

# PROJEKT BUDOWLANY

*„Rozbudowa cmentarza komunalnego w Bartoszycach”*

## TOM IV Drogi, parkingi i chodniki

Kategoria obiektu budowlanego – VI , cmentarze  
Jednostka ewidencyjna Obręb 5, działki nr 48/3, 56, 57 i 58  
teren istniejącego cmentarza w bezpośrednim sąsiedztwie – dz. nr 48/3  
dostęp z pasa drogi publicznej – dz. nr 59, ul. Leśna

LP	OPRACOWANIE ZAWIERA		
1	STRONA TYTUOWA	1	STR
2	SPIS TREŚCI	2	STR
3	OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW	3	STR
4	OPIS TECHNICZNY	4-15	STR
5	UPRAWNIENIA I IZBY	16-27	STR
6	RYSUNKI	28-23	STR

**Inwestor:**

**Gmina Miejska Bartoszyce**  
ul. Bohaterów Monte Cassino 1 ,  
11-200 Bartoszyce

**Jednostka projektowania:**

**Inwestprojekt Słupsk Sp. z o.o.**  
ul. Kaszubska 45  
76-200 Słupsk

**Autor:**

**Sprawdzający:**

**TOM IV**

**Drogi, parkingi i chodniki**

Branża Drogowa

mgr inż. Czesław Wysocki  
upr.bud.nr ewid. AN/8346/4/83  
w specjalności drogowej

mgr inż. Marcin Wąchnicki  
upr.bud.nr ewid.ZAP/0040/POOD/08  
w specjalności drogowej

Branża Konstrukcja

mgr inż. Leszek Lao  
upr.bud.nr ewid.BK-7342/1304/96  
w specjalności konstrukcyjno-bud.

inż. Władysław Łagun  
upr.bud.nr ewid. 84/76  
w specjalności konstrukcyjno-bud

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I**    OPIS TECHNICZNY
- II**   ZESTAWIENIA
- III**  RYSUNKI

STRONA	KOD	NAZWA	SKALA
28 D	<b>1</b>	PLAN DROGOWY	1:500
29 D	<b>2</b>	PLAN PARKINGU	1:250
30 D	<b>3</b>	PROFLI 1-4	1:500/50
31 D	<b>4</b>	PRZEKRÓJ KONSTRUKCYJNY 1-1	1:20
32 D	<b>5</b>	PRZEKRÓJ KONSTRUKCYJNY 2-2	1:20
33 D	<b>6</b>	PRZEKRÓJ KONSTRUKCYJNY 3-3	1:25
34 D	<b>7</b>	DROGA PROFIL 4-15	1:500/50
35 D	<b>8</b>	DROGA PROFIL 16-27	1:500/50
36 D	<b>9</b>	DROGA PROFIL 25-26	1:500/50
37 D	<b>10</b>	CHODNIK PROFIL C1-C5	1:500/50
38 D	<b>11</b>	CHODNIK PROFIL C4-C9	1:500/50
39 D	<b>12</b>	CHODNIK PROFIL C9-C17-32	1:500/50
40 D	<b>13</b>	CHODNIK PROFIL C21-C7	1:500/50
41 D	<b>14</b>	CHODNIK PROFIL C6-28	1:500/50
42 D	<b>15</b>	CHODNIK PROFIL C15-C23	1:500/50
43 D	<b>16</b>	CHODNIK PROFIL C12-13	1:500/50
44 D	<b>17</b>	CHODNIK PROFIL C24-C27	1:500/50
45 D	<b>18</b>	CHODNIK PROFIL C25-C29	1:500/50
46 D	<b>19</b>	CHODNIK PROFIL C27-C16	1:500/50
47 D	<b>20</b>	CHODNIK PROFIL C27-C44	1:500/50
48 D	<b>21</b>	CHODNIK PROFIL C32-C42	1:500/50
49 D	<b>22</b>	PRZEKRÓJ KONSTRUKCYJNY DROGI SZER 5m	1:20
50 D	<b>23</b>	PRZEKROJE KONSTRUKCYJNE CHODNIKÓW Z POLBRUKU	1:20
50 D	<b>24</b>	PRZEKROJE KONSTRUKCYJNY CHODNIKÓW GRUNTOWYCH	1:20
51 D	<b>25</b>	RÓW RŁ-39 CZĘŚĆ UDRAŻNIANA	1:500/50
52 D	<b>26</b>	PROFIL PODŁUŻNY RÓW RŁ-39	1:500/50
53 D	<b>27</b>	PRZEPUSTY P1, P2, P3 ROWU RŁ-39	1:50
54 D	<b>28</b>	SCHODY TERENOWE	1:20
55 D	<b>29</b>	MUREK OPOROWY	1:20/500
56 D	<b>30</b>	PRZEKRÓJ ZJAZD NR1	1:25
57 D	<b>31</b>	PRZEKRÓJ ZJAZD NR2	1:25
58 D	<b>32</b>	PRZEKRÓJ ZJAZD NR3	1:25

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z wymogami art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane oświadczamy, że

PROJEKT BUDOWLANY: ROZBUDOWY CMENTARZA KOMUNALNEGO W BARTOSZYCACH  
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA OBRĘB 5, DZIAŁKI NR 48/3, 56, 57 I 58  
ZOSTAŁ WYKONANY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY  
TECHNICZNEJ.

