób opróżniających go (rozbite szkło, strzykawki itp.)

IX. Inżynieria ruchu

W załączeniu przedstawiamy wyciągi ze szczegółowych specyfikacji technicznych opracowanych do przetargów jako wytyczne dla wykonawców w zakresie materiałów i wykonania elementów bezpieczeństwa ruchu, w tym:

1. Oznakowanie pionowe
2. Oznakowanie poziome
3. Sygnalizacja świetlna
4. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Jednocześnie prosi się wszystkich wykonawców robót o informowanie o planowanych wyłączeniach komunikacji tramwajowej z wyprzedzeniem terminowym jaki obowiązuje MPK Sp. z o.o. oraz informowanie wszystkie podmioty występujące o wyłączenie komunikacji tramwajowej, że do ich obowiązku należy wyczyścić torowisko (szyny i rozjazdy tramwajowe) przed wznowieniem komunikacji tramwajowej na odcinkach, na których komunikacja tramwajowa była wyłączona dla ich potrzeb.

Z poważaniem

Z-CA DYREKTORA
ds. eksploatacji
Krzysztof Majchrzak

IX. Inżynieria ruchu

OZNAKOWANIE POZIOME

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują prace związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach publicznych zgodnie z:

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach Dz.U. nr 220, poz. 2181 (załączniki: 1 i 4)

Prace objęte Zamówieniem Publicznym określone w niniejszej Specyfikacji Technicznej muszą być wykonane przy zastosowaniu n/w aktów prawnych:

- *Ustawy Prawo o ruchu drogowym z 20 czerwca 1997r. (Dz. U. z 2005r., nr 108 poz. 908 z późniejszymi zmianami).*
- *Rozporządzenia Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z 2002r.nr 170 poz. 1393).*
- *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. z 2003r., nr 177, poz. 1729).*
- *"Warunków Technicznych - Poziomego Oznakowania Dróg (POD-97, zeszyt nr 55 wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów , Warszawa 1997r. (wydanie III rozszerzone).*
- *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 lipca 2004r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2004r.,nr 169, poz. 1773).*

Zamawiający zastrzega sobie prawo wydawania dodatkowych dokumentów w formie instrukcji wytycznych lub zarządzeń w celu regulacji technicznych zagadnień dotyczących oznakowania poziomego we Wrocławiu. Wydanie takiego dokumentu, w każdym przypadku, poprzedzone będzie zebraniem opinii od stron zainteresowanych.

1. WYMOGI TECHNICZNE OZNAKOWANIA POZIOMEGO CIENKOWARSTWOWEGO

W celu spełnienia zadań bezpieczeństwa i sprawności ruchu, oznakowanie poziome winno spełniać następujące wymagania techniczne :

1.1. dobrą widoczność w dzień i w nocy, także podczas opadów deszczu:

- widoczność w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β o wymaganej wartości min. 0,30 dla oznakowania białego w okresie eksploatacji oraz przez współrzędne chromatyczności x i y dla suchego oznakowania, powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez punkty narożne wg. WT-W97 tab.6 (IBDiM).
- widzialność w nocy określono współczynnikiem luminancji wstecznej (retroodbicie) R ($\text{mcd/m}^2 \times \text{lx}$) mierzonym według DIN 67520, cz. 3(3) lub wg NFP 98-606/1989(4). Dla zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy podczas okresu eksploatacji współczynnik luminancji odbitej powinien wynosić $100 \text{ mcd/m}^2 \times \text{lx}$.

1.2. dobrą i jednoznaczną czytelność oznakowania,

- zapewnienie pełnej jednorodności materiału наносzonego na nawierzchnię drogi przez wymieszanie na krótko przed rozpoczęciem pracy,
- przestrzeganie ilości dozowanych materiałów (grubość ułożonego oznakowania),

1.3. zachowanie prawidłowych wymiarów geometrycznych,

- oznakowanie poziome powinno posiadać wymiary i kształt zgodne z Załącznikiem nr 2 R.M.I. z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania” i z dokumentacją projektową oznakowania poziomego
- tolerancje w wykonaniu oznakowania poziomego:
 - szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej, może być nieco większa jednak nie więcej niż 5 mm,
 - długość linii może być większa lub mniejsza od wymaganej nie więcej niż 50mm,
 - dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż 50 mm długości wymaganej,
 - dla strzałek, liter, cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wielkości niż 50 mm dla wymiaru długości,

1.4. odpowiednią szorstkość i trwałość,

- miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT ^{1*}, mierzona wahadłem angielskim – wymaga się aby wskaźnik szorstkości na świeżym znakowaniu był nie mniejszy niż 45 jednostek SRT, podczas okresu eksploatacji.
- trwałość oceniana jest jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami fotograficznymi wg LCPC ^{2*}, powinna wynosić co najmniej 6.

1.5 odpowiednią grubość :

- oznakowanie cienkowarstwowe powinno być nakładane warstwą grubości 0,3 – 0,8 mm w technologii natryskowej.

2. WYKONANIE ROBÓT

2.1. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania.

Przed wykonaniem oznakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, smarów i innych zanieczyszczeń. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha. Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu, że warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót będą zgodne z warunkami określonymi dla odpowiedniego rodzaju materiału używanego do oznakowania poziomego, oraz w odpowiedniej temperaturze i wilgotności wskazanej przez producenta materiału.

Przed przystąpieniem do wykonywania aplikacji należy wytyczyć (wytrasować) na nawierzchni wszystkie elementy tego oznakowania, takie jak:

linie ciągłe, przerywane, pojedyncze lub podwójne, napisy, symbole, strzałki oraz inne elementy zgodnie z Załącznikiem nr 2 R.M.I. z dnia 3 lipca 2003r. w

sprawie „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków drogowych poziomych i warunków ich umieszczania” tj.:

- piktogramy znaków pionowych w kolorze białym (bez wypełnienia) o wymiarach podanych w powyższym Załączniku str. 286 tab. 5.4. w 1 oraz dodatkowo piktogramy znaków A-17 i B-33 o wymiarach:
- A-17- szerokość podstawy 2 m, wysokość 4 m (4 m^2 powierzchni w obrysie, $1,9\text{ m}^2$ powierzchni malowanej)
- B-33 (30km/h) - rozciągnięty okrąg w stosunku 1:2, wpisany w prostokąt o szerokości 2 m i długości 4 m ($6,2\text{ m}^2$ powierzchni w obrysie, $3,54\text{ m}^2$ powierzchni malowanej).

2. 2. Warunki atmosferyczne

Aplikacja materiałów do poziomego znakowania dróg powinna zostać przeprowadzona w okresie odpowiednich warunków pogodowych. Warunkami tymi są :

- sucha nawierzchnia,
- nie tworzenie się rosy,
- umiarkowana prędkość wiatru,
- minimalna temperatura powietrza 5 st. C,
- minimalna temperatura nawierzchni w granicach od 10 do 35 st. C,
- maksymalna wilgotność względna powietrza 85%.

Należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonaniu znakowania wcześniej rano lub późnym wieczorem i w nocy. Wtedy wilgotność względna powietrza gwałtownie rośnie osiągając niekiedy 100% i może zająć zjawisko wykroplenia wody na powierzchni drogi. W tym przypadku nie należy wykonywać oznakowania.

Na wniosek Wykonawcy, w szczególnych okolicznościach, Inspektor Nadzoru może zezwolić na wykonanie znakowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału używanego do znakowania.

2.3. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię, w sposób zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania poziomego metodą frezowania. Pozostałości materiałów po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska.

2.4. Oznakowanie i zabezpieczanie robót.

2.4.1. Wykonawca zapewnia oznakowanie i zabezpieczenie odcinka robót w oparciu zasady zawarte w przepisach szczegółowych jak dla robót prowadzonych w pasie drogowym (bez dodatkowego wynagrodzenia).

2.4.2. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody osób trzecich wynikających z organizacji i sposobu prowadzenia robót.

2.4.3. Wykonawca powinien posiadać ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej (polisa) w zakresie działalności objętej Zamówieniem. Wymagana kwota ubezpieczenia na każdy rok działalności nie mniejsza niż 100 tysięcy złotych.

2.5. Roboty dodatkowe

- Wykonawca nie może odmówić realizacji robót dodatkowych lub zamiennych.
- Roboty dodatkowe lub zamienne będą wykonane na podstawie protokołu konieczności, przy zachowaniu tych samych norm, parametrów i standardów oraz czynników cenotwórczych, cen materiału i sprzętu a także ustaleń umownych jak w zapisach specyfikacji technicznej i zawartej umowie.

MATERIAŁY

1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego są to farby nakładane warstwą grubości 0,3-0,8 mm na mokro. Są to produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub w wodzie,

Wszystkie materiały powinny charakteryzować się takimi właściwościami, jak:

- 1.1. dobra przyczepność do podłoża, odporność na warunki atmosferyczne oraz na środki do usuwania lodu i śliskości, odporność na ścieranie przy oczekiwanym obciążeniu ruchem,
- 1.2. odporność na pękanie oraz nie powodowanie pęknięć wymalowanej powierzchni,
- 1.3. możliwie krótki czas schnięcia umożliwiający szybkie oddanie do ruchu,
- 1.4. odpowiedni skład chemiczny, w którym nie będzie substancji zagrażających warunkom pracy i zanieczyszczających środowisko,
- 1.5. odpowiednie właściwości fizykochemiczne, jak gęstość, lepkość, stabilność, jednorodność, tzn. takie które byłyby wygodne w stosowaniu i nie zmieniały swych właściwości podczas magazynowania.

2. Wykonanie znakowania dróg.

Materiały do znakowania drogi muszą spełniać wymagania WT-W 97 ^{3 *} i powinny posiadać "Świadectwo dopuszczenia" lub aprobatę techniczną ^{4 *}. Powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami producenta.

3. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi.

Materiały znakujące należy nakładać równomierną warstwą o żądanej grubości, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Ilość materiału zużyta w czasie robót, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej więcej niż o 20%.

4. Materiały do posypywania - kulki szklane refleksyjne powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania światła co najmniej 1,50 wykazywać odporność na wodę, zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektem. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji > 80%. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z wymaganiami technicznymi dla kulek szklanych wg WT-KSP 97 ^{5 *}

1* SRT - jednostka miary wahadła angielskiego

2* LCPC - laboratorium francuskiego

- 3* WT - W 97 - materiały do poziomego znakowania dróg : wymagania Instytutu Badawczego Dróg i Mostów
- 4* "Świadectwo dopuszczenia" lub aprobatę techniczną - wystawiane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie
- 5* WT - KSP 97 - materiały do poziomego znakowania dróg: badania i wymagania dla kulek szklanych do posypywania wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

IX. Inżynieria ruchu

1. OZNAKOWANIE PIONOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują prace związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach publicznych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach Dz.U. nr 220, poz. 2181 (załączniki: 1 i 4)

1. MATERIAŁY

Stosowane przez wykonawców materiały powinny spełniać następujące warunki:

- 1.1 Folia odblaskowa I-ej, II-ej lub III generacji przeznaczona do wykonania lic znaków pionowych. Stosowany standard we Wrocławiu – folia typu 3M
- 1.2 Blacha stosowana do oznakowania pionowego stalowa ocynkowana, odpowiadająca Ustawie o wyrobach budowlanych.
- 1.3 Rura stalowa ocynkowana o średnicy 60 - 70 mm odpowiadająca Ustawie o wyrobach budowlanych.

2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA WYBRANYCH MATERIAŁÓW I WYROBÓW

2.1 Oznakowanie pionowe docelowe:

a) znak:

- tarcza znaku profilowana - wykonana z blachy stalowej ocynkowanej gr. 1,5 - 2 mm,
- lico znaku - folia odblaskowa I, II lub III generacji,
 - folia odblaskowa I, II lub III generacji pokryta farbą sitodrukową,
- zamocowanie - uniwersalny uchwyt o profilu ceowym lub płaskownik przymocowany do tarczy znaku,
- obejmę z możliwością regulacji w zależności od rodzaju i średnicy podpory (słupka).

b) słupek:

- słupek prosty - ocynkowany \varnothing 60 - 70 mm, (u dołu z przyspawanymi tzw. „wąsami kotwiącymi”, u góry zaślepiony),
- słupek prosty - ocynkowany \varnothing 60 - 70 mm, (u dołu z przyspawanym tzw. „kołnierzem”, umożliwiającym przykręcenie do podłoża u góry zaślepiony),
- słupek profilowany z wysięgnikiem - ocynkowany \varnothing 60 - 70 mm u dołu z przyspawanymi tzw. „wąsami kotwiącymi”, u góry zaślepiony),

c) słupek ozdobny do znaku drogowego (typ staromiejski):

- słupek prosty o średnicy \varnothing 60 mm, zwieńczony kulą metalową, wykonany ze stali ocynkowanej, malowany proszkowo (półmat) w kolorze czarnym,

- długość słupka do 4,5 m ,

d) lustro drogowe:

- obudowa - uszczelniona ramką z tworzywa syntetycznego odpornego na działanie warunków atmosferycznych barwy białej - czerwonej,
- zwierciadło - z tworzywa akrylowego o wypukłej powierzchni. Zewnętrzna powierzchnia pokryta warstwą przeciwsłoneczną,
- zamocowanie - przegubowy uchwyt ze stali ocynkowanej,

e) punktowy element odblaskowy:

- korpus – barwy białej, wykonany z polimeru technologicznego o podwyższonej odporności na uderzenie i wpływ warunków atmosferycznych, z wbudowanym elementem odblaskowym (odbiłyśnik), odporny na ścieranie i zapewniający dobrą widoczność w nocy,
- trwale mocowany do podłoża przy użyciu kleju lub emulsji,

f) punktowy element odblaskowy z trzpieniem

- korpus metalowy , w kolorze kontrastującym z kostką granitową, posiadający soczewki odblaskowe i trzpień do mocowania w podłożu,

g) separatory poziome –25a i U-25b:

- trwale mocowane do nawierzchni elementy segregacyjne wykonane z wysokoudarowego tworzywa sztucznego lub betonu , koloru żółtego lub białego,

h) słupek przeszkodowy U-5 „pylon”:

- jednolity słupek przeszkodowy wykonany z tworzywa syntetycznego, trwale mocowany do podłoża za pomocą tzw. „kołnierza” z tworzywa sztucznego (nie wymagający słupka nośnego. Na powierzchni słupka pasy pionowe z folii odblaskowej koloru żółtego I lub II generacji,

i) pylon zespolony U5b:

- jednolity słupek przeszkodowy z jednostronnym lub dwustronnym znakiem typu C (z folii odblaskowej I II lub III generacji), w kształcie walca, graniastosłupa lub ostrosłupa ściętego, o wysokości od 0,9 m do 1,2m, wykonany z tworzywa syntetycznego, trwale mocowany do podłoża.

j) azyl:

- elementy azylu wykonane z mieszanki recyklingowej tworzyw sztucznych koloru czerwonego, elementy zewnętrzne z obrzeżami białymi (z odblaskiem), mocowane trwale do podłoża za pomocą śrub i kołków rozporowych:

Azyle występują w postaci wysp, które składane są z elementów o wymiarach modułowych 50x50x10 (cm):

- element narożny – ćwiartka koła
- element zewnętrzny – kwadrat z krawędzią zaokrągloną
- element wewnętrzny – kwadrat

k) brama drogowaszkazowa:

- słupy stalowe wykonane z zamkniętych profili skrzynkowych lub rur
- element poziomy bramy (rygiel):
 - a) w formie kratownicy z rur stalowych

b) w formie belki o profilach skrzynkowych.
rygiel występuje z rurami do mocowania tablic informacyjnych nad pasami ruchu
Połączenia słupów z ryglem i fundamentami – śrubowe. Fundamenty żelbetowe.

l) tablice i zapory:

- tarcza tablicy lub zapory profilowana- wykonana z blachy stalowej ocynkowanej gr. 1,5 - 2 mm,
- lico - folia odblaskowa I, II lub III generacji,
- zamocowanie - uniwersalny uchwyt o profilu ceowym, lub płaskownik przymocowany do tarczy tablicy ,obejmy z możliwością regulacji w zależności od rodzaju i średnicy podpory (słupka).

ł) separator przegubowy:

- podstawa z tworzywa sztucznego odpornego na zniszczenie, w kolorze żółtym lub białym, gumowe pióro separatora zaopatrzone w elastyczny przegub, oklejone folią odblaskową białą-czerwoną I, II lub III generacji, montaż w podłożu za pomocą kołków rozporowych, kleju lub emulsji.

m) urządzenie bramowe U-10b:

- urządzenie umieszczone np.: przed wiaduktami, nad jezdnią, w celu ostrzegania o dopuszczalnej skrajni pod wiaduktem, elementy uchylne - rury z tworzywa sztucznego uderzoodpornego lub gumowe zbrojone oklejone folią odblaskową I generacji w paski barwy na przemian żółto-czarnej.

