

Wytyczne dla projektantów w zakresie dotyczącym budowy przystanków tramwajowych

I. WSTĘP:

By określić parametry przystanków tramwajowych ułatwiających dostęp pasażerów, a szczególnie niepełnosprawnych do tramwaju należy w pierwszej kolejności zdefiniować jakimi cechami charakteryzują się osoby niepełnosprawne w rozumieniu komunikacyjnym. Pojęcie niepełnosprawności komunikacyjnej jest znacznie szersze aniżeli definicja medyczna. Przez osoby niepełnosprawne rozumie się zatem korzystających z komunikacji zbiorowej o ograniczonych stopniach swobody, a więc osoby z:

- dysfunkcjami ruchu,
- z ograniczoną zdolnością widzenia lub niewidome
- ograniczonym słuchem i głuche,
- dzieckiem na ręku i w ciąży,
- zakupami
- wózkami dziecięcymi
- wózkami inwalidzkimi

Również należy zdefiniować pojęcie peronu. Tą nazwą określamy budowlę przeznaczoną do wygodnego, bezpiecznego, sprawnego wsiadania i wysiadania podróżnych, usytuowaną równolegle do osi torów, w odległości zapewniającej bezkolizyjność z tramwajami. Ponadto peron powinien umożliwiać bezpieczne poruszanie się w jego obrębie wszystkim pasażerom, stąd też nawierzchnia peronu powinna być utwardzona, równa, pozbawiona pęknięć lub ubytków. Wejścia na perony powinny wyposażone w odpowiednie rampy najazdowe zgodnie z wymogami Prawa budowlanego.

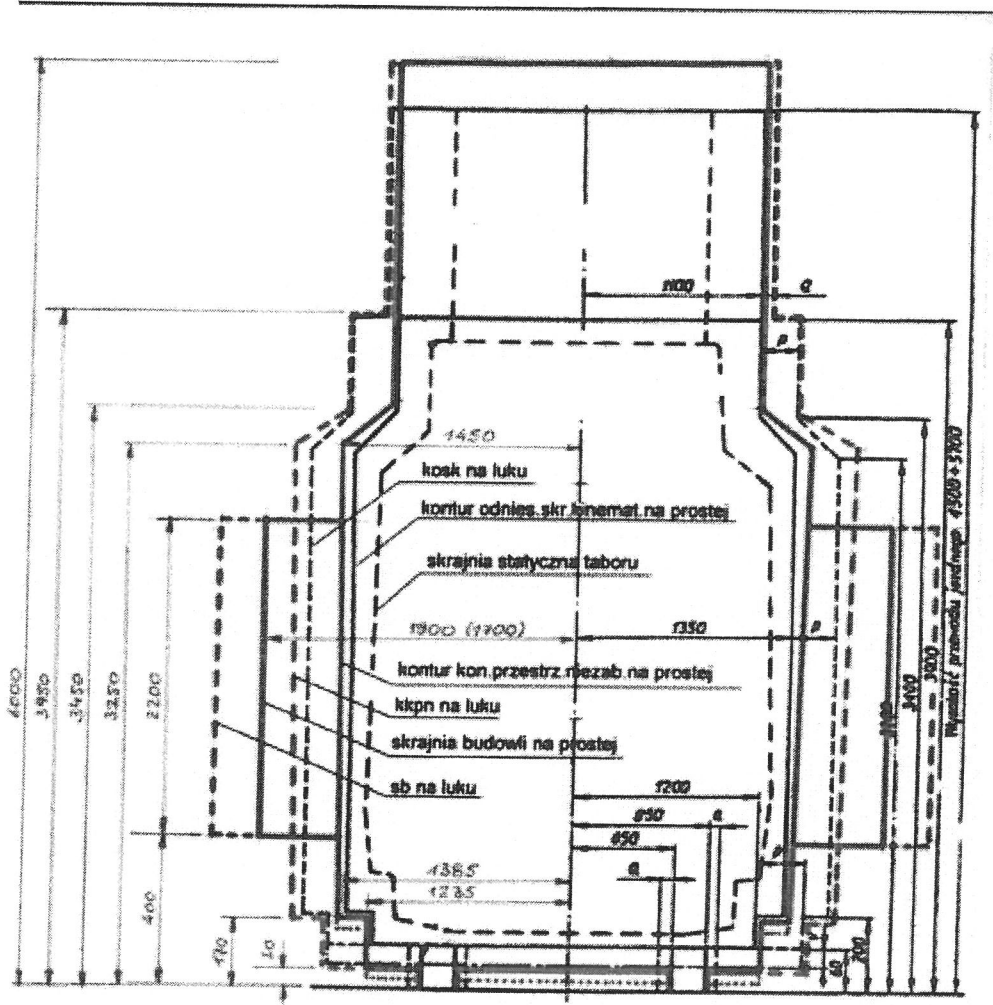
ZAŁOŻENIE: maksymalne zbliżenie tramwaju na poziomie podłogi w obrębie wejścia do wagonu z płaszczyzną peronu i wyrównanie w pionie tych dwóch powierzchni w zakresie dopuszczalnym dla zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacyjnego.

