

# STUDIO PROJEKTOWE

**KATARZYNA I JAROSŁAW ŻWIRSCY ul. Dworska 2A,  
97-300 Piotrków Trybunalski  
tel. 44 6472387, 601274515, email:jarek@pt.onet.pl**



OBIEKT: Projekt budowlano - wykonawczy remontu ogrodzenia Zespołu Pałacowo  
Ogrodowego w Nieborowie  
Nieborów 232 99-416 Nieborów

INWESTOR : : Muzeum Narodowe w Warszawie Oddział Muzeum w Nieborowie i Arkadii

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Studio Projektowe Architektoniczno-Budowlane Katarzyna i  
Jarosław Żwirscy, ul. Dworska 2A, 97-300 Piotrków Tryb.

Projektanci:

Lp.	Zakres opracowania	Imię i Nazwisko	Data:	Podpis:
1	Inwentaryzacja	mgr inż. arch. Jarosław Żwirski uprawniony projektant w specjalności architektonicznej Nr UAN. IV- 8388/25/85	07.2015r.	
2	Inwentaryzacja i ocena stanu	mgr inż. bud. Katarzyna Żwirska uprawniony projektant w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr UAN.V8388/139/87	07.2015r.	

Piotrków Trybunalski lipiec 2015r.

## **Spis treści**

<b>1. Opis do planu zagospodarowania działki</b>	<b>2</b>
1.1. Przedmiot inwestycji	
1.2. Stan istniejący zagospodarowania działki	
1.3. Projektowane zagospodarowanie działki	
1.4. Zestawienie powierzchni działki	
1.5. Dane informujące, czy działka lub teren są wpisane do rejestru zabytków	
1.6. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę	
1.7. Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia.	
<b>2. Roboty przygotowawcze</b>	<b>3</b>
<b>3. Roboty rozbiórkowe</b>	
3.1. Elewacja północna	
3.2. Elewacja wschodnia	
3.3. Elewacja zachodnia	
3.4. Elewacja południowa	
<b>4. Roboty renowacyjne</b>	<b>4</b>
4.1. Elewacja północna	4
4.1.1. Fundamenty	
4.1.2. Kordegarda	
4.1.3. Brama główna	
4.1.4. Brama z furtką	
4.1.5. Słupki	
4.1.6. Podmurówka + przepust	
4.1.7. Przęsła murowane	
4.1.8. Przęsła metalowe	
4.1.9. Przęsła drewniane	
4.1.10. Tynki	
4.2. Elewacja wschodnia	8
4.2.1. Fundamenty	
4.2.2. Brama gospodarcza	
4.2.3. Brama dla kombajnu	
4.2.4. Murek z bramą i furtką przy domach oficjalistów	
4.2.5. Słupki	
4.2.6. Narożniki	
4.2.7. Podmurówka	
4.2.8. Przęsła drewniane	

4.2.9. Przęsła murowane		
4.2.10. Murek niski		
4.2.11. Tynki		
4.3. Elewacja zachodnia		11
4.3.1. Fundamenty		
4.3.2. Brama z furtką		
4.3.3. Słupki		
4.3.4. Narożniki		
4.3.5. Podmurówka + przepust		
4.3.6. Przęsła drewniane		
4.3.7. Przęsła murowane		
4.3.8. Tynki		
4.4. Elewacja południowa		14
4.4.1. Ogrodzenie z paneli siatkowych		
4.4.2. Furtka		
4.4.3. Tynki		
<b>5. Geologia</b>		<b>14</b>
<b>6. Obliczenia statyczne</b>		<b>17</b>
<b>7. Część rysunkowa</b>		
Mapa do celów projektowych	A0	56
Plan sytuacyjny	A1	57
Aksonometria ogrodzenia	A2	58
Elewacja północna i wschodnia	A3	59
Elewacja zachodnia i południowa	A4	60
Brama główna z kordegardą	A5	61
Słupy bramy głównej	A6	62
Przęsła remontowane	A7	63
Brama gospodarcza, przęsło drewniane, brama dla kombajnów	A8	64
Przęsła odtwarzane, mur przy domach oficjalistów, przęsło systemowe z drutu	A9	65
Rysunki konstrukcyjne	A10	66
<b>8. Informacja BIOZ</b>		<b>67</b>
<b>9. Oświadczenia projektantów</b>		<b>68</b>
<b>10. Kopie uprawnień i wpisów do izby</b>		<b>69</b>

## **1. Opis do planu zagospodarowania działki.**

### **1.1. Przedmiot inwestycji**

Opracowanie obejmuje projekt techniczny remontu ogrodzenia Zespołu Pałacowo Ogrodowego w Nieborowie.

Ogrodzenie zlokalizowane jest wokół działki o numerze ewidencyjnym 801/1 obręb 100509\_2.0016 – Nieborów.

### **1.2. Stan istniejący zagospodarowania działki**

Działka o numerze ewidencyjnym 801/1 obręb 100509\_2.0016 w Nieborowie jest zabudowana.

Na działce usytuowane są następujące obiekty:

- Pałac,
- Pawilon Myśliwski,
- Manufaktura,
- Kordegarda,
- Wartownia,
- Stajnia,
- Wozownia,
- Lamus,
- Oranżeria,
- Domki Oficjalistów
- budynki gospodarcze.

Na działce zlokalizowane są media: energia elektryczna , wodociąg i przyłącze telekomunikacyjne.

### **1.3. Projektowane zagospodarowanie działki**

Nie przewiduje się zmian w projekcie zagospodarowania, ponieważ przedmiotem opracowania jest remont ogrodzenia z odtworzeniem elementów zniszczonych

### **1.4 Zestawienie powierzchni działki**

Powierzchnia działki:

- 801/1 – 416 971 metrów kwadratowych.

### **1.5 Dane informujące, czy działka lub teren są wpisane do rejestru zabytków**

Działka jest terenem ochrony konserwatorskiej. Budynki usytuowane na działce są budynkami zabytkowymi, natomiast ogrodzenie nie znajduje się w rejestrze zabytków.

## **1.6 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę**

Działka nie leży na terenie szkód górniczych.

## **1.7 Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia**

Projektowana inwestycja nie wywoła zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników i ich otoczenia. Oddziaływanie obiektu mieści się w granicach własności.

## **2. Roboty przygotowawcze**

Ze względu na to, że ogrodzenie, którego remont jest przedmiotem niniejszej dokumentacji otacza stary park z dużą ilością drzew i krzewów porastających obrzeża parku w sposób niekontrolowany, przed przystąpieniem do prac remontowych należy przygotować plac budowy wykonując następujące prace:

- karczowanie drobnych drzew,
- karczowanie krzewów,
- karczowanie pni.

## **3. Roboty rozbiórkowe**

### **3.1. Elewacja północna**

Przed przystąpieniem do prac remontowych na elewacji północnej ogrodzenia należy, ze względu na stan techniczny wykonać następujące prace rozbiórkowe:

- rozebranie nawierzchni z kostki brukowej przy głównej bramie,
- demontaż przęseł drewnianych ogrodzenia,
- rozebranie obróbek blacharskich słupków,
- rozebranie pokrycia dachowego kordegardy z blachy,
- rozebranie deskowania i więźby dachowej kordegardy,
- wykucie z muru ościeżnic okien i drzwi kordegardy,
- rozebranie pokrycia przęseł murowanych dachówką,
- odbicie tynków z budynku kordegardy, przęseł murowanych, przepustu i słupków,
- rozebranie zniszczonych słupków,
- rozebranie podmurówki w przęsłach drewnianych i stalowych,
- rozebranie fundamentów w przęsłach drewnianych i stalowych.

