

„PRO-BUD” PROJEKTOWANIE I NADZÓR BUDOWLANY  
mgr inż. GRZEGORZ WITKOWICZ, 77-400 ZŁOTÓW, UL. NORWIDA 7, TEL. 67-2635457

**PROJEKT BUDOWLANY**  
**BUDOWA INFRASTRUKTURY PARKOWEJ**  
**PRZY UL. STASZICA W ZŁOTOWIE**  
**„Dawny cmentarz ewangelicki – park pamięci”**

OBIEKT:	ŚCIEŻKI SPACEROWE, POMOST WIDOKOWY, PLAC UTWARDZONY, MAŁA ARCHITEKTURA
KATEGORIA OBIEKTU	VIII
ADRES BUDOWY:	UL. STASZICA, 77-400 ZŁOTÓW JEDNOSTKA EWIDENCYJNA : MIASTO ZŁOTÓW OBREB EWIDENCYJNY: ZŁOTÓW 88 DZIAŁKI NR: 270/1, 270/2, 270/3, 270/4, 271, 274, 277/1, 278, 281
INWESTOR	GMINA MIASTO ZŁOTÓW AL. PIASTA 1, 77-400ZŁOTÓW

	Imię i nazwisko	Zakres i nr uprawnień budowlanych	Podpis
PROJEKTANT	mgr inż. GRZEGORZ WITKOWICZ	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewid. 7131/120/P/2000	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. ZBIGNIEW PAJAŁ	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej Nr ewid. WKP/0122/POOD/16	

Data opracowania : MARZEC 2017

## SPIS ZAWARTOŚCI

	Str.
1. Oświadczenie projektantów	3
2. Opis do projektu zagospodarowania terenu	4-5
3. Opis techniczny do projektu budowlanego	6-12
4. Zestawienie robót	13-15
5. Rysunki:	
- Projekt zagospodarowania terenu - rys. nr 1	16
- Mapa do celów projektowych (egz. 2/4)	16a
- Przekroje normalne – rys. nr 2	17
- Konstrukcja punktu widokowego. Rzut fundamentów – rys. nr 3	18
- Konstrukcja punktu widokowego. Układ desek, przekrój – rys. nr 4	19
- Konstrukcja stalowa punktu widokowego – rys. nr 5	20
- Stopy fundamentowe SF-1, przyczółek P-1 - rys. nr 6	21
- Balustrada – szczegóły - rys. nr 7	22
6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	23-24
7. Kserokopie zaświadczeń projektantów	25-26

# OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (tj. Dz. U. z 2016r. poz. 290 z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że

## **PROJEKT BUDOWLANY BUDOWA INFRASTRUKTURY PARKOWEJ PRZY UL. STASZICA W ZŁOTOWIE „Dawny cmentarz ewangelicki – park pamięci”**

*został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.*

	Imię i nazwisko	Zakres i nr uprawnień budowlanych	Podpis
PROJEKTANT	mgr inż. GRZEGORZ WITKOWICZ	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewid. 7131/120/P/2000	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. ZBIGNIEW PAJAŁ	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej Nr ewid. WKP/0122/POOD/16	

Data opracowania : MARZEC 2017

# OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

## 1. Podstawa opracowania.

1.1. Umowa z Gminą Miasto Złotów.

1.2. Geotechniczne rozpoznanie podłoża gruntowego.

## 2. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem Inwestycji jest budowa infrastruktury parkowej, ścieżek spacerowych, punktu widokowego, nawierzchni utwardzonych, wraz z ogrodzeniem, montażem ławek parkowych i koszy na odpady komunalne, na podstawie koncepcji programowo – przestrzennej pn.: „Dawny cmentarz ewangelicki – park pamięci”, autorstwa dr Elżbiety Szopińskiej.

Inwestycja zlokalizowana jest w obrębie geodezyjnym 88, na działkach nr: 270/1, 270/2, 270/3, 270/4, 271, 274, 277/1, 278, 281, których właścicielem jest Gmina Miasto Złotów – Inwestor.

## 3. Opis stanu istniejącego.

Historycznie jest to obszar przedwojennego cmentarza, który obecnie stanowi niezagospodarowane tereny zieleni komunalnej porośnięte głównie bluszczem i wiekowymi drzewami. Znajduje się tu kilka wydeptanych ścieżek, użytkowanych głównie przez spacerowiczów z psami oraz odwiedzających sąsiednie cmentarze i miejsca pamięci. Nawierzchnia wokół budynku kaplicy jest utwardzona płytkami chodnikowymi 50x50 cm, które są nierówne i popękane. Metalowe ogrodzenia są skorodowane i uszkodzone w wielu miejscach.