3 WYMAGANIA DODATKOWE

- 3.1 Urządzenia stosowane do oznakowania pionowego powinny posiadać Certyfikat Bezpieczeństwa i Świadectwo Kwalifikacji IBDiM dotyczące produkcji znaków i tablic drogowych.
- 3.2 Wszystkie elementy oznakowania pionowego za wyjątkiem konstrukcji wsporczych i punktowych elementów odblaskowych winny posiadać trwale cechowanie danymi Oferenta (nazwa firmy, miesiąc i rok produkcji , miesiąc i rok montażu).
- 3.3 Kształt, wymiary, symbole, oraz treść napisów i liternictwo na znakach i tablicach drogowych - zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia.
- 3.4 Zastosowane materiały powinny spełniać wszelkie wymogi przewidziane prawem budowlanym – art.10 ustawy z 7.07.1994 r. prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 r. nr.207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz odpowiadać Ustawie o wyrobach budowlanych (ust. z 16.04.04 r.- Dz. U. nr 92,poz.881)

IX. Inżynieria ruchu

INSTALACJA ULICZNEJ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Ogólne wymagania dotyczące elementów sygnalizacji podano w Załączniku nr 4 - Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drodze - do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz. U. z 2003 r. nr 220 poz. 2182 z dnia 23.12.2003r. oraz w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

1. Przepisy i normy obowiązujące.

- a) Prawo o ruchu drogowym. Ustawa z dnia 20.06.97 (Dz. U. z 2003 r. Nr 58, poz. 515)
 - b) Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz SWiA z dnia 31.07.2002 r. w sprawie Znaków i Sygnałów Drogowych Dz. U. nr 179 poz. 1393
 - c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dz. U. z 2003 r. nr 220 poz. 2182 z dnia 23.12.2003r. wraz z załącznikami:
 - d) Załącznik 1 : Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drodze.
 - e) Załącznik 2 : Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drodze.
 - f) Załącznik 3 : Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drodze.
 - g) Załącznik 4 : Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drodze.
- 1.4 Norma PN-EN- 12368 "Urządzenia do sterowania ruchem drogowym"

2. Materiały - podstawowe wymagania techniczne i jakościowe

2.1. Kanalizacja kablowa sygnalizacji ulicznej (KKSU)

Kable sygnalizacyjne należy ułożyć w kanalizacji kablowej wytyczonej przez geodetę i wykonanej ręcznie odkrywkowo bez użycia sprzętu mechanicznego w technologii wykopu płytkiego.

2.1.1 W obrębie skrzyżowania:

- a) Przy sterowniku (do 2 m) należy przewidzieć główną studnię kanalizacji połączoną ze sterownikiem no najmniej czterema rurami kanalizacji kablowej DVR 110 zabezpieczonymi pianką montażową lub specjalną ochroną przed przedostawaniem się wilgoci od kanalizacji do sterownika. Zabrania się wykonywania studni pod sterownikiem.
- b) Kanalizacja kablowa rozprowadzająca kable od sterownika ułożona powinna być na głębokości 0,5 m i wykonana za pomocą co najmniej dwóch rur DVR 110. Podejście ze studzienek do masztów lub słupów może być wykonane z rur DVR 75.
- c) Kanalizacja kablowa pod torowiskami tramwajowymi i jezdniami powinna być ułożona na głębokości 0,8 m z rur DVR 110. O ile warunki lokalne pozwalają w tym przypadku można zastosować technologię przecisków sterowanych .
- d) Na załomach i rozgałęzieniach kanalizacji należy przewidzieć studzienki kablowe typu SK-2 o wymiarach 96x48 cm i głębokości 75cm (max 85 cm) lub SK-

1 o wymiarach 48x48 w zależności od potrzeb. Studzienki wykonać należy z typowych bloczków betonowych o wymiarach 10x15x60 cm na zaprawie cementowej i otynkować. Na studzienkach nabudować ramy stalowe z pokrywami żelbetowymi o wymiarach 100x50cm (50x50). Pokrywy studzienek zlicować należy z nawierzchnią chodników oraz oznakować trwale żółtym symbolem „X”. Można stosować studnie prefabrykowane zgodne z nowymi trendami np. wykonane z monolitu betonowego lub z poliwęglanu. Studnie z bloczków lub betonu zabezpieczyć przeciw wilgoci.

2.1.2 Pomiędzy skrzyżowaniami:

- a) Na potrzeby monitoringu sterowników i monitoringu kamerowego oraz koordynacji skrzyżowań bezwzględnie należy przewidywać i układać, dwuotworową kanalizację kablową wykonaną z rur DVR 110, ułożoną na głębokości 0,5 - 0,6 m. Dopuszczalna długość odcinków trasowych kanalizacji to 50 mb. Każdy odcinek zakończony musi być studnią SK-1 (SK-2).
- b) Na potrzeby detekcji (obsługa detektorów ruchu) można układać jedną rurę DVR 75

2.1.3 Stosowane materiały i technologie:

- a) Wykonawca zobowiązuje się do stosowania materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.
- b) Wykonawca zobowiązuje się do stosowania materiałów o parametrach technicznych takich samych lub nie gorszych niż wymienione poniżej.
- c) Wszystkie prace ziemne należy wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności przy istniejącym uzbrojeniu podziemnym.

2.2. Materiały konstrukcyjne – podstawowe wymagania jakościowe

2.2.1 Materiały wielkogabarytowe - konstrukcje typowe

- a) Słup typu STOR (STOR 0, 1, 2 ...) lub inny słup, zgodny z PN, stalowy ocynkowany;
- b) Wysięgnik – rura stalowa, ocynkowana, mocowana do słupa za pomocą specjalnego uchwyty. Długość do ok. 11 m. Dopuszcza się tylko wysięgnik w kształcie łuku wychodzący z osi słupa.
- c) MW - Słup stożkowy gięty typu MABO z rur stalowych ocynkowanych. Długość części przeznaczanej do mocowania lamp sygnalizacyjnych – do ok. 11 m w zależności od ilości umieszczonych sygnalizatorów, tablic i ekranów;
- d) Bramowa konstrukcja wsporcza z rur stalowych ocynkowanych. Rozpiętość bramki do ok. 25 m. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się po indywidualnym uzgodnieniu zastosowanie przewieszki zamiast bramki.

2.2.2 Materiały małogabarytowe - konstrukcje typowe

- a) Maszt M typu HY - wysoki - o wysokości do 4,0 m ponad powierzchnię chodnika. Standard we Wrocławiu to rura stalowa Ø 108 mm ocynkowana;
- b) Maszt M0 typu Słupek - niski - o wysokości do 1,4 m ponad powierzchnię chodnika. Standard we Wrocławiu to rura stalowa Ø 108 mm ocynkowana. Przeznaczenie – montaż detektorów przyciskowych dla pieszych (rowerzystów);
- c) Odciąg – linka stalowa lub pręt stalowy służący do przenoszenia sił w konstrukcjach wsporczych;
- d) Obejmy, klamry, uchwyty wykorzystywane w konstrukcjach wsporczych;
- e) Podpory - dodatkowe elementy wzmacniające np. wysięgniki;
- f) Wysięgniki ściennie (słupowe niskie) – krótkie (do 3 metrów) konstrukcje wsporcze przytwierdzane śrubami bezpośrednio do ściany budynku (lub słupa);

2.2.3 Konstrukcje nietypowe

- a) W przypadkach gdy nie można zastosować elementów typowych należy zaprojektować rozwiązanie indywidualne.
- b) Zamawiający zastrzega sobie prawo wprowadzania nowych konstrukcji wsporczych wraz z pojawianiem się nowych zapotrzebowań i możliwości technicznych dla stosowania konstrukcji metalowych, malowanych bądź ocynkowanych, rurowych, kratownicowych, z profili walcowanych lub zimnogiętych.
- c) W przypadkach wykorzystywania istniejących konstrukcji należy dokonać oględzin co do stanu technicznego. W przypadkach gdy wymagane jest przeprowadzenie renowacji przed malowaniem niezbędne jest oczyszczenie mechaniczne konstrukcji i jej odtłuszczenie. w takim przypadku nie wymaga się pokrycia konstrukcji warstwą cynkową.

2.2.4 Uwagi

- a) Należy przewidzieć możliwość malowania konstrukcji stalowych ocynkowanych specjalną farbą do konstrukcji ocynkowanych (na ocynk).
- b) Wysięgnik (po obciążeniu sygnalizatorami i znakami) powinien wznosić się ku środkowi jezdni pod kątem ok. 1° .
- c) Odcinki środkowe bramek (po obciążeniu sygnalizatorami i znakami) powinny być równoległe do jezdni (niedopuszczalne jest ugięcie do dołu - siodło) natomiast odcinki boczne bramki winne wznosić się ku środkowi jezdni pod kątem ok. 1° .
- d) Wszystkie maszty, maszty wysięgnikowe i słupy będą mocowane w fundamentach zgodnie z danymi technicznymi wykonawcy tych konstrukcji.
- e) Zastosować należy tylko takie konstrukcje (maszty, maszty wysięgnikowe i bramki), które mają regularne, proste kształty i nie mają na zewnątrz połączeń kołnierzowych, śrubowych, teleskopowych czy innych elementów (np. przypominających połączenia rur grzewczych) szpecących proste, smukłe, regularne kształty rur.

2.3. Sterowniki

Parametry sterowników muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. We Wrocławiu stosowane są wyłącznie sterowniki mikroprocesorowe typu MPS-RP. Nowe sterowniki które muszą mieć rozdzielczość sterowania krokiem programu szybszą bądź równą 0,1 sekundy muszą zawierać:

- a) oprogramowanie i odpowiednie wyposażenie (moduły) pozwalające na włączenie sterownika do systemu koordynacji skrzyżowań (kablów i GPS) i monitoringu w standardzie GPRS
- b) niezbędne pakiety (moduły) wykonawcze w zakresie koniecznym do realizacji zaprojektowanego programu sygnalizacji i współpracy z zastosowanym standardem pozostałych urządzeń współpracujących (takie jak: moduły wykonawcze, pętli indukcyjnych itd.)
- c) moduł ogrzewania i klimatyzacji – łącznie z elementem grzejnym
- d) gniazdko serwisowe 230V/50 Hz z kołkiem PE, zabezpieczone dodatkowym wyłącznikiem p/zwarciovym (10A) i różnicowo-prądowym (30mA)
- e) ogranicznik przepięcia klasy C na listwie przyłączeniowej zasilania (np ochronnik przeciw przepięciowy typu DEHN dla obwodu 3-fazowego, 5-cio żyłowego) .
- f) wyłącznik przeciwporażeniowy i różnicowo - prądowy dla całości zasilania sterownika którego wartość nastawy prądu różnicowego nie może być mniejsza niż $\Delta I_n = 100\text{mA}$. (np. wyłącznik przeciwporażeniowy LEGRAND - FAEL typu P 304 25A 100mA)
- g) oświetlenie wnętrza sterownika uruchamiane w razie konieczności przez kon-

serwatora

- h) Wraz ze sterownikiem winno być dostarczone oprogramowanie użytkowe umożliwiające wprowadzanie modyfikacji lub tworzenie nowych programów sygnalizacji.

2.4. Kable sterownicze

- a) Zasilanie kolumn sygnalizacyjnych należy wykonać promieniowo kablami YKSY o przekroju żył $1,5 \text{ mm}^2$ bez przecinania żył kabla między sterownikiem i lampą sygnalizacyjną wg specyfikacji konkretnego projektu. Zaleca się stosowanie kabli typu YKSY $7 \times 1,5 \text{ mm}^2$ (7 żyłowych).
- b) Do przesyłania danych pomiędzy sterownikami jak również dla potrzeb koordynacji i dla podłączenia detektorów ruchu stosować kable YKSYekw (w ekranie) o przekroju żył $1,5 \text{ mm}^2$.

2.5. Sygnalizatory

2.5.1 Parametry sygnalizatorów muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach oraz z normą PN-EN-12368.

2.5.2 Należy określić parametry latarni sygnalizacyjnych:

- a) klasa ze względu na wartość szczelności IP
- b) klasa temperatury pracy sygnalizatora
- c) poziom sygnału świecenia w zależności od rodzaju rozsyłu światłości.

2.5.3 Należy zwrócić szczególną uwagę na typowanie sygnalizatorów pod względem szerokości rozsyłu wiązki w zależności od lokalizacji i spełnianej funkcji – zgodnie z zapisami w punkcie 3.3.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. W szczególnych przypadkach, kiedy zachodzi podejrzenie zmniejszonej czytelności sygnału wysyłanego przez sygnalizator o wąskiej wiązce rozsyłu (np. na łukach bądź wlotach o osi symetrii przesuniętej w stosunku do konstrukcji mocującej sygnalizatory nad jezdnią), należy bez względu na lokalizację i spełnianą funkcję stosować sygnalizatory typu W o szerokiej wiązce rozsyłu

2.5.4 We Wrocławiu stosowane są:

- a) Latarnie typu Futurit „APM”, Zelisko „ZABERD”.
- b) Sygnalizatory wspomagające detekcję tramwaju, tzw. „cyfra” – jednokomorowe o średnicy $\varnothing 200$

2.5.5 Sposób mocowania latarni do konstrukcji - przez konsole mocujące przykręcane lub montowane taśmami stalowymi

2.5.6 Zachować należy jednakową wysokość montażu sąsiadujących sygnalizatorów licząc je od dołu na wysokości:

- a) 2 m 20 cm dla sygnalizatorów montowanych na masztach HY
- b) 2 m 70 cm dla sygnalizatorów montowanych na wysięgnikach ściennych
- c) 2 m 70 cm dla sygnalizatorów komunikacji zbiorowej montowanych na masztach HY
- d) 5 m 50 cm dla sygnalizatorów montowanych na wysięgnikach i bramach (przewieszkach).

2.5.7 Dopuszczalna tolerancja wysokości montażu sygnalizatorów wynosi $+2.5\%$ i -1%

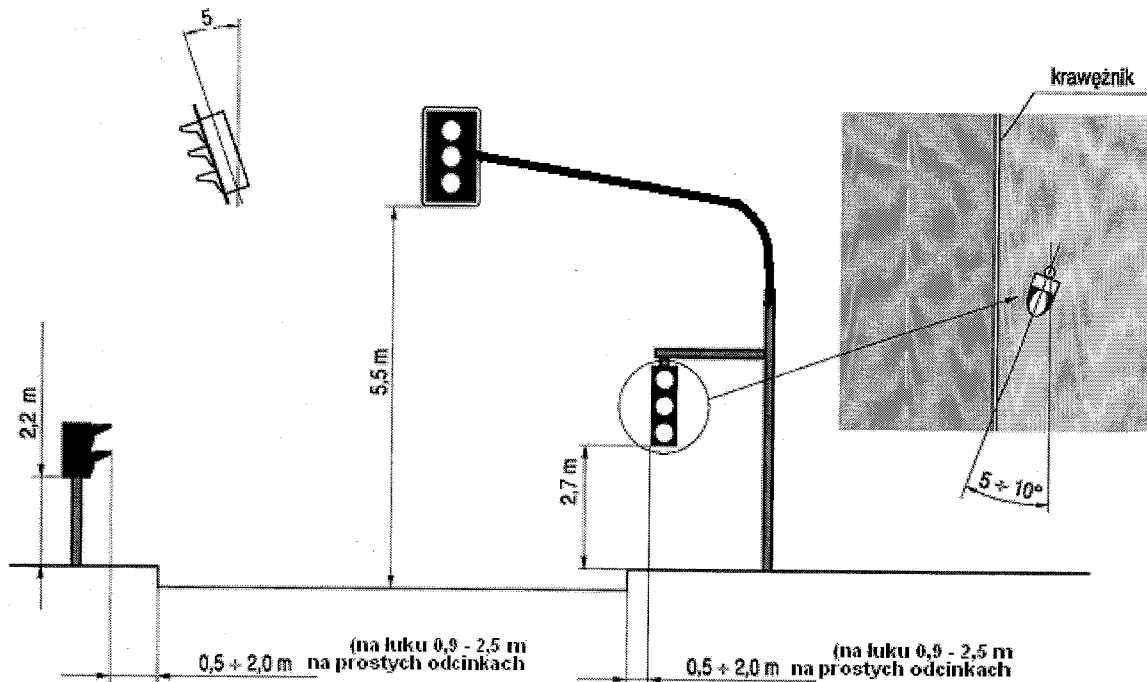
2.5.8 Kąt nachylenia sygnalizatorów montowanych na wysięgnikach i bramach (przewieszkach) wynosi 5°

2.5.9 Nad pasami ruchu należy pozostawić wolną przestrzeń do wysokości 5 m 50 cm (skrajnia pionowa podwyższona)

2.5.10 Żaden element sygnalizacji nie może być zamontowany w odległości mniejszej niż 50 cm od linii pomiędzy jezdnią, a krawężnikiem (skrajnia pozioma).

