



BIURO OBSŁUGI INWESTYCYJNEJ I PROJEKTOWANIA

97-300 Piotrków Tryb. ul. Ludowa 13 tel.(0-44) 647-24-69

PROJEKT BUDOWLANY

TYTUŁ PROJEKTU : Budowa oczyszczalni ścieków w m.Niechcice, gm. Rozprza

OBIEKT : Mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków
Wydajność : $Q_{d,śr.} = 410 \text{ m}^3/\text{d}$

PRZEDMIOT OPRACOWANIA: Projekt makroinwelacji i zagospodarowania działki – ogrodzenia oraz dróg wewnętrznych i ciągów pieszych

BRANŻA : Architektura

ADRES INWESTYCJI : m.Niechcice, gm.Rozprza
nr działki :173

ZLECENIODAWCA Gmina Rozprza
97-340 Rozprza
ul. 900-lecia nr 3

JEDNOSTKA PROJEKTOWA : Biuro Obsługi Inwestycyjnej i Projektowania
Mieczysław Kowalczyk
97-300 Piotrków Trybunalski
ul. Ludowa nr 13

BIURO OBSŁUGI INWESTYCYJNEJ I PROJEKTOWANIA
mgr inż. Mieczysław Kowalczyk
97-300 Piotrków Tryb., ul. Ludowa 13
NIP 771-101-08-35 tel. 044 647 24 69

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. arch. Konrad Kowalczyk	9/R-202/ŁOIA/04	11/2006 02/2007	
Opracował	mgr inż. Mieczysław Kowalczyk	BP.IV-10220/30/79	11/2006 02/2007	mgr inż. Mieczysław Kowalczyk inż. budownictwa lądowego Uprawnienia budowlano-instalacyjne do nadzoru i projektowania
Sprawdził	mgr inż. arch. Zenon Kałuża	GT.I-10220/47/77	11/2006 02/2007	mgr inż. architekt Zenon Kałuża WŁADYSŁAW MICHAŁAK uprawniony do projektowania i budowania dróg i mostów PNB-1/55/66
Projektant	Władysław Michalak	PNB-1/55/66	02/2007	uprawniony do projektowania i budowania dróg i mostów PNB-1/55/66

Powyższe opracowanie jest chronione prawnie. Powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Zgłoszeniem Patentowym oraz Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.

Listopad 2006 – Luty 2007r.

Spis zawartości

I. Część opisowa

1. Opis techniczny	str. 1 – 8
2. Oświadczenie stosownie do wymogów art. 20 ust.4 ustawy Prawo budowlane	str. 9
3. Zaświadczenie Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów i Techników Budowlanych	str.10 -11
4. Decyzja przygotowania zawodowego	str.12 - 15

II. Część rysunkowa.

1. Projekt zagospodarowania terenu rys. Nr ZG.10.00	str.16
1. Makroniwelacja terenu - mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu działki Rys. Nr U-1	str.17
2. Ogrodzenie terenu – Plan sytuacyjny Rys.Nr O-1	str.18
3. Ogrodzenie terenu – Rozwinięcie ogrodzenia Rys. Nr O-2	str.19
4. Rysunek konstrukcyjny przęsła Rys. Nr O-3	str.20
5. Widok ogólny przęsła Rys. Nr O-4	str.21
6. Rysunek konstrukcyjny bramy i furtki Rys. Nr O-5	str.22
7. Ogrodzenie terenu – szczegóły konstrukcyjne bramy Rys. Nr O-6	str.23
8. Ogrodzenie terenu – szczegóły konstrukcyjne przęsła Rys Nr O-7	str.24
9. Widok ogólny przęsła Rys. Nr O-8	str.25
10. Widok ogólny bramy skrzydłowej Rys. Nr O-9	str.26
11. Mapa sytuacyjno-wysokościowa - Drogi wewnętrzne i ciągi piesze Rys. Nr D-1	str.27
12. Przekroje poprzeczne drogi wewnętrznej (konstrukcja) Rys. Nr D-2	str.28
13. Przekrój poprzeczny i konstrukcja tacy najazdowej Rys. Nr D-3	str. 29
14. Przykładowe wzory ułożenia kostki brukowej Rys. Nr D-4	str.30

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego na wykonanie makroniwelacji terenu, ogrodzenia działki
i dróg wewnętrznych.