## 4. Projektowane zagospodarowanie terenu.

Zaprojektowano: budowę ścieżek spacerowych i drewnianego pomostu widokowego, przebudowę nawierzchni utwardzonej i ogrodzeń, wraz z montażem ławek parkowych i koszy na odpady komunalne.

**Budowa ścieżek spacerowych.** Ścieżki o nawierzchni z mieszanki kruszyw mineralnych o grubości ziaren 0-8 mm, wodoprzepuszczalna, stabilizowana. Szerokość ścieżek zmienna od 1 do 3 m, kolor odcienie żółtego. Nawierzchnia ograniczona obrzeżami ze sztucznego tworzywa. Łuki wyokrąglające ścieżki o promieniu od 1 m do 8 m. Promienie utwardzonych placów przy punkcie widokowym oraz przy kaplicy odpowiednio 7 m i 12 m. Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych powierzchniowo na przyległe tereny biologicznie czynne. Długość ścieżek - 625mb.

**Budowa pomostu widokowego.** Punkt widokowy w kształcie półkoła o nawierzchni z desek sosnowych powierzchni 62 m<sup>2</sup>.

**Przebudowa nawierzchni.** Polega na wymianie nawierzchni z płytek chodnikowych na drobną kostkę granitową o wymiarach 6-8 cm, kolor szary oraz 42 szt. płyt granitowych o wymiarach 50x50 cm, grubości 8 cm, kolor czerwony. Nawierzchnia ograniczona opornikiem granitowym 10x20, kolor szary na ławie betonowej. Wokół budynku kaplicy opaska szerokość 0,5 m wypełniona otoczakami. Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych powierzchniowo na przyległy teren biologicznie czynny oraz infiltrację przez nawierzchnię.

**Przebudowa ogrodzeń.** Rozbiórka siatki ogrodzeniowej przy kaplicy na betonowych słupkach o długości 45 m. Rozbiórka metalowych pręseł ogrodzeniowych na słupkach o długości 50 m od strony ul. Staszica. Wymiana metalowych pręseł ogrodzeniowych i słupków o długości 177 m przy kaplicy i wokół cmentarza wojennego na metalowe ogrodzenie ze stylizowanych pręseł ogrodzeniowych i słupków na stopach betonowych, które stylem nawiązują do istniejącego odcinka ogrodzenia cmentarza wojennego od strony ul. Staszica.

#### 5. Zestawienie powierzchni:

	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
Budowa ścieżek spacerowych kruszywo naturalne	1500
Przebudowa nawierzchni kostka granitowa szara	410
Pomost widokowy deski sosnowe	62
<b>RAZEM</b>	<b>1972</b>

#### 6. Charakterystyka wpływu na środowisko.

- 1) Zapotrzebowanie w wodę i odprowadzenie ścieków – odprowadzanie ścieków opadowych na przyległe tereny biologicznie czynne.
- 2) Emisja zanieczyszczeń gazowych - nie będzie występować na etapie użytkowania. Jedynie podczas realizacji inwestycji wystąpi sporadyczna emisja spalin i hałasu.
- 3) Odpady stałe – kosze na odpady komunalne.  
Przy robotach drogowych związanych z budową odpady (np. opakowania po materiałach) będą wywożone do zakładu RIPOK.
- 4) Emisja hałasu, wibracji i innych zakłóceń nie przekroczy dopuszczalnych norm.
- 5) Wody opadowe, przepływ wód gruntowych i ochrona gleby.  
Wody opadowe odprowadzane będą powierzchniowo na przyległe tereny biologicznie czynne. Warstwy konstrukcyjne budowanych obiektów nie przekroczą głębokości 90 cm poniżej poziomu terenu. Znajdują się one powyżej poziomu wody gruntowej, zatem inwestycja nie spowoduje zmian w przepływie wód podziemnych. Kolidujący z warstwami konstrukcyjnymi nadmiar humusu zostanie zebrany i ponownie wykorzystany do profilowania poboczy.
- 6) Inne uwarunkowania  
Inwestycja nie leży na terenie obszarów: Natura 2000, wybrzeży, górskich, objętych ochroną ujęć wodnych.
- 7) Teren Inwestycji leży na obszarze wpisanym do rejestru zabytków. Na realizację zaprojektowanego zagospodarowania terenu inwestor uzyskał pisemną zgodę Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu, Delegatura w Pile.  
Inwestycja jest zaprojektowana zgodnie z decyzją o warunkach zabudowy nr 10 z dnia 10.03.2017 r. wydaną przez Burmistrza Miasta Złotowa.

Przyjęte rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne ograniczają wpływ obiektu na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane.

Inwestycja nie będzie w sposób znaczący szkodliwie oddziaływać na środowisko.