Celem poniższej analizy jest udzielenie odpowiedzi co warunkuje odległość i różnicę wysokości pomiędzy peronem i wejściem do tramwaju i dlaczego musi być zachowana różnica tych parametrów.

Relacje pomiędzy tramwajem, a infrastrukturą w obrębie której się przemieszcza regulują pojęcia skrajni taboru (norma PN-K-92008) i skrajni budowli (norma PN-K-92009). Dla tramwaju najważniejszym pojęciem jest **kontur odniesienia skrajni kinematycznej** przez który rozumieć należy kontur, poza którym nie powinna znaleźć się żadna część wagonu tramwajowego (oprócz lusterek bocznych i odgarniaczy) podczas jazdy z maksymalną dopuszczalną prędkością po prostym idealnym torze we wszystkich możliwych warunkach eksploatacyjno-ruchowych zaś dla skrajni budowli **kontur koniecznej przestrzeni nie zabudowanej** którym jest przestrzeń, określona jako wielokąt o takich wymiarach i kształcie, że wewnątrz niej wagon tramwajowy może się poruszać z dowolną dopuszczalną prędkością.

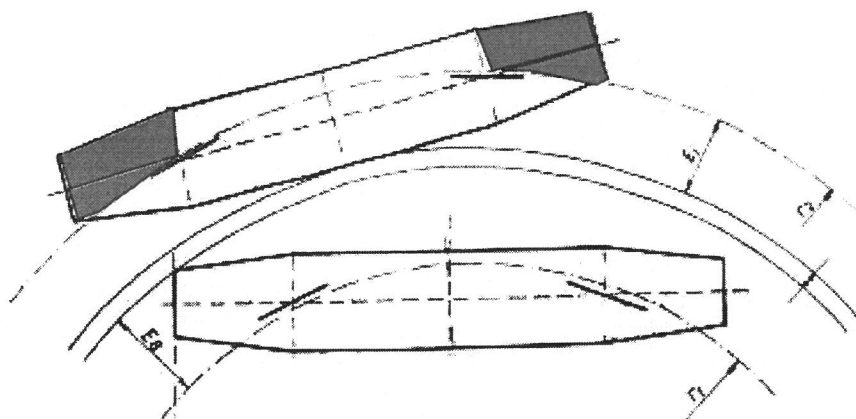
Powyższe implikuje konieczność bezkolizyjnego nałożenia tak zdefiniowanych przestrzeni.

Te wzajemne relacje graficznie przedstawiono poniżej.



W dokonywanej analizie skrajni należy zwrócić uwagę na:

- zmianę wymagań szerokości w funkcji wysokości od poziomu główki szyny (pgs), a co ma kluczowe znaczenie dla zdefiniowania wzajemnych zależności pomiędzy peronem i tramwajem.
- jej powiększanie się wraz z promieniem łuku toru w stosunku do toru prostego, a co wymuszane jest powiększaniem konturu odniesienia skrajni kinematycznej wagonu. Tę sytuację dla łuku wewnętrznego i zewnętrznego przedstawiono graficznie poniżej.



Drugim istotnym aspektem wpływającym na relacje między tramwajem i infrastrukturą, jest szerokość torowiska, która jest ściśle powiązana z uwarunkowaniami narzucanymi skrajnią wagonu i infrastrukturą. Warunki projektowania nowych linii tramwajowych i modernizowania istniejących określone zostały w rozdziale 10 „Torowisko tramwajowe” 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.1999.43.430).