### **3.2. Elewacja wschodnia**

Prace rozbiórkowe w ogrodzeniu na wschodnie elewacji, to:

- demontaż przęseł drewnianych ogrodzenia,
- demontaż furtki i bram drewnianych,
- rozebranie obróbek blacharskich słupków,
- demontaż gazonów, czapek i okładzin z piaskowca słupków,
- rozbiórka pokrycia przęseł murowanych z dachówki,
- rozbiórka pokrycia przęseł murowanych z gontu,
- rozbiórka zniszczonych betonowych czapek słupków,
- demontaż odcinka ogrodzenia z siatki na słupkach stalowych,
- odbicie tynków na przęsłach murowanych i słupkach,
- rozebranie zniszczonych słupków i przęseł murowanych,
- rozebranie podmurówki przęseł murowanych,
- rozebranie fundamentów przęseł murowanych.

### **3.3. Elewacja zachodnia**

Na elewacji zachodnie ogrodzenia należy wykonać następujące prace rozbiórkowe:

- demontaż drewnianych przęseł ogrodzenia,
- demontaż obróbek blacharskich słupków,
- demontaż pokrycia przęseł murowanych z dachówki,
- rozbiórka betonowych zniszczonych czapek na słupkach,
- odbicie tynków na przęsłach murowanych, przepuście i słupkach,
- rozbiórka zniszczonych słupków,
- rozebranie podmurówki przęseł murowanych,
- rozebranie fundamentów przęseł murowanych.

### **3.4. Elewacja południowa**

Na elewacji południowej należy wykonać następujące prace rozbiórkowe:

- rozebranie ogrodzenia z siatki na słupkach żelbetowych prefabrykowanych,
- usunięcia fundamentów pod słupki,
- rozebranie obróbek blacharskich słupków,
- rozbiórka pokrycia z dachówki murku od furtki,
- odbicie tynków na słupkach furtki.

## **4. Roboty renowacyjne**

### **4.1. Elewacja północna**

#### **2.1.1. Fundamenty**

Fundamenty żelbetowe przęseł drewnianych, przęseł metalowych oraz rozebranych słupów wykonać z betonu B25 W8 zbrojone wg rysunków konstrukcyjnych.

W przęcie murowanym obok kordegardy w miejscu rozebranego muru wykonać belkę podwalinową żelbetową według rysunku.

#### 4.1.2. Kordegarda

Budynek murowany na planie zbliżonym do koła o promieniu 254 cm i wysokości 510 cm do wierzchołka dachu, przekryty dachem o kształcie stożka o wysokości 91 cm.

Budynek pokryty jest blachą miedziowaną na deskach.

Po wykonaniu rozbiórek należy zabezpieczyć ściany do wysokości 1,5 m oraz fundamenty poprzez malowanie koncentratem Rebet B. Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć boniowania i gzymsy ciągnione.

Wymienić zniszczone elementy więźby dachowej. Drewno zabezpieczyć Fobosem M-4.

Wykonać pokrycie dachu deskami 2,5 cm. Na deskach wykonać pokrycie z blachy stalowej 0,8 mm dwukrotnie miedziowanej. Gzymsy ciągnione wykonać wg rysunku detalu.

Wymienić stolarkę okienną i drzwiową. Parapety okien z blachy stalowej 0,8 mm dwukrotnie miedziowanej. Okna zespolone drewniane. Jedno okno podawcze. Okna białe. Drzwi zewnętrznie klepkowe w kolorze ciemnego drewna. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Wewnątrz wykonać sufit z płyt gipsowo – kartonowych na ruszcie stalowym.

#### 4.1.3. Brama główna

Brama szerokości 328 cm i wysokości 370 cm wykonana z prętów o przekrojach kwadratowych 20 x 20 zamocowanych w płaskownikach 50 x 25 osadzona pomiędzy słupkami murowanymi z cegły pełnej o przekroju 105 x 105 cm i wysokości 485 cm.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych wykonać ławy fundamentowe pod przęsła wg rysunków.

Położyć izolację poziomą z folii gr. 1 mm, wykonać podmurówki betonowe. Słupki oraz fundamenty należy zabezpieczyć do wysokości 1,5 m poprzez malowanie koncentratem Rebet B. Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć boniowania i gzymsy ciągnione wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Pręty przęseł i elementy bramy wypiąskować i pomalować dwukrotnie farbami alkidowymi o łącznej grubości powłok 160 µm. Na czapkach słupków wykonać pokrycie z blachy stalowej 0,8 mm dwukrotnie miedziowanej.

#### 4.1.4. Brama z furtką

Brama szerokości 384 cm i wysokości 263 cm wykonana z prętów o przekrojach kwadratowych 20 x 20 zamocowanych w płaskownikach 50 x 25 osadzona pomiędzy słupkami murowanymi z cegły pełnej o przekroju 95 x 95 cm i wysokości 366 cm. Po obu stronach bramy

przęsła murowane z cegły pełnej o wymiarach 254 x 297 cm jedno i 273 x 297 cm drugie i grubości ściany 42 cm. W drugim przęśle osadzona furtka stalowa o wymiarach 133 x 213 cm. Furtka wykonana z prętów o przekrojach kwadratowych 20 x 20 zamocowanych w płaskownikach 50 x 25 osadzona w przęśle murowanym z cegły pełnej.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych słupki, ściany oraz fundamenty należy zabezpieczyć do wysokości 1,5 m poprzez malowanie koncentratem Rebet B. Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Pręty przęseł i elementy bramy wypiaszkować i pomalować dwukrotnie farbami alkidowymi o łącznej grubości powłok 160 µm. Na czapkach słupków wykonać pokrycie z blachy stalowej 0,8 mm dwukrotnie miedziowanej.

#### 4.1.5. Słupki

Przy bramie wjazdowej słupki o wymiarach 105 x 105 cm i wysokości 489 cm murowane z cegły pełnej.

Przy bramie z furtką słupki 95 x 95 cm i wysokości 366 cm murowane z cegły pełnej.

W przęsłach metalowych słupki o wymiarach 87 x 51 cm i wysokości 365 cm murowane z cegły pełnej.

W przęsłach murowanych słupki o wymiarach 95 x 52 cm i wysokości 385 cm murowane z cegły pełnej.

W przęsłach drewnianych słupki o wymiarach 81 x 52 cm i wysokości 310 cm murowane z cegły pełnej.

Słupki przekryte czapkami betonowymi czterospadowymi.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych słupki oraz należy zabezpieczyć do wysokości 1,5 m poprzez malowanie koncentratem Rebet B. Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

W słupkach zamocować okucia do montażu przęseł drewnianych.

Okucia pomalować dwukrotnie farbami alkidowymi o łącznej grubości powłok 160 µm. Na czapkach słupków wykonać pokrycie z blachy stalowej 0,8 mm dwukrotnie miedziowanej.

#### 4.1.6. Podmurówka + przepust

Podmurówka w przęsłach z elementami metalowymi grubości 38 cm i wysokości 57 cm wykonana z cegły pełnej.

Podmurówka w przęsłach z elementami drewnianymi grubości 52 cm i wysokości 57 cm wykonana z cegły pełnej.

Podmurówka w przęsłach murowanych grubości 52 cm i wysokości 37 cm wykonana z cegły pełnej.

Podmurówka w przęśle nad ciekim wodnym wykonana z betonu. Grubość ściany 52 cm. W podmurówce wykonany przepust w kształcie łuku o promieniu 90 cm.



Podmurówkę w przęsłach, gdzie została rozebrana wykonać z betonu B25 W8 na izolacji poziomej z folii PCV grubości 1 mm.

Co trzecie przęsło wykonać dylatację z folii PCV grubości 1 mm.

#### 4.1.7. Przęsła murowane

Przęsła murowane długości od 483 do 790 cm i wysokości 260 do 500 cm. Wykonane z cegły pełnej. Grubość muru 42 cm.

Przy kapliczce przęsła z muru o grubości 25 cm z cegły pełnej z poszerzającymi pilastrami 12 x 28 cm. Przęsło prostopadłe do ulicy częściowo zniszczone przez rosnące drzewo.

Przęsła pokryte dachówką karpiówką podwójnie.