I. Dane ogólne.

1. Inwestor: Gmina Rozprza, 97-340 Rozprza, ul. 900-lecia Nr 3
2. Adres budowy: Niechcice, działka Nr ewid. 173 174, 176, 184, 185, 182, 188
3. Autor opracowania: Biuro Obsługi Inwestycyjnej i Projektowania w Piotrkowie Tryb.
ul. Ludowa nr 13 tel. 0-44/ 647-24-69

II. Podstawa opracowania.

- umowa na wykonanie opracowania
- mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500 z 10.10.2006
- projekt zagospodarowania działki.
- przepisy i normy branżowe.

III. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany na wykonanie makroniwelacji, terenu, ogrodzenia i dróg wewnętrznych na działce oznaczonej Nr ewidencyjnym 173 przeznaczonej na lokalizację biologicznej oczyszczalni ścieków w Niechcicach.

IV. Makroniwelacja (plantowanie) terenu.

Plantowanie terenu należy przeprowadzić po wykonaniu wykopów pod zbiorniki i inne obiekty projektowane na terenie działki lecz przed rozpoczęciem robót konstrukcyjnych. Przeprowadzenie makroniwelacji przeprowadzić należy sprzętem mechanicznym stosując stałą obsługę geodezyjną. Punktem odniesienia makroniwelacji winien być reper roboczy wyznaczony na istniejącym na terenie działki słupie energetycznym o rzędnej 201,50 m.n.p.m. Wyrównanie terenu przeprowadzono wg wyznaczonej niwelety 201.25 m.n.p.m. Obliczenie mas ziemnych przeprowadzono w oparciu o metodę trójkątów wyznaczających graniastosłupy z podstawą trójkątną. W obliczeniach mas ziemnych zastosowano podział terenu na siatkę kwadratów o boku 25.0 mb.

1. Obliczenie mas ziemnych.

Stosując metodę kwadratów oraz interpolację liniową planu warstwicowego rzędne terenu w wierzchołkach siatki kwadratów wynoszą:

1.1. Rzędne terenu w wierzchołkach kwadratów

$H_{1.1} = 200.67$, $H_{1.2} = 200.10$, $H_{2.1} = 201.25$, $H_{2.2} = 200.71$, $H_{2.3} = 201.03$, $H_{3.1} = 201.71$, $H_{3.2} = 201.21$, $H_{3.3} = 201.35$, $H_{4.1} = 201.50$, $H_{4.2} = 201.39$,
 $H_{4.3} = 201.42$ m.n.p.m.

Na podstawie określonych rzędnych głębokość wykopów (+) i wysokość nasypów (-) wynosi:

1.2. Głębokość wykopów i wysokość nasypów

$h_{1.1} = 200.67 - 201.25 = - 0.58$ mb
 $h_{1.2} = 200.10 - 201.25 = - 1.15$ mb
 $h_{2.1} = 201.25 - 201.25 = 0.00$ mb
 $h_{2.2} = 200.71 - 201.25 = - 0.54$ mb
 $h_{2.3} = 201.03 - 201.25 = - 0.22$ mb
 $h_{3.1} = 201.71 - 201.25 = + 0.46$ mb
 $h_{3.2} = 201.25 - 201.25 = 0.00$ mb
 $h_{3.3} = 201.42 - 201.25 = + 0.10$ mb
 $h_{4.1} = 201.50 - 201.25 = + 0.25$ mb
 $h_{4.2} = 201.39 - 201.25 = + 0.14$ mb
 $h_{4.3} = 201.42 - 201.25 = + 0.14$ mb