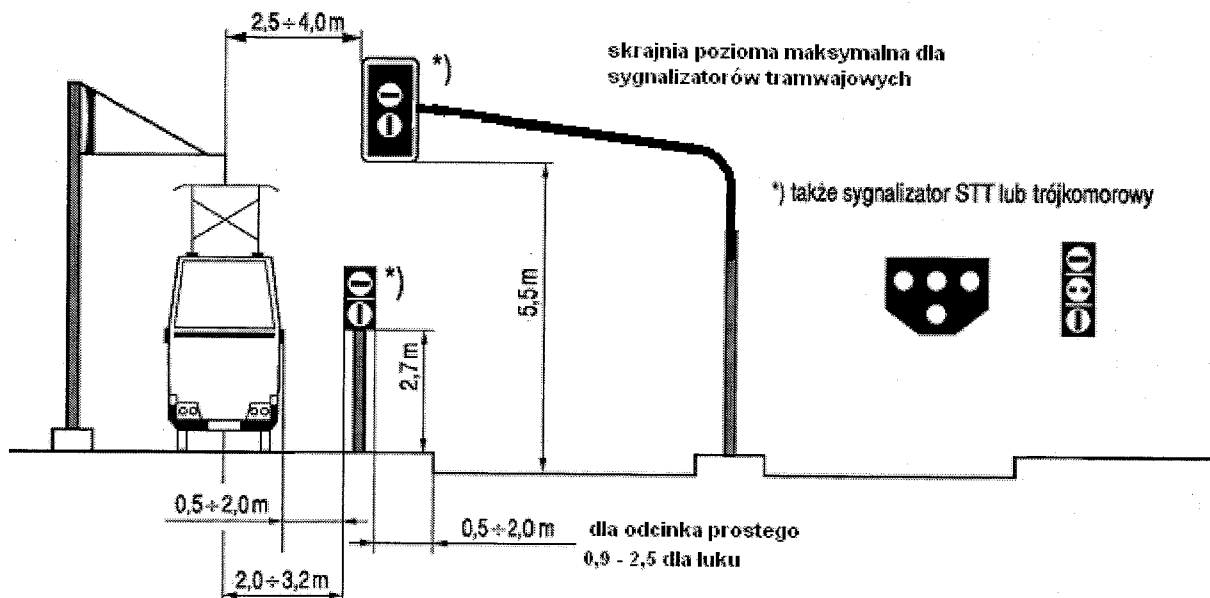
Na łukach drogi (promień mniejszy niż 100m) odległość ta nie może być mniejsza niż 90 cm.

- 2.5.11 W stosunku do torowiska skrajnia pozioma dla wszystkich sygnalizatorów nie może być mniejsza niż 2 m od osi torów oraz 2 m 50 cm od drutu trakcyjnego w przypadku sygnalizatorów umieszczanych nad jezdnią.



- 2.5.12 W stosunku do torowiska skrajnia pozioma sygnalizatorów tramwajowych nie może być większa niż 3m 20 cm od osi torów oraz 4 m od drutu trakcyjnego w przypadku sygnalizatorów umieszczanych nad jezdnią

- 2.5.13 W odległości mniejszej niż 1 m od drutu trakcji tramwajowej nie wolno umieszczać żadnych elementów sygnalizacji (oprócz detektora trakcyjnego typ TLC montowanego bezpośrednio na trakcji).



- 2.5.14 Odległość linii zatrzymania (znak P-14) od sygnalizatorów montowanych nad jezdnią powinna wynosić nie mniej niż 10 m i nie więcej niż 20 m, a od sygnalizatorów montowanych obok jezdni powinna wynosić nie mniej niż 2 m i nie więcej niż 4 m. Inne lokalizacje wymagają każdorazowo indywidualnego uzgodnienia.

2.6. Źródła światła

- a) W sygnalizatorach z półprzewodnikowym źródłem światła (LED) mogą być stosować wkłady wykonane w technologii „LUMILED”. Długość emitowanej fali (wektorów koloru) musi być zgodna z obowiązującymi przepisami i spełniać parametry określone w normie PN-EN 12368 (Urządzenia do sterowania ruchem drogowym – Sygnalizatory).
- b) Zaleca się stosowanie źródeł światła typu LED klasy W(N) 2/2 lub 2/1
- c) Zaleca się aby średnica soczewek dla sygnalizatorów typu S-1, S-2, S-3 wynosiła 300 mm niezależnie od miejsca montażu sygnalizatora.

2.7. Ekrany kontrastowe

Wszystkie sygnalizatory typu S usytuowane na wysięgnikach powinny wyposażone być w ekrany kontrastowe (p/słoneczne). Parametry ekranów kontrastowych muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. We Wrocławiu stosowane są Ekrany perforowane typu EB-02, o obniżonym współczynniku oporu dla przepływu powietrza.

2.8. Znaki drogowe typu F-11

Parametry znaków F-11 muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Zastrzega się, że:

- a) Powierzchnia znaku (lico) winna być wykonana z folii odblaskowej III generacji (standard we Wrocławiu to folia 3M);
- b) Treść znaku naklejana bądź наносzona farbą w technice sitodruku;
- c) Mocowanie znaku – uniwersalny uchwyt o profilu ceowym lub płaskownik przymocowany bezpośrednio do tarczy znaku lub do obejm do mocowania znaku z możliwością regulacji.

2.9. Wyposażenie dodatkowe

Parametry elementów dodatkowych muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Dodatkowo we Wrocławiu stosowane są:

- a) Sygnalizator wspomagający detekcję tramwaju, zwany inaczej „cyfrą”. Jest to element sygnalizacji wykonany jako pojedyncza komora Ø 200, wyświetlająca informację o czasie, jaki pozostaje do otwarcia wlotu. We Wrocławiu stosowany wyłącznie w ruchu tramwajowym.
- b) Światło białe potwierdzające detekcję jest to element sygnalizacji wykonany jako pojedyncza komora Ø 200 z białą soczewką, zapalające się w momencie przyjęcia przez sterownik sygnalizacji sygnału z detektora. We Wrocławiu stosowany wyłącznie w ruchu tramwajowym.
- c) Sygnalizatory dźwiękowe dla pieszych: Komory sygnalizatorów pieszych wyposażone winne być w sygnalizatory dźwiękowe zgodne z obowiązującymi przepisami montowane wewnątrz komory światła zielonego. Sygnalizatory powinny charakteryzować się następującą funkcjonalnością: podstawowy sygnał dźwiękowy równoważny sygnałowi zielonemu ciąglemu powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości modulacji zawartej w zakresie 5 – 12.5Hz, sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości powtarzania dwukrotnie większej od czę-

stotliwości sygnału podstawowego. Sygnał dźwiękowy naprowadzający, nadawany przy świetle czerwonym powinien różnić się w zasadniczy sposób od sygnału nadawanego dla światła zielonego i zielonego migowego. Gdy przejście jest rozdzielone spocznikiem lub pasem rozdziału sygnalizator akustyczny powinien oferować możliwość wyboru różnych rodzajów modulacji dla sygnałów światła zielonego. Podłączenie sygnalizatora akustycznego do sygnalizatora świetlnego w żaden sposób nie może zakłócić poprawnej pracy układów nadzoru grup sygnałowych w sterowniku.

2.10. Elementy akomodacji

Parametry elementów akomodacji muszą być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dodatkowo we Wrocławiu stosowane są:

2.10.1 Pętle indukcyjne

- a) Pętle indukcyjne montowane w jezdni i w torowisku stosowane do detekcji pojazdów kołowych i szynowych zarówno w ruchu jak i w zatrzymaniu. Podstawową metodą wykonania detektora indukcyjnego jest ułożenie linki miedzianej ze wzmocnioną izolacją w rowku wyciętym piłą diamentową w warstwie ścieralnej nawierzchni. Linkę układa się na warstwie drobnoziarnistego piasku (mikro kulki szklanej) i zalewa zimną płynną masą bitumiczną,
- b) Pętle indukcyjne stosowane do detekcji tramwajów winne być montowane w specjalnie przygotowanych korytkach izolacyjnych i przykryte klinem.

2.10.2 Radary

- a) Mikrofalowe (radarowe) czujniki ruchu (zalecany typ: APCO) – zastosowanie jak pętli indukcyjnych z wyłączeniem pojazdów stojących, montowane na konstrukcjach wsporczych sygnalizacji;

2.10.3 Przyciski zgłoszeniowe

- a) Przyciski zgłoszeniowe (dla komunikacji zbiorowej) – montowane na maszcie HY (spełniające postanowienia instrukcje o drogowej sygnalizacji świetlnej).
- b) Przyciski zgłoszeniowe (dla pieszych i rowerzystów) – przycisk do realizacji zgłoszenia lub do biernej informacji pieszego przy przejściu dla pieszych przez jezdnię wyposażony dodatkowo w sygnalizator dźwiękowy i lub wibracyjny oraz sygnał naprowadzający (zgodnie z p.3.3.5.3 „Szczegółowych warunków technicznych...”) należy montować na wysokości 1 m 20 cm.
- c) Wskazane jest, aby sygnalizatory wibracyjne wyposażone były dodatkowo w bierna informację dotykową (p.3.3.5.4 „Szczegółowych warunków technicznych...”).

2.10.4 Sterownik zwrotnic MSZ 02 (Podczerwień)

Zespół urządzeń nadawczo odbiorczych montowanych w pojazdach komunikacji zbiorowej (typ MP-03) i na trakcji (typ OP-02) wyposażony we własny sterownik, który wysyła informację do sterownika sygnalizacji. W przypadku ruchu tramwajowego sterownik podczerwieni zmienia położenie iglicy zwrotnicy, a w przypadku ruchu autobusowego sterownik podczerwieni służy jedynie do przekazania informacji do sterownika sygnalizacji. Należy tak konfigurować warunki detekcji aby sygnał uzyskiwać tylko w przypadku zablokowania zwrotnicy na żądanym kierunku.

2.10.5 Indukcyjne czujniki trakcyjne

Czujniki indukcyjne montowane na trakcji tramwajowej to urządzenia mające na celu wykrycie przejeżdżającego tramwaju i przesłanie impulsu, za pośrednictwem

własnej centralki, do sterownika sygnalizacji. We Wrocławiu standardowo stosuje się urządzenia typu TLC-4

2.10.6 Inne detektory

- a) Video-detekcja wyposażona w funkcję eliminacji cieni. np. stosowana we Wrocławiu video-detekcja typu Autoscope model RackVision.
- b) Detektory tensometryczne - detektory montowane przy szynach tramwajowych np. typu TDT dla detekcji ruchu tramwajowego (zalecane ze względu na niski koszt eksploatacji)
- c) Inne detektory odbiorniki GPS lub kamery, jakie mogą pojawić się w miarę potrzeb i możliwości technicznych

2.11. Zasilanie skrzyżowań - uwagi

- a) Z uwagi na możliwość dalszej rozbudowy obiektu oraz standardy i wartości zabezpieczeń stosowanych w urządzeniach sterujących należy wystąpić o moc przyłączeniową min. 5 kW w układzie jednofazowym dla jednego obiektu (skrzyżowania) z zabezpieczeniem przedlicznikowym = 25 A.
- b) Nie projektować zabezpieczeń przedlicznikowych typu S
- c) Bezwzględnie zachować stopniowanie wartości zabezpieczeń dla całego obwodu zasilającego (od przyłącza do zabezpieczeń w sterowniku sygnalizacji)
- d) Warunki przyłączenia, zgodnie z wytycznymi otrzymanymi w Technicznych Warunkach Przyłączenia wydanyymi przez ZE
- e) Układ sieciowy TN-S
- f) Wykonanie linii zasilającej 3-przewodowej (lub 5-przewodowej)
- g) Przekrój kabla powinien zapewnić właściwe parametry zasilania oraz ochronę przeciwporażeniową i zwarciovą określoną w projekcie.

2.12. Zasilanie sterowników:

- a) w przypadku gdy istnieje zasilanie i szafka licznikowa - obok sterownika należy ustawić szafkę zawierającą odpowiednie zaciski, gniazdko oraz przełącznik rodzaju zasilania (sieć/agregat prądotwórczy) z blokadą uniemożliwiającą przełączenie zasilania, szczególnie podczas pracy agregatu.
- b) w przypadku ustawiania nowej szafki zasilającej, wyposażonej w złącze oraz licznik energii elektrycznej - szafka winna być podzielona na dwie części; w jednej części znajdowałby się licznik energii elektrycznej, natomiast w drugiej części należy zamontować odpowiednie zaciski, gniazdko oraz przełącznik rodzaju zasilania (sieć/agregat prądotwórczy) z blokadą uniemożliwiającą przełączenie zasilania, szczególnie podczas pracy agregatu.
- c) Całość łączona jest wg uzgodnionego schematu elektrycznego.
- d) Zabronione jest jednoczesne zasilanie równoległe z sieci i z agregatu.

2.13. Ochrona przeciwporażeniowa

- a) Całą sieć sygnalizacyjną wraz z linią zasilającą od złącza kablowego należy wykonać w układzie TN-S tj. z przewodem ochronnym PE i z przewodem neutralnym N wykorzystując oddzielne żyły kabla zasilającego i kabli sterowniczych.
- b) Z uwagi na uwarunkowania konstrukcyjne sterownika przewiduje się połączenie konstrukcji sygnalizatorów ze sterownikiem jedną żyłą PE jednego kabla sterowniczego.
- c) Przewody ochronny PE i neutralny N instalacji sygnalizacji należy rozdzielić już w skrzynce bezpiecznikowej złącza kablowego na początku kabla zasilającego sterownik (WLZ). Za tym punktem nie wolno łączyć przewodów N i PE
- d) Punkt PE w w.w. skrzynce uziemić. Dodatkowo przy sterowniku punkt PE należy uziemić stosując uziemienie typu PA-8,5.
- e) Każdy maszt sygnalizacyjny należy uziemić ze względu na potrzeby ochrony odgromowej indywidualnym uziomem prętowym typu PA-8,5.
- f) Wartość rezystancji uziomu PA-8,5 nie może przekraczać 30Ω

- g) Wszelkie konstrukcje (szafki, słupy, maszty itd.) połączyć z uziomami PA-8,5 za pomocą bednarki ocynkowanej przy zastosowaniu złącza pomiarowego (może to być połączenie śrubowe umożliwiające odłączenie uziomu od szyny PE dla wykonania pomiaru rezystancji uziomu).

3. Sprawdzenie działania sygnalizacji

3.1 Przed włączeniem sygnalizacji do pracy cyklicznej należy dokonać sprawdzenia działania sygnalizacji przez:

- 3.1.1 wyświetlanie sygnału żółtego migającego przez co najmniej dwie doby,
3.1.2 kontrolę poprawności działania następujących układów nadzorujących:
a) sygnałów czerwonych,
b) kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
c) długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
d) napięcia zasilania,
e) pracy zdalnej.

3.1.3 Działanie układów nadzorujących: sygnały czerwone, kolizyjność sygnałów zielonych oraz długość cyklu, powinno natychmiast wprowadzać sterownik w tryb pracy awaryjnej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usunięcia przyczyny.

3.1.4 Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub go wyłączyć.

3.1.5 Układ nadzorujący pracę zdalną sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w połączeniu ze sterownikiem koordynującym pracę, spowodować przejście nadzorowanego sterownika na pracę z programem indywidualnym.

4. Protokoły powykonawcze przekazywane do wydziału eksploatacyjnego

- a) Protokół skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
b) Protokół pomiarów izolacji;
c) Protokoły z pomiarów rezystancji uziemienia
d) Protokół z badania wyłącznika różnicowo-prądowego
e) Protokół stwierdzający zgodność połączeń grup sygnalizacyjnych i sygnalizatorów z dokumentacją powykonawczą programowania sterownika.
f) Protokół sporządzony przy udziale Projektanta stwierdzający zgodność wykonania robót z projektem, a w szczególności zgodność funkcjonowania algorytmów sterowania z projektem.

5. Dokumenty powykonawcze przekazywane do wydziału eksploatacyjnego

- a) Powykonawczy plan geodezyjny posadowienia elementów instalacji i tras kanalizacji kablowych wersja papierowa w skali 1:500 i obligatoryjnie wersja elektroniczna plik dwg lub dgn wraz z mapami do celów projektowych plik dwg lub dgn lub cit lub tiff.
b) Zatwierdzony projekt budowlano-wykonawczy w wersji papierowej, a w wersji elektronicznej plik pdf.
c) Zatwierdzony projekt programów pracy w wersji papierowej, a w wersji elektronicznej plik typu sku lub skr oraz kompletna dokumentacja w wersji pliku pdf.
d) Certyfikaty zastosowanych materiałów, elementów prefabrykowanych, konstrukcji i urządzeń w tym Świadectwa zgodności z normą i Aprobaty techniczne.