Po skuciu tynków wykonać naprawy spękań. Odtworzyć rozebrany mur na uprzednio wykonanej belce żelbetowej podwalinowej. Na murach istniejących wykonać zabezpieczenia z koncentratu Rebet B do wys. 1,5m. . Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Wykonać czapkę żelbetową pod dachówkę na odtwarzanej części muru.

Wykonać pokrycie z karpiówki w koronkę.

#### 4.1.8. Przęsła metalowe

Przęsła metalowe wykonane z prętów o przekroju kwadratowym 20 x 20 zamocowanych w płaskownikach 50 x 25. Wysokość przęseł 250 cm. Przęsła mocowane do słupków za pomocą kotew.

Pręty przęseł wypiąskować i pomalować dwukrotnie farbami alkidowymi o łącznej grubości powłok 160 µm. Na czapkach słupków wykonać pokrycie z blachy stalowej 0,8 mm dwukrotnie miedziowanej.

#### 4.1.9. Przęsła drewniane

Przęsła drewniane wysokości 190 cm. Wykonane ze sztachet o przekroju 38 x 60 mm na dwóch poziomych kantówkach o przekroju 50 x 100 mm. Przęsło zamocowane w słupkach za pomocą stalowych kotew na końcach kantówek poziomych oraz w podmurówce za pomocą stalowych kotew przytwierdzonych do trzech słupków o przekrojach 140 x 140 mm i dwóch skrajnych 100 x 100 mm.

Zastosować drewno z olchy zabezpieczone dwukrotnie, najpierw preparatem Tikkurila Pinijasol Color następnie Tikkurila Pinijasol Lasur. Kolor drewna Tikkurila 5082 Laavu. Zabezpieczenie elementów stalowych przez wypiąskowanie i pomalowanie dwukrotnie farbami alkidowymi.

#### 4.1.10. Tynki

Na wszystkich elementach murowanych ogrodzenia, murkach i słupkach przy bramach i furtkach oraz na ścianach kordegardy wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy

Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć boniowania i gzymsy ciągnione wg rysunków.

Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Na podmurówce w przęsłach drewnianych i murowanych warstwa lastriko szczotkowanego gr. 3cm z grysem bazaltowym.

## **4.2. Elewacja wschodnia**

### **4.2.1. Fundamenty**

Fundamenty żelbetowe przęseł drewnianych, odtwarzanych przęseł murowanych oraz rozebranych słupów wykonać z betonu B25 W8 zbrojone wg rysunków konstrukcyjnych.

### **4.2.2. Brama gospodarcza**

Brama szerokości 390 cm i wysokości 270 cm wykonana z prętów o przekrojach kwadratowych 20 x 20 zamocowanych w płaskownikach 50 x 25 osadzona pomiędzy słupkami murowanymi z cegły pełnej o przekroju 70 x 80 cm i wysokości 292 cm. Słupki obłożone płytami z piaskowca, zwieńczone gazonami z piaskowca. Po obu stronach bramy przęsła wykonane na planie łuku murowane z cegły pełnej o grubości ściany 25 cm z poszerzającymi pilastrami. Północny murek łukowy częściowo zniszczony przez rosnące drzewo.

Płyty okładzinowe z piaskowca zdemontować i przekazać do konserwatora zabytków w celu konserwacji. Po konserwacji zamontować na słupkach uprzednio zabezpieczonych koncentratem Rebet B o wysokości 1,5m.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych i wycince pnia wykonać odtworzenie części przęsła z cegły pełnej kl.150 na fundamencie żelbetowym i izolacji poziomej z folii. Wykonać naprawy spękań. Wykonać czapkę żelbetową pod dachówkę na odtwarzanej części muru. Zabezpieczyć mury do wysokości 1,5 m poprzez malowanie koncentratem Rebet B. Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnione wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Wykonać pokrycie dachówką karpiówką w koronkę.

Pręty przęseł i elementy bramy wypiaszkować i pomalować dwukrotnie farbami alkidowymi o łącznej grubości powłok 160 µm. Na czapkach słupków 95x95cm wykonać pokrycie z blachy stalowej 0,8 mm dwukrotnie miedziowanej.

### **4.2.3. Brama dla kombajnu**

Brama szerokości 650 cm i wysokości 190 cm wykonana ze sztachet olchowych o przekroju 38 x 60 mm na konstrukcji stalowej wg rysunku. Przęsło zamocowane w słupkach za pomocą wmurowanych stalowych kotew.

Zastosować drewno z olchy zabezpieczone dwukrotnie, najpierw preparatem Tikkurila Pinijasol Color następnie Tikkurila Pinijasol Lasur. Kolor drewna Tikkurila 5082 Laavu. Zabezpieczenie elementów stalowych przez wypiaszkowanie i pomalowanie dwukrotnie farbami alkidowymi. Elementy stalowe bramy wypiaszkować i pomalować dwukrotnie farbami alkidowymi o łącznej grubości powłok 160 µm.

#### 4.2.4. Murek z bramą i furtką przy domach oficjalistów

Przęsła murowane długości 731 cm, 126 cm i 610 cm i wysokości 200 cm. Wykonane z cegły pełnej. Grubość muru 35 cm. Przęsła kryte gontem.

Brama szerokości 347 cm i wysokości 200 cm wykonana ze sztachet drewnianych o przekrojach 3,5 x 12 osadzona pomiędzy słupkami murowanymi z cegły pełnej o przekroju 80 x 80 cm i wysokości 220 cm. W drugim przęśle osadzona furtka drewniana o wymiarach 92 x 180 cm.

Furtka wykonana ze sztachet drewnianych o przekrojach 3,5 x 12.

Po wykonaniu rozbiórek zabezpieczyć mury do wysokości 1,5 m poprzez malowanie koncentratem Rebet B. Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Mur pokryć gontem zabezpieczonym Fobosem M-4.

Bramę i furtkę wykonać z drewna olchowego wg rysunku. Drewno zabezpieczone dwukrotnie, najpierw preparatem Tikkurila Pinijazol Color następnie Tikkurila Pinijazol Lasur. Kolor drewna Tikkurila 5082 Laavu. Zabezpieczenie elementów stalowych przez wypiaszkowanie i pomalowanie dwukrotnie farbami alkidowymi.

Elementy stalowe bramy wypiaszkować i pomalować dwukrotnie farbami alkidowymi o łącznej grubości powłok 160 µm.

W furtce odtworzyć stopień z betonu B25 W8.

#### 4.2.5. Słupki

Przy bramie gospodarczej słupki o wymiarach 70 x 80 cm i wysokości 292 cm murowane z cegły pełnej obłożone płytami z piaskowca, zwieńczone gazonami z piaskowca.

Słupki narożne o wymiarach 95 x 95 cm i wysokości 295 cm murowane z cegły pełnej.

W przęsłach murowanych słupki o wymiarach 81 x 52 cm i wysokości 280 cm murowane z cegły pełnej.

W przęsłach drewnianych słupki o wymiarach 81 x 42 cm i wysokości 260 cm murowane z cegły pełnej.

Na odcinku murku niskiego słupki o wymiarach 48 x 48 cm i wysokości 150 cm murowane z cegły pełnej.

Słupki przekryte czapkami betonowymi czterospadowymi.

Płyty okładzinowe z piaskowca zdemontować i przekazać do konserwatora zabytków w celu konserwacji. Po konserwacji zamontować na słupkach uprzednio zabezpieczonych koncentratem Rebet B o wysokości 1,5m.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych wykonać naprawy spękań. Zabezpieczyć do wysokości 1,5 m poprzez malowanie koncentratem Rebet B. Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Na czapkach słupków wykonać pokrycie z blachy stalowej 0,8 mm dwukrotnie miedziowanej.