	<b>Autor:</b>	<b>Sprawdzający:</b>
<b>TOM IV</b>	<b>Drogi, parkingi i chodniki</b>	
Branża Drogowa	mgr inż. Czesław Wysocki upr.bud.nr ewid. AN/8346/4/83 w specjalności drogowej	mgr inż. Marcin Wąchnicki upr.bud.nr ewid.ZAP/0040/POOD/08 w specjalności drogowej
Branża Konstrukcja	mgr inż. Leszek Lao upr.bud.nr ewid.BK-7342/1304/96 w specjalności konstrukcyjno-bud.	inż. Władysław Łagun upr.bud.nr ewid. 84/76 w specjalności konstrukcyjno-bud

## **I. OPIS TECHNICZNY**

**Opracowanie obejmuje projekt rozbudowy Cmentarza Komunalnego w Bartoszycach przy ul. Leśnej w zakresie dróg i chodników**

### **1. Podstawa opracowania:**

- 1.1. Zlecenie Gminy Miejskiej Bartoszyce.
- 1.2. Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego fragmentów miasta Bartoszyce – uchwała nr XXVII/208/2013 Rady Miasta z 25.04.2013 r.
- 1.3. Przedstawiony przez inwestora program przestrzenny cmentarza.
- 1.4. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych.
- 1.5. Informacje hydrologiczne dotyczące dorzecza Łyny i systemu urządzeń melioracyjnych okolicy.
- 1.6. Informacje o terenach chronionych na mocy prawa ochrony środowiska.
- 1.7. Dokumentacja geotechniczna opracowana przez „El Jot” s.c.
- 1.8. Warunki techniczne nr 23/2016 wykonania oświetlenia ciągów pieszych oraz zasilania projektowanych sanitariatów kontenerowych – Urząd Miasta Bartoszyce
- 1.9. Warunki techniczne nr WT WiK 16/2016 podłączenia do miejskiej sieci wodociągowej – Wodociągowo- Ciepłownicza spółka z o.o. „Cowik”
- 1.10. Decyzja nr 11/2016 zezwalająca na lokalizację trzech zjazdów z drogi publicznej ul. Leśnej – Burmistrz Miasta Bartoszyce
- 1.11. Uzgodnienie 12/2016 – odprowadzenie wód opadowych do rzeki Łyny – Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Olsztynie, Rejonowy Oddział w Bartoszycach
- 1.12. Inwentaryzacja Zieleni i Projekt Gospodarowania Drzewostanem – w zakresie objętym opracowaniem
- 1.13. Decyzja Nr 2/2016 o środowiskowych uwarunkowaniach wydana przez Burmistrza Miasta Bartoszyce
- 1.14. Pozwolenie wodnoprawne

### **2. Lokalizacja**

Teren przyszłej rozbudowy położony jest na wschodnim krańcu miasta, nad prawym brzegiem Łyny i przylega bezpośrednio do wschodniej granicy istniejącego cmentarza przy ul. Leśnej.

### **3. Zakres opracowania**

Projekt obejmuje fragmenty działek miejskich nr 48/3, 56, 57 i 58, na których Plan Miejscowy ustala zagospodarowanie w postaci zieleni cmentarnej ZP, zieleni parkowej ZP oraz infrastruktury komunikacyjnej KP i KJP. Zjazdy do obsługi komunikacyjnej z drogi publicznej oznaczonej w MPZP symbolem 32KD – pas drogowy ul. Leśnej, dz. nr 59.

### **4. Istniejące zagospodarowanie terenu**

Teren w obecnych granicach Cmentarza Komunalnego jest w pełni urządzony, uzbrojony oraz ogrodzony. Przewidziana w MPZP kaplica (poza zakresem opracowania) na terenie istniejącego cmentarza w najbliższej przyszłości ma zostać zrealizowana ( Informacja urzędu Miasta Bartoszyce). W miejscu planowanej rozbudowy teren jest jeszcze niezagospodarowany – są to łąki i nieużytki, przez które przepływa rów melioracyjny o oznaczeniu RŁ-39 uchodzący do Łyny. Przebiegający rów melioracyjny jest najniższym fragmentem terenu, rów przebiega w kierunkach północ – południe. Deniwelacja terenu w zakresie opracowania kształtuje się od 40,5 do 52,6m n.p.m. Wzdłuż południowej granicy cmentarza przebiega droga gminna ul. Leśna. Nawierzchnia drogi to bruk z kamienia polnego. Stan techniczny drogi jest zły. Od strony zachodniej i północnej w

oddaleniu od projektowanego zagospodarowania terenu cmentarza przebiega rzeka Łyna. Teren między rzeką a projektowanym cmentarzem stanowią łąki oraz zadrzewienia – łęgi olchowe.

#### **5. Istniejące warunki geotechniczne**

Przeprowadzone badania geotechniczne pozwoliły ustalić, iż projektowany cmentarz zostanie usytuowany na obszarze w obrębie którego występują grunty o zróżnicowanej genezie, litologii. Obszar objęty badaniami w podłożu projektowanego cmentarza charakteryzuje się zróżnicowaną przepuszczalnością zalegających utworów. Na części obszaru, w części południowej występują gliny zwałowe fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego zanurzające się w części północno-zachodniej pod piaski wodnolodowcowe. W obrębie glin zwałowych reprezentowanych przez piaski gliniaste, lokalnie z przewarstwieniami piasków drobnych, zalegają nieciągłe warstwy utworów piaszczystych w postaci piasków średnich i drobnych. Bezpośrednio pod powierzchnią terenu na całym obszarze badań zalega cienka warstwa przypowierzchniowych gruntów organicznych (gleby). W trakcie prowadzenia prac terenowych, przy pomocy 20 -procentowego roztworu kwasu solnego, przeprowadzono badania zawartości węglanu wapnia. W wyniku badań stwierdzono iż grunty zalegające w podłożu projektowanego cmentarza posiadają niską zawartość węglanu wapnia w przedziale od 1% do 3%  $\text{CaCO}_3$ . Przeprowadzono również oznaczenia pH gruntu. We wszystkich przebadanych próbkach pH mieściło się w granicach 7,0 – 7,2. Podczas prac prowadzonych wiosną, przy stanach niskich, wody podziemne, o swobodnym zwierciadle, występowały głównie w obrębie utworów piaszczystych, na głębokości 1,75 – 2,26 m (rzędne 39,49 m n. p. m – 43,25 m n.p.m.). Lokalnie, napotkano wysięki wód podziemnych w obrębie gruntów spoistych, na głębokości 2,0 – 4,5 m (40,50 – 43,0 m n.p.m.). Pozostają one w bezpośrednim związku hydraulicznym z wodami występującymi w obrębie piasków (są drenowane przez warstwy wodonośne związane z piaskami). Wody podziemne spływają zgodnie z kierunkiem spadku terenu, ku północnemu – zachodowi, w kierunku koryta rzeki Łyny. Należy przypuszczać, iż w warunkach ekstremalnych po opadach lub wiosennym tajaniu śniegów w latach szczególnie wilgotnych, zwierciadło wód podziemnych może podnieść się o około 0,5 m a rowem odwodnieniowym będą wówczas spływały wody opadowe i podziemne. Mogą także pojawić się bardziej intensywne wysięki w obrębie piasków gliniastych