#### 7. Obszar oddziaływania.

Zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, obszar oddziaływania projektowanych obiektów budowlanych pokrywa się z liniami określającymi ich usytuowanie, zatem nie wykracza poza granice działek, na których jest zaprojektowany tj. poza działki nr 270/1, 270/2, 270/3, 270/4, 271, 274, 277/1, 278, 281.

Opracował: mgr inż. Grzegorz Witkowicz

## OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

1. Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany budowy ścieżek spacerowych i pomostu widokowego, przebudowy nawierzchni i ogrodzeń przy ul. Staszica w Złotowie.

### 2. Podstawowe parametry techniczne .

Budowa ścieżek spacerowych:

- Szerokość ścieżek - 1,0 – 3,0 m
- Powierzchnia ścieżek - 1500 m<sup>2</sup>
- Spadki poprzeczne nawierzchni - 2 %

Budowa pomostu widokowego:

- Powierzchnia deskowania - 62,0 m<sup>2</sup>
- Wysokość barierki - 1,10 m

Przebudowa nawierzchni:

- Nawierzchnia z kostki granitowej 6-8 cm - 399,5 m<sup>2</sup>
- Nawierzchnia z płyt granitowych 50x50 cm – 10,50 m<sup>2</sup>
- Spadki poprzeczne nawierzchni - 2 %
- Opornik granitowy szary na ławie bet. 10x20 cm - 102,20 m
- Obrzeże granitowe szare cięte 6x20 cm na ławie bet. - 51,00 m
- Opaska szer. 0,5 m wypełniona otoczakami gr. 5 cm - 51,00 m

Przebudowa ogrodzeń:

- Siatka ogrodzeniowa ze słupkami bet. do rozbiórki – 45,00 m.
- Metalowe przęsła ogrodzeniowe ze słupkami do rozbiórki - 50,00 m.
- Metalowe przęsła ogrodzeniowe ze słupkami do wymiany - 177,00 m

### 3. Warunki gruntowo-wodne.

W celu określenia warunków gruntowo-wodnych przeprowadzono geotechniczne rozpoznanie podłoża gruntowego. Rozpoznano następujące podłoża o nośności:

**Otwór nr 1:** Stwierdzono występowanie następujących warstw gruntu:

- a. humus 0 ÷ 0,40 m
- b. piasek drobny 0,40-0,70 m

Nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Wnioski:

Warunki wodne sklasyfikowano do dobrych.

Grupa nośności podłoża gruntowego: Podłoże o nośności G1.

Warunek mrozoodporności  $h = 0.60 \times 0.80 = 0.48$  m

Z podłoża gruntowego należy usunąć grunty organiczne wymieniając na warstwę odsączająco-wyrównawczą 15cm o stopniu zagęszczenia  $I_s=0.98$ .

Po wykorytowaniu istniejące podłoże gruntowe należy dogęścić.

#### 4. Konstrukcje nawierzchni.

##### 4.1. **Ścieżki spacerowe** - przekrój poprzeczny nr „1”

- Warstwa wierzchnia mineralna grubości 3 cm z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/8mm o parametrach technicznych nie niższych niż HanseGrand "0/8";
- Podbudowa z kruszywa łam. stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm, gr. 15 cm.

##### 4.2. **Przebudowa nawierzchni** - przekrój poprzeczny nr „2”.

- Warstwa ścieralna z kostki granitowej 6/8 cm i płyt granitowych 50x50x8 cm;
- Warstwa podsypki cementowo - piaskowej, gr. 3 - 5 cm
- Podbudowa z kruszywa łam. stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm, gr. 20 cm.

##### 4.3. **Pomost widokowy** .

- Poszycie - deski drewniane klasy C27 sosnowe 6x12 cm , układane z przerwą ok 5mm zapewniającą swobodne rozszerzanie się elementów.
- Belki drewniane (legary) klasy C27 120x160 mm w rozstawie co 120 cm.  
Mocowanie belek do konstrukcji stalowej za pośrednictwem śrub M12 klasy 5.8.  
zamocowanie na przyczółku na śruby M12 klasy 5.8 za pośrednictwem wspornika stalowego kotwionego na kotwy wklejane M12 np. HILTI HAS-R lub FISCHER.
- Słupy i rygle główne stalowe ze stali S235. Słupy w postaci rury  $\varnothing 146/5,6$ mm. Rygle dwuteownik IPE200, wymian ceownik UPN200. Słupy zakotwione w stopach fundamentowych oraz wymian do ściany przyczółka za pośrednictwem kotew wklejanych M16 klasy 5.8 np. HILTI HAS-R lub FISCHER. Połączenia montażowe na śruby M12 i M16 klasy 8.8.
- Elementy stalowe należy zabezpieczyć poprzez cynkowanie ogniowe.
- Elementy drewniane należy zabezpieczyć preparatem bakteriobójczym, środkiem przeciwpleśniowym i przeciwgrzybicznym w procesie ciśnieniowej impregnacji .
- Balustrada metalowa ze stali S235. Słupki z rury kwadrat 70x4mm z zastrzałem wspornikowym z rury kwadrat 60x4 mocowanym do konstrukcji stalowej.  
Wypełnienie z rur okrągłych. Zabezpieczenie antykorozyjne cynkowanie ogniowo plus dwukrotne malowanie.