#### 4.2.6. Narożniki

Od strony północno-wschodniej narożnik murowany składający się z dwóch przęseł murowanych osadzonych pomiędzy murowanymi słupkami. Słupek narożny o wymiarach 95 x 95 cm i wysokości 300 cm. Słupki boczne o wymiarach 81 x 52 cm i wysokościach 290 cm. Przęsła o wymiarach 264 x 230 cm i 262 x 230 cm i grubości ściany 25 cm. Na środku każdego z przęseł od strony wewnętrznej ogrodzenia pilaster szerokości 54 cm wystający przed lico ściany 11 cm.

Od strony południowo-wschodniej narożnik murowany łukowy składający się z dwóch przęseł murowanych osadzonych pomiędzy murowanymi słupkami. Słupki narożne o wymiarach 95 x 95 cm i wysokości 300 cm.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych wykonać naprawy spękań. Zabezpieczyć mury do wysokości 1,5 m poprzez malowanie koncentratem Rebet B. Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Wykonać pokrycie dachówką karpiówką w koronkę.

Uzupełnić część połudn.-wsch. narożnika osadzając mur na belce podwalinowej według rysunków.

#### 4.2.7. Podmurówka

Podmurówka w przęsłach z elementami drewnianymi grubości 52 cm i wysokości 57 cm wykonana z cegły pełnej.

Podmurówka w przęsłach murowanych grubości 52 cm i wysokości 37 cm wykonana z cegły pełnej.

Podmurówkę w przęsłach, gdzie została rozebrana wykonać z betonu B25 W8 na izolacji poziomej z folii PCV grubości 1 mm.

Co trzecie przęsło wykonać dylatację z folii PCV grubości 1 mm.

#### 4.2.8. Przęsła drewniane

Przęsła drewniane wysokości 190 cm. Wykonane ze sztachet o przekroju 38 x 60 mm na dwóch poziomych kantówkach o przekroju 50 x 100 mm. Przęsło zamocowane w słupkach za pomocą stalowych kotew na końcach kantówek poziomych oraz w podmurówce za pomocą stalowych kotew przytwierdzonych do trzech słupków o przekrojach 140 x 140 mm i dwóch skrajnych 100 x 100 mm.

Zastosować drewno z olchy zabezpieczone dwukrotnie, najpierw preparatem Tikkurila Pinijasol Color następnie Tikkurila Pinijasol Lasur. Kolor drewna Tikkurila 5082 Laavu. Zabezpieczenie elementów stalowych przez wypiaskowanie i pomalowanie dwukrotnie farbami alkidowymi. Przy wozowni odtworzyć przęsła drewniane i bramę dla kombajnów.

#### 4.2.9. Przęsła murowane

Przęsła murowane wysokości 200 do 250 cm. Wykonane z cegły pełnej. Grubość muru 25 cm. Wzmacniane od strony wewnętrznej ogrodzenia pilastrami szerokości 54 cm wystającymi przed lico ściany 11 cm. Przęsła pokryte dachówką karpiówką podwójnie oraz gontem.

Po skuciu tynków wykonać naprawy spękań. Odtworzyć rozebrany mur na uprzednio wykonanej belce żelbetowej podwalinowej. Przy wozowni odtworzyć przęsła murowane i słupki. Na murach istniejących wykonać zabezpieczenia z koncentratu Rebet B do wys. 1,5m. . Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Wykonać czapkę żelbetową pod dachówką na odtwarzanej części muru.

Wykonać pokrycie z karpiówki w koronkę.

#### 4.2.10. Murek niski

Przęsła murowane długości 402 cm i wysokości 110 cm każde. Przęsła przekryte zwieńczeniem betonowym.

Po rozbiórce pozostałości muru niskiego odtworzyć mur wg rysunków. Część muru posadowić na ławach fundamentowych a w bezpośredniej bliskości drzew na belkach wg rysunków.

Mur z cegły kl.150 na zaprawie cementowej. Tynk cem-wap z zaprawy Rebet A gr.1,0cm.

W murze wykonać dwie bramy ze sztachet z drewna olchowego na konstrukcji stalowej wg rysunku. Zastosować drewno z olchy zabezpieczone dwukrotnie, najpierw preparatem Tikkurila Pinijasol Color następnie Tikkurila Pinijasol Lasur. Kolor drewna Tikkurila 5082 Laavu.

Zabezpieczenie elementów stalowych przez wypiaszkowanie i pomalowanie dwukrotnie farbami alkidowymi.

Malowanie tynków farbą silikonową białą.

#### 4.2.11. Tynki

Na wszystkich elementach murowanych ogrodzenia, murkach i słupkach przy bramach i furtkach wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć boniowania i gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Na podmurówce w przęsłach drewnianych i murowanych warstwa lastriko szczotkowanego gr. 3cm z grysem bazaltowym.

### 4.3. Elewacja zachodnia

#### 4.3.1. Fundamenty

Pod słupami o przekrojach 95 x 95 cm fundamenty betonowe o wymiarach 105 x 105 cm na głębokości 100 cm.

Pod słupkami ogrodzenia z przęsłami murowanymi fundamenty betonowe o wymiarach 95 x 62 cm posadowione na głębokości 100 cm.

Pod słupkami ogrodzenia z przęsłami drewnianymi fundamenty betonowe o wymiarach 95 x 62 cm posadowione na głębokości 100 cm.

Pod podmurówką ogrodzenia z przęsłami drewnianymi ławy fundamentowe betonowe o przekroju 52 x 100 cm.

Pod podmurówką ogrodzenia z przęsłami murowanymi ławy fundamentowe betonowe o przekroju 52 x 100 cm.

Fundamenty żelbetowe przęseł drewnianych, odtwarzanych przęseł murowanych oraz rozebranych słupów wykonać z betonu B25 W8 zbrojone wg rysunków konstrukcyjnych.

#### 4.3.2. Brama z furtką

Brama szerokości 384 cm i wysokości 290 cm wykonana z prętów o przekrojach kwadratowych 20 x 20 zamocowanych w płaskownikach 50 x 25 osadzona pomiędzy słupkami murowanymi z cegły pełnej o przekroju 95 x 95 cm i wysokości 360 cm. Po obu stronach bramy przęsła murowane z cegły pełnej o wymiarach 254 x 290 cm jedno i 273 x 290 cm drugie i grubości ściany 42 cm. W drugim przęśle osadzona furtka stalowa o wymiarach 132 x 206 cm. Furtka wykonana z prętów o przekrojach kwadratowych 20 x 20 zamocowanych w płaskownikach 50 x 25 osadzona w przęśle murowanym z cegły pełnej.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych słupki, ściany oraz fundamenty należy zabezpieczyć do wysokości 1,5 m poprzez malowanie koncentratem Rebet B. Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Elementy bramy wypiaszkować i pomalować dwukrotnie farbami alkidowymi o łącznej grubości powłok 160 µm. Na czapkach słupków wykonać pokrycie z blachy stalowej 0,8 mm dwukrotnie miedziowanej.

#### 4.3.3. Słupki

Przy bramie z furtką słupki oraz narożny o wymiarach 95 x 95 cm i wysokości 360 oraz 300 cm murowane z cegły.

W przęsłach murowanych słupki o wymiarach 81 x 42 cm i wysokości 280 cm murowane z cegły pełnej.

W przęsłach drewnianych słupki o wymiarach 81 x 42 cm i wysokości 260 cm murowane z cegły pełnej.

Słupki przekryte czapkami betonowymi czterospadowymi.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych wykonać naprawy spękań. Zabezpieczyć do wysokości 1,5 m poprzez malowanie koncentratem Rebet B. Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

#### 4.3.4. Narożniki

Od strony południowo-zachodniej narożnik murowany składający się z dwóch przęseł murowanych osadzonych pomiędzy murowanymi słupkami. Słupek narożny o wymiarach 95 x 95 cm i wysokości 300 cm. Słupki boczne o wymiarach 81 x 43 cm i wysokościach 260 cm. Przęsła o wymiarach 330 x 237 cm i grubości ściany 25 cm. Na środku każdego z przęseł od strony wewnętrznej ogrodzenia pilaster szerokości 54 cm wystający przed lico ściany 11 cm.