#### **6. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia.**

Planowana inwestycja znajduje się w granicach ostoi ptasiej sieci Natura 2000 PLB280015 „Ostoja Warmińska”. Częściowo inwestycja położona jest w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dolina Dolnej Łyny”. Ponad 13 km od granic projektowanej inwestycji położona jest ostoja siedliskowa sieci Natura 2000 PLH280047 „Torfowiska źródłiskowe koło Łabędnika”. Na terenie gminy miejskiej zlokalizowany jest jeden pomnik przyrody ożywionej. Jest to okaz jesiona wyniosłego. Drzewo to jest zlokalizowane w odległości 2,13 km od planowanej rozbudowy cmentarza.

#### **7. Tereny zalewowe i osuwiskowe**

W Miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego zostały wyznaczone tereny narażone na zalanie przy podniesionym stanie wód (dla wody stuletniej) w rzece Łynie. Są to tereny oznaczone jako 15R, 12R, oraz fragment terenu 19ZL. Teren oznaczony jako 22ZP jest terenem zagrożonym osuwiskiem przy skarpie rzeki Łyny.

#### **5. Projektowane drogi i chodniki**

##### **5.1. Zjazdy**

Zjazdy zaprojektowano o szerokości 5m. Nawierzchnia zjazdów z kostki betonowej szarej gr.8cm. Połączenie z jezdnią za pomocą krawężnika betonowego najazdowego. W obrębie pasa

drogowego niezbędne będzie wykonanie niwelacji terenu aby umożliwić wykonanie zjazdów o niezbędnych spadkach.

Warstwy zjazdu to :

Konstrukcja nawierzchni głównych dróg, placów i zjazdów

- warstwa ścieralna z kostki betonowej 8cm
- podsypka piaskowo-cementowa 3cm
- podbudowa z kruszywa łamanego 25cm
- geowłóknina 110g/m<sup>2</sup>
- zagęszczona pospółka 30cm
- stabilizowany grunt rodzimy

Prace związane z wykonaniem warstw konstrukcyjnych zjazdu należy poprzedzić badaniem płytą VSS. (Sprawdzić czy w grunt rodzimy ma na powierzchni wtórny moduł odkształcenia równy lub większy niż 80Mpa)

Przewidziano dwustronne zjazdy o promieniu 5m. Zaprojektowano zjazdy dostosowane do projektowanego układu ciągów pieszo-jezdných. Projektowane rzędne uwzględniają niezbędne spadki w projektowanym układzie komunikacyjnym. Droga Leśna będzie musiała ulec przebudowie aby obsłużyć projektowaną rozbudowę cmentarza. W trakcie prac projektowych nad przebudową drogi Leśnej należy uwzględnić zaprojektowane rzędne projektowanych zjazdów.

Zjazdy zabezpieczono przed spływem wód na teren działki lub na teren drogi publicznej za pomocą odwodnienia liniowego włączonego w projektowany system kanalizacji deszczowej na terenie projektowanej rozbudowy cmentarza.

Krawężniki drogowe betonowe posadowione na ławach z betonu C12/15.

Zjazdy odwodnione są za pomocą korytek odwadniających podłączonych do kanalizacji deszczowej na terenie cmentarza. Zaprojektowano odwodnienia liniowe klasy C250 z żeliwnymi kratkami mocowanymi do korytek za pomocą śrub.

Pod nawierzchnią zjazdów zaprojektowano przepusty z rur betonowych średnicy 400mm. Przepusty obecnie nie są podłączone do żadnego systemu odwodnień drogowych, jednak zabezpieczają wykonane zjazdy przed rozbiórkami na etapie wykonywania przebudowy drogi Leśna który powinien uwzględniać sposób odwodnienia drogi i pobocza.

## 5.2. Parking

Zaplanowano niezbędną niwelację terenu pod projektowane parkingi w celu zapewnienia dogodnego dojścia i dojazdu w zakresie niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania cmentarza.

Ze względu na ukształtowanie terenu oraz bliskość rowu RŁ-39 zaprojektowano parking składający się z dwóch placów postojowych o osobnych zjazdach połączonych ze sobą komunikacją pieszą. Parking dolny jednorzędowy obustronny z drogą manewrową szerokości 5,5m. Place postojowe 5m/2,5m w ilości 43 szt. (na terenie parkingu dolnego nie przewidziano miejsc postojowych dla osób niepełnosprawnych) Parking górny składa się z parkingu dwurzędowego obustronnego z przejazdem o szerokości drogi manewrowej 5,5m, drogi dojazdowej do cmentarza szerokości 6m oraz placu manewrowego przy zjeździe z drogi Leśnej. Place postojowe o wymiarach 5m/2,5m w ilości 43 szt.; o wymiarach 5m/3,5m w ilości 4 szt. oraz boczne przy drodze dojazdowej do cmentarza o wymiarach 6m/2,5m (na terenie parkingu górnego przewidziano miejsca postojowe dla osób niepełnosprawnych w ilości 4 szt.). Parkingi połączone są ze sobą chodnikiem szerokości 2m z dwoma biegami schodów terenowych 10x15/35cm. Pomiedzy parkingami przewidziano skarpe o nachyleniu 35°- do 15°. Skarpę obsiać i zabezpieczyć przed osuwaniem się stosując geokratę.