IX. Inżynieria ruchu

ELEMENTY ZABEZPIECZENIA RUCHU

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują prace związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem elementów zabezpieczenia ruchu stosowanych na drogach publicznych zgodnie z:

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach Dz.U. nr 220, poz. 2181 (załączniki: 1 i 4)

Prace objęte Zamówieniem Publicznym określone w niniejszej Specyfikacji Technicznej muszą być wykonane przy zastosowaniu n/w aktów prawnych:

- Ustawy Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 r. (Dz.U. z 2005 r. nr 108 poz. 908 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1995 roku (t. jedn. Dz.U. z 2004 r. nr 204, poz.2086 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430),
- Rozporządzenia Ministrów Infrastruktury z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 170, poz. 1393),
- Rozporządzenia Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. nr 170, poz. 1393),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach, oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z 2003 r. Nr 177 poz. 1729),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 lipca 2004r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2004 r. Nr 169 poz. 1773),
- Kryteriów w sprawie demontażu oznakowania – załącznik do Zarządzenia Nr 27/2001 Dyrektora ZDiK z dnia 6.11.2001 r., §12

MATERIAŁY

1. MATERIAŁY STOSOWANE DO WYKONYWANIA ELEMENTÓW ZABEZPIECZENIA RUCHU POWINNY BYĆ :

- a) estetyczne,
- b) ekonomiczne,
- c) wytrzymałe,
- d) w standardzie dotychczasowym - stosowanym w mieście lub w standardzie podwyższonym.

Przez standard dotychczasowy elementów stalowych rozumie się wykonanie elementów ze stali czarnej, zabezpieczonej antykorozyjnie i powłokami malarskimi wg warunków szczegółowych jak niżej.

Przez standard podwyższony elementów stalowych rozumie się wykonanie elementów ze stali czarnej, **ocynkowanej**. Przewiduje się jego zastosowanie dla ram przystankowych i szkolnych.

2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

- Wszystkie stosowane materiały winny spełniać wymagania PN.
- Wykonywane lub naprawiane elementy zabezpieczenia ruchu winny zachowywać prawidłowe wymiary geometryczne i wygląd - zgodne ze stosowanymi dotychczas na terenie miasta Wrocławia.

2.1 Słupki blokujące.

2.1.1 Słupki blokujące metalowe typu U-12c :

- **zwykły wolnostojący**, (fot. B1)
wysokość 0,9m ponad powierzchnię chodnika, średnica rury \varnothing 60 -70 mm, malowany w kolorze czarnym (0,7m od dołu) i w kolorze żółtym (0,2m od góry),
- **zwykły wolnostojący z kulką**, (fot. B2)
w. ale zakończony kulką w kolorze czarnym,
- **ozdobny metalowy miejski**, (fot. B6)
w kształcie i technologii wykonania identycznej do istniejących słupków tego typu, żeliwny pełny, o wysokości 0,9m, jednocześnie przykręcany na jeden trzpień, malowany w kolorze czarnym
- **stylizowany staromiejski – typ „energoprem”**, (fot. B7 i B8)
żeliwny, w kształcie identycznym lub podobnym do istniejących słupków tego typu i technologii wykonania zapewniającej jego trwałość i brak możliwości rozczłonowania (za uszkodzenia tego typu Wykonawca będzie odpowiadał we własnym zakresie i naprawiał je z gwarancji – dotyczy tylko słupków nowomontowanych i wymienianych na nowe), montowany na fundamencie z 4 śrubami rozmieszczonymi symetrycznie na podstawie okrągłej o \varnothing 185mm (ew. na kołki rozporowe, ale tylko na wyraźne polecenie Zamawiającego), występujący w odmianie niskiej $h = 60$ cm i wysokiej $h = 90$ cm, malowany w kolorze czarnym,
- **stylizowany staromiejski – typ „millenijny”**, (fot. B9 i B10, rys B9 i B10)
w kształcie identycznym lub podobnym do istniejących słupków tego typu, o technologii wykonania i reszcie jw.,
- **ozdobny demontowalny**, (fot. B14, rys. B14)
monolityczny o wysokości 0,96m ponad powierzchnię terenu, zamykany na klucz, malowany w kolorze czarnym,
- **„chowany”**, (fot. B15)
złożony z części pod i nadziemnej osadzony na teleskopie, chowany ręcznie, zamykany na zamek (lokalizacja – wjazdy do Rynku), malowany w kolorze czarnym,
- **ozdobny typ „Plac Grunwaldzki”**, (fot. B16, rys.B16)
stalowy zakończony głowicą żeliwną o \varnothing 90mm, wysokości 0,90 m i 0,70 m malowany na czarno.

2.1.2 Inne słupki stosowane na terenie miasta Wrocławia dostosowane do architektury otoczenia:

Metalowe:

- **w kształcie litery „U” – ramka typu „U”**, (fot. B5, rys. B5)
wygięty w kształcie litery „U” o wysokość 0,45 m ponad powierzchnię chodnika i rozstawie ramion 0,65 m, średnica rury \varnothing 50 – 60 mm, malowany w paski w kolorze żółto-czarnym (3 paski czarne o dł. 10cm – 2 przy ziemi i 1 symetrycznie na środku u góry ramki, reszta żółta),
- **uchylny lub składany**, (fot. B13, rys. B13a i B13b)
ocynkowany umożliwiający zamykanie wjazdów i wyjazdów, przykręcany do nawierzchni, wyposażony w zamek „patentowy”, posiadający paski odblaskowe z folii w kolorze czerwonym,

Betonowe i kamienne (wg załącznika nr ST 1)

- **słupek betonowy, typ A** (fot. A1, rys. A1)
z betonu klasy B-15 w kolorze szarym pełny, z fakturą grysową, osadzony trwale w podłożu, w kształcie walca stożkowego o podstawie \varnothing 450mm i zwieńczeniu \varnothing 250mm, o wysokości 0,8m,
- **słupek betonowy, typ B** (fot. A2, rys. A2)
z betonu B-15, w kolorze szaro-cementowym pełny, z fakturą wypłukaną, osadzony trwale w podłożu, o wysokości 0,5m,
- **słupek kamienny, granitowy** (lokalizacja RYNEK), typ I (fot. A3, rys. A3)
z fakturą groszkowaną pełny, osadzony w nawierzchni z kostki granitowej,
- **słupek kamienny, granitowy** (lokalizacja RYNEK), typ II (fot. A4, rys. A4)
z fakturą groszkowaną pełny, posadowiony na nawierzchni granitowej, o wysokości 103 cm,
- **„zab rekina”**, (fot. A5; rys. A5)
z betonu klasy B-25 pełny, malowany trwale farbą w kolorze żółtym, osadzony trwale w podłożu (z jednoczesnym odtworzeniem nawierzchni uszkodzonej w trakcie jego montażu).

2.2 Ogrodzenia łańcuchowe – typu U-12b

Ogrodzenie łańcuchowe stosowane na terenie miasta Wrocławia dostosowane do architektury otoczenia:

- **ogrodzenie łańcuchowe zwykłe** (fot. B3)
złożone ze słupków zwykłych (o charakterystyce jw.) oraz łańcucha zwykłego złożonego z ogniw z grubościennego pręta \varnothing 5-6 mm, o wymiarach oczek 6x2,5 cm malowanego w kolorze żółtym,
- **ogrodzenie łańcuchowe zwykłe z kulą**, (fot. B4)
złożona ze słupków zwykłych z kulą (o charakterystyce jw.) oraz łańcucha zwykłego charakterystyce jw.)
- **ogrodzenie łańcuchowe ozdobne**, (fot. B11 i B12)
złożone ze słupków stylizowanych staromiejskich obu typów, niskich lub wysokich połączonych łańcuchem ozdobnym żeliwnym, całość malowana w kolorze czarnym.

2.3 Ogrodzenia segmentowe - typu U-12a

Ogrodzenia segmentowe stosowane na terenie miasta Wrocławia dostosowane do architektury otoczenia. Występują w postaci:

- **ramy wypełnione siatką standardowe**, (fot. C1, rys. C1)
z kątownika o wymiarach 35x35x4 mm, o długości przęsła 3.0m (sporadycznie ramy te występują również w innych długościach przęseł) i wysokości 1,0m., usztywnione w połowie rozpiętości prętem $\varnothing 17$ mm, wypełnione siatką stalową o wymiarach oczek 50x50mm, zamontowane na słupkach stalowych $\varnothing 50$ (w rozstawie osiowym 3,25m), przykręcone do chwytów za pomocą śrub, malowane w kolorze szarym lub brązowym,
- **ramy wypełnione siatką – typ Ostatni Grosz**, (fot. C2)
jw., ale o wysokości 1,8m ponad powierzchnię terenu i rozstawie słupków 3,0m, malowane w kolorze zielonym,
- **ramy typu szkolnego**, (fot. C3, rys. C3)
o długości przęsła 1.75m i wysokości 1.1m, wypełnionego rurkami $\varnothing 26$ mm i $\varnothing 15$ mm, zamontowane na słupkach stalowych $\varnothing 50$ -55mm, przykręcone do uchwytów za pomocą śrub, w standardzie podwyższonym lub w standardzie dotychczasowym (malowana w kolorze niebieskim),
- **brama przesuwna ramy szkolnej**, (fot. C4a i C4b)
montowana w ciągu ram typu szkolnego umożliwiającą otwieranie i zamykanie wjazdu, wykonana z zastosowaniem profili jak dla ramek szkolnych lub zbliżonych o wysokości 1,0 m, przesuwana w linii prowadnicy montowanej u góry i opierająca się na kółkach montowanych u podstawy, w standardzie podwyższonym lub w standardzie dotychczasowym (malowana w kolorze niebieskim),
- **rama typu przystankowego - standardowa**, (fot. C5, rys. C5)
z profilu stalowego o przekroju prostokątnym 40x20x5mm i kwadratowym 25x25x4mm, długości przęsła 3,0m (sporadycznie ramy te występują również w innych długościach przęseł), wypełnionej płaskownikiem 25x6mm, przykręcone do słupków stalowych z rur o przekroju kwadratowym 45x45x5mm, w standardzie podwyższonym lub w standardzie dotychczasowym (malowana w kolorze szarym, brązowym, żółtym),
- **rama typu przystankowego - niska** (ul. Piotra Skargi), (fot. C6)
jw., ale o wysokości 0,9m od powierzchni terenu.
- **rama typu przystankowego - „prześwietlona”**, (fot. C7, rys. C7)
charakterystyka jak dla typu przystankowego standardowego, ale o wysokości prześwietlenia od góry 0,5m.
- **z siatki na słupkach stalowych – typ Bałtycka**, (fot. E1)
składająca się ze słupków stalowych z rury o średnicy $\varnothing 100$ zakończonej daszkiem, ustawionych w rozstawie co 4,0m z rozpiętą między nimi siatką o wymiarach oczka 50x50mm, posiadająca wysokość 2,0m, malowana w kolorze szarym,
- **z paneli ażurowych ocynkowanych – typ Legnicka**, (fot. E2, rys. E2)
elementy ocynkowane, składające się ze słupków typu R-Fit 1250mm o wysokości części widocznej 1230mm, ustawionych w rozstawie osiowym 2510mm oraz przęseł z mat trwale połączonych ze słupkami za pomocą uchwytów. Maty – krata R50/1230 z prętów pionowych $\varnothing 6$ mm i poziomych 2x $\varnothing 8$ mm.
- **bariera trawnikowa**, (fot. D1a i D1b, rys. D1)
składająca się z elementu poziomego – płaskownik 50x10mm, trwale przymocowanego do słupków okrągłych ozdobnych $\varnothing 48,3$ mm z główką lub do słupków profilowanych w kształcie litery „U”, na wys. 0,35m nad powierzchnią terenu, rozstaw słupków co 2,0m, malowana w kolorze czarnym,

2.4 Balustrady – typu U-11a

Balustrady stosowane na terenie miast Wrocławia dostosowane do architektury otoczenia:

- **bariera przystankowa rurowa ciągła**, (fot. D2,)
spawana w jedną całość, składająca się z elementów poziomych z rury Ø48,3mm i elementów pionowych – słupków o przekroju kwadratowym 60x60mm, wysokość górnego poziomego elementu 1,10m, rozstaw słupków bariery 1,50m, malowana w kolorze brązowym,
- **bariera chodnikowa rurowa elementowa**, (fot. D3, rys. D3)
spawana, podzielona na zachodzące na siebie jednakowe segmenty, składająca się z pionowych słupków z rury Ø90mm oraz elementów wypełniających poziomych i pionowych z rury Ø43mm. Wysokość bariery – 1,10m, rozstaw osiowy słupków przeszła 1,80m, malowana w kolorze zielonym lub szarym,
- **ramka dla rowerzystów**, (fot. D4, rys. D4)
wykonana z rur metalowych ocynkowanych lub malowanych w kolorze czarno-żółtym, rury o średnicy Ø50mm, osadzona trwale w podłożu, o wysokości 2,0m,
- **bariera ozdobna – typ Św. Jadwiga**, (fot. D5, rys. D5)
wykonana z rur okrągłych Ø48,3mm i Ø33,7mm i płaskowników 40x5mm o ozdobnym wzornictwie wypełnienia, spawana tworząca jedną całość, o wysokości 1,10m, malowana w kolorze czarnym,
- **bariera ozdobna – typ Galeria Dominikańska**, (fot. D6, rys. D6)
wykonana ze słupków stalowych z kształownika zamkniętego o przekroju 60x60x3mm w rozstawie osiowym 1,40m oraz przeszł z rurek kwadratowych i płaskowników połączonych śrubami zamkowymi, posiadająca wysokość 1,10m, malowana w kolorze szarym,
- **bariera ozdobna – typ Sądowa**, (fot. D7, rys D7)
wykonana ze słupków stalowych o przekroju z kształownika zamkniętego 60x40x2mm, w rozstawie osiowym 2,65m oraz przykręcanych przeszł o dł. 2,5m z pospawanych kształowników zamkniętych i płaskowników, posiadająca wysokość 1,10m, malowana w kolorze szarym lub czarnym,
- **rama - szykana** (fot. D8, D8a, rys.D8)
stosowana w rejonie przejść dla pieszych, wykonana z rur metalowych Ø 60 mm, wygięta w kształt litery „ U „ malowana w kolorze czarnym i żółtym o wysokości 0,90 m ponad powierzchnię chodnika i rozstawie ramion 1,00 m).
- **bariera tzw. błotochronowa** (fot. D9, rys.D9).
stosowana w miejscach szczególnie narażonych na ochlapywanie pieszych oraz elewacji budynków, wykonana w formie ram metalowych z kształowników zamkniętych wypełnionych płytą z poliwęglanu, o wysokości 1.10 m, malowana w kolorze szarym (przykładowa lokalizacja - ul. Traugutta).

UWAGI DODATKOWE:

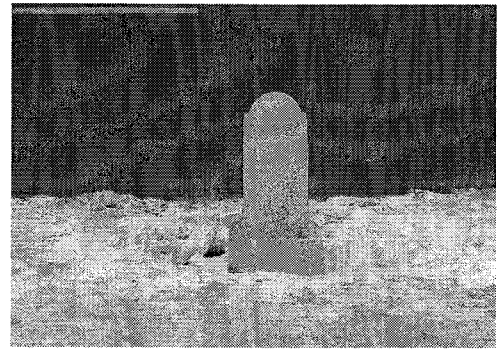
- ramy szkolne i przystankowe:
 - w nowych lokalizacjach przewiduje się wykonywanie w standardzie podwyższonym,
 - w istniejących lokalizacjach pojedyncze wymieniany konserwacyjne będą wykonywane w dotychczasowym standardzie i kolorystyce,
- pozostałe bariery oraz ramy będą wykonywane w dotychczasowym standardzie i kolorystyce.