#### 5. Przebieg w planie.

Rzędne projektowanych nawierzchni utwardzonych, należy dostosować do istniejącej sytuacji wysokościowej przyległych terenów.

#### 6. Krawędzie ścieżek i utwardzeń.

Obramowanie ścieżek obrzeżem ogrodowym ze sztucznego tworzywa szer. 8,5 cm, wys. 7,8 cm, gr. 0,5 cm, mocowane do podłoża za pomocą metalowych kotew (gwoździ) o dł. min. 30 cm w ilości co najmniej 4 szt. na 1 mb.

Obramowanie utwardzeń wokół kaplicy opornikiem granitowym 10x20 cm kolor szary na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 .

Obramowanie opaski wokół budynku kaplicy obrzeżem granitowym ciętym 6x20 cm, kolor szary na ławie betonowej z oporem z betonu C-12/15 .

## 7. Opaska wokół budynku kaplicy.

Izolacja pionowa przeciwwilgociowa fundamentu budynku z polietylenowej (PEHD) czarnej folii kubełkowej o wysokości wytłoczeń 8 mm na głębokość min. 0,8 m. od poziomu utwardzeń. Wierzchnia warstwa gr. 5 cm z otoczków dekoracyjnych 8/16 w opasce o szerokości 0,5 m.

## 8. Rozbiórki

Przewiduje się rozbiórkę następujących obiektów budowlanych i elementów:

- nawierzchnia utwardzona z płytek chodnikowych 50x50 cm: 400 m<sup>2</sup>;
- obrzeża betonowe: 102 m;
- siatka ogrodzeniowa wys. 220 cm ze słupkami żelbetowymi: 45 m;
- ogrodzenie z metalowych pręseł i słupków z obrzeżem: 227 m

## 9. Odwodnienie.

Odprowadzenie wód ze wszystkich zaprojektowanych nawierzchni będzie się odbywało powierzchniowo na tereny biologicznie czynne.

## 10. Wykonawstwo robót.

Roboty należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną i przepisami techniczno-budowlanymi.

## 11. Usuwanie drzew i krzewów.

Ze względu na charakter parkowy inwestycja nie wymaga usuwania drzew i krzewów z wyjątkiem drzewa przy pomoście.

## 12. Elementy małej architektury.

Ławki parkowe zakotwione do podłoża, oparcie 3 deski, siedzisko 3 deski szer. 2,0 m, stopy żeliwne 2 szt każda o masie min. 11 kg - 13 szt.

Kosze na odpady komunalne, metalowe stylizowane retro montowane na słupkach – 7 szt. Stojaki na rowery, min 6 stanowisk – 1 szt. Lokalizacje montażu elementów małej architektury, należy uzgodnić z inwestorem na etapie realizacji.

Elementy małej architektury poza zakresem wniosku o pozwolenie na budowę.

## 13. Dane statyczne – konstrukcyjne pomostu.

### 13.1. Zastosowane normy.

- Konstrukcje stalowe. Obiekty mostowe PN-82/S-10052
- Obciążenia. Obiekty mostowe PN-85/S-10030
- Posadowienie bezpośrednie budowli. PN-81/B-03020

### 13.2. Obciążenia.

- Klasa obciążenia – obciążenie tłumem ludzi 4,0kN/m<sup>2</sup>;  $\gamma_f = 1,3$
- Ciężar pomostu 1,0kN/m<sup>2</sup>;  $\gamma_f = 1,3$
- Obciążenie wiatrem 2,5kN/m<sup>2</sup>;  $\gamma_f = 1,5$
- Obciążenie w poziomie pochwytu 1,0kN/mb;  $\gamma_f = 1,5$

### 13.3. Schematy statyczne.

- Słupy utwierdzone w stopach fundamentowych.
- Belki stalowe połączone sztywno ze słupami.
- Belki drewniane – podłużnice jedno i dwuprzęsłowe podparte przegubowo



## 14. WYNIKI OBLICZEŃ.

### 14.1. WYMIAROWANIE STOPY FUNDAMENTOWEJ.

Obciążenie fundamentu :