Do wyznaczenia szerokości torowiska należy znać:

szerokość taboru tramwajowego, d [m];

minimalną szerokość zewnętrznego pasa bezpieczeństwa b [m]; (przyjmuje się: 0,75 m od taboru do ścian, ogrodzeń, krawędzi jezdni, 0,50 m dla ścian lub wygrodzeń z wnękami)

minimalną szerokość wewnętrznego pasa bezpieczeństwa p [m]; (przyjmuje się 0,50 m)

szerokość torowiska oznaczoną jako AI oblicza się ze wzorów:

$2(d+b+p)+0,50m$, gdy na międzytorzu są słupy trakcyjne o szerokości 0,50m,

$2(d+b+p)+0,10m$, gdy na międzytorzu jest ogrodzenie o szerokości 0,10m,

$2(d+b)+p$, gdy międzytorze nie jest zabudowane ,

Rozstaw osi torów na torowisku prostym nie powinien być mniejszy od 2900 mm i ulega zwiększeniu w funkcji zmniejszającego się promienia łuku o wartość przyrostów półszerokości wynikających ze zwiększenia skrajni wagonów

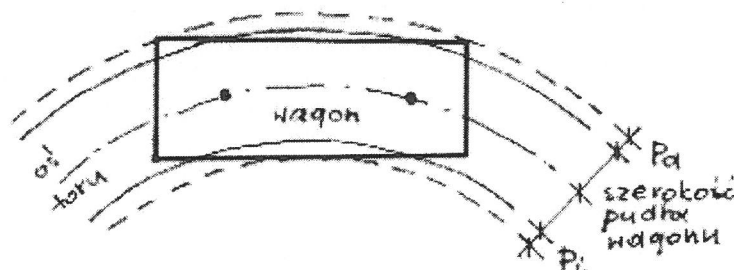
$$AI_{\text{ł}} = AI + 1000P_i + 1000P_a \text{ [mm]}$$

w którym: P_i, P_a - poszerzenia skrajni; AI , - rozstaw torów na prostej,

$P_i = 5/R$ [m], powiększenie półszerokości konturu do wewnątrz łuku (na poziomie pudła wagonu)

$P_a = 5/R + d \cdot 168/R^2$ [m], powiększenie półszerokości konturu na zewnątrz łuku (na poziomie pudła wagonu)

gdzie: R - promień łuku toru w metrach, $d = 25/R - 1$ dla $R < 25$ m, $d = 0$ dla $R \geq 25$ m



Poszerzenie konturu koniecznej przestrzeni niezabudowanej i skrajni budowli na łuku toru to wartość wykazująca, o ile powinna być powiększona na łuku toru odpowiednia półszerokość dla toru prostego

Naruszenie w rzeczywistości tych wytycznych wpływa niekorzystnie na szerokość pudła wagonu.

II. Wytyczne i standaryzacja w zakresie budowy przystanków tramwajowych.

Przepisy budowlane nie regulują jednoznacznie lokalizacji krawędzi przystanku w przekroju poprzecznym torowiska, a mianowicie:

- Wytyczne projektowania torów tramwajowych określają najwyższą wysokość poziomu wsiadania wynoszącą 150 mm ponad główką szyny oraz oddalenie krawędzi peronu od osi toru na odległość 1250 mm,
- Wytyczne projektowania ulic zalecają wzniesienie krawędzi peronu przystanku tramwajowego na wysokość 100-140 mm ponad poziom główki szyny oraz oddalenie jej od osi toru również na odległość 1250 mm ,
- Norma polska dotycząca skrajni budowli PN-K-92009 (Skrajnia Budowli. Wymagania) zezwala na zbliżenie krawędzi peronu o wysokości 170 mm na odległość 1235 mm od osi toru, zaś o wysokości do 400 mm na odległość 1385 mm,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2.03.99r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie mówi jedynie, że peron ma być wyniesiony w stosunku do główki szyny na wysokość 100 mm.

Wprowadzanie taboru niskopodłogowego bez równoczesnego dostosowania do niego infrastruktury przystankowej nie pozwala wykorzystać wszystkich jego walorów eksploatacyjnych.