Po wykonaniu robót rozbiórkowych wykonać naprawy spękań. Zabezpieczyć mury do wysokości 1,5 m poprzez malowanie koncentratem Rebet B. Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą. Wykonać pokrycie dachówką karpiówką w koronkę.

#### 4.3.5. Podmurówka + przepust

Podmurówka w przęsłach z elementami drewnianymi grubości 52 cm i wysokości 57 cm wykonana z cegły pełnej.

Podmurówka w przęsłach murowanych grubości 52 cm i wysokości 37 cm wykonana z cegły pełnej.

Podmurówka w przęśle nad ciekiem wodnym wykonana z betonu. Grubość ściany 52 cm. W podmurówce wykonany przepust w kształcie łuku o promieniu 90 cm.

Podmurówkę w przęsłach, gdzie została rozebrana wykonać z betonu B25 W8 na izolacji poziomej z folii PCV grubości 1 mm.

Co trzecie przęsło wykonać dylatację z folii PCV grubości 1 mm.

#### 4.3.6. Przęsła drewniane

Przęsła drewniane wysokości 190 cm. Wykonane ze sztachet o przekroju 38 x 60 mm na dwóch poziomych kantówkach o przekroju 50 x 100 mm. Przęsło zamocowane w słupkach za pomocą stalowych kotew na końcach kantówek poziomych oraz w podmurówce za pomocą stalowych kotew przytwierdzonych do trzech słupków o przekrojach 140 x 140 mm i dwóch skrajnych 100 x 100 mm.

Zastosować drewno z olchy zabezpieczone dwukrotnie, najpierw preparatem Tikkurila Pinijasol Color następnie Tikkurila Pinijasol Lasur. Kolor drewna Tikkurila 5082 Laavu. Zabezpieczenie elementów stalowych przez wypiaszkowanie i pomalowanie dwukrotnie farbami alkidowymi.

#### 4.3.7. Przęsła murowane

Przęsła murowane wykonane z cegły pełnej. Grubość muru 25 cm z poszerzającymi pilastrami 12 x 25 cm.

Przęsła pokryte dachówką karpiówką podwójnie.

Po skuciu tynków wykonać naprawy spękań. Na murach istniejących wykonać zabezpieczenia z koncentratu Rebet B do wys. 1,5m. . Następnie wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Wykonać czapkę żelbetową pod dachówkę na odtwarzanej części muru.

Wykonać pokrycie z karpiówki w koronkę.

#### 4.3.8. Tynki

Na wszystkich elementach murowanych ogrodzenia, murkach i słupkach przy bramach i furtkach wykonać tynki cementowo-wapienne z zaprawy Rebet A gr. 1,5-2 cm. Należy odtworzyć gzymsy ciągnięte wg rysunków. Malowanie tynków farbą silikonową białą.

Na podmurówce w przęsłach drewnianych i murowanych warstwa lastriko szczotkowanego gr. 3cm z grysem bazaltowym.

### 4.4. Elewacja południowa

#### 4.4.1. Ogrodzenie z paneli siatkowych

Ogrodzenie z paneli siatkowych na słupach stalowych ocynkowanych z podmurówką z płyt żelbetowych. Stopy pod słupki z betonu B15 o średnicy  $\phi 22$  i wysokości 100 cm.

#### 4.4.2. Furtka

Istniejąca furtka o wymiarach 133 x 205 cm wykonana z prętów o przekrojach kwadratowych 20 x 20 zamocowanych w płaskownikach 50 x 25 osadzona pomiędzy słupkami murowanymi z cegły pełnej o przekroju 54 x 55 cm i wysokości 232 cm murowanymi z cegły pełnej. Wejście nakryte nadprożem murowanym o wysokości 27 cm.

Wykonać renowację furtki stalowej przez piaskowanie, a następnie dwukrotnie pomalować farbą przeciwkorozyjną.

Murek od furtki przykryć nową dachówką karpiówką w koronkę.

Na słupkach wykonać czapki z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,8 cm pomiedziowanej.

#### 4.4.6. Tynki

Na słupkach i nadprożu furtki po skuciu starych tynków wykonać nowe tynki cementowo-wapienne zaprawą renowacyjną – naprawczą REBET A z dodatkiem środków hydroizolacyjnych.

## 5. Geologia

### 5.1. Charakterystyka terenu badań

Teren badań położony na obszarze Muzeum Narodowego w Nieborowie, Gmina Nieborów, powiat łowicki.

Rzędne wysokościowe terenu wynoszą od 91,1 do 96 metrów powyżej poziomu morza.



Pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest na tarasie zalewowym oraz na równinie wód roztopowych.

## 5.2. Charakterystyka warunków geotechnicznych

W profilach wykonanych wierceń stwierdzono grunty antropogeniczne, organiczne, rzeczne, wodnolodowcowe i lodowcowe. Warunki geotechniczne zilustrowano na przekroju geotechnicznym.

Na przekroju wydzielono pięć warstw geotechnicznych przyjmując za kryterium wydzielenia genezę gruntów.

Warstwa I to grunty antropogeniczne - nasypy niebudowlane. Są to mieszaniny piasków, humusu i gruzu oraz lokalnie gliny i żwiry. Grunty te stwierdzono we wszystkich otworach z pominięciem otworów 7-9, które wykonano na terenie bagiennym od strony południowej obszaru badań. Przy założeniu, że fundamenty ogrodzenia posadowiono na głębokości 1,0 metra nasypy nie występują w poziomie posadowienia.

Warstwę II stanowią grunty organiczne. Są to namuły, rudy darniowe i miejscami piaski humusowe o barwie ciemno szarej i czarnej. Osiągają do 1,0 metra miąższości. Są to grunty słabonośne. Podobnie jak nasypy grunty organiczne nie występują w poziomie posadowienia.

Warstwa III, to grunty rzeczne i wodnolodowcowe syplkie. Są to jasno i ciemno szare oraz jasno brązowo szare piaski drobne, piaski średnie i lokalnie żwiry i pospółki. Grunty te występują w stanie średnio zagęszczonym i miejscami w stanie zagęszczonym. Parametry tych gruntów są następujące:

stopień zagęszczenia  $ID = 0,5$

ciężar objętościowy  $\gamma = 1,65 \text{ t/m}^3$  dla gruntów mało wilgotnych  
 $\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3$  dla gruntów mokrych

kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 30,5^\circ$

moduł ścisłości  $M_o = 65 \text{ MPa}$

Warstwa IV, to grunty rzeczne spoiste. Są to mady wykształcone w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych o barwie jasno i ciemno szarej. Występują w postaci soczew w obrębie piasków rzecznych. W czasie wierceń grunty te wystąpiły w stanie twardoplastycznym, ale okresowo mogą przechodzić w stan plastyczny. Do obliczeń dla tych gruntów zaleca się przyjąć następujące wartości

parametrów (typ C wg normy PN-81/B-03020):

stopień plastyczności  $IL = 0,3 - 0,5$

ciężar objętościowy  $\gamma = 2,1 \text{ t/m}^3$

kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 13^\circ$

spójność  $c = 13 \text{ kPa}$

moduł ścisłości  $M_o = 23 \text{ MPa}$

Warstwę V stanowią grunty lodowcowe (gliny zwałowe) wykształcone w postaci glin piaszczystych piasków gliniastych oraz lokalnie w postaci glin pylastych i glin o barwie brązowej, brązowo szarej i szarej. Są to grunty morenowe nieskonsolidowane (typ B). W warstwie wydzielono dwie podwarstwy stosując za kryterium wydzielenia stopień plastyczności.