1.3. Określenie mas ziemnych

$$V_1 = -1/3 \times 25^2/2 \times (0.58 + 0.54) = -116.67 \text{ m}^3$$

$$V_2 = -1/3 \times 25^2/2 \times (0.58 + 1.15 + 0.54) = -236.46 \text{ m}^3$$

$$V_3 = -1/3 \times 25^2/2 \times (1.15 + 0.54 + 0.22) = -198.96 \text{ m}^3$$

$$V_4 = 1/3 \times 25^2 \times (0.46) = +47.92 \text{ m}^3$$

$$V_5 = -1/3 \times 25^2 \times (0.54) = -56.25 \text{ m}^3$$

$$V_6 = -1/3 \times 25^2 \times (0.54 - 0.1) = -45.83 \text{ m}^3$$

$$V_7 = -1/3 \times 25^2 \times (0.54 + 0.22 - 0.1) = -68.75 \text{ m}^3$$

$$V_8 = 1/3 \times 25^2 \times (0.46 + 0.25 + 0.14) = +88.54 \text{ m}^3$$

$$V_9 = 1/3 \times 25^2 \times (0.41 + 0.14) = +57.29 \text{ m}^3$$

$$V_{10} = 1/3 \times 25^2 \times (0.14 + 0.17) = +32.29 \text{ m}^3$$

$$\text{Razem nasypy } V_n = -(116.67 + 236.46 + 198.96 + 56.25 + 45.83 + 68.75) = -722.92 \text{ m}^3$$

$$\text{Razem wykopy } V_w = (47.92 + 88.54 + 57.29 + 32.29) = +226.04 \text{ m}^3$$

$$\text{Różnica} \quad -496.88 \text{ m}^3$$

Określona różnica niedoboru gruntu winna być pokryta z wykopów po bioreaktory, gdzie masy ziemne wynoszą $V = 3.14 \times 12.4^2/4 \times 2.5 \times 2 = 603.51 \text{ m}^3$

2. Ogólne warunki wykonania robót ziemnych niwelacji terenu.

2.1. Roboty pomiarowe

Wyznaczenie w terenie punktów projektowanej niwelacji terenu należy wykonać przez służby geodezyjne przy użyciu geodezyjnych przyrządów i metod geodezyjnych. W zakres robót pomiarowych wchodzi: sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych i punktów wysokościowych, wyznaczenie przekrojów poprzecznych, zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie. Do utrwalenia punktów głównych stosować należy pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe lub rury metalowe o długości ok. 0.5 mb. Pale drewniane umieszczane poza granicą robót ziemnych w sąsiedztwie punktów załamania powinny mieć średnicę od 0.15 do 0.20 m i długości 1.5 do 1.7 mb. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o średnicy 0.05 – 0.08 mb i długości około 0.3 mb. „Świadki” powinny mieć długość ca 0.5 mb. Wykonawca powinien przejąć od zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez zamawiającego, wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Wykonawca powinien natychmiast poinformować zamawiającego o zauważonych błędach. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Wytyczone punkty terenowe powinny być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych.

2.2. Roboty ziemne

Makro niwelację terenu oczyszczalni ścieków poprzez przemieszczenie mas ziemnych istniejących nierówności terenu oraz pozyskanych z wykopów pod zbiorniki reaktorów oraz fundamentów budynku technicznego. Roboty ziemne przeprowadzić należy sprzętem mechanicznym (koparki, spycharki, równiarki).

III. Ogrodzenie terenu.

1. Przeznaczenie i program użytkowy

Zaprojektowane ogrodzenie wydzieli działkę przeznaczoną pod budowę biologicznej oczyszczalni ścieków. Ogrodzenie zaprojektowano z siatki wg. systemu BEKARET-RESITOR o wysokości 150 cm na słupkach stalowych i cokole betonowym. Ogrodzenie zlokalizowano w granicy działki. Od strony drogi dojazdowej z płyt drogowych w śladzie wjazdu na teren działki zaprojektowano bramę wjazdową z furtką.