Załącznik nr ST1

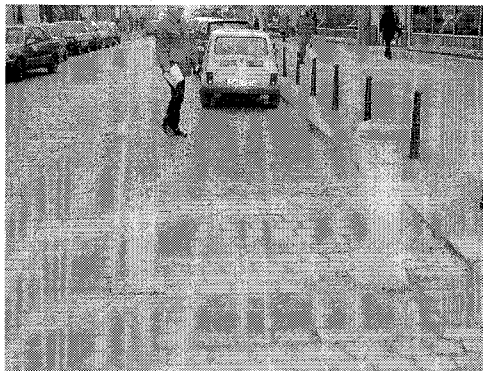
***WZORY URZĄDZEŃ BEZPIECZEŃSTWA
RUCHU***



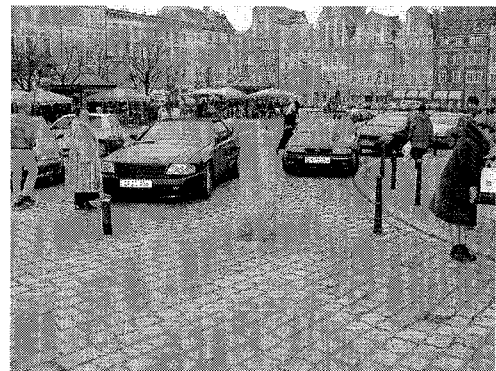
Fot. A1 słupek bet. –
TYP A



Fot. A2 słupek bet. –
TYP B



Fot. A3 słupek kamienny –
TYP I



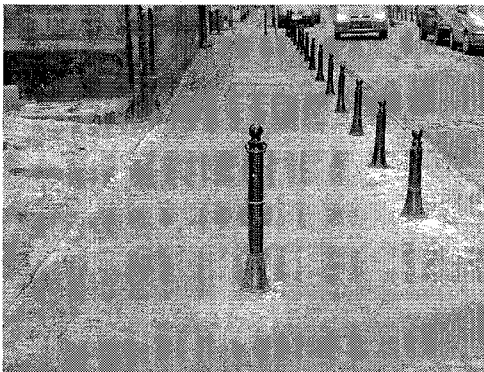
Fot. A4 słupek kamienny
TYP II



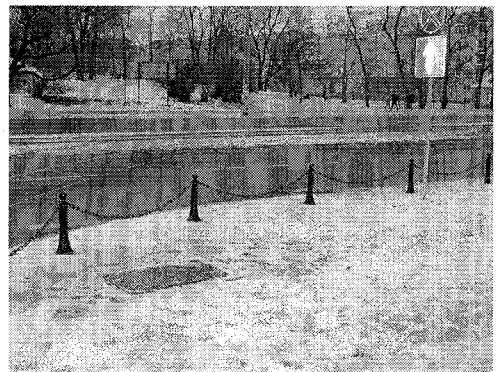
Fot. A5 ząb rekina



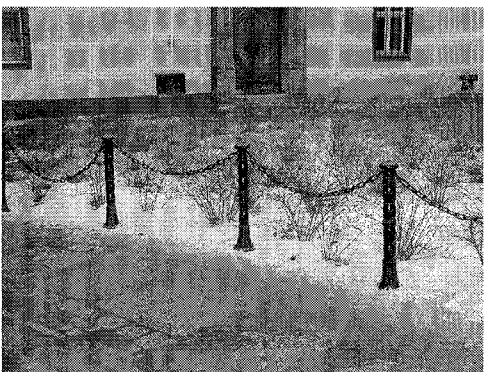
Fot. B1 słupek zwykły wolno stojący



Fot. B10 słupek staromiejski wysoki – typ milenijny



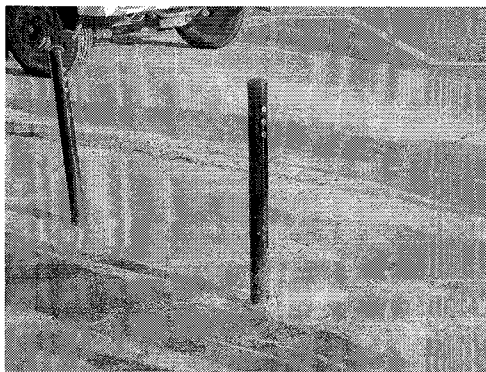
Fot. B11 ogrodzenie łańcuchowe ozdobne na sł. starom. niskich



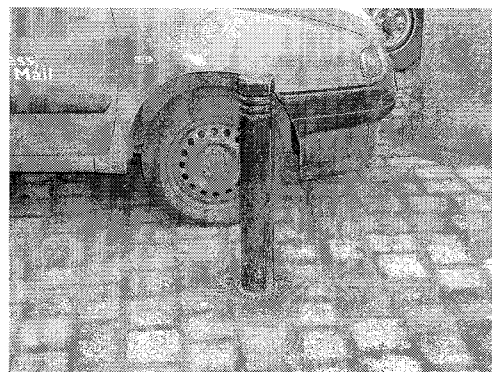
Fot. B12 ogrodzenie łańcuchowe ozdobne na sł. starom. wysokich



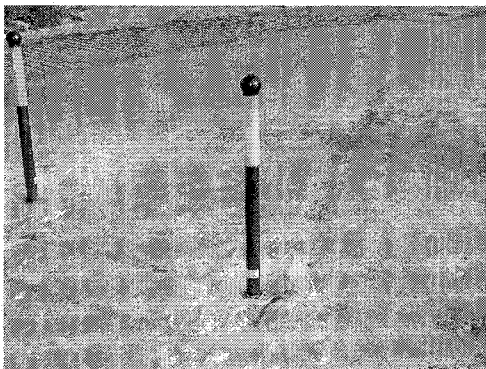
Fot. B13 słupek uchylny



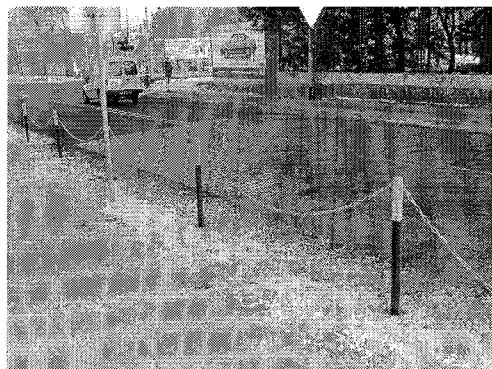
Fot. B14 słupek demontowalny



Fot. B15 słupek chowany



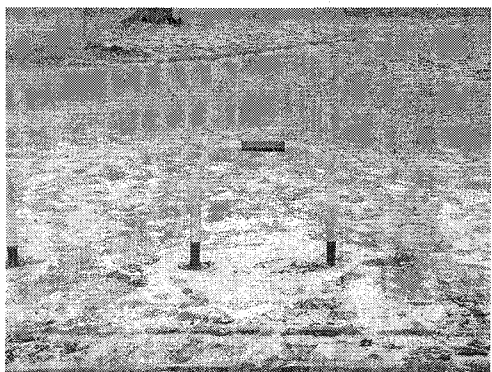
Fot. B2 słupek zwykły wolno stojący z kulka



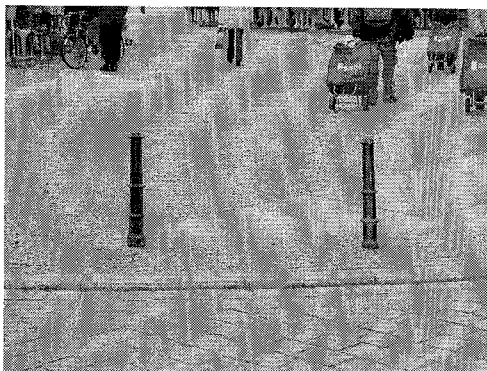
Fot. B3 ogrodzenie łańcuchowe zwykłe



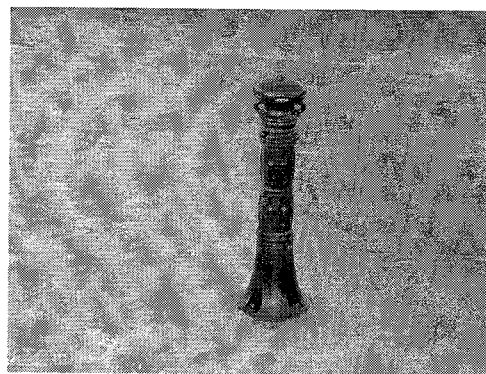
Fot. B4 ogrodzenie łańcuchowe zwykłe z kulka



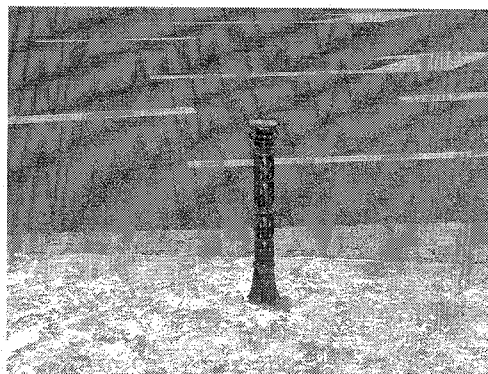
Fot. B5 ramka typu U



Fot. B6 słupek ozd. miejski



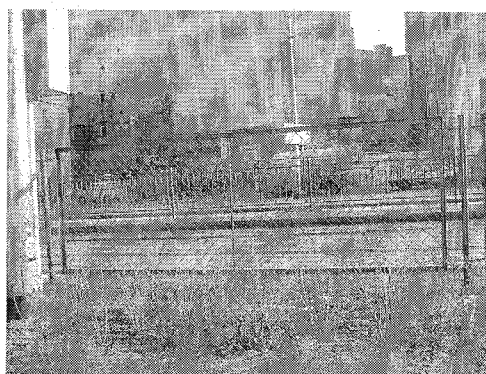
Fot. B7 słupek staromiejski niski – typ energoprem



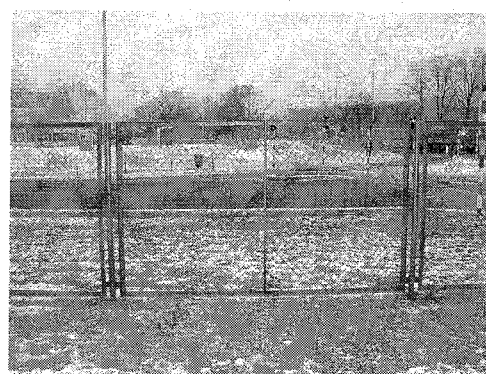
Fot. B8 słupek staromiejski wysoki – typ energoprem



Fot. B9 słupek staromiejski niski – typ milenijny



Fot. C1 rama wypełniona siatką standardowa



Fot. C2 rama z siatki – typ Ostatni Grosz



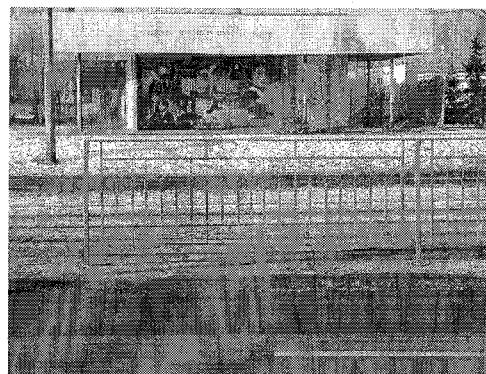
Fot. C3 rama szkolna



Fot. C4a brama przesuwana
bariery szkolnej



Fot. C4b brama przesuwana
bariery szkolnej



Fot. C5 rama przystankowa
standardowa



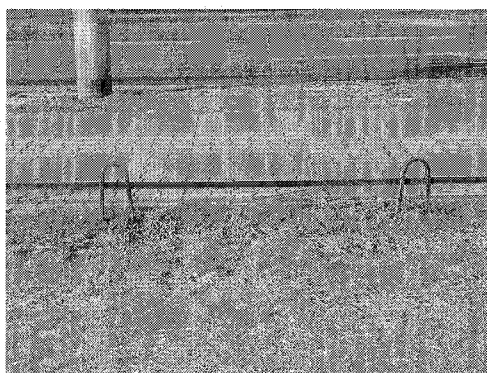
Fot. C6 rama przystankowa niska



Fot. C7 rama przystankowa prześwietlona



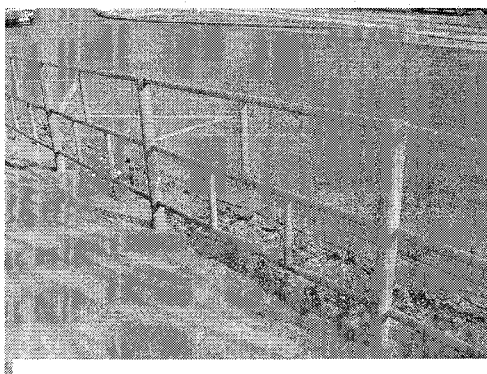
Fot. D1a bariera trawnikowa na sł. ozdobnych



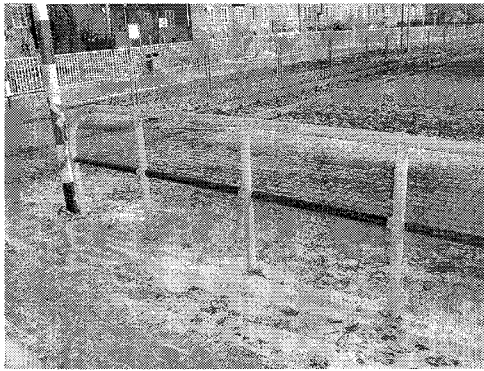
Fot. D1b bariera trawnikowa na sł. U



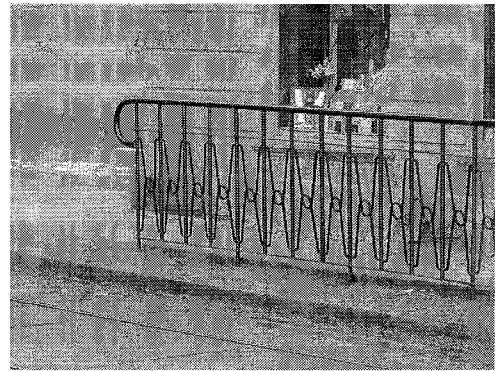
Fot. D2 bariera rurowa przystankowa ciągła



Fot. D3 bariera rurowa chodnikowa elementowa



Fot. D4 ramka dla rowerzystów



Fot. D5 bariera ozd. – typ ŚW. Jadwiga



Fot. D6 bariera ozd. – typ Galeria Dominikańska



Fot. D7 bariera ozd. – typ Sądowa



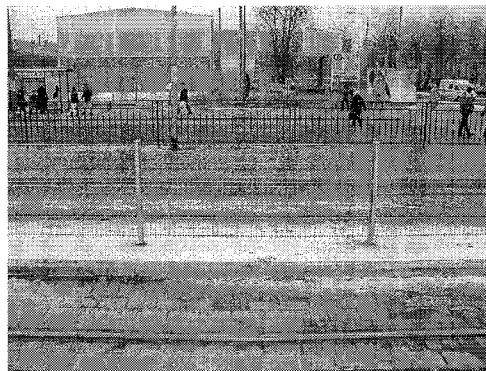
Fot. D8 wygradzenie – typ szykana



Fot. D8a rama - szykana

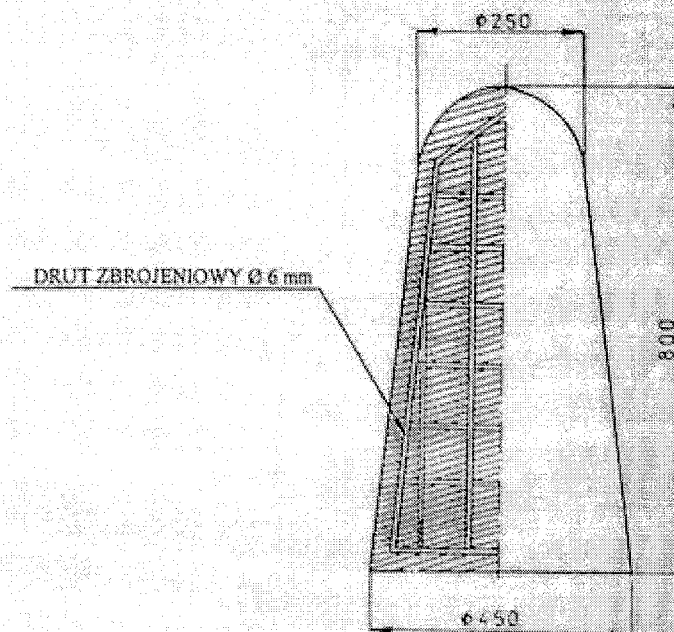


Fot. E1 wygrodzenie z siatki
– typ Bałtycka



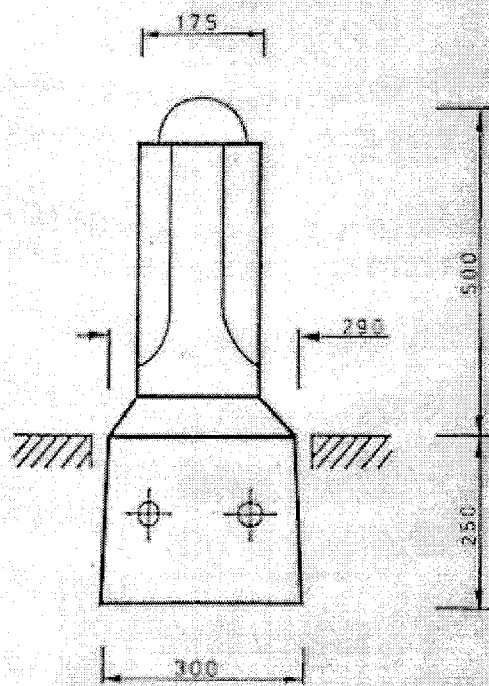
Fot. E2 wygrodzenie ocynk.
– typ Legnicka

SLUPEK BETONOWY TYPU „A”