Podwarstwa Va to gliny zwałowe w stanie plastycznym. Parametry tych gruntów są następujące (typ B wg normy PN-81/B-03020):

stopień plastyczności  $IL = 0,4$   
ciężar objętościowy  $\gamma = 2,1 \text{ t/m}^3$   
kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 14,5^\circ$   
spójność  $c = 12 \text{ kPa}$   
moduł ścisłości  $Mo = 23 \text{ MPa}$

Podwarstwę Vb stanowią gliny zwałowe w stanie twardoplastycznym i lokalnie w stanie półzwałowym.

Parametry tych gruntów są następujące (typ B wg normy PN-81/B-03020):

stopień plastyczności  $IL = 0,1$   
ciężar objętościowy  $\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3$   
kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 20^\circ$   
spójność  $c = 18 \text{ kPa}$   
moduł ścisłości  $Mo = 47 \text{ MPa}$

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono w większości otworów. Wyjątek stanowią suche otwory nr 11, 12, 13, 16 i 17. Zwierciadło wystąpiło w piaskach rzecznych i wodnolodowcowych na głębokości od 0,1 do ponad 2 metrów poniżej powierzchni terenu, co odpowiada rzędnym od 90 do 91,7 mnpm. W okresach opadów zwierciadło wody może wystąpić o około 0,5 metra płycej w stosunku do okresu wierceń.

Ponadto wodę gruntową stwierdzono w postaci wody zawieszonej w otworze nr 14. Tego typu woda może pojawić się także w otworach 10-17 po okresie długotrwałych opadów lub tajania śniegu.

### 5.3. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu

Wyniki wierceń wskazują, że fundamenty ogrodzenia posadowione są na piaskach rzecznych i wodnolodowcowych (warstwa III), glinach zwałowych (warstwa V) oraz lokalnie na madach rzecznych (warstwa IV). Grunty te przy odpowiednio dobranych wymiarach fundamentu umożliwiają przeniesienie obciążeń od fundamentów jak i samego ogrodzenia.

W poziomie posadowienia fundamentów nie występują słabonośne grunty organiczne (warstwa II).

Słupy ogrodzenia jak i podmurówka miejscami wykazują przechył i są popękane.

Prawdopodobną przyczyną tego zjawiska są zmiany wilgotności stropowych partii glin zwałowych tj. podwarstwy Va prowadzące do zmian stopnia plastyczności tych gruntów i w dalszej konsekwencji powodują spadek nośności gruntów.

Innym elementem podłoża gruntowego wpływającym na ogrodzenie są zmiany położenia zwierciadła wody sięgające okresowo do fundamentów. Zmiany te mogą mieć wpływ na korozję tych elementów i nie mają większego wpływu na nośność gruntów.

### 5.4. Podsumowanie - opinia geotechniczna

1. W podłożu gruntowym ogrodzenia Pałacu i parku w Nieborowie występują nasypy niebudowlane (warstwa I), namuły (warstwa II) piaski rzeczne i wodnolodowcowe (warstwa III), mady (warstwa IV) i gliny lodowcowe (warstwa V).
2. Zwierciadło wystąpiło na głębokości od 0,1 do ponad 2 metrów poniżej powierzchni terenu, co odpowiada rzędnym od 90 do 91,7 mnpm. W okresach opadów zwierciadło wody może wystąpić o około 0,5, metra płycej w stosunku do okresu wierceń.
3. Wodę gruntową stwierdzono także w postaci wody zawieszanej w otworze nr 14. Tego typu woda może pojawić się także w otworach 10-17 po okresie długotrwałych opadów lub tajania śniegu.
4. Wyniki wierceń wskazują, że fundamenty ogrodzenia posadowione są na piaskach rzecznych i wodnolodowcowych (warstwa III), glinach zwałowych (warstwa V) oraz lokalnie na madach rzecznych (warstwa IV). Grunty te przy odpowiednio dobranych wymiarach fundamentu umożliwiają przeniesienie obciążeń od fundamentów jak i samego ogrodzenia.
5. W poziomie posadowienia fundamentów nie występują słabonośne grunty organiczne (warstwa II).
6. W ciągu roku mają miejsce zmiany wilgotności stropowych partii glin zwałowych tj. podwarstwy Va i mad (warstwa IV) prowadzące do zmian stopnia plastyczności tych gruntów i w dalszej konsekwencji powodują spadek nośności gruntów.
7. Innym elementem podłoża gruntowego wpływającym na ogrodzenie są zmiany położenia zwierciadła wody sięgające okresowo do fundamentów. Zmiany te mogą mieć wpływ korozję tych elementów i nie mają większego wpływu na nośność gruntów

## 6. Obliczenia statyczne

### 1 Poziom:

• Nazwa	: Poziom $\pm 0,00$
• Poziom odniesienia	: ---
• Wilgotność względna środowiska	: 45 %
• Klasa środowiska	: X0
• Wiek betonu w chwili obciążenia	: 28 (dni)
• Wiek betonu	: 5 (lat)
• Dopuszczalne rozwarście rys	: 0,30 (mm)
• Współczynnik pełzania betonu	: $\phi_p$ = Brak wyników
• Konstrukcja o specjalnym znaczeniu	: nie

### 2 Belka: Belka łukowa w rozwinięciu

Ilość: 1

#### 2.1 Charakterystyki materiałów:

• Beton	: B25	$f_{cd} = 13,33$ (MPa)	ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m <sup>3</sup> )
• Zbrojenie podłużne	: A-III (34GS)	typ A-III (34GS)	$f_{yk} = 410,00$ (MPa)
• Zbrojenie poprzeczne	: A-I (PB240)	typ A-I (PB240)	$f_{yk} = 240,00$ (MPa)
• Dodatkowe zbrojenie:	: A-I (PB240)	typ A-I (PB240)	$f_{yk} = 240,00$ (MPa)

#### 2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,20</b>	<b>2,87</b>	<b>0,20</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,07$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,87 (m)			
		39,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

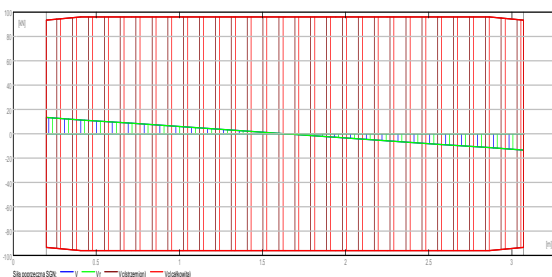
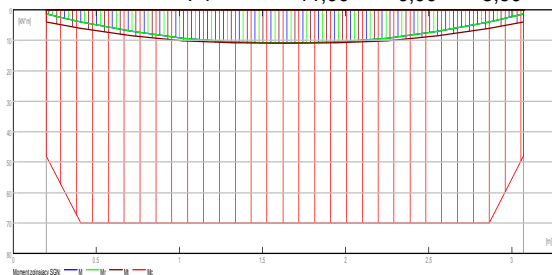
## 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82\_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 3,0$  (cm)  
: boczna  $c1 = 3,0$  (cm)  
: górna  $c2 = 3,0$  (cm)

## 2.4 Wyniki obliczeniowe:

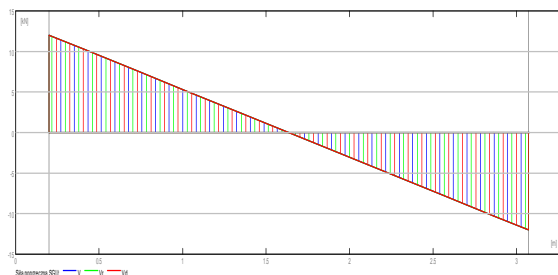
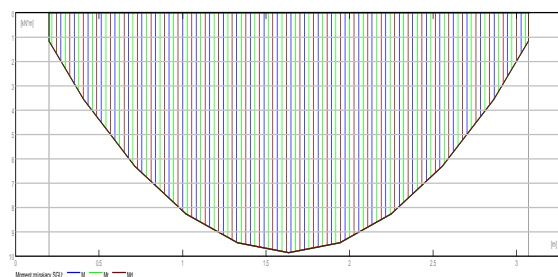
### 2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	11,00	-0,00	3,90	3,90	13,40	-13,40



