SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

KATEGORIA – 45233200-1

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

ROBOTY W ZAKRESIE RÓŻNYCH NAWIERZCHNI

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP....130

1.1. Przedmiot ST....130
1.2. Zakres stosowania ST....130
1.3. Zakres robót objętych ST....130
1.4. Określenia podstawowe....130
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót....130

2. MATERIAŁY....130

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów....130
2.2. Piasek....130
2.3. Woda....130
2.4. Cement....130
2.5. Kruszywo na podbudowę....130
2.6. Betonowa kostka brukowa....130
2.7. Obrzeża i krawężniki betonowe....131
2.8. Ścieżka trocinowa....132

3. SPRZĘT....132

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu....132
3.2. Sprzęt do wykonywania podkładów....132

4. TRANSPORT....132

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu....132
4.2. Transport materiałów....132

5. WYKONANIE ROBÓT....133

5.1. Ogólne zasady wykonania robót....133
5.2. Koryto pod nawierzchnie....133
5.3. Podbudowa....133
5.4. Podsypka cementowo-piaskowa....133
5.5. Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej....133
5.6. Ustawienie obrzeży, krawężników....133
5.6. Nawierzchnia trocinowa....134

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT....134

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót....134
6.2. Badania w czasie robót....134
6.3. Badania w czasie robót....134
6.4. Ocena badań....134

7. PRZEDMIAR ROBÓT....135

7.1. Ogólne zasady przedmiaru robót....135
7.2. Jednostka przedmiarowa....135

8. ODBIÓR ROBÓT....135

8.1. Ogólne zasady odbioru podkładów....135
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu....135

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI....135

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności....135

10. PRZEPISY ZWIĄZANE....135

10.1. Normy....135
10.2. Inne materiały....136

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kostki betonowej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza ST dotyczy robót, które obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni z kostki betonowej:
- korytowanie ,
- wykonanie warstwy odsączającej,
- ułożenie obrzeży betonowych,
- ułożenie nawierzchni,

do których wykonania zostały użyte materiały i wyroby odpowiadające wymaganiom norm lub aprobat technicznych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Piasek

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003/ AC: a w szczególności i
- nie powinien zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm.

2.3. Woda

Woda zarobowa do zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2.4. Cement

Do zaprawy cementowej należy stosować cement portlandzki zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1008:2004.

2.5. Kruszywo na podbudowę

Tłuczeń kamienny
Kruszywo łamane

2.6. Betonowa kostka brukowa

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest posiadanie atestu dla danego wyrobu, wydanego przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub Instytut Techniki Budowlanej, w zakresie:
- wyglądu zewnętrznego, kształtu i wymiarów,
- wytrzymałości na ściskanie,
- nasiąkliwości, odporności na działanie mrozu,

- ścieralności.

Wydany atest powinien określać zgodność cech z wymaganiami podanymi w normach: PN-88/B-06250, PN-84/B-04111, BN-80/6775-03/1, BN-80/6775-03/2 i normy niemieckiej DIN 18501.

2.6.1. Kostka betonowa na ciągi piesze

Kostka betonowa typu Bauma lub równoważna, w kolorze szarym 10x20x6 cm 6,0cm

2.6.2. Kostka betonowa na ciągi jezdne

Kostka betonowa typu Bauma lub równoważna, w kolorze szarym 10x20x8 cm 8,0 cm

2.6.3. Tolerancje

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

2.6.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartości
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej średnia z sześciu kostek najmniejsza pojedynczej kostki (w ocenie statystycznej, z co najmniej 10 kostek).	 60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250, w procentach, co najwyżej	5
3	Odporność na zamrażanie, po 150 cyklach zamrażania, wg PN-88/B-06250: -pęknięcia próbki -strata masy, w procentach, co najwyżej -obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości na zamrażanych, w procentach, co najwyżej	 brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111, mm, co najwyżej	4

2.7. Obrzeża i krawężniki betonowe

2.7.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe powinny być gatunku I-G1 i wymiarach 8x30 cm.

2.7.2. Krawężniki betonowe

Krawężnik betonowy 30x15 cm na ławie betonowej 15 cm z betonu B15

2.7.3. Wymagania

Beton do obrzeży musi spełniać następujące wymagania PN-88/B-06250:

- nasiąkliwość ≤ 5%,
- beton klasy B-25,
- przepuszczalność wody – stopień wodoszczelności co najmniej W8,
- mrozoodporność, zgodnie z– stopień mrozoodporności F-150.

Powierzchnie obrzeży powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie., których głębokość nie może przekraczać 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczerb.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy Nr 1.