2. Parametry techniczne ogrodzenia

- Długość ogrodzenia ogółem -	228.00 mb
w tym: ogrodzenie z siatki -	223.00 mb

brama z furtką -	5.00 mb
- Wysokość ogrodzenia -	1.75 mb
w tym: wysokość cokołu -	0.25 mb
wysokość siatki -	1.50 mb
- Długość przęsła -	2.50 i 3.00 mb
- Szerokość bramy -	4.00 mb
- Szerokość furtki -	1.00 mb

3. Opis elementów konstrukcyjnych ogrodzenia

3.1. Fundamenty

Fundamenty pod cokół fundamentowy o szerokości 20.0 cm. należy wykonać z betonu żwirowego B-20. Posadowienie fundamentów winno być wykonane na głębokości 70.0 cm poniżej poziomu zniwelowanego terenu, przy czym pod słupki stalowe należy dokonać przegłębienia fundamentów do głębokości 1.0 mb i na odcinku ca 70 cm.

3.2. Słupki stalowe

Słupki ogrodzeniowe zaprojektowano z rur stalowych $\varnothing 48/3$ zewnętrznie ocynkowanych i zaślepionych wewnątrz zaprawą betonową. Słupki przesłowe (pośrednie) należy montować w rozstawie osiowym co 2.50 mb., przy czym w przęsłach dopełniających montaż słupków winien być dokonany w rozstawie osiowym co 3.0, 2.0, i 1.5 mb. Słupki bramowe winny być wykonane z profili zamkniętych ocynkowanych o przekroju poprzecznym 120 x 120 mm., natomiast narożne (napinające) z rur ocynkowanych o przekroju $\varnothing 60$ mm. Montaż słupków ogrodzeniowych winien być dokonany podczas robót fundamentowych.

3.3. Cokół fundamentowy.

Cokół fundamentowy o szerokości 20.0 cm i wysokości 25.0 cm wykonać należy w deskowaniu z betonu żwirowego B-20 F-150. Podczas robót betonowych cokołu należy wykonać montaż krzyżulców z profili zamkniętych 60 x 60 x 1.5 mm przy słupkach napinających (narożnych)./

3.4. Przęsła

Zaprojektowano przęsła z siatki z siatki ślimakowej powlekanej o oczkach 50 mm rozpiętej na 3-ch linkach stalowych o przekroju $\varnothing 4.0$ mm. Szczegół montażu siatki wg. opisów przy rysunkach montażowych.

3.5 Brama

Brama dwuskrzydłowa szerokości 400 x 153 cm typowa wg systemu BEKARET – NYLOFOR. Ramy i słupy bramy z profili zamkniętych. Szczegół montażu i wykonania wg rysunku montażowego.

3.6. Furtka

Furtka jednoskrzydłowa szerokości 1.0 x 1.53 mb typowa wg systemu BEKARET – NYLOFOR. Szczegół montażu i wykonania wg rysunku konstrukcyjnego.