$N=80\text{kN}$ ;  $F_x=5\text{kN}$ ;  $F_y=5\text{kN}$ ;  $M_x=-10\text{kNm}$ ;  $M_y=10\text{kNm}$

Obciążenie wymiarujące :

$N_r = 138 \text{ (kN)}$        $M_x = -17,6 \text{ (kN*m)}$        $M_y = 17,6 \text{ (kNm)}$

Nośność podłoża gruntowego

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $mQ_f = 280 \text{ (kN)}$

Naprężenie w gruncie:  $0.09 \text{ (MPa)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 2.096 > 1$

Stateczność na obrót :

Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 96,07 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający:  $M_{renv} = 17,60 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót:  $M_{stab} * m / M = 3.93 > 1$

Osiadanie  $s=1\text{mm} < 20\text{mm}$ .

### 14.2. BELKI STALOWE

Stopień wykorzystania przekroju.

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop. (uz)	Przyp.(uz)
13	IPE 200	S 235	7.60	53.76	0.30	4 COMB1	0.04	5 COMB2
20	IPE 200	S 235	16.99	53.76	0.72	4 COMB1	0.14	5 COMB2
21	C 200	S 235	49.85	55.97	0.12	4 COMB1	0.04	5 COMB2
22	C 200	S 235	49.94	55.97	0.12	4 COMB1	0.04	5 COMB2
38	IPE 200	S 235	43.63	53.76	0.59	4 COMB1	0.04	5 COMB2
39	IPE 200	S 235	16.93	53.76	0.71	4 COMB1	0.14	5 COMB2
40	IPE 200	S 235	43.63	53.76	0.56	4 COMB1	0.26	5 COMB2
41	IPE 200	S 235	43.63	53.76	0.48	4 COMB1	0.02	5 COMB2
42	IPE 200	S 235	43.63	53.76	0.56	4 COMB1	0.26	5 COMB2
43	IPE 200	S 235	7.64	53.76	0.30	4 COMB1	0.04	5 COMB2

## WYMIAROWANIE NAJBARDZIEJ WYTERZONEJ BELKI STALOWEJ

### **OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 COMB1 (1+2)\*1.20+3\*1.30

**MATERIAŁ:** S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** IPE 200

$h=20.0 \text{ cm}$

$b=10.0 \text{ cm}$

$t_w=0.6 \text{ cm}$

$t_f=0.9 \text{ cm}$

$A_y=17.00 \text{ cm}^2$

$I_y=1940.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=194.00 \text{ cm}^3$

$A_z=11.20 \text{ cm}^2$

$I_z=142.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz}=28.40 \text{ cm}^3$

$A_x=28.50 \text{ cm}^2$

$I_x=7.00 \text{ cm}^4$

### **SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 3.78 \text{ kN}$

$N_{rc} = 612.75 \text{ kN}$

$M_y = -22.86 \text{ kN*m}$

$M_{ry} = 41.71 \text{ kN*m}$

$M_{ry\_v} = 41.71 \text{ kN*m}$

$M_z = -0.01 \text{ kN*m}$

$M_{rz} = 6.11 \text{ kN*m}$

$M_{rz\_v} = 6.11 \text{ kN*m}$

$V_y = -0.01 \text{ kN}$

$V_{ry} = 211.99 \text{ kN}$

$V_z = 30.37 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1

$B_y * M_{y\max} = -22.86 \text{ kN*m}$

$B_z * M_{z\max} = -0.01 \text{ kN*m}$

$V_{rz} = 139.66 \text{ kN}$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 0.00      La\_L = 0.47      Nw = 3331.57 kN      fi L = 0.99  
 Ld = 1.20 m      Nz = 2043.83 kN      Mcr = 254.25 kN\*m

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 3.60 m      Lambda\_y = 0.51  
 Lwy = 3.60 m      Ncr y = 3102.53 kN  
 Lambda y = 43.63      fi y = 0.97



względem osi Z:

Lz = 1.20 m      Lambda\_z = 0.63  
 Lwz = 1.20 m      Ncr z = 2043.83 kN  
 Lambda z = 53.76      fi z = 0.88

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.01 + 0.55 + 0.00 = 0.56 < 1.00 - \Delta y = 1.00 \quad (58)$$

$$Vy/Vry = 0.00 < 1.00 \quad Vz/Vrz = 0.22 < 1.00 \quad (53)$$
**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

uz = 0.4 cm &lt; uz max = L/250.00 = 1.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 5 COMB2 (1+2+3)\*1.00**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):** Nie analizowano**Profil poprawny !!!****14.4. SŁUPY STALOWE.**