Konstrukcja nawierzchni drogi dojazdowej do cmentarza oraz dróg manewrowych

- warstwa ścieralna z kostki betonowej 8cm
- podsypka piaskowo-cementowa 3cm
- podbudowa z kruszywa łamanego 25cm

- geowłóknina 110g/m<sup>2</sup>
- zagęszczona pospółka 30cm
- stabilizowany grunt rodzimy

Konstrukcja nawierzchni miejsc postojowych (częściowo przepuszczalna)

- warstwa ścierna z kostki betonowej „eko” gr. 8cm, wypełnienie przestrzeni między elementami drobnym żwirem
- podsypka piaskowa 3cm
- podbudowa z kruszywa łamanego 25cm
- geowłóknina 110g/m<sup>2</sup>
- zagęszczona pospółka 20cm
- stabilizowany grunt rodzimy

Prace ziemne podczas budowy parkingu należy poprzedzić zdjęciem warstwy humusu i składowanie go w hałdach ( grubość humusu zmienna od 0,2m w strefie najwyższej do 0,8m w części przy rowie melioracyjnym). Grunt mineralny zdjęty podczas niwelacji, który będzie użyty do wykonania niezbędnych nasypów od poziomu spagu warstw konstrukcyjnych należy usypywać warstwami, wstępnie go zagęszczając. Nie należy używać gruntów zdjętych do wykonywania warstw konstrukcyjnych pod ciągami pieszo-jezdymi i parkingami. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych i nasypów  $I_s > 0,99$

Prace związane z wykonaniem warstw konstrukcyjnych dróg i miejsc postojowych należy poprzedzić badaniem płytą VSS. (Sprawdzić czy w grunt rodzimy ma na powierzchni wtórny moduł odkształcenia równy lub większy niż 80Mpa)

Po wykonaniu parkingu tereny zielone uzupełnić humusem warstwą min. 20cm i obsiać trawą.

### 5.3. Drogi pieszo-jezdne szerokości 5m z placami

Zaprojektowano drogi szerokości 5m z obustronnymi krawężnikami posadowionymi na ławach z betonu C12/15 o przekroju jednospadowym. Krawężniki w miejscach połączeń z chodnikami zatopione, a w przypadku chodników o nawierzchni z polbruku połączyć je bez krawężnikowo.

Zaplanowano niezbędną niwelację terenu pod projektowane drogi, dogodnego dojścia i dojazdu w zakresie niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania cmentarza.

Drogi zaprojektowano dla prędkości miarodajnej 20km/h , dostosowując do prędkości łuki poziome i pionowe.

Podczas korytowania dróg należy zdjąć humus i składować go w hałdach.

Grunt mineralny pochodzący z wykopu podczas korytowania dróg należy użyć do wykonania niezbędnych nasypów profilujących drogi. Nie należy używać gruntów zdjętych do wykonywania warstw konstrukcyjnych. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych i nasypów  $I_s > 0,99$

Prace związane z wykonaniem warstw konstrukcyjnych dróg należy poprzedzić badaniem płytą VSS. (Sprawdzić czy w grunt rodzimy ma na powierzchni wtórny moduł odkształcenia równy lub większy niż 80Mpa)

Konstrukcja nawierzchni dróg

- warstwa ścierna z kostki betonowej 8cm
- podsypka piaskowo-cementowa 3cm
- podbudowa z kruszywa łamanego 25cm
- geowłóknina 110g/m<sup>2</sup>
- zagęszczona pospółka 30cm
- stabilizowany grunt rodzimy

### 5.4. Chodniki o nawierzchni z kostki brukowej lub żwirowej

Zaprojektowano chodniki o szerokości 3m i 2m. Maksymalny spadek ścieżek wynosi 6%. W celu pokonania większych spadków zaprojektowano schody terenowe o stopniu 15cm i szerokości

stopnia 35 cm . Ilość stopni jest zależna od miejsca położenia. Łuki pionowe wykonać stosując promień 15m.

Prace ziemne należy poprzedzić zdjęciem warstwy humusu i składowanie gleby w hałdach. Grunt mineralny zdjęty podczas niwelacji, użyć do wykonania niezbędnych nasypów należy usypywać warstwami, wstępnie go zagęszczając. Nie należy używać gruntów zdjętych do wykonywania warstw konstrukcyjnych chodników(zgodnie z przekrojem chodnika)

Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych i nasypów  $Is > 0,99$

Należy dążyć do tego by grunt uzyskany z wykopów był w całości wbudowany w jak najbliższej położone nasypowe partie ścieżek i dróg.

Przed decyzją wbudowaniu gruntu w nasyp należy sprawdzić czy właściwości danego gruntu kwalifikują go wbudowania.

Przyjąć następujący podział.

**Grunty grupy a)** - nie nadające się do nasypów - to:

- ility o granicy płynności powyżej 65%,
- grunty niezagęszczalne, których zagęszczenie maksymalne jest mniejsze niż 1,6 g/cm<sup>3</sup>
- grunty organiczne.

**Grunty grupy b)** - mało przydatne grunty spoiste, o wilgotności naturalnej o tyle wyższej od wilgotności optymalnej, że bez osuszenia nie zapewniają możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $Is$  .

**Grunty grupy c)** - dobre - wszystkie grunty spoiste o wilgotności bliskiej  $w_{opt}$

( $0,9 w_{opt} \leq w_n \leq 1,1 w_{opt}$  ), które bez dodatkowych zabiegów można wbudować w nasyp, uzyskując wymagany wskaźnik zagęszczenia  $Is$ .

**Grunty grupy d)** - bardzo dobre - piaski, pospółki i żwiry; dają się łatwo zagęszczać i są mało wrażliwe na zawilgocenie.