Używanie wysuwanej lub odchylanej pochylni jest dość skomplikowane w eksploatacji i wydłuża okres postoju tramwaju na przystanku. Platformy dlatego winny być wykorzystywane sporadycznie z preferowaniem dostosowania w miarę możliwości przystanków do wprowadzanego taboru niskopodłogowego poprzez podniesienie poziomu powierzchni przystankowej do krawędzi drzwi wagonu o wielkość przyjętą za optymalną, będącą wypadkową spełnienia wymogów umożliwiających samodzielne wsiadania i wysiadania osób na wózkach inwalidzkich oraz pasażerów z wózkami dziecięcymi z jednoczesnym zapewnieniem bezkolizyjności z tramwajem. Należy mieć równocześnie na uwadze, że na odległość w poziomie krawędzi peronu od tramwaju ma poza jej odległością od osi torowiska bezpośredni wpływ również obrys pudła wagonu, który spełniając wymagania w zakresie skrajni opisane powyżej jak również zapewniając bezkolizyjne wymijanie z innymi wagonami i omijanie elementów infrastruktury w konkretnych uwarunkowaniach geometrycznych w terenie jest zwięzony w dolnych jego partiach.

Podstawowe parametry wysepek przystankowych odnoszą się do następujących ich gabarytów i wymagań:

- 1) długość;
- 2) wysokość od pgs;
- 3) odległość od osi torowiska;
- 4) szerokość;
- 5) dostępność i bezpieczeństwo;
- 6) usytuowanie w terenie;
- 7) wyposażenie;

Ad1). Długość peronu przystankowego jako pochodna długości wagonu 2012N i jego wielokrotności winna wynosić 33mb i 65 mb.

Ad.2). Wysokość peronu uwarunkowana jest wysokością od pgs niskiej podłogi w wagonach 116 Nd i 2012N tj. 350 mm z uwzględnieniem :

- zużycia obręczy kół podczas eksploatacji- około 30 mm
- zużycia szyn - około 10 mm
- zużycia amortyzatorów - około 10 mm
- ugięcia obciążonego wagonu - około 10 mm
- obniżenia konstrukcyjnego płatów drzwi w stosunku do podłogi -około10 mm
- oblodzenia peronu - około 10 mm

Z uwagi na powyższe przyjęto wysokość peronów 250 mm w ramach realizacji modernizacji torowisk w projekcie unijnym ponad pgs. Jeżeli przyjmiemy jako pewnik, że nie obniżymy wysokości platformy przystankowej na Rondzie w Katowicach, a która ma wysokość 260 mm ponad pgs, to wówczas możemy uznać, że ta wysokość wymusza na konstruktorach wagonów zapewnienie ich przejezdności obok takiej budowli, tym samym pozostałe wysepki mogą zbliżyć się wymiarowo do tej wielkości. Przyjmując jednak poprawkę na zwiększone oblodzenie przystanków poza centrum Katowic obniżono tę wysokość do 250 mm .

Ad.3). Trzecim parametrem określającym położenie krawędzi peronu jest jej odległość od osi toru. Zgodnie z normą na skrajnie budowli PN-K-92009:1998 (Komunikacja miejska.

Skrajnia budowli. Wymagania) przy wysokości krawędzi peronu większej niż 170 mm ponad pgs jej odległość od osi toru powinna być większa lub równa 1385 mm. Dążenie do podwyższenia krawędzi peronu zgodnie ze skrajnią budowli prowadziłyby jednak do powstania odległości pomiędzy peronem i wagonem wynoszącej co najmniej 185 mm, co nie jest zalecane do stosowania ze względu na bezpieczeństwo podczas wymiany pasażerów na przystanku. Przyjęto w wielu miastach eksploatujących wagony nowej generacji o szerokości 2400 mm odległość 1250 mm peronu od osi toru pomimo naruszenia skrajni i taką też zaczęto praktykować w Spółce w ramach zadań modernizacyjnych realizowanych przez JRP.