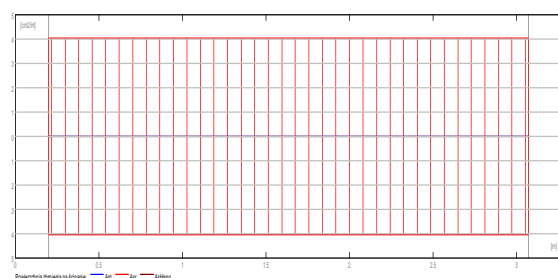
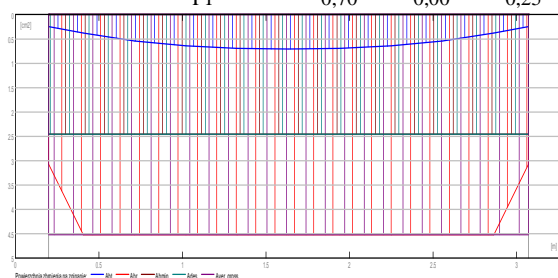
### 2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	9,85	0,00	1,15	1,15	12,00	-12,00



### 2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

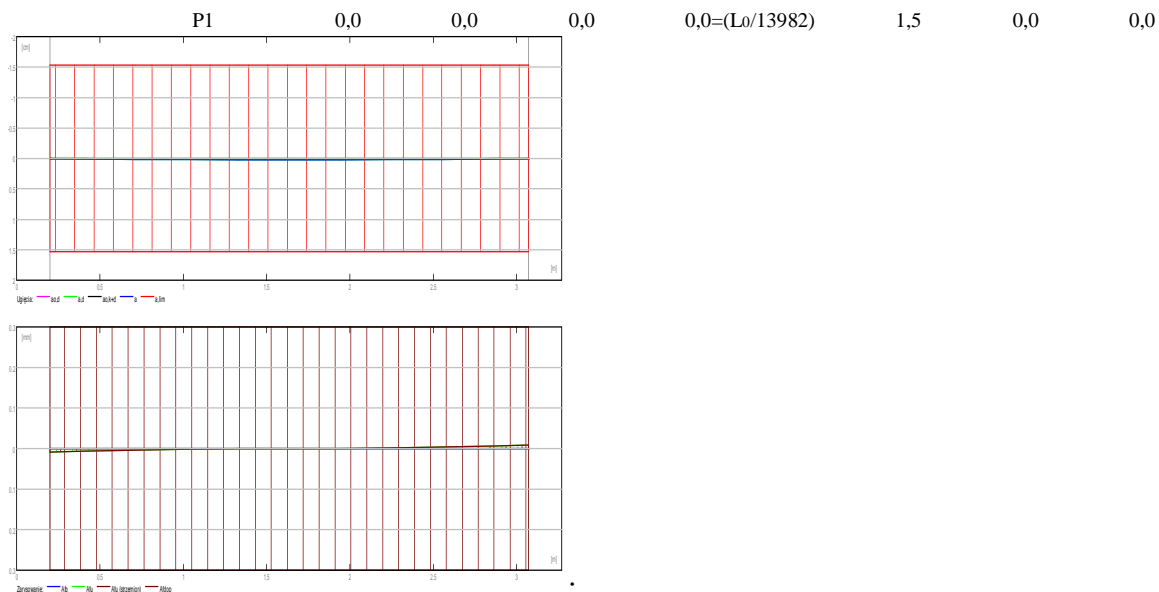
Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,70	0,00	0,25	0,00	0,25	0,00



### 2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

ao,k+d	- ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
ao,d	- ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
a,d	- ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
a	- ugięcie całkowite
a,lim	- ugięcie dopuszczalne
afp	- szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
afu	- szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
---------	----------------	--------------	-------------	-----------	---------------	-------------	-------------



## 2.5 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

### 2.5.1 P1 : Przeszło od 0,20 do 3,07 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,20	3,90	-0,00	1,15	0,00	0,00	0,25
0,41	5,99	-0,00	3,55	0,00	0,00	0,38
0,71	8,49	-0,00	6,30	0,00	0,00	0,54
1,02	10,11	-0,00	8,27	0,00	0,00	0,65
1,33	10,85	-0,00	9,46	0,00	0,00	0,69
1,64	11,00	0,00	9,85	0,00	0,00	0,70
1,94	10,85	-0,00	9,46	0,00	0,00	0,69
2,25	10,11	-0,00	8,27	0,00	0,00	0,65
2,56	8,49	-0,00	6,30	0,00	0,00	0,54
2,86	5,99	-0,00	3,55	0,00	0,00	0,38
3,07	3,90	-0,00	1,15	0,00	0,00	0,25

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,20	13,40	12,00	0,0	0,0	93,43	591,59	34,96
0,41	11,47	10,27	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
0,71	8,60	7,70	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
1,02	5,73	5,13	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
1,33	2,87	2,57	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
1,64	0,00	0,00	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
1,94	-2,87	-2,57	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
2,25	-5,73	-5,13	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
2,56	-8,60	-7,70	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
2,86	-11,47	-10,27	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
3,07	-13,40	-12,00	0,0	0,0	93,43	591,59	34,96

## 2.6 Zbrojenie:

### 2.6.1 P1 : Przeszło od 0,20 do 3,07 (m)

**Zbrojenie podłużne:**

- dolne (A-III (34GS))  
4  $\phi 12$   $l = 3,34$  od 0,04 do 3,23
- montażowe (górne) (A-I (PB240))  
4  $\phi 8$   $l = 3,21$  od 0,03 do 3,24

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-I (PB240))  
strzemiona 22  $\phi 6$   $l = 1,43$   
 $e = 1 \cdot 0,04 + 10 \cdot 0,28$  (m)

**3 Ilościowe zestawienie materiałów:**

- Objętość betonu = 0,64 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 4,78 (m<sup>2</sup>)

- Stal A-III (34GS), typ A-III (34GS)
  - Ciężar całkowity = 11,87 (kG)
  - Gęstość = 18,61 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 12,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12	3,34	2,97	4	11,87

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
  - Ciężar całkowity = 12,04 (kG)
  - Gęstość = 18,88 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 6,6 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6	1,43	0,32	22	6,97
8	3,21	1,27	4	5,07

**1 Poziom:**

- Nazwa : Poziom  $\pm 0,00$
- Poziom odniesienia : ---
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu :  $\phi_p$  = Brak wyników
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

**2 Belka: Belka pod mur niski wschodni****Ilość: 1**

## 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33$  (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III (34GS) typ A-III (34GS)  $f_{yk} = 410,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240)  $f_{yk} = 240,00$  (MPa)
- Dodatkowe zbrojenie: : A-I (PB240) typ A-I (PB240)  $f_{yk} = 240,00$  (MPa)

## 2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,20</b>	<b>3,90</b>	<b>0,20</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 4,10$ (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 3,90 (m)			
		39,0 x 50,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

## 2.3 Opcje obliczeniowe:

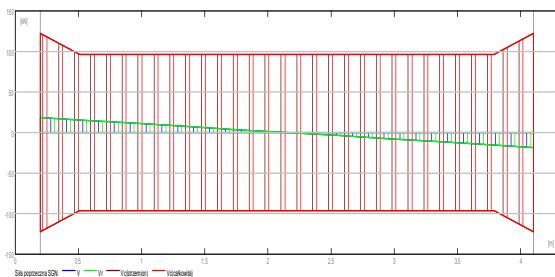
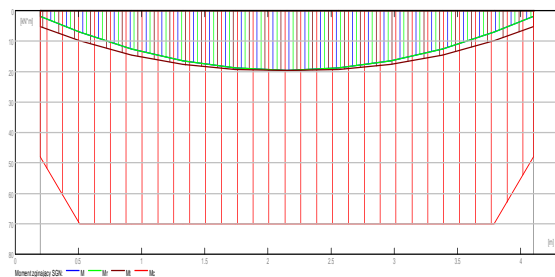
- Regulamin kombinacji : PN82\_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 3,0$  (cm)  
: boczna  $c1 = 3,0$  (cm)  
: górna  $c2 = 3,0$  (cm)