Do partii obrzeży sprowadzonej przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument potwierdzający jej jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Do badań należy wybrać 8 sztuk obrzeży. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchni i krawędziach elementu. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-1002. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzać z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inspektor nadzoru może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań, które Wykonawca wykona na swój koszt.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży i krawężników

Rodzaje wad i uszkodzeń			Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
			Gatunek 1
1	2		4
Elementy betonowe	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni, w mm		2
	Szczerby I uszkodzenia krawędzi i naroży	Ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) mm	Niedopuszczalne
		Ograniczających pozostałe powierzchnie:	
		Liczba max	2
		Długość, mm, max	20
		Głębokość, mm, max	6

2.8. Ścieżka trocinowa

Treningowa ścieżka z nawierzchnią trocinową;
- trociny,
- torf,
- warstwa elastyczna SHOCK PAD,
- piasek gruboziarnisty ze żwirem,
- kołki rozporowe z haczykami do montażu plandeki

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania podkładów

Przy wykonywaniu podkładów Wykonawca powinien korzystać z:
- wibratora płytowego z osłoną
- przenośnych zbiorników na wodę,
- elektronarzędzi

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Kostki układane są warstwowo na palecie, pakowane w folie i spinane taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w stanie nienaruszonym. Kostki można przewozić na paletach transportowych producenta.
Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Obrzeża należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Obrzeża powinny być zabezpieczone w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy
Cement luzem należy przewozić cementowozem, natomiast workowany w odpowiedni sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu. Beton towarowy należy transportować betonowozami.
Wszystkie materiały przechowywać zgodnie z zaleceniami producenta.
Zaprawę (samopoziomujący jastrych anhydrytowy) należy chronić przed wilgocią, przewozić i przechowywać w suchych warunkach, na paletach, w szczelnie zamkniętych workach. Okres przydatności do użycia zaprawy wynosi 6 miesięcy od daty produkcji umieszczonej na opakowaniu.
Zaprawę należy chronić przed wilgocią, przewozić i przechowywać w suchych warunkach, na paletach, w szczelnie zamkniętych workach. Okres przydatności do użycia zaprawy wynosi 6 miesięcy od daty produkcji umieszczonej na opakowaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Koryto pod nawierzchnie

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi nawierzchni oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 1,03 wg normalnej próby Proctora. Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta wynoszą ± 1 cm. Dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą ± 5 cm.

5.3. Podbudowa

Podbudowa jako tzw. warstwa mrozoodporna nakładana jest na wcześniej zagęszczone istniejące podłoże. Grubość podbudowy zależy od rodzaju podkładu, ale przede wszystkim również od oczekiwanego natężenia ruchu kołowego. Dla ciągów pieszych i posesji prywatnych wystarcza na ogół grubość ca. 20 cm, dla większego i dużego obciążenia nawierzchni z reguły grubość podbudowy wynosi 30-40 cm. Należy użyć mrozoodpornego materiału o uziarnieniu fi 40 mm jak żwiru, tłucznia itp. Materiał ten na całej grubości jest wstępnie ubity i na końcu zagęszczony. W przypadku istniejącej podbudowy typu: beton, asfalt, itp. stosujemy tylko podsypkę piaskową lub żwirową o grubości 3-5 cm.

5.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Na zagęszczonej podbudowie zasypuje się piasek, najlepiej odsiany żwir o frakcji 5 mm (największe ziarna do 7 mm). Podsypka powinna być zagęszczona i wyprofilowana w stanie wilgotnym przy współczynniku wodno-cementowym 0,25÷0,35. Zawartość cementu do piasku w stosunku 1 : 4
Podłoże kostki należy tak wyrównać listwą niwelującą, aby kostka przed zawibrowaniem była o 1 cm wyżej od planowanego poziomu. Podłoże następnie ulega zagęszczeniu poprzez zawibrowanie ułożonej kostki. Dzięki temu niwelowane są tolerancje wysokości kostki. Podłoże przed ułożeniem kostki jest dokładnie plantowane i wyrównywane.

5.5. Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

Przed układaniem kostki należy sprawdzić zgodność dostawy z zamówieniem oraz zwrócić uwagę na uszkodzenia transportowe. Układanie następuje zasadniczo z miejsca już ułożonej kostki, przez co unika się zdeptania wygładzonego podłoża. Dla optymalizacji kombinacji kostkę należy pobierać do układania jednocześnie przynajmniej z trzech palet, dzięki temu można niwelować nieznaczne odchylenia kolorystyczne na dużych powierzchniach, które są wynikiem zmienności barwy surowców. Kostka jest produktem z surowców naturalnych i podlega takim samym zmianom odcieni kolorów.
Układanie poszczególnych rzędów należy regularnie kontrolować sznurem lub łatą a ewentualne odchylenia korygować.
Wibrowana może być kostka tylko sucha. Przed wibrowaniem należy dokładnie wypełnić fugi suchym drobnym piaskiem a powierzchnię kostki dokładnie wyczyścić, następnie zawibrować wibratorem z podkładką gumową aż do momentu uzyskania stałego poziomu powierzchni. Jeżeli nie przewiduje się bocznych ograniczeń, przed zawibrowaniem muszą być wykonane boczne zabezpieczenia przed przesuwaniem się tej kostki. Po zawibrowaniu powierzchni może okazać się konieczne ponowne uzupełnienie piasku w fugach lub ich zamulenia.
Właściwie ułożona kostka brukowa jest elastycznie związana ze sobą fugami. Pojedyncze obciążenia kostki w ruchu kołowym są przez to płasko przenoszone na podłoże. Dlatego też niezmiernie ważna jest jakość wykonanego podłoża. Ułożona kostka może być tak dobra jak jej podłoże, gdyż zawodność warstwy nośnej ma automatyczny wpływ na powierzchnię ułożonej kostki. Elastyczne wiązanie zapobiega z reguły uszkodzeniom powierzchni ale możliwe deformacje podłoża mogą wpływać na zniekształcenie powierzchni kostki.