IV. Drogi i place wewnętrzne.

1. Opis ogólny.

Drogi i place wewnętrzne zaprojektowano w sposób umożliwiający dojazd do projektowanych obiektów. Wjazd na teren obiektu został zlokalizowany bezpośrednio z drogi dojazdowej utwardzonej płytami drogowymi. Szerokość drogi wewnętrznej wynosić winna 4.0 mb. Drogi wewnętrzne zaprojektowano z kostki brukowej o spadku poprzecznym jednostronnym wynoszącym 1.0 %. Rzędna początkowa niwelety drogi przy wjeździe na teren oczyszczalni wynosi 201.30 m.n.p.m. Na terenie utwardzenia zaprojektowano odwodnienie liniowe systemu ECO DRAIN. Spadki terenu zaprojektowano w sposób umożliwiający swobodny spływ wód opadowych na teren zniwelowanego terenu. Rzędna drogi wewnętrznej została dostosowana do projektowanej niwelety ukształtowania terenu wynoszącej 201.25 m.n.p.m. Nawierzchnia drogi dojazdowej i placu manewrowego z kostki brukowej grubości 8.0 cm została obramowana krawężnikami drogowymi betonowymi o wymiarach 15.0 x 30.0 x 75.0 cm., przy czym od strony spływu wód na teren oczyszczalni krawężniki winny być ułożone do wysokości poziomu kostki, umożliwiając tym samym swobodny spływ wody opadowej na teren w bezpośrednim sąsiedztwie drogi wjazdowej oraz na dojeżdżach do obiektów zaprojektowano ciągi pieszkie szerokości 1.0 mb wykonane z betonowej kostki brukowej.

wej grubości 6.0 cm.. Chodniki od strony przyległego terenu obramowane winny być obrzeżami trawnikowymi o wymiarach 6.0 x 30.0 x 75.0 cm. Rzędna chodnika winna wynosić 201.35 m.n.p.m. Droga wewnętrzna od strony wschodniej zakończona jest tacą najazdową wykonana w konstrukcji betonowej i obramieniem z krawężników drogowych o wymiarach j.w. Rzędna tacy najazdowej winna wynosić 201.30 m.n.p.m.

2. Parametry techniczne dróg wewnętrznych.

Powierzchnia drogi wewnętrznej -	4880 m ²
Powierzchnia chodnika -	56.0 m ²
Powierzchnia tacy najazdowej -	26.0 m ²
Długość krawężników drogowych -	125.0 mb
Długość obrzeży trawnikowych -	56.0 mb.

3. Opis konstrukcyjny drogi wewnętrznej.

Nawierzchnię drogi winna stanowić betonowa kostka brukowa grub. 8.0 cm. koloru szarego o nasiąkliwości nie przekraczającej 1.0 % i wytrzymałości na ściskanie $R_m = 25$ MPa. Kostka brukowa winna być układana na podsypce piaskowo - cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku 1 : 4 i grubości ca. 2.0 cm. Warstwę podsypki piaskowo-cementowej należy układać na podłożu żwirobetonowym B-15 grubości 15.0 cm. Betonowe podłoże pod drogę należy wykonać na zagęszczonej do 95 stopni Proctora podsypce piaskowej lub piaskowo-żwirowej grubości 10.0-18.0 cm licząc grubość warstwy po jej zagęszczeniu, którą wywołany winien być spadek poprzeczny drogi. Nawierzchnię drogi należy ograniczyć betonowymi krawężnikami drogowymi układanymi na ławie betonowej grub. 10.0 cm i szerokości 15.0 cm z betonu żwirowego B-15 i podsypce piaskowej grubości 10.0 cm..

4. Opis konstrukcyjny ciągów pieszych.

Ciągi pieszce zaprojektowano z betonowej kostki brukowej koloru czerwonego o grubości 6.0cm. na podsypce piaskowo - cementowej grub. 2.0 cm, podłożu z betonu żwirowego B-15 grub. 10.0 cm i podsypce piaskowo-żwirowej grubości 10.0 cm. Od strony przyległego terenu chodnik winien być ograniczony obrzeżami trawnikowymi sfazowanymi z poziomem kostki..

5. Taca najazdowa

Taca najazdowa stanowi część drogi wewnętrznej i ograniczona jest krawężnikami betonowymi układanymi na ławie betonowej j.w. Konstrukcję nawierzchni tacy najazdowej stanowi beton wodoszczelny B-25 ułożony ze spadkiem i przekryty wierzchnią warstwą „DUROBETU” w kolorze brązowym. Nawierzchnię betonową tacy układać należy na podsypce piaskowo-żwirowej zagęszczonej do 95° Proctora o grubości 25.0 cm po zagęszczeniu.