Stopień wykorzystania przekroju

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
14 CS_14	RO 139.7x5	S 235	41.99	41.99	0.67	4 COMB1
15 CS_15	RO 139.7x5	S 235	41.99	41.99	0.49	4 COMB1
16 CS_16	RO 139.7x5	S 235	41.99	41.99	0.49	4 COMB1
17 CS_17	RO 139.7x5	S 235	41.99	41.99	0.67	4 COMB1
18 CS_18	RO 139.7x5	S 235	41.99	41.99	0.67	4 COMB1
19 CS_19	RO 139.7x5	S 235	41.99	41.99	0.67	4 COMB1

**WYMIAROWANIE NAJBARDZIEJ WYTEŻONEGO SŁUPA STALOWEGO****OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 4 COMB1 (1+2)\*1.20+3\*1.30**MATERIAŁ:** S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RO 139.7x5

h=14.0 cm

tw=0.5 cm

Ay=12.72 cm<sup>2</sup>Iy=481.00 cm<sup>4</sup>Wely=68.86 cm<sup>3</sup>Az=12.72 cm<sup>2</sup>Iz=481.00 cm<sup>4</sup>Welz=68.86 cm<sup>3</sup>Ax=21.20 cm<sup>2</sup>Ix=959.76 cm<sup>4</sup>**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N = 65.29 kN

My = 5.66 kN\*m

Mz = -1.81 kN\*m

Vy = 1.35 kN

Nrc = 455.80 kN

Mry = 14.81 kN\*m

Mrz = 14.81 kN\*m

Vry = 158.62 kN

Mry\_v = 14.81 kN\*m

Mrz\_v = 14.81 kN\*m

Vz = 4.23 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

By\*Mymax = 5.66 kN\*m

Bz\*Mzmax = -1.81 kN\*m

Vrz = 158.62 kN

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 2.00 m                      Lambda\_y = 0.49  
Lwy = 2.00 m                      Ncr y = 2492.32 kN  
Lambda y = 41.99                      fi y = 0.94



względem osi Z:

Lz = 2.00 m                      Lambda\_z = 0.49  
Lwz = 2.00 m                      Ncr z = 2492.32 kN  
Lambda z = 41.99                      fi z = 0.94

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry)+Bz*Mzmax/Mrz = 0.15 + 0.38 + 0.12 = 0.66 < 1.00 - \Delta y = 0.98$  (58)  
 $Vy/Vry = 0.01 < 1.00$     $Vz/Vrz = 0.03 < 1.00$  (53)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):** Nie analizowano**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

vx = 0.0 cm &lt; vx max = L/150.00 = 1.3 cm                      Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 5 COMB2 (1+2+3)\*1.00

vy = 0.0 cm &lt; vy max = L/150.00 = 1.3 cm                      Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 5 COMB2 (1+2+3)\*1.00**Profil poprawny !!!****14.4. WYMIAROWANIE BELKI DREWNIANEJ****MATERIAŁ**

C27

**PARAMETRY PRZEKROJU: TIM\_12x16**

ht=16.0 cm	Ay=82.29 cm <sup>2</sup>	Az=109.71 cm <sup>2</sup>	Ax=192.00 cm <sup>2</sup>
bf=12.0 cm	Iy=4096.00 cm <sup>4</sup>	Iz=2304.00 cm <sup>4</sup>	Ix=4989.41 cm <sup>4</sup>
	Wely=512.00 cm <sup>3</sup>	Welz=384.00 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = 0.01 kN                      My = -8.50 kN\*m                      Vy = -0.00 kN  
Mz = 0.00 kN\*m                      Vz = -11.73 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig c,0,d = 0.00 MPa                      Sig m,y,d = 16.60 MPa                      Tau y,d = -0.00 MPa  
Sig m,z,d = 0.01 MPa                      Tau z,d = -0.92 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f c,0,d = 13.54 MPa                      f m,y,d = 16.62 MPa                      f v,d = 2.46 MPa  
f m,z,d = 17.37 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70                      kmod = 0.80                      khy = 1.00                      khz = 1.05

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 6.26 m                      Lam rel,m = 0.44                      k crit = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$(Sig_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} + km * Sig_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 1.00 < 1.00$  [4.1.7(1)]

$Sig_{m,y,d}/(k_{crit} * f_{m,y,d}) = 16.60/(1.00 * 16.62) = 1.00 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$Tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/2.46 = 0.00 < 1.00$                        $Tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.92/2.46 = 0.37 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 3.0 \text{ cm}$  Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1(1+0.25)*3$

$u_{fin,z} = 0.8 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 3.0 \text{ cm}$  Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1(1+0.25)*3$

$u_{fin,yz} = 0.8 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 3.0 \text{ cm}$  Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1(1+0.25)*3$