5.6. Ustawienie obrzeży, krawężników

Przed przystąpieniem do ustawienia obrzeży lub krawężników należy wytyczyć linię obrzeża ustawionego w pozycji pionowej zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.
Drogi obramowane krawężnikiem betonowym 30x15 cm na ławie betonowej 15 cm z betonu B15.
Wykop pod ławę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-68/B-06050.
Ławy betonowe ustawiać na podsypce piaskowo – cementowej gr. 5 cm. Krawężniki ustawiać ze światłem 10 mm.
Obrzeża ustawiać należy na podsypce piaskowej o grubości 3 cm po zagęszczeniu.
Wysokość obrzeży nad nawierzchnią od strony ciągu komunikacyjnego powinny wynosić 5÷6 cm.
Niweleta obrzeży powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego. Tylna ściana obrzeża powinna być po ustawieniu obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem

przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ściana obrzeża należy ubić. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

5.6. Nawierzchnia trocinowa

Ścieżkę treningową z nawierzchnią trocinową wykonać zgodnie z projektem i zaleceniami firm specjalizujących się w wykonywaniu nawierzchni sportowych. Nawierzchnię należy zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania w czasie robót

Dostarczone na plac budowy materiały należy kontrolować pod względem ich jakości.
Zasady dokonywania takiej kontroli powinien ustalić kierownik budowy w porozumieniu z Inspektorem nadzoru.
Kontrola jakości polega na sprawdzeniu, czy dostarczone materiały i wyroby posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, e zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną wyżej.

oraz na sprawdzeniu właściwości technicznych dostarczonego wyrobu na podstawie tzw. badań doraźnych.
Wyniki badań materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy akceptowane przez Inspektora budowy.

6.3. Badania w czasie robót

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową.
Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla :

- głębokości koryta ± 1 cm,
- szerokości koryta : ± 5 cm.

Sprawdzenie podsypki w zakresie składu, grubości i wymaganych spadków polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową .
Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej ST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łatą, co najmniej raz na każdej ułożonej nawierzchni zjazdu i w punktach wątpliwych. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1 cm.
Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne. Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni nie mogą przekraczać ±2 cm.
Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicą. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą ± 0.3 %.
Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z pkt.2.2.1. należy wykonać zgodnie z ustaleniami PN-80/B-10021**.** Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą przekraczać ± 1 cm. Dopuszczalne odchylenia linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż ± 1 cm.

6.4. Ocena badań

Nawierzchnia zostanie uznana za wykonaną, jeżeli wyniki wszystkich przeprowadzonych badań wymienionych w p. 6.3. okażą się pozytywne.

7. PRZEDMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady przedmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka przedmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.
Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawionego obrzeża lub krawężnika

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru podkładów.

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 ST dały pozytywny wynik.
Jeżeli chociaż jeden wynik badania będzie niepozytywny, nawierzchnie nie powinny być odebrane.

- nawierzchnie poprawić i przedstawić do ponownego odbioru,
- w przypadku gdy nie jest możliwe powyższe rozwiązanie, usunąć nawierzchnię i ponownie wykonać.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

– przygotowanie podłoża,
– ewentualnie wykonanie podbudowy,
– wykonanie podsypki,
  - ocenę wyników badań
  - wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości usunięcia.
  - stwierdzenia zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne" pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-EN 13139:2003/ AC:2004 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 1008:2004 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja. Pobieranie próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów.
- DIN 1851 Kostka brukowa z betonu
- PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometr.
- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg i ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic,
- BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg i ulic parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- PN-ISO-9000 (Seria 9000, 9001, 9002, 9003 i 9004) Normy dotyczące systemów zapewniania jakości i zarządzanie systemami zapewniania jakości.

10.2. Inne materiały

Dokumentacje i specyfikacje w zamówieniach publicznych", Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa 2005.

Karty Techniczne i instrukcje wykonania robót poszczególnych producentów.

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) – Transprojekt – Warszawa, 1979 i 1982r.