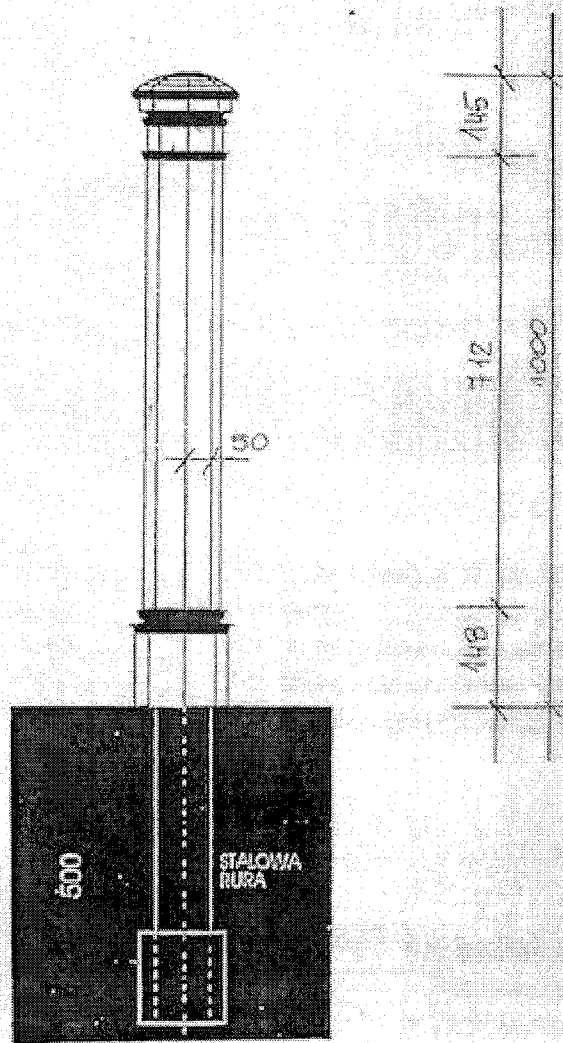
RYS. A-1

SŁUPEK BETONOWY TYPU „B”



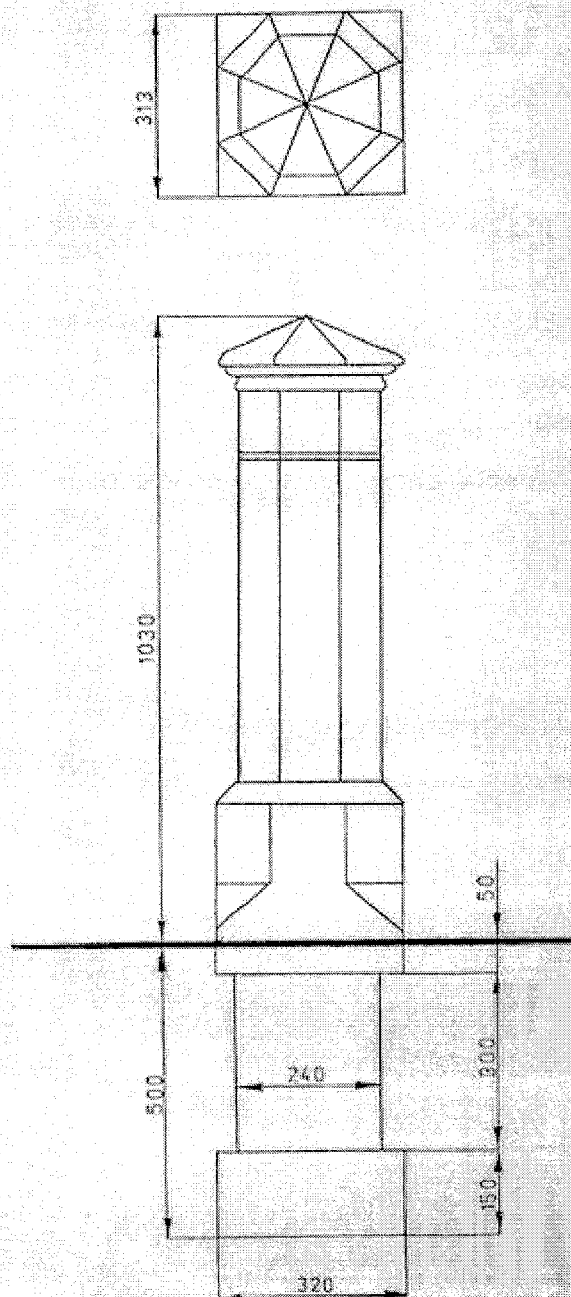
zbrojenie $\varnothing 8$ mm

RYS. A. 2



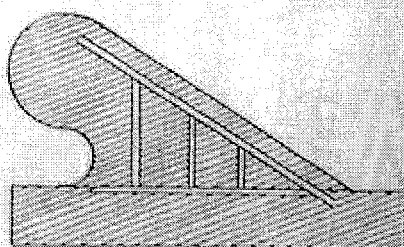
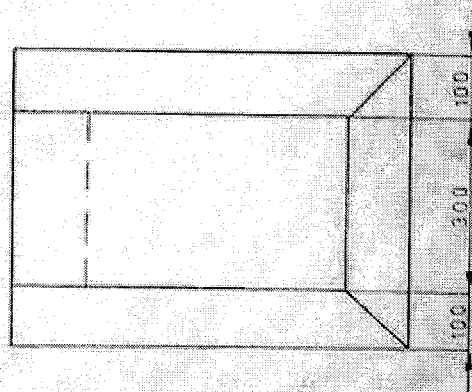
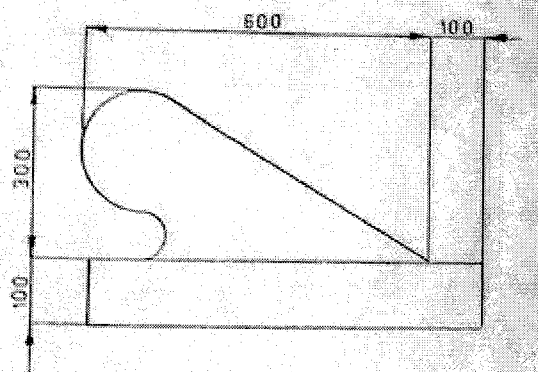
RYS. A-3

SLUPEK OGRANICZAJĄCY WJAZD NA RYNEK



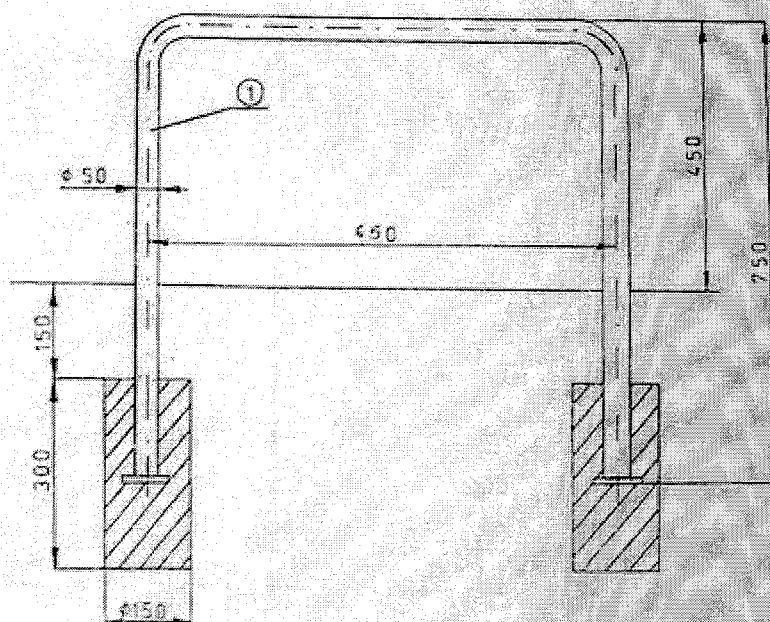
RYS. A-4

„ZĄB REKINA”



RYS. A-5

RAMKA TYPU „U”

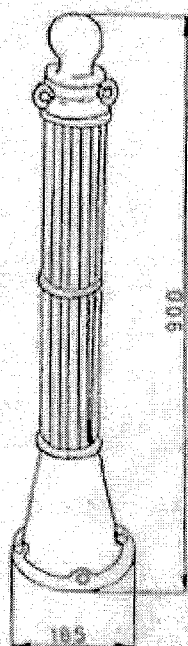


1. rurę 50, ci 2,4 mm

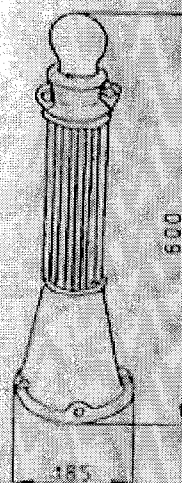
RYS. B-5

SLUPEK STAROMIEJSKI

WYSOKI

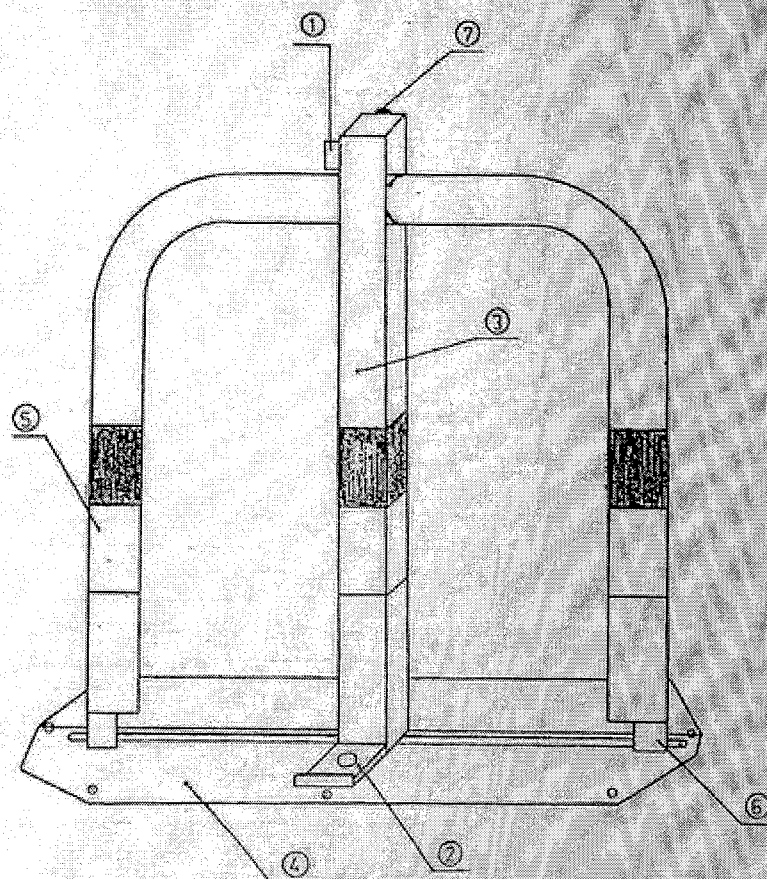


NISKI



RYS. B-9 10

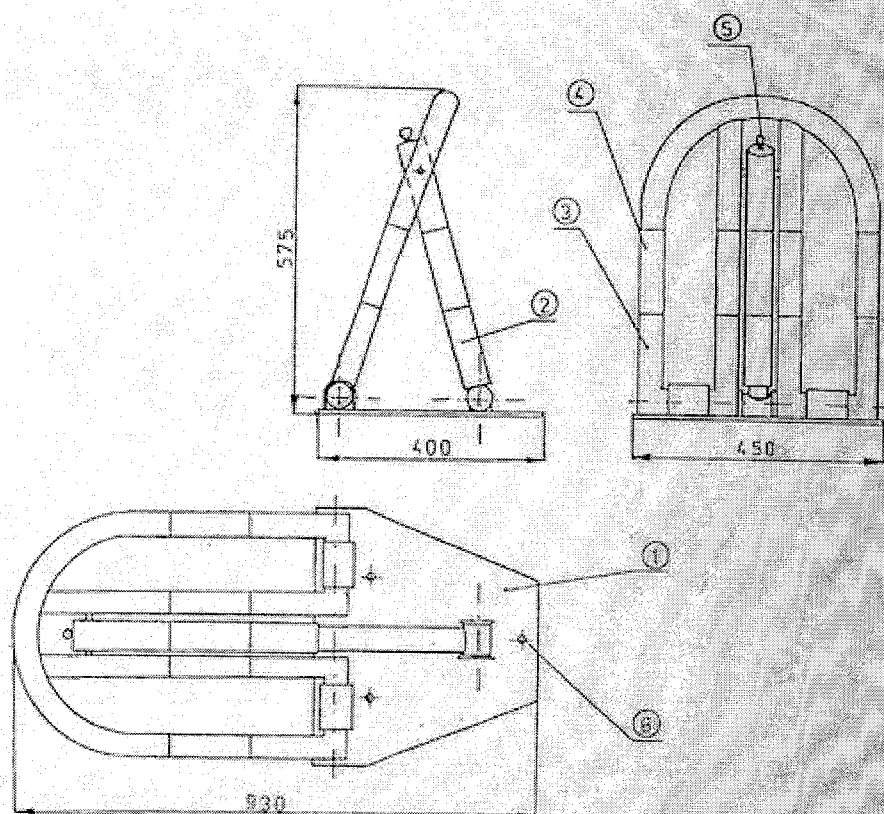
ŚLYPEK PARKINGOWY UCHYLNÝ



1. zamek
2. zamknięcie (zasuwa)
3. słup
4. folia odblaskowa
5. zawias
6. odbój gumowy

RYS. B-13a

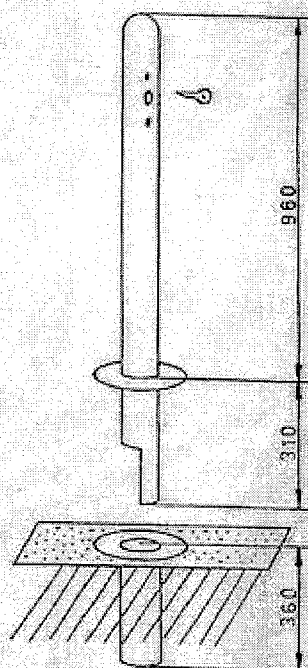
SŁUPEK PARKINGOWY UCHYLNY



1. podstawa słupka (blacha stalowa 5 mm)
2. ramię teleskopowe słupka (rury stalowe α 50 mm i α 42 mm)
3. ramię podstawowe słupka (rura stalowa α 42 mm)
4. folia odblaskowa
5. blokada słupka
6. otwory montażowe (3 otwory α 12 mm)