**Profil poprawny !!!**

## 14.5. WYMIAROWENIE PRZYCZÓŁKA.

### Założenia:

- Obciążenie naziomu jednorodne  $q=5\text{kN/m}^2$
- BETON: klasa B 25,  $f_{ck} = 20,00 \text{ (MN/m}^2\text{)}$ ,
- STAL: klasa A - IIIN,  $f_{yk} = 490,00 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Podłoże jednorodne : piaski drobne  $I_D=0,35$

### Wyniki :

#### Nośność podłoża gruntowego:

- Kombinacja wymiarująca:  $1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,200*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  $N=-47,56 \text{ (kN/m)}$   $My=-5,48 \text{ (kN*m)}$   $Fx=-13,82 \text{ (kN/m)}$
- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 101,31 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 1,725 > 1,000$

#### Stateczność na obrót :

- Kombinacja wymiarująca:  $1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,200*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  $N=-47,56 \text{ (kN/m)}$   $My=-5,48 \text{ (kN*m)}$   $Fx=-13,82 \text{ (kN/m)}$
- Moment obracający:  $M_o = 11,87 \text{ (kN*m)}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  $M_{Uf} = 33,42 \text{ (kN*m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M_{Uf} * m / M_o = 2,027 > 1,000$

#### Stateczność na poślizg:

- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  $N=-47,56 \text{ (kN/m)}$   $My=-5,48 \text{ (kN*m)}$   $Fx=-13,82 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy:  $A = 115,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:  $\mu = 0,400$
- Wartość siły poślizgu:  $Q_{tr} = 13,82 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:  $Q_{tf} = N * \mu + C * A = 19,01 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_{tf} * m / Q_{tr} = 1,238 > 1,000$

### Zbrojenie:

Położenie	Teoretyczne [cm <sup>2</sup> /m]	Pręty	Rozstaw [cm]	Rzeczywiste [cm <sup>2</sup> /m]
ściana z prawej	2,86	10,0	15	5,23
ściana z prawej (h/3)	2,86	12,0	15	5,23
ściana z prawej (h/2)	2,86	10,0	15	5,23
stopa lewa (-)	3,32	10,0	15	5,23
stopa prawa (+)	3,32	10,0	15	5,23
ściana z lewej	0,00	10,0	15	5,23
stopa lewa (+)	0,00	10,0	15	5,23

## ZESTAWIENIE ROBÓT

### 1. Konstrukcja nawierzchni ścieżek i placów utwardzonych.

- 1.1. Nawierzchnia z kostki granitowej 6/8 gr.8cm  
na podsypce cementowo-piaskowej gr.5cm – 410 -10,5 = 399,5m<sup>2</sup>.
- 1.2. Nawierzchnia z płyt granitowych 50x50x8 - 42szt. = 10,5m<sup>2</sup>.
- 1.3. Nawierzchnia mineralna grubości 3cm z kruszywa łamanego stabilizowana mechanicznie 0/8mm o parametrach nie niższych niż HanseGrand "0/8" - 1500m<sup>2</sup>.
- 1.4. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm gr.20cm 410m<sup>2</sup>.
- 1.5. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm gr.15cm - 1500 x 2,3/2,0 = 1725m<sup>2</sup>.
- 1.6. Wykonanie warstwy odsączająco-wyrównawczej gr.15cm -

Rodzaj nawierzchni	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	
Kostka granitowa		410
Kruszywo mineralne	1500 x 2,4/2,0	1800
Dodatek pod obramowania	0,3x108+0,2x55	44
Razem		2254

### 2. Obramowania.

#### 2.1. Prefabrykaty.

	mb
Opornik kamienny granitowy 10x20	108
Obrzeże chodnikowe 6x20x100	55

#### 2.2. Ławy betonowe z betonu C12/15.

	Długość [mb]	Pole powierzchni [m <sup>2</sup> ]	Objętość [m <sup>3</sup> ]
Opornik kamienny	108	0,30x0,15+0,15x0,10=0,060	6,48
Obrzeże chodnikowe	55	0,20x0,10+0,10x0,10=0,300	1,65
Razem			<b>8,13</b>

2.3. Obrzeże trawnikowe z tworzywa sztucznego szerokości 8,5cm i wysokości 7,8cm o grubości 5mm, kotwione szpilkami stalowymi ocynkowanymi ø8 co 25cm

1250mb.

### 3. Pomost widokowy drewniany.

#### 3.1. Podkład betonowy pod fundamenty z betonu C12/15 gr.10cm

$0,1 \times 21,9 + 0,1 \times 1,7^2 \times 6 =$  3,9m<sup>3</sup>.