Uwaga !!! Należy stosować następujące wytyczne:

- **grunty grupy a)** nie powinny być w ogóle używane i należy je przeznaczać na odkład(humus)

- **grunty grupy b)**, nie spełniające warunków określonych w grupie c, mogą być wbudowane w niższą partię nasypów pod warunkiem, że zostaną przewarstwione bardziej przepuszczalnymi gruntami, co zapewni ich konsolidację we właściwym okresie przed rozpoczęciem eksploatacji budowli,

- **grunty grupy c)** mogą być wbudowane na dowolnym poziomie nasypu, lecz zaleca się użyć ich poniżej głębokości przemarzania, do głębokości przemarzania nasypu powinno się w zasadzie wbudowywać grunty sypkie niewysadzinowe (< 3% cząstek o średnicy 0,002 mm), grunty wątpliwe zaś (3 ÷ 10% cząstek o śr. < 0,002 mm i o kapilarności biernej poniżej 1,3 m) - tylko w korzystnych warunkach wodnych,

- bezpośrednio pod nawierzchnią (do głębokości 20÷50cm) grunt niewysadzinowy. Powinien ponadto mieć wskaźnik różnoziarnistości większy niż 5÷7 oraz wskaźnik wodoprzepuszczalności powyżej 8 m/dobę,

- w warstwach nasypu nie powinny występować gniazda gruntów zasadniczo różnych od gruntów je otaczających, o czym należy pamiętać zwłaszcza przy zasypywaniu lokalnych wklęsłości terenu; nasyp powinien być sypany warstwami z gruntów jednorodnych, o grubości dostosowanej do sprawności maszyn zagęszczających,

- warstwy powinny być sypane równomiernie na całej szerokości korony nasypu, ze spadkiem poprzecznym daszkowym ok. 4%, starannie wyrównywane i natychmiast zagęszczane.



Konstrukcja ciągów pieszych – kostka betonowa

- kostka betonowa gr. 6cm
- podsypka cem-piaskowa 3cm
- zagęszczona pospółka 30cm
- grunt rodzimy wyrównany i zagęszczony

Konstrukcja ciągów pieszych – nawierzchnia drobnoziarnista mineralna (wodościek z kostki betonowej gr. 8cm)

- wierzchnia nawierzchnia kruszywo łamane frakcja 2-6,3mm gr.10cm
- podbudowa kruszywo łamane frakcja 2-31mm warstwa spadkowa 10-16cm
- geowłóknina 110 g/m<sup>2</sup>
- zagęszczona pospółka 15cm (warstwa filtracyjna)
- grunt rodzimy wyrównany i zagęszczony

### 5.5. Schody terenowe

W miejscach o dużym nachyleniu istniejących skarp zaprojektowano schody terenowe będące częścią ciągów pieszych. Schody wykonać zgodnie z rysunkiem przekrojowym .

Pierwszym etapem po zdjęciu humusu jest wykonanie betonowego muru oporowego podpierającego pierwszy stopień , wykonanie posypki piaskowej i zagęszczenie jej, wykonanie podkładu betonowego z betonu C12/15 formowanego zgodnie z układem schodów, ułożenie stopni o przekroju 40/15cm dł. 1,5m lub 1,0m (po 2szt na jeden stopień) na zaprawie cementowej mrozoodpornej marki M12 (max waga 1 połówki stopnia ok. 200kg). Po wykonaniu biegu schodowego należy wykończyć skarpy oraz zamocować balustrady.

Schody terenowe

- bloki schodowe prefabrykowane na zaprawie M12
- warstwa betonu 10cm C12/15
- podsypka z pospółki zagęszczony  $\lambda_d=0,75$  gr.30cm
- profilowany schodkowo grunt rodzimy (bezwzględnie usunąć humus)

### 5.6. Murek oporowy

Zaprojektowano murki oporowe przy drodze wewnętrznej (profil 4-15) po obu stronach połączenia z chodnikiem C12-13. Mur oporowy o maksymalnej wysokości piętrzenia gruntu 1,5m ma na celu zapewnianie drodze pieszo-jezdnej stateczności. ściana pionowa muru o grubości 20cm, ława o grubości zmiennej od 30cm do 25cm, wykonana na 7cm podkładzie z chudego betonu C8/10. Beton do wykonania muru C20/25 w6 stal A-IIIIN, A-I. Mur w części podziemnej należy zaizolować dwukrotnie lepikiem na zimno. Od strony drogi jak i kwater należy go obsypać gruntem o wskaźniku wodoprzepuszczalności powyżej 8 m/dobę (np. pospółka , żwir, piasek gruby , piasek średni) Mur wykonać dostosowując poziom posadowienia do przebiegającej drogi.

### 5.7. Place gospodarcze

Zaprojektowano utwardzone place dla pojemników na odpady. Nawierzchnia z kostki betonowej gr. 8cm; obrzeża betonowe. Warstwy jak dla chodników o nawierzchni z polbruk.

### 5.8 Rów melioracyjny

Przez teren projektowanego cmentarza przebiega rów melioracyjny o symbolu RŁ-39. Rów odprowadza wody do rzeki Łyny w kilometrze 107+374. Do rowu zaprojektowano odprowadzenie wód opadowych za pomocą wpustów kanalizacji deszczowej. Przebieg rowu pozostaje bez zmian. Przewiduje się oczyszczenie dna i brzegów rowu, a także umocnienie skarp narzutem kamiennym na odcinku rowu w obrysie projektowanej rozbudowy cmentarza.

Na trasie przebiegu rowu zlokalizowane są trzy przepusty z rur betonowych Ø 60cm nad którymi przebiegają ciągi piesze które pozwalają na komunikację pieszą pomiędzy częściami cmentarza po obu stronach rowu.

Konstrukcja dna rowu po oczyszczeniu

- żwir o frakcji 16-64mm gr. 10cm
- pospółka o frakcji 0,1-6mm gr. 10cm
- grunt rodzimy

Przepusty wykonać z prefabrykowanych rur betonowych z stopą o średnicy wewnętrznej Ø 60cm. Wlot i wylot przepustu systemowy z płytą wypadową.

Skarpy rowu przy przepustach kształtować stosując maksymalne nachylenie ok. 34° a w przypadku większych nachyleń należy je umocnić geokrata lub płytami betonowymi ażurowymi.

Miejsca wlotów wód opadowych należy zabezpieczyć przed rozmyciem podwajając kamienną obudowę brzegu.