Ad4). Szerokość peronów powinna być uzależniona od liczby potencjalnych pasażerów nie powinna być mniejsza niż 2,50m szerokości użytkowej (przy szerokości całej platformy - 3,50m). Na przystankach o dużej wymianie pasażerów wskazane jest przyjęcie minimalnej szerokości użytkowej 4,00m,

Ad5). Pomiędzy platformą przystanku, a dojściem do niej nie wolno stosować schodów, jedynie pochylnie o nachyleniu zależnym od jej wysokości od pgs nie większym jak 6%, określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Konstrukcja peronów winna zapewniać bezpieczeństwo oczekującym pasażerom, w tym niepełnosprawnym, dlatego równoległe do krawędzi peronu w pewnej od niej odległości należy wykonać pas nawierzchni o innej fakturze wyczuwanej stopami i odmiennej kolorystyce.

Ad6). Wyznaczając przystanki w terenie należy zdecydowanie unikać ich lokalizacji na łuku zewnętrznym jak i wewnętrznym. Wpisywanie się pudła wagonu wieloczołowego po cięciwie łuków, którą wyznaczają czopy skrętu wózków wraz z pochyleniami do wewnątrz łuku, zgodnie z przechyłką jaka występuje na części kolistej łuku powoduje konieczność powiększenia na łuku poziomych odległości tramwaju od peronu i jednocześnie wymusza zawężanie skrajni wagonu w strefach dolnych z uwagi na zapewnienie bezkolizyjności dla pomostu przedniego i tylnego.

Ad7). Na przystankach zlokalizowanych przy jezdni należy stosować pełną osłonę oddzielającą peron od jezdni; służy ona do ochrony przed pojazdami oraz ochlapywaniem oczekujących pasażerów; osłony te powinny również uniemożliwiać pieszym przekraczanie jezdni poza oznakowanymi przejściami. Przystanki powinny być wyposażone w wiaty ochronne z ławkami; w węzłach komunikacyjnych powinny być wyposażone w urządzenia do informacji wizualnej i fonicznej w celu zapowiadania przyjazdu kilku najbliższych pociągów oraz informowania o występujących zakłóceniach w ruchu. Powinny również posiadać oświetlenie, kosze na śmieci, automaty biletowe itp.

Dla tak przyjętych założeń wysepek przystankowych, a w tym wysokości 250 mm od pgs i odległości od osi torowiska 1250 mm uzyskuje się zalecaną 50 mm odległość od pudła wagonu, pod warunkiem, że nie będzie ukosowane w dolnej jego części (za wyjątkiem pomostów). Przy założonej pojemności wagonu, niezmiennej jego szerokości 1200 mm w całym jego przekroju poprzecznym problemem do rozwiązania przez konstruktorów będzie wyznaczenie długości wagonu, ilości jego członów i sposobu ich podparcia na wózkach, a co przekłada się na zapotrzebowanie skrajni w której się porusza. Wymagane jest, by rozstaw osi dwóch sąsiednich torów jak również odległości obiektów budowlanych pozwalały na bezkolizyjny przejazd tramwaju, mijanie z tramwajem jadącym w kierunku przeciwnym. Wymagane jest również zlikwidowanie wszystkich wysepek przystankowych na łukach, oraz

przeanalizowanie zachowanie bezpieczeństwa w ruchu drogowym dla torowisk niewydzielonych, kiedy poruszający się tramwaj staje się uczestnikiem ruchu drogowego bezpośrednio przemieszczającym się obok samochodów i jednocześnie wzrasta wymagana przez niego szerokość skrajni w stosunku do wagonów dotychczas eksploatowanych, szczególnie na łukach / przykładowo łuk na ul. Kościuszki w K-cach, Plac Miarki/.

Reasumując, należy spośród wszystkich scharakteryzowanych powyżej uwarunkowań wpływających na parametry platform przystankowych wyróżnić trzy podstawowe warunki, które determinują spełnienie wymogu zachowania odległości pomiędzy krawędzią peronu i podłogą w strefie portalu wejściowego do wagonu : 5cm w poziomie i 10 cm w pionie / różnica 35 cm wagon– 25 cm peron/:

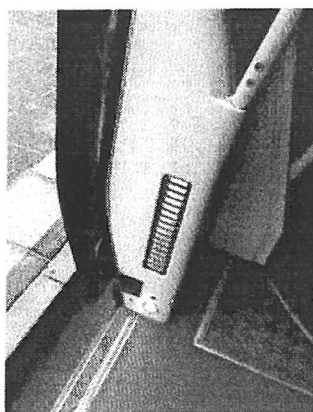
- likwidacja w obrębie całej sieci tramwajowej lokalizacji wysepek przystankowych na łukach;
- przyjęcie jako standard wymagań skrajni budowli (norma PN-K-92009), w tym w zakresie poszerzeń skrajni budowli i rozstawu osi torowiska w obrębie łuków / wymóg wymusza zdiagnozowanie stanu obecnego i dokonanie oceny i rozstrzygnięcie co do możliwości spełnienia powyższych wymagań/ ;
- uwzględnienie w opisie przedmiotu na zakup taboru wymogu niezmienności szerokości przekroju poprzecznego pudła dla wymiaru poprzecznego 2400 mm, z możliwością ukosowania obrysu w obrębie postu przedniego i tylnego z jednoczesnym spełnieniem wymogu w pkt. jak wyżej / taki wymóg będzie miał wpływ na długość, wielocłonowość wagonu, sposób podparcia pudła na wózkach, tym samym przełoży się bezpośrednio na konstrukcję wagonu/

bądź alternatywnie wyznaczyć konkretne trasy dla zakładanych standardów i opracować dla nich na etapie założeń koncepcyjnych wymagania w zakresie parametrów technicznych infrastruktury dla dedykowanego dla niej rodzaju taboru

Na dzień dzisiejszy konsekwentnie zaleca się projektantom modernizację peronów przystankowych na wysokość 250 mm od pgs i odległość 1250 mm od osi toru.

Przykłady z miast w Polsce zaprezentowane poniżej pokazują niejednorodność przyjmowanych standardach :

Warszawa- w założeniach inwestycyjnych na etapie studium wykonalności przyjmuje się wysokość peronów przystankowych na poziomie 260 mm od pgs i odległości 1270 mm od osi toru. Odległość ta jest zwiększona w stosunku do 1250 mm , co jest uzasadnione dążeniem do eliminowania stwierdzanych uszkodzeń krawędzi peronu przez koła wozów sieciowych poruszających się po torowisku. Wielkość ta zmienia niestety niekorzystnie uznawaną za optymalną dla obsługi pasażerów niepełnosprawnych odległość pomiędzy peronem i wagonem wynoszącą 0,05m do wartości 0,07m. Odmiennie wysokość peronów przystankowych na poziomie 220 mm od pgs i odległości 1250 od osi toru zaleca studium wykonalności dla modernizowanej trasy tramwajowej Dworzec Wileński – Stadion Narodowy – Rondo Waszyngtona. Wagony niskopodłogowe PESA SWING również charakteryzują się skosami w dolnej części obrysu pudła. Poniżej przykłady pokazujące niezachowanie zalecanego wymiaru kostki wymiarowej 50mm x 60 mm pomiędzy peronem przystankowym, a pudłem tramwaju w strefie wejściowej (peron Tramwaje Warszawskie).



Poznań:

W założeniach inwestycyjnych na etapie SIWZ narzuca się projektantom dla modernizowanych tras wysokość peronów przystankowych na poziomie 220 mm od pgs i odległości 1310 mm od osi toru.

Gdańsk:

Dla nowobudowanego odcinka linii tramwajowej od pętli Chełm do pętli „Nowa Łódzka” w studium wykonalności założono:

- wysokość peronu na poziomie 0,22 m powyżej główki szyny, co związane jest z wysokością otwierania drzwi pojazdów niskopodłogowych na wysokości 0,3 m,
- odległość krawędzi peronu od osi toru 1,25 m (dla wagonu o szerokości pudła 2,4 m),



Na krawędzi peronu widać ślady uszczelek z drzwi tramwajów.

Informacje prasowe z Szczecina, Krakowa, Częstochowy również sygnalizują wystąpienie kolizji platform przystankowych modernizowanej infrastruktury z wagonami niskopodłogowymi i koniecznością ich modyfikacji, najczęściej przez ich obniżenie.

.....
GŁÓWNY INŻYNIER

Krzysztof Sklarek

Podpis i pieczęć osoby realizującej zalecenie

.....
DYREKTOR ZARZĄDU
Dyrektor Wykonawczy

Bolesław Knapik

Podpis i pieczęć bezpośredniego przełożonego