6. Warunki wykonania i odbioru robót.

Wyznaczenie w terenie projektowanego utwardzenia terenu należy wykonać przez służby geodezyjne przy użyciu geodezyjnych przyrządów i metod geodezyjnych. W zakres robót pomiarowych wchodzi: sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych, uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami, wyznaczeniu przekrojów poprzecznych, zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie. Do utrwalenia punktów głównych stosować należy pale drewniane gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe lub rury metalowe o długości ok.0.5 mb. Pale drewniane umieszczane poza granicą robót ziemnych w sąsiedztwie punktów załamania powinny mieć średnicę od 0.15 do 0.20 m i długości 1.5 do 1.7 mb. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o średnicy 0.05 – 0.08 mb. i długości około 0.3 mb. „Świadki” powinny mieć długość ca 0.5 mb. Wykonawca powinien przejąć od zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez zamawiającego, wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Wykonawca powinien natychmiast poinformować zamawiającego o zauważonych błędach. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Wytyczone

punkty terenowe powinny być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych. Pod wyznaczone utwardzenie wykonać korytowanie na głębokość 20 cm. i uzyskany urobek usunąć poza obręb robót, wykorzystując go niwelacji terenu. Korytowanie wykonać sprzętem mechanicznym przy użyciu koparek przedsiębiorczych z jednoczesnym uzupełnieniem wyrównania powierzchni narzędziami ręcznymi i usunięciem urobku taczakami. Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były co najmniej 5.0 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. W następnej kolejności wykonać podkład z zagęszczonej pospółki w warstwie po zagęszczeniu 15 cm. Zagęszczenie winno wynosić 97 % Proctora. Przeprowadzonej w.g PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 Wykonane podłoże winno być wyrównane. Nierówności podłużne mierzone 4 metrową łatą nie powinny być większe niż 20 mm licząc na długości łaty. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0.5 %, rzędne wysokościowe nie powinny przekraczać różnicy + 1 cm, - 2 cm. Pod wykonanie podłoża cementowo-żwirowego należy sprawdzić przygotowanie podłoża gruntowego zgodnie z wymaganiami podanymi powyżej. Do wykonania podbudowy cementowo-żwirowej należy stosować cement portlandzki klasy 32.5 wg PN-B-1970 lub portlandzki z dodatkami w.g PN-B-19701. Kruszywo użyte do wykonania podbudowy powinno posiadać stosowne uziarnienie. Mieszanka cementowo-żwirowa winna być przygotowana w węźle betoniarskim i dowieziona betonowozami na miejsce wbudowania. Dowieziona z wytwórni masa winna być układana ręcznie w uprzednio przygotowanych prowadnicach ustawionych na podłożu. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości mieszanki cementowo-żwirowej. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie pod wpływem oddziaływania sprzętu i narzędzi użytych do układania mieszanki. Mieszanka cementowo-żwirowa winna być konsystencji gęstoplastycznej i mieć charakter jednorodny. Grubość podbudowy mierzona w odległości 0.5 mb od krawędzi nie powinna się różnić od grubości projektowanej więcej niż ± 1.0 cm. Wykonane podłoże betonowe winno mieć projektowaną wytrzymałość B-15. Wytrzymałość na ściskanie winna być sprawdzona na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8.0 cm. Wytrzymałość próbek pobranych w ilości 6 szt. powinna być zbadana po upływie 7-miu lub 14-tu dniach i po 28 -miu lub 42-ch dniach. W poszczególnych okresach badania pobierać należy po 3 próbki. Równość wykonanej podbudowy należy mierzyć łatą długości 4.0 mb. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12 mm. Spadki poprzeczne podbudowy winny być wykonane z tolerancją ± 0.5 %. Wykonana podbudowa winna być odebrana przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Dokonany odbiór techniczny podbudowy upoważnia do wykonania obramowania nawierzchni krawężnikami lub obrzeżami. Krawężniki zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży. Krawężniki na dojazdach i placach manewrowych należy wbudowywać na ławach betonowych. Powstałe spoiny kostki brukowej należy zaspoinować zasypką piaskową. Na tak wykonanym podkładzie po wykonaniu okrawężnikowania należy wykonać ułożenie kostki brukowej o grubości 8.0 cm na dojazdach i placach manewrowych oraz grubości 6.0 cm. na ciągach pieszych. Kostka brukowa winna być układana na podsypce piaskowej. Wykonana podsypka powinna być zgodna z projektem budowlanym i wynosić po zagęszczeniu ca 4.0 cm. Dopuszczalne odchyłki podsypki piaskowej nie powinny przekraczać ± 1.0 cm. Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozłożyć na powierzchni i zagęścić ręcznymi zagęszczarkami wibracyjnymi. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela na uprzednio zwilżonej podbudowie przy zachowaniu: - współczynnika wodnocementowego od 0.25 do 0.35, wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10$ MPa i $R_{28} = 14$ MPa. W praktyce wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Jeśli podsypka