## **6. Projektowane warstwy konstrukcyjne dróg i chodników**

### **6.1. Konstrukcja nawierzchni głównych dróg, placów i zjazdów**

- warstwa ścieralna z kostki betonowej 8cm
- podsypka piaskowo-cementowa 3cm
- podbudowa z kruszywa łamanego 25cm
- geowłóknina 110g/m<sup>2</sup>
- zagęszczona pospółka 30cm
- stabilizowany grunt rodzimy

### **6.2. Konstrukcja nawierzchni parkingów (częściowo przepuszczalna)**

- warstwa ścieralna z kostki betonowej „eko” gr. 8cm, wypełnienie przestrzeni między elementami drobnym żwirem
- podsypka piaskowa 3cm
- podbudowa z kruszywa łamanego 25cm
- geowłóknina 110g/m<sup>2</sup>
- zagęszczona pospółka 20cm
- stabilizowany grunt rodzimy

### **6.3. Konstrukcja ciągów pieszych – kostka betonowa**

- kostka betonowa gr. 6cm
- podsypka cem-piaskowa 3cm
- zagęszczona pospółka 30cm
- grunt rodzimy wyrównany i zagęszczony

### **6.4. Konstrukcja ciągów pieszych – nawierzchnia drobnoziarnista mineralna**

- warstwa nawierzchnia kruszywo łamane frakcja 2-6,3mm gr.10cm
- podbudowa kruszywo łamane frakcja 2-31mm warstwa spadkowa 10-16cm
- geowłóknina 110 g/m<sup>2</sup>
- zagęszczona pospółka 15cm
- grunt rodzimy wyrównany i zagęszczony

### **6.5 Schody terenowe**

- bloki schodowe prefabrykowane na zaprawie M12
- warstwa betonu 10cm C12/15
- podsypka z pospółki zagaszony  $I_d=0,75$  gr.30cm
- profilowany schodkowo grunt rodzimy (bezwzględnie usunąć humus)
- 

Maksymalne nachylenie dróg i chodników : 6%

Minimalne nachylenie dróg i chodników : 1%

Spadek poprzeczny dróg, chodników i placów : 2%

## 7. Odwodnienie dróg i chodników

Wodę opadową z terenów dróg i chodników odprowadzamy punktowymi wpustami ulicznymi (przy zjazdach liniowych), podłączonymi do projektowanej kanalizacji deszczowej i dalej odprowadzeniami do rowu melioracyjnego.

## 8. Bilans mas ziemnych

Bilans mas ziemnych opracowano na podstawie badań gruntowych oraz projektowanego układu dróg i chodników. Bilans przedstawiono zbiorczo w rozbiu na poszczególne drogi dla całości inwestycji oraz z uwzględnieniem prac terenowych niwelacji terenu kwater dla poszczególnych etapów.

	ELEMENT	ROBOTY ZIEMNE		
		WYKOP		NASYP
		HUMUS	DO WBUDOWANIA	
1	C1-C5	-79,56	-96,64	0,00
2	C5-C9	-252,36	-240,76	91,64
3	C9-33	-328,00	0,00	505,12
4	C12-13	-41,28	-7,64	26,68
5	C6-28	-235,52	-202,44	117,32
6	C30-C44	-123,44	-41,16	79,40
7	C27-C16	-476,88	-118,92	0,00
8	C32-C42	-65,34	-19,53	0,00
9	C21-C7	-100,16	-188,92	0,00
10	C15-C23	-173,28	-131,24	2,08
11	C25-C29	-101,56	-204,84	52,32
12	C24-C27	-106,44	-95,96	86,52
13	PROFIL 1-4	-116,70	-33,00	4,62
14	PROFIL 4-15	-310,20	-433,20	514,14
15	PROFIL 16-24	-588,00	-104,34	86,64
16	PROFIL 25-36	-279,30	-420,24	71,82
17	PARKINGI	-1266,00	-991,38	932,75
RAZEM		-4644,02	-3330,21	2571,05

NADWYŻKI Z PRAC PODCZAS WYKONYWANIA DRÓG I CHODNIKÓW DO WBUDOWANIA W NASYPY KWATER BEZ ROZDZIAŁU NA HUMUS I GRUNT RODZIMY

ETAP I					
LP	KWATERA	POWIERZCHNIA	MASY ZIEMNE		RÓŻNICA
			WYKOP	NASYP	MINUS - USUNIĘCIE ; PLUS- NASYPANIE
		m2	m3	m3	m3
1	2.1	2590	-647,00	332,50	-314,50
2	2.2	1380	-353,00	51,50	-301,50
3	2.3	1430	0,00	140,00	140,00
4	3.1	1100	0,00	586,80	586,80
5	3.2	1200	-97,50	108,00	10,50
6	3.3	580	0,00	580,00	580,00
7	4.1	1980	0,00	1247,40	1247,40
8	4.2	1360	0,00	734,40	734,40
RAZEM WYKOP/NASYP			-1097,50	3780,60	2683,10
9	NADWYŻKA Z DRÓGI ETAP I	-	-2398,41	0	-2398,41
RAZEM ETAP 1 (MINUS NADWYŻKA ; PLUS BRAKUJE)					284,69
ETAP II					
LP	KWATERA	POWIERZCHNIA	MASY ZIEMNE		RÓŻNICA
			WYKOP	NASYP	MINUS - USUNIĘCIE ; PLUS- NASYPANIE
		m2	m3	m3	m3
1	6.1	1420	0,00	692,25	692,25
2	6.2	1740	0,00	588,12	588,12
3	6.3	1730	0,00	0,00	0,00
4	6.4	990	0,00	0,00	0,00
5	7.1	1580	0,00	225,00	225,00
6	7.2	1830	0,00	0,00	0,00
7	7.3	1770	110,00	0,00	110,00
8	ZIELEŃ PARKING	703	0,00	646,76	646,76
RAZEM WYKOP/NASYP			110,00	2152,13	2262,13
9	NADWYŻKA Z DRÓG ETAP II	-	-3004,77	0	-3004,77
RAZEM ETAP 2 (MINUS NADWYŻKA ; PLUS BRAKUJE)					-742,64
ŁĄCZNIE DWA ETAPY					-457,95