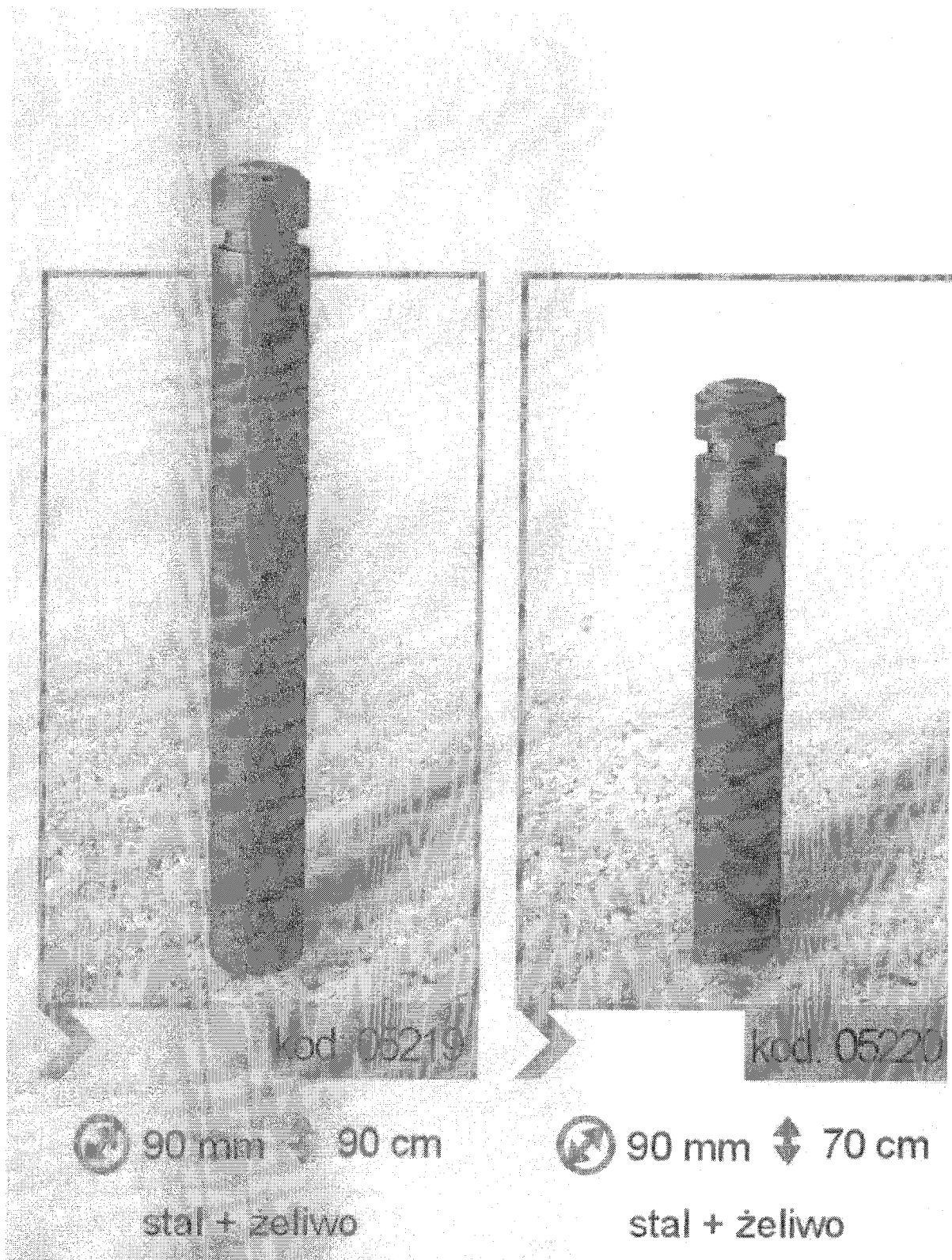
RYS. B-13b

SŁUPEK WYCIĄGANY



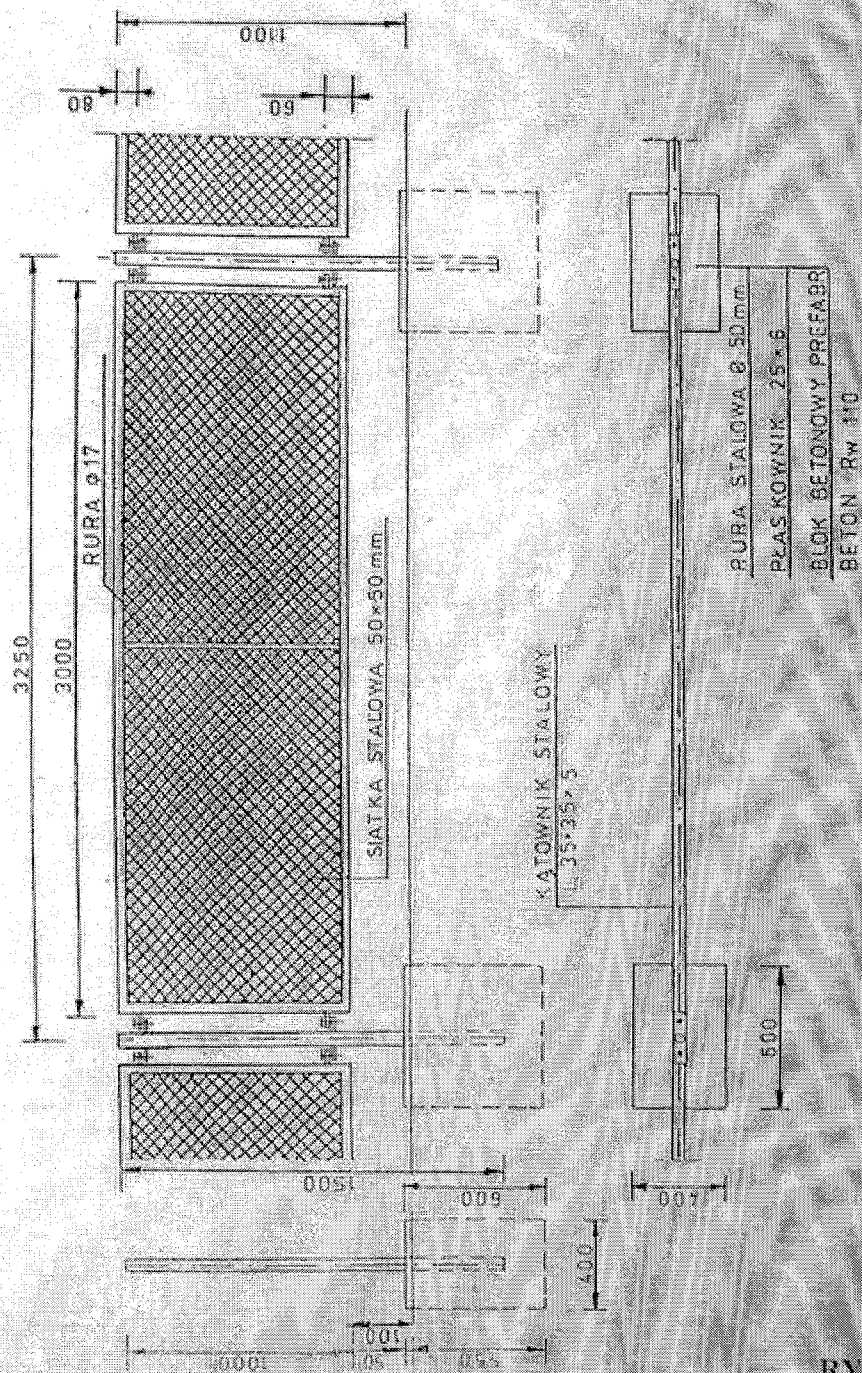
RYS. B-14

SLUPEK OZDOBNY TYP „PLAC GRUNWALDZKI”



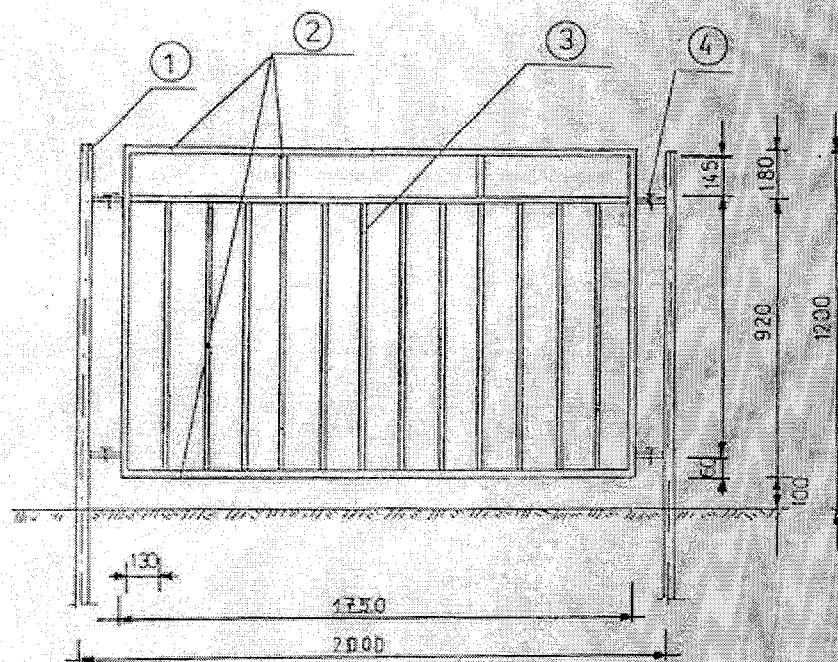
RYS. B16

BARIERA Z SIATKI W RAMACH



RYS. C-1

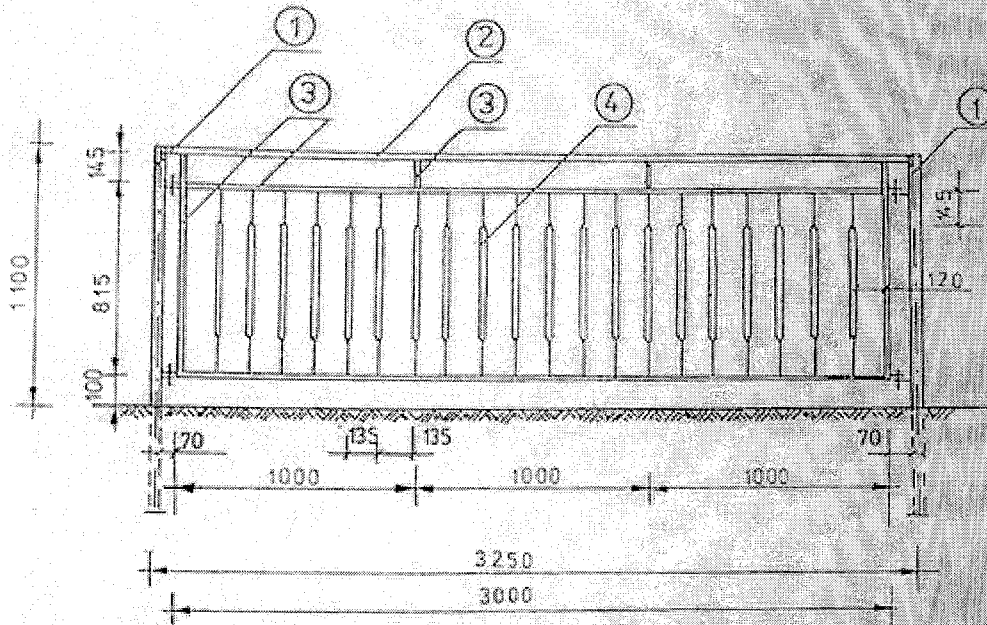
BARIERA SZKOLNA



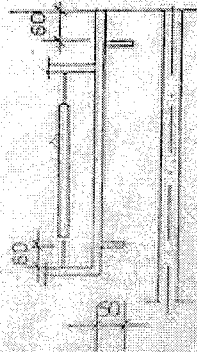
1. rura \varnothing 50-55 mm
2. rura \varnothing 26 mm
3. rura \varnothing 15 mm
4. płaskownik 25x6 dł. 50 mm

RYS. C.3

BARIERA PRZYSTANKOWA



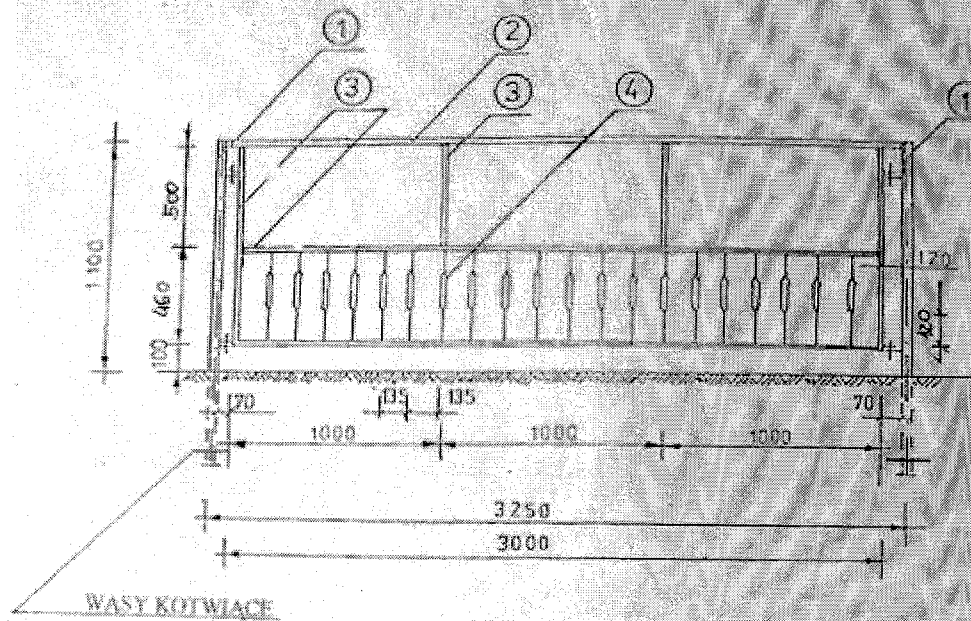
SZCZEGÓŁ



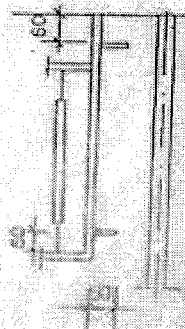
1. rura kwadratowa 45x45x5 mm
2. rura kwadratowa 40x20x5 mm
3. rura kwadratowa 25x25x4 mm
4. płaskownik 25x6 mm, dł. 525 mm

RYS. 6-5

BARIERA PRZYSTANKOWA „PRZEŚWIELLONA”



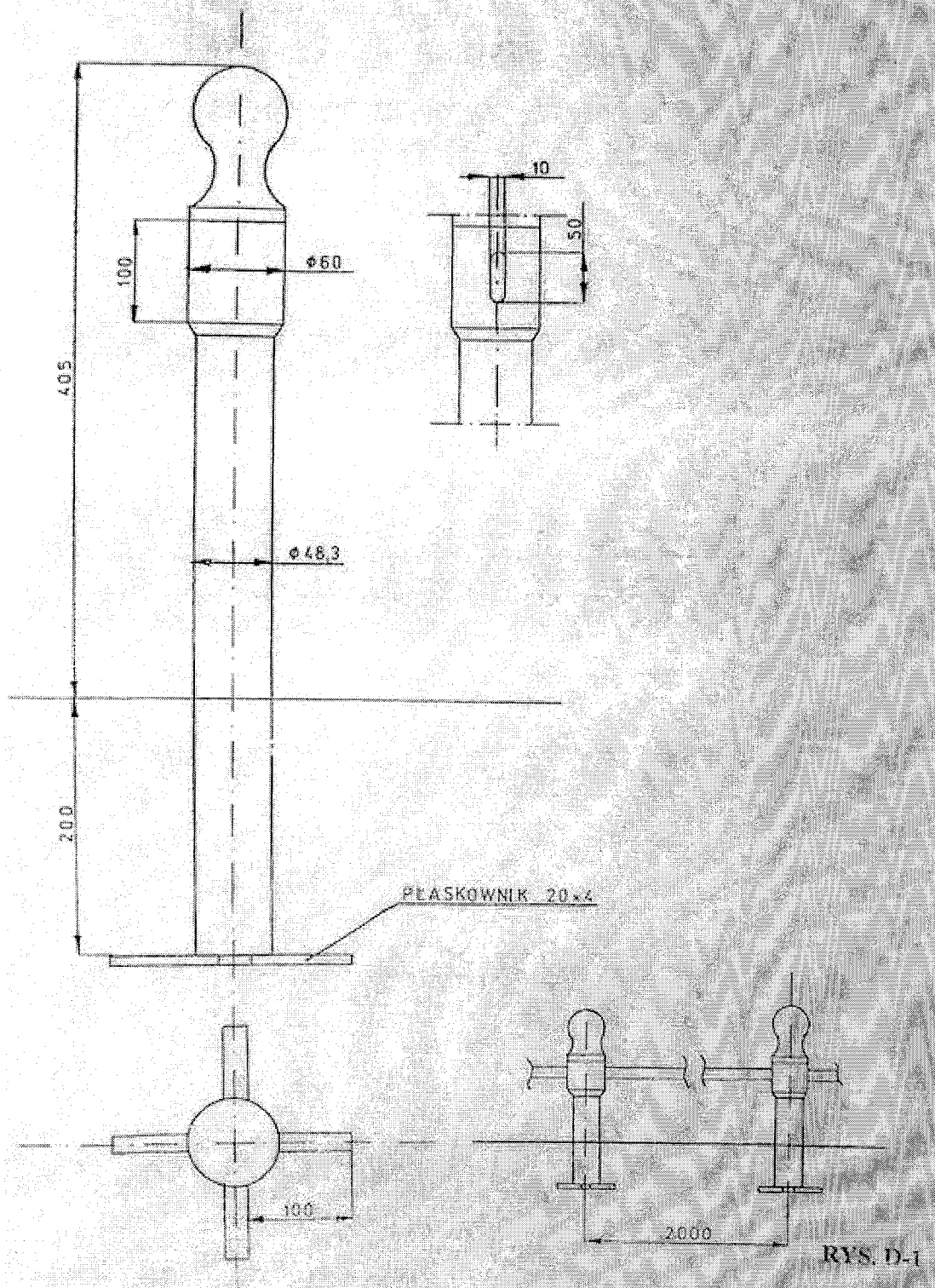
SZCZEGÓŁ



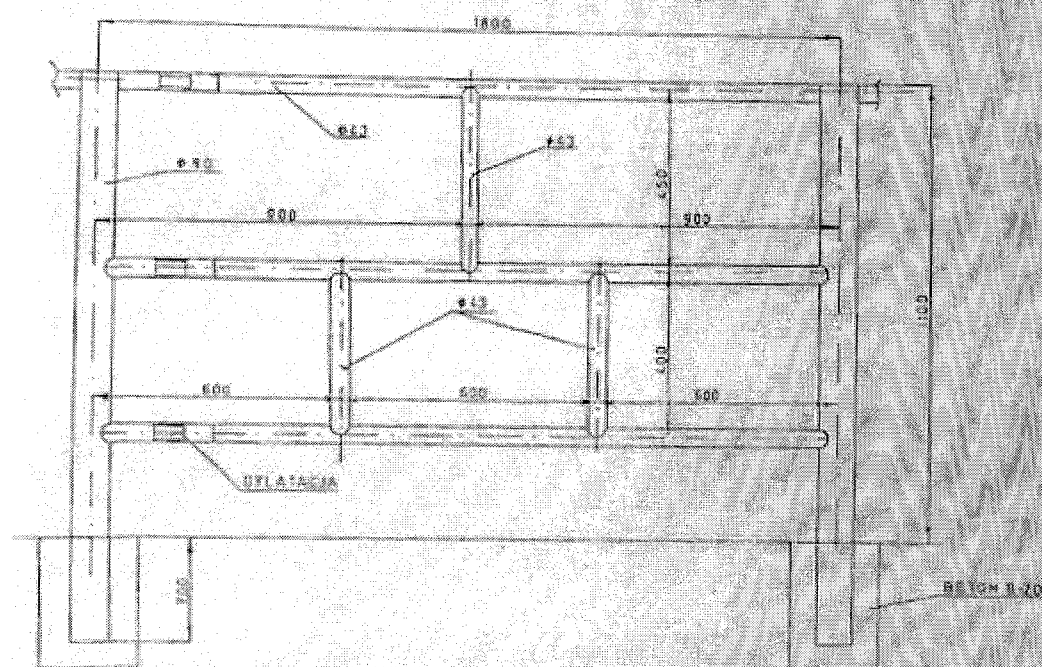
1. rura kwadratowa 45x45x5 mm
2. rura kwadratowa 40x20x3 mm
3. rura kwadratowa 25x25x4 mm
4. płaskownik 25x6 mm, dł. 170 mm