wykonana jest z suchej zaprawy, to po zawałowaniu nawierzchni należy położyć ją wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20.0 m. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu. Układanie kostki powinno być zgodne z dokumentacją. Kształt, wymiary i barwę kostki brukowej pozostawia się w gestii inwestora. Układanie kostki brukowej winno odbywać się przy temperaturze otoczenia nie mniejszej niż $+5^{\circ}\text{C}$. W przypadku temperatury utrzymującej się w granicach $0 - +5^{\circ}\text{C}$ oraz spodziewanych nocnych przymrozków zaleca się na noc ułożoną kostkę zabezpieczyć matami. Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Układanie kostki wykonywać ręcznie. Kostkę należy układać o około 1.5 cm powyżej projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej np. włączów, studzienek powinna trwale wystawać od 3.0 do 5.0 mm. powyżej powierzchni tych urządzeń. Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie. Ułożoną kostkę należy ubić, stosując zagęszczarkę wibracyjną płytową z osłoną ze sztucznego tworzywa. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe powinny być likwidowane poprzez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone należy wymienić na nowe nieuszkodzone. Po ułożeniu kostek spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarni w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić poprzez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnięcie jej w szczeliny szczotkami lub zgarniaczami piórowymi. Po wypełnieniu spoin zaprawą nawierzchnię należy starannie oczyścić i przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości 3.0 – 4.0 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 – 10 dni. Po upływie ok. 2 – ch tygodni nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można ją oddać do użytku. W czasie odbioru winno się uwzględnić zgodność ułożenia kostki z wybranym wzorem oraz sprawdzenie projektowanych spadków powierzchniowych. Minimalny spadek powierzchniowy winien wynosić nie mniej niż 1%.

V. Uwagi ogólne.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami branżowymi. Podczas prowadzenia robót przestrzegać należy przepisów b.h.p. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie podłoża z materiałów sypkich oraz poszczególnych warstw konstrukcyjnych.

Opracował;

Mgr inż. Mieczysław Kowalczyk

BIURO OBSŁUGI INWESTYCYJNEJ
I PROJEKTOWANIA
mgr inż. Mieczysław Kowalczyk
97-300 Piotrków Tryb., ul. Ludowa 13
NIP 771-101-08-35 tel. 044 647 24 69

mgr inż. Mieczysław Kowalczyk
inż. budownictwa lądowego
Uprawnienia budowlano-inżynierskie
do nadzoru i projektowania
§4 ust.2; §5 ust.1 §6 ust.1 i 13 §7 i §13 ust.1 pkt.2 i 4

AW MICHALAK
do projektowania
dróg i mostów
36 i PNB-1/56/66

Architekt

mgr inż. Konrad Kowalczyk
Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w spec. arch. 14.9.96 2021.04/04