NADWYŻKĘ Z BILANSU ROZPLANTOWAĆ NA NERENIE KWATER 6.1 i 4.1

## 9. Bilans powierzchni terenu

Powierzchnia działek nr 56, 57, 58 (teren rozbudowy cmentarza)	9,50 ha
Powierzchnia terenu objęta opracowaniem	5,50 ha
Powierzchnia projektowanych kwater cmentarnych	2,372 ha

Powierzchnie utwardzone:

polbruk jezdnie 5m cmentarz	3 351m <sup>2</sup>
polbruk jezdnie parkingi	1 218m <sup>2</sup>
polbruk zjazdu	148 m <sup>2</sup>
polbruk chodniki	1 934 m <sup>2</sup>
polbruk chodniki w pasie drogowym	96 m <sup>2</sup>
polbruk placówki i śmietniki	241 m <sup>2</sup>
System żwirowy	2 990 m <sup>2</sup>
schody bloki 15x35 / 40	308 m <sup>2</sup>
typu ek-bruk parkingi	1 472 m <sup>2</sup>

<b>Kolumbaria zabudowa</b>	<b>174 m<sup>2</sup></b>
<b>Kontener zabudowa</b>	<b>18 m<sup>2</sup></b>

Tereny zielone do urządzenia (bez kwater i rowu)	1,7800 ha
Teren rowu	0,1740 ha

## 10. Wpływ na wody podziemne

W przeważającej większości kwatery cmentarne są zlokalizowane na wzniesieniach gdzie poziom wód gruntowych jest poniżej strefy badań tj. poniżej 4,5 m. Wody gruntowe zostały stwierdzone w obrębie obniżenia związanego z przebiegającym rowem. Obszar ten w znakomitej większości został wyłączony z projektowanej strefy pochówków. Teren kwater cmentarnych znajdujących się w zbliżeniu do obniżenia zostanie podniesiony w taki sposób aby zapewnić minimalną głębokość do wód gruntowych powyżej 2,5 m. W wyniku badań stwierdzono że grunty posiadają niską zawartość węglanu wapnia w przedziale od 1 do 3%, a kwasowość mieści się w przedziale 7,0-7,2pH. Na większości terenu cmentarza występują piaski drobne i średnie o dobrej przepuszczalności, na pozostałym terenie w obrębie występowania zwałowych piasków gliniastych przepuszczalność gruntu jest średnia. Naturalne ukształtowanie terenu cmentarza będzie sprzyjać szybkiemu powierzchniowemu odprowadzaniu wód opadowych do centralnie zlokalizowanemu rowu, co w połączeniu

z odprowadzaniem wód do kanalizacji deszczowej z terenów utwardzonych wpłynie na zmniejszenie infiltracji wód do gruntu. Opisane warunki geotechniczne i ukształtowanie terenu sprawiają że zlokalizowany cmentarz nie będzie miał wpływu na wody podziemne.

## 11. Ochrona środowiska

Przedsięwzięcie planowane jest na terenie objętym ochroną w ramach granicach ostoi ptasiej sieci Natura 2000 PLB280015 „Ostoja Warmińska”. Wymagania odnośnie realizacji przedsięwzięcia:

### 11.1 Zabezpieczenie roślinności łąkowej

Jako zabezpieczenie istniejącej roślinności łąkowej występującej na terenie rozbudowy przyjęto pozostawienie terenu określonego w MPZP jako 5ZP (zieleń parkowa) tj. skarpy z roślinnością ją porastającą bez zmian związanych z zainwestowaniem tj. bez niwelacji, lokalizacji kwater grzebalnych, dróg i ciągów pieszych. Tereny łąk przewidywane do pozostawienia należy na czas

budowy ogrodzić tymczasowym ogrodzeniem w celu uniknięcia dewastacji przez sprzęt ciężki. Ogrodzone łąki należy kosić dwa razy do roku.

### **11.2 Zabezpieczenie drzew i krzewów na czas budowy**

Nie przewiduje się wycinki drzew, a jedynie uporządkowanie i ewentualną regulację skupisk krzewów polegające na ich prześwietleniu. Koncepcja funkcjonalno-przestrzenna rozbudowy Cmentarza Komunalnego w Bartoszycach przy ul. Leśnej została opracowana w taki sposób, aby uniknąć uszkodzeń istniejącej zieleni. W każdym przypadku większej inwestycji zachodzi jednak ingerencja w istniejącą zieleń, związana m.in. z prowadzonymi wykopami, odwodnieniami, pracą ciężkiego sprzętu, wymagająca przyjęcia właściwej technologii robót. Przy wykonywaniu prac należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu robót w zbliżeniu do drzew i krzewów, a także przed przystąpieniem zabezpieczyć istniejący drzewostan. Sposób szczegółowy zabezpieczenia drzewostanu został określony w Inwentaryzacji Zieleni i Projekcie Gospodarowania Drzewostanem.

### **11.3. Zabezpieczenie humusu**

Przed przystąpieniem do prac budowlanych terenach, humus należy zdjąć i zgromadzić na pryzmach do wykorzystania przy plantowaniu terenów przeznaczonych na kwatery cmentarne. Miejsce zgromadzenia humusu należy zlokalizować w oddaleniu od rowu melioracyjnego w celu uniknięcia wpływu na wody powierzchniowe (rozmywanie pryzmy i wypłukiwanie cząstek do wód powierzchniowych)

### **11.4 Zabezpieczenie jakości wód odprowadzanych do rowu**

Wody opadowe z parkingów odprowadzone za pomocą kanalizacji deszczowej do rowu melioracyjnego przebiegającego przez teren cmentarza za pośrednictwem separatora substancji ropopochodnych. Pozostałe wody odprowadzane za pomocą osadników cząstek stałych.