Projekt 2

BARIERA TRAWNIKOWA

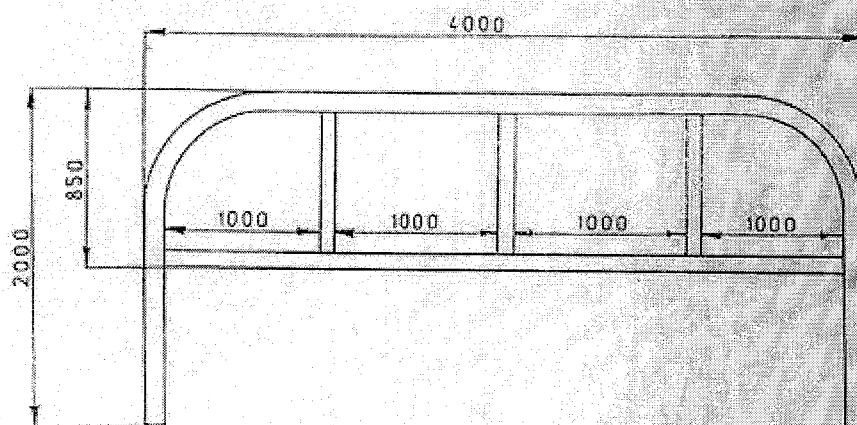


OGRODZENIE PRZY UL. PODWALE



RY. D-3

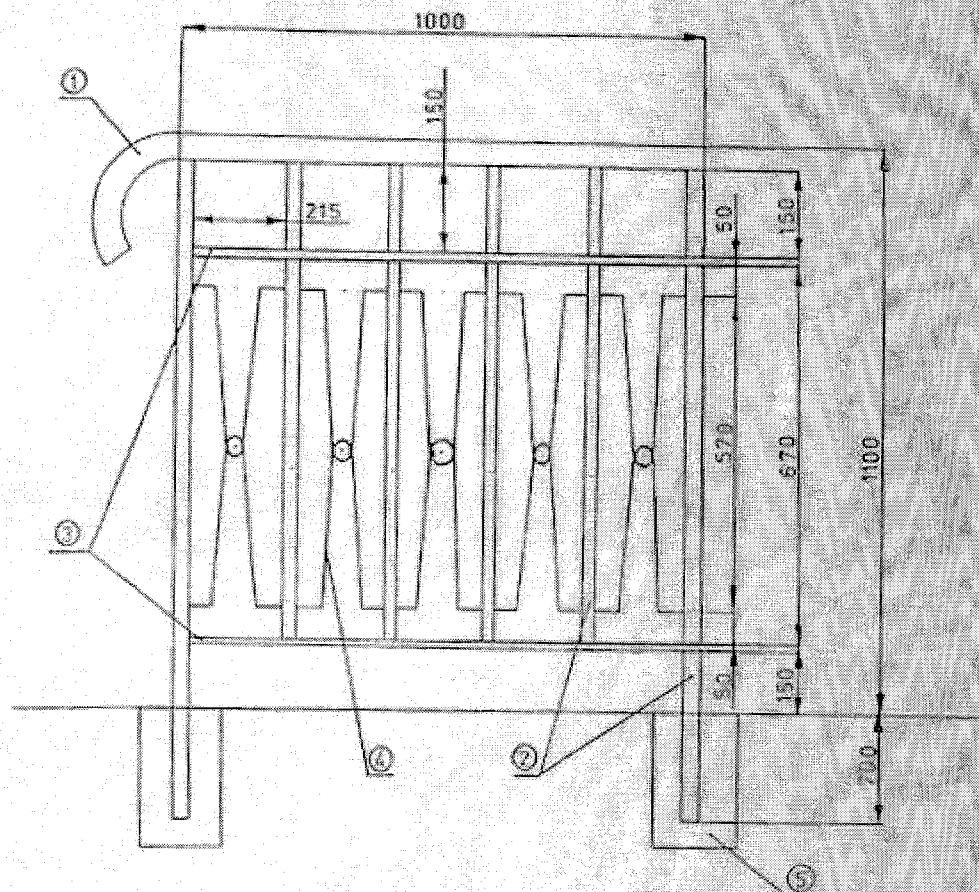
BARIERA DLA ROWERZYSTÓW



- bariera wykonana z rury o $\varnothing 50$

RYS. D-4

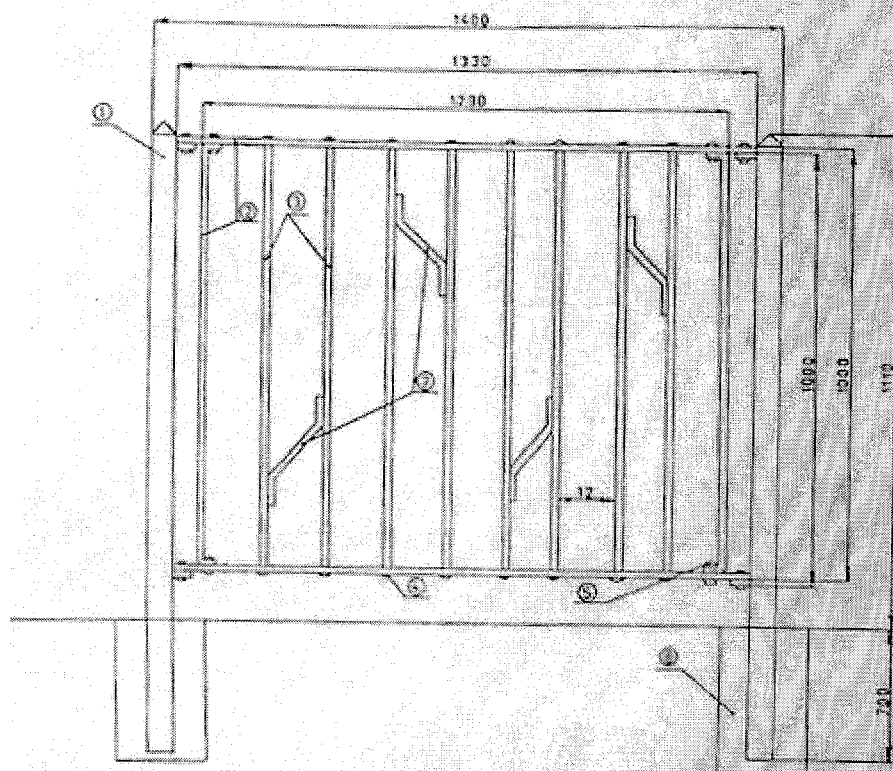
BARIERA TYP UL. ŚW. JADWIGI



1. rura $\varnothing 48,3 \times 3,2$ mm, dł. 1000 mm
2. rura $\varnothing 33,7 \times 3,2$ mm, dł. 1800 mm
3. płaskownik 40x5 mm, dł. 1000 mm
4. pręt kwadratowy 14x14 mm, dł. 850
5. beton B-20

RYS. D-5

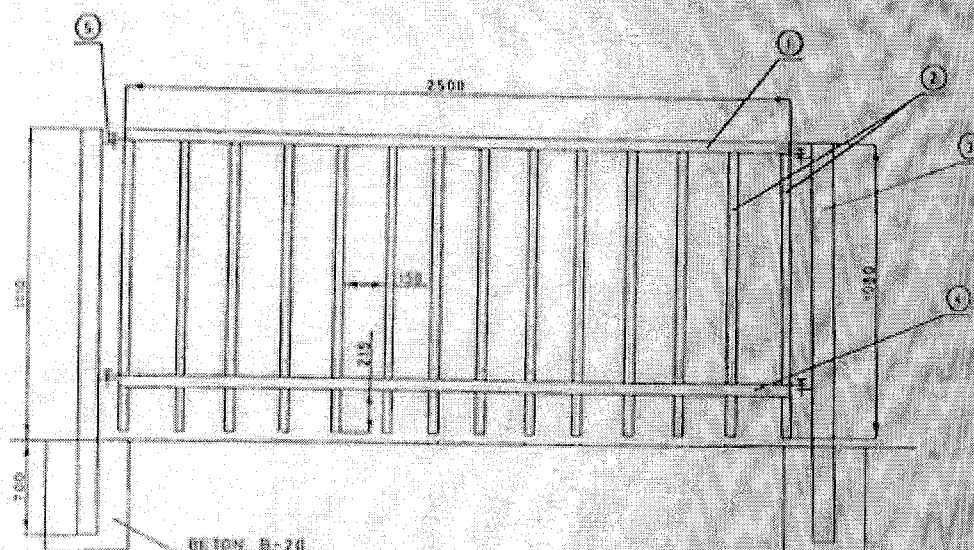
BARIERA TYP GALERIA DOMINIKAŃSKA



1. kształtownik zamknięty 60x60x3 mm, dł. 1800 mm
2. płaskownik 30x10 mm, dł. 1730 mm
3. pręt kwadratowy 16x16 mm, dł. 28 mm
4. śruba zamkowa
5. śruba zamkowa M8x30 mm
6. beton B-20
7. płaskownik 20x8 mm, dł. 350 mm

RYS. D-6

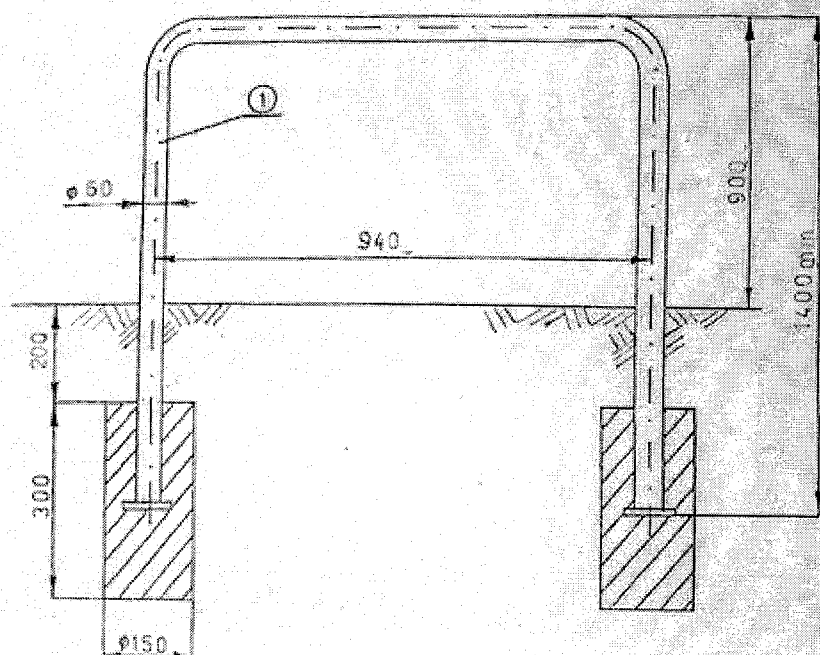
BARIERA PRZY UL. SĄDOWEJ



1. kształownik zamknięty 60x55x2 mm (2,5 mb)
2. kształownik zamknięty 30x30x2 mm (16,5 mb)
3. kształownik zamknięty 60x40x2 mm (1,8 mb)
4. płaskownik 30x3 mm (5 mb)
5. płaskownik 25x6 mm (0,5 mb)

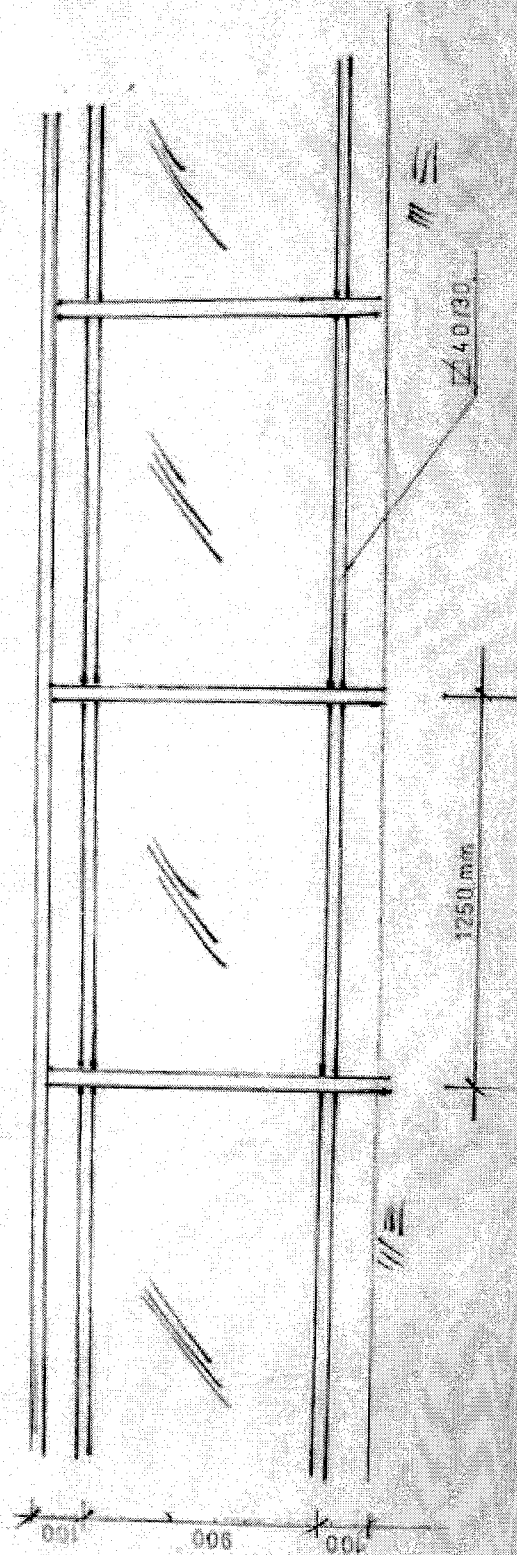
RYS. D.7

RAMA - SZYKAWA



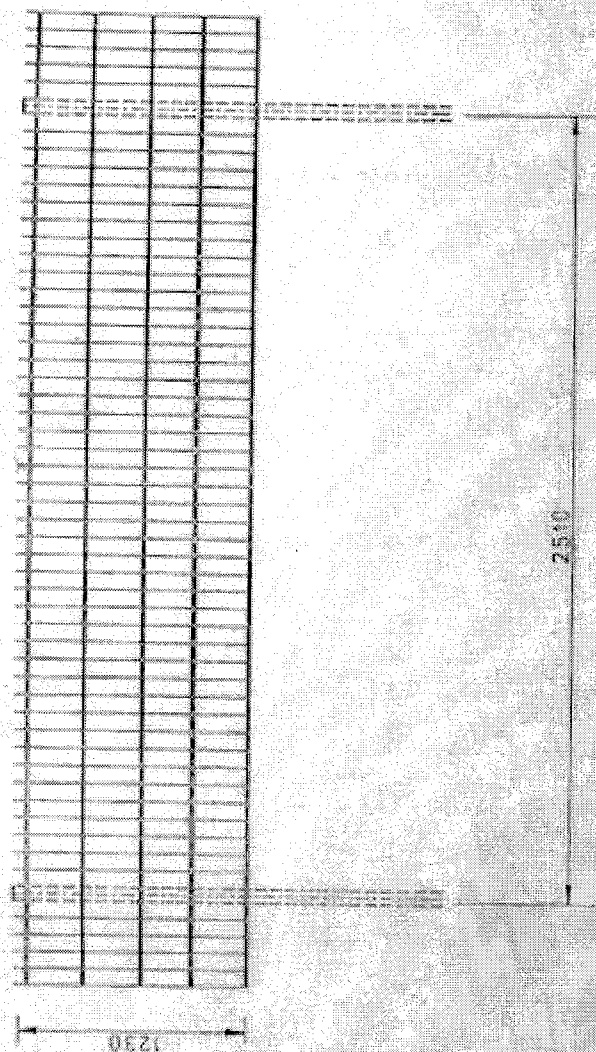
RYS. 05

BARIERA BŁOTOCHRONOWA



rys. 33

WYGRODZENIE OCHRONNE Z PANELI AZUROWYCH



RYS. E-2