- 3.2. Stopy fundamentowe z betonu C25/30 –  $(0,5 \times 1,5 \times 1,5 + 0,7 \times 0,6 \times 0,6) \times 6 \text{ szt.} = \underline{8,3 \text{ m}^3}$ .
- 3.2. Wykonanie przyczółka żelbetowego –  $0,3 \times 18,4 + 1,27 \times 3,8 + 0,23 \times 0,12 \times 13,96 = \underline{10,7 \text{ m}^3}$ .
- 3.3. Montaż zbrojenia stóp fundamentowych i podwaliny – stal A-IIIIN - 1,23t
- 3.4. Wykonanie i montaż słupów (rura  $\varnothing 146/5,6$ ) i belek stalowych (IPE200 i UP200) ze stali S235 cynkowanych ogniowo - 1163kg.
- 3.5. Montaż drewnianych belek-legalarów  $12 \times 16 \text{ cm}$  - 1,5m<sup>3</sup>.
- 3.6. Wykoanie poszycia z desek  $6 \times 12 \text{ cm}$  w rozstawie co  $12,5 \text{ cm}$  - 62m<sup>3</sup>.
- 3.7. Montaż metalowej balustrady cynkowana ogniowo oraz malowana o wysokości  $1,1 \text{ m}$  – 20mb.
- 3.8. Elementy pomocnicze :
- Zakotwienie słupów – kotwy wklejane ( np.HILTI – HAS-R) kl.5.8 M16/330 – 48szt.
  - Zakotwienie belek stalowych do ściany przyczółka – kotwy wklejane ( np.HILTI – HAS-R) kl.5.8 M16/250 – 8szt.
  - Zakotwienie wsporników belek drewnianych kotwy wklejane ( np.HILTI – HAS-R) kl.5.8 M12/330 – 28szt..

#### 4. Roboty ziemne.

##### 4.1. Wykop.

Wykonanie koryta pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni z wywozem do 5km.:

Rodzaj nawierzchni	wyliczenie	Objętość [m <sup>3</sup> ]
Kostka granitowa	$(410+44) \times 0,20$	91
Kruszywo mineralne	$1800 \times 0,30$	540
Przyczółek	$1,5 \times 2,2 \times 15,5$	51
Stopy fundamentowe	$1,1 \times 2,5 \times 2,5 \times 11$	76
Razem		758

##### 4.2. Zasypanie fundamentów.

Rodzaj nawierzchni	wyliczenie	Objętość [m <sup>3</sup> ]
Przyczółek	$51 - (0,1 \times 1,35 + 0,3 \times 1,15 + 1,1 \times 0,25) \times 14,5$	40
Stopy fundamentowe	$76 - (0,1 \times 1,7^2 + 0,5 \times 1,5^2 + 0,5 \times 0,6^2) \times 6$	66
		106

4.3. Wywóz nadmiar objętości na odległość 5km -  $758 - 106 = \underline{652 \text{ m}^3}$ .

5. Humusowanie i plantowanie terenów zielonych - 1350m<sup>2</sup>.

6. Wykonanie pionowej izolacji przeciwwilgociowej z folii kubełkowej na ścianach fundamentowych -  $54 \times 0,8 = \underline{43,2 \text{ m}^2}$ .

7. Wykonanie opaski o szerokości 0,5 m wokół budynku kaplicy .  
Wierzchnia warstwa gr. 5 cm z otoczków dekoracyjnych 8/16 -  $55 \times 0,5 = \underline{27,5m^2}$ .

8. Roboty rozbiórkowe.

- nawierzchnia utwardzona z płytek chodnikowych 50x50 cm: 400 m<sup>2</sup>;
- podbudowa z kruszywa i piasku gr. 20cm 400m<sup>2</sup>;
- obrzeża betonowe z ławą betonową 102 m;
- siatka ogrodzeniowa wys. 220 cm ze słupkami żelbetowymi: 45 m;
- ogrodzenie z metalowych pręseł i słupków z obrzeżem: 227 m
- wycinka i karczowanie drzew (klon)  $\varnothing 46 \div 55$  1 szt.

9. Mała architektura.

- Ławki parkowe zakotwione do podłoża, oparcie 3 deski, siedzisko 3 deski szer. 2,0 m, stopy żeliwne 2 szt. każda o masie min. 11 kg - 13 szt.
- Kosze na odpady komunalne, metalowe stylizowane retro montowane na słupkach – 7 szt.
- Stojaki na rowery, min 6 stanowisk – 1 szt.

10. Ogrodzenie według wzoru jak istniejące przy cmentarzu wojennym od ulicy Staszica .

- Wykonanie ogrodzenia metalowego stylizowanego wysokości 120cm, słupki wbetonowane - 177mb.

Opracował : mgr inż. Grzegorz Witkowicz - . . . . .