### **11.5 Zabezpieczenie terenu prowadzonych prac przed powstawaniem pułapek dla drobnych zwierząt.**

W ramach ochrony płazów i zwierząt drobnych przewiduje się ogrodzenie terenów prowadzonych prac ziemnych płotkiem z folii lub siatką o oczkach nie większych niż 0.5cm na wysokość min. 50cm ponad terenem i wkopanych w ziemię na głębokość min 10cm. W związku z możliwością etapowej realizacji przedsięwzięcia należy płotkami zabezpieczyć tylko realizowany fragment inwestycji. Końce płotków należy wyprowadzać w kierunku rowu melioracyjnego. Nie należy przegradzać terenów płotkiem w poprzek rowu melioracyjnego, którego naturalną funkcję korytarza należy zachować w trakcie realizacji inwestycji i po jej zakończeniu. Jeżeli płotek będzie musiał być przerwany na potrzeby wjazdów na teren budowy, wykonywania dróg czy instalacji w miejscu takim należy zakopać na zakończeniu płotka równo z terenem zbiornik ( wiadro ok.10-12l) jako odłówkę drobnych zwierząt i raz dziennie dokonywać przeglądu odłówek i wypuszczanie zwierząt w oddaleniu po drugiej stronie inwestycji. W dnie odłówki należy wykonać parę niewielkich otworów celem odprowadzenia do gruntu ewentualnych wód opadowych.

Ponadto na terenie budowy należy zabezpieczyć indywidualnie wykopy, rowy i wykonane studnie kanalizacji przed możliwością wpadania do nich zwierząt, w szczególności płazów. Przy braku takiej możliwości należy dokonywać systematycznych przeglądów takich miejsc z ewentualnym odłowem uwięzionych zwierząt i wypuszczenie ich w oddaleniu od terenu inwestycji.

W projektowanym ogrodzeniu cmentarza przewiduje się wykonanie otworów o średnicy 30cm kopanych co najmniej na dziesięć centymetrów w grunt co 30 m w poziomie terenu celem umożliwiania przemieszczania się drobnych zwierząt.

## **12. Ochrona i warunki sanitarne**

Rozbudowa cmentarza ma zapewnić warunki ochrony sanitarnej środowiska i ludności.

W rozbudowanej części cmentarza przewiduje się pochówek ok. 200 osób rocznie. Pochówek będzie dokonywany w następujący sposób : zwłoki w kwaterach ziemnych i grobowcach murowanych oraz zwłoki spopiłone w krematorium w urnach zlokalizowanych w kolumbariach. Kwatery pojedyncze lub rodzinne, poziome i piętrowe ( za wyjątkiem kwater 4-1, 4-2, 6-1 i 6-2 gdzie ze względu na poziom wód gruntowych dopuszczalna głębokość grobu wynosi 2m i w tych miejscach dopuszczane są groby poziome)

Cmentarz jest zlokalizowany w oddaleniu od zabudowy mieszkalnej. W strefach ochronnych 50m nie znajdują się zabudowania mieszkalne, zakłady produkujące żywność, zakłady żywienia zbiorowego, bądź zakłady przechowujących żywność oraz studnie, źródła i strumienie służące do czerpania wody do picia i potrzeb gospodarczych. W strefie ochronnej 500m nie znajdują się ujęcia wody o charakterze zbiorników wodnych służących jako źródła zaopatrzenia sieci wodociągowej w wodę do picia i potrzeb gospodarczych. Bezpośrednie sąsiedztwo cmentarza stanowią w większości grunty rolne, łąki, tereny niezagospodarowane porośnięte drzewostanem.

Teren cmentarza będzie ogrodzony oraz będzie zapewniona komunikacja kołowa niezbędna do funkcjonowania cmentarza (obsługa pogrzebów, sprzątanie i wywóz odpadów, wykaszanie terenów zielonych). Przy rozbudowywanej części cmentarza zlokalizowano parking dla samochodów osobowych.

Teren cmentarza jest oświetlony latarniami parkowymi. Na terenie cmentarza zlokalizowano utwardzone miejsca gdzie będą składowane odpadki w pojemnikach kontenerowych. Odpadki będą cyklicznie wywożone na składowisko przez uprawnione służby. Teren jest zasilany w wodę bieżącą z miejskiej sieci wodociągowej, pobór wody w zdrojach ulicznych prefabrykowanych, żeliwnych zaopatrzonych w kran i miskę odpływową dla odprowadzenia nadmiaru pobieranej wody. Na terenie przy wjeździe na teren cmentarza zaplanowano miejsce dla posadowienia kontenera sanitarnego pełniącego funkcję ustępów publicznych. Do kontenera doprowadzono energię elektryczną i instalację wodociagową.

Przeprowadzone badania geotechniczne potwierdziły przydatność gruntów do lokalizacji cmentarza. Pod względem przepuszczalności gruntów, wysokości występowania wód podziemnych, wymaganego pH i zawartości węglanu wapnia. Po wykonaniu zagospodarowania terenu rozbudowy cmentarza zaleca się wykonanie otworów piezometrycznych w celu dokonywania monitoringu jakości wód podziemnych.

Wody powierzchniowe ze względu na stosunkowo duże spadki będą dosyć szybko odprowadzane do rowu biegnącego w środkowej części cmentarza. Dodatkowo wody które znajdują się na utwardzonych częściach cmentarza zostaną ujęte w system kanalizacji deszczowej i odprowadzone po wstępnym podczyszczeniu do rowu.

Rozbudowa cmentarza będzie stanowiła w przyszłości jeden cmentarz połączony funkcjonalnie z istniejącym i funkcjonującym obecnie cmentarzem. Na terenie obecnego cmentarza planowana jest budowa kaplicy cmentarnej służąca dla obsługi w ceremoniach pogrzebowych całemu układowi cmentarnemu.

## **14. Dostępność dla osób niepełnosprawnych**

Zagospodarowanie zostało zaprojektowane w sposób umożliwiający korzystanie z cmentarza przez osoby niepełnosprawne. Na parkingu zostały wydzielone miejsca postojowe dla osób niepełnosprawnych, ciągi piesze i pieszo-jezdne zostały zaprojektowane o max. nachyleniu 6%. Przewiduje się lokalizację wybranych kontenerów umożliwiających korzystanie z nich przez osoby niepełnosprawne.

opracowanie: L.LAO