## 2.4 Wyniki obliczeniowe:

### 2.4.1 Oddziaływania w SGN

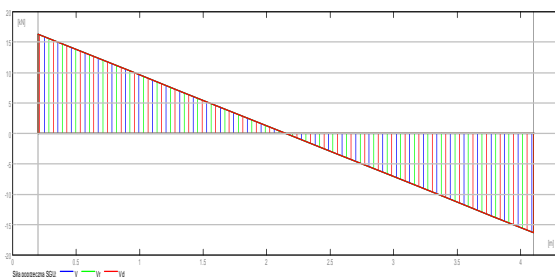
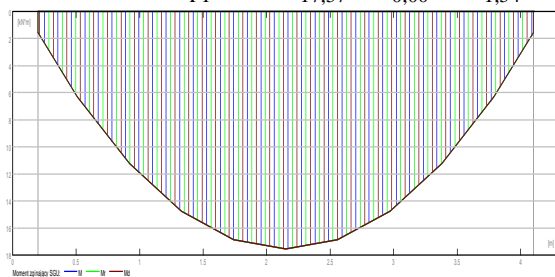
Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	19,63	-0,00	5,21	5,21	18,21	-18,21





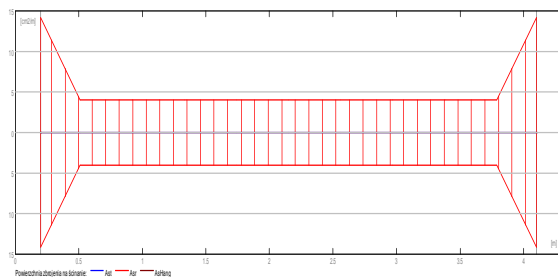
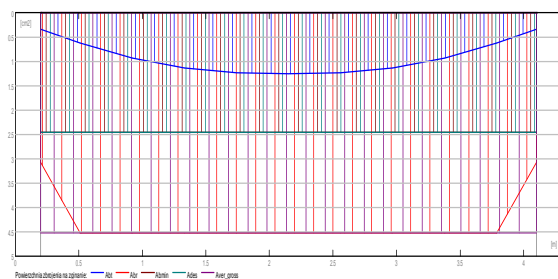
## 2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	Ml (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	17,57	0,00	1,54	1,54	16,30	-16,30



## 2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

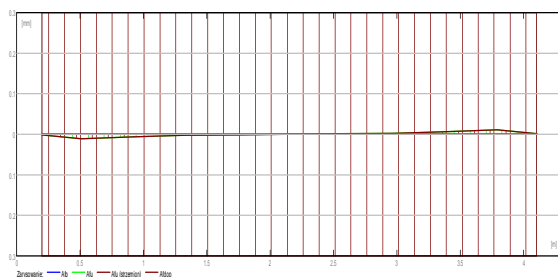
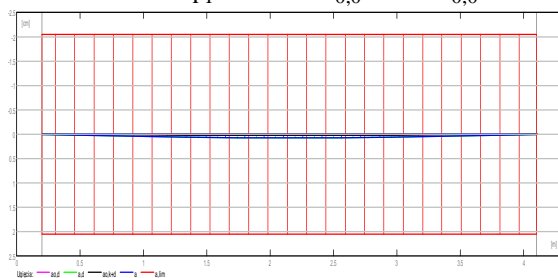
Przęsło	Przęsłowe (cm2)		Podpora lewa (cm2)		Podpora prawa (cm2)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,26	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00



## 2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne
- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,0	0,0	0,1	0,1=(L0/5870)	2,1	0,0	0,0



## 2.5 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

### 2.5.1 P1 : Przęsło od 0,20 do 4,10 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,20	5,21	-0,00	1,54	0,00	0,00	0,33
0,51	9,78	-0,00	6,32	0,00	0,00	0,62
0,92	14,50	-0,00	11,24	0,00	0,00	0,93
1,33	17,65	-0,00	14,76	0,00	0,00	1,13
1,74	19,23	-0,00	16,86	0,00	0,00	1,23
2,15	19,63	0,00	17,57	0,00	0,00	1,26
2,56	19,23	-0,00	16,86	0,00	0,00	1,23
2,97	17,65	-0,00	14,76	0,00	0,00	1,13
3,38	14,50	-0,00	11,24	0,00	0,00	0,93
3,79	9,78	-0,00	6,32	0,00	0,00	0,62
4,10	5,21	-0,00	1,54	0,00	0,00	0,33

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,20	18,21	16,30	0,0	0,0	93,43	591,59	122,37
0,51	15,32	13,71	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
0,92	11,49	10,28	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
1,33	7,66	6,86	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
1,74	3,83	3,43	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
2,15	-0,00	-0,00	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
2,56	-3,83	-3,43	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
2,97	-7,66	-6,86	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
3,38	-11,49	-10,28	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
3,79	-15,32	-13,71	0,0	0,0	95,84	591,59	34,96
4,10	-18,21	-16,30	0,0	0,0	93,43	591,59	122,37

## 2.6 Zbrojenie:

### 2.6.1 P1 : Przęsło od 0,20 do 4,10 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))  
4  $\phi 12$   $l = 4,37$  od 0,04 do 4,26
- montażowe (górne) (A-I (PB240))  
4  $\phi 8$   $l = 4,24$  od 0,03 do 4,27

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))  
strzemiona 32  $\phi 6$   $l = 1,43$   
 $e = 1*0,05 + 1*0,08 + 13*0,28 + 1*0,08$  (m)

## 3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,84 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 6,21 (m<sup>2</sup>)
- Stal A-III (34GS), typ A-III (34GS)
  - Ciężar całkowity = 15,53 (kG)
  - Gęstość = 18,52 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 12,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12	4,37	3,88	4	15,53

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
  - Ciężar całkowity = 16,83 (kG)
  - Gęstość = 20,08 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 6,5 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6	1,43	0,32	32	10,14
8	4,24	1,67	4	6,69

## 1 Poziom:

- Nazwa : Poziom ±0,00
- Poziom odniesienia : ---
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu :  $\Phi_p = 2,00$
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

## 2 Belka: Belka przy kordegardzie

**Ilość: 1**

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33$  (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III (34GS) typ A-III (34GS)  $f_{yk} = 410,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240)  $f_{yk} = 240,00$  (MPa)
- Dodatkowe zbrojenie: : A-I (PB240) typ A-I (PB240)  $f_{yk} = 240,00$  (MPa)

### 2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,20</b>	<b>2,80</b>	<b>0,20</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,00$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 2,80 (m)				
	40,0 x 50,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

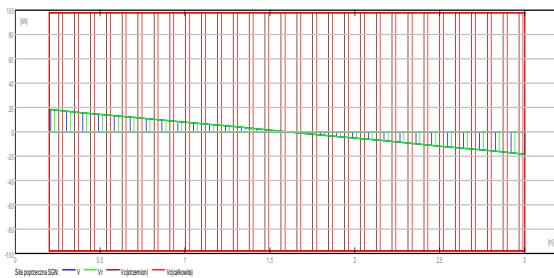
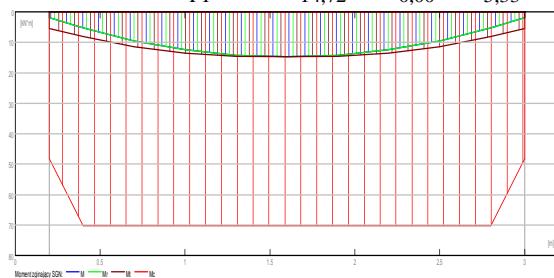
### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82\_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 3,0$  (cm)  
: boczna  $c1 = 3,0$  (cm)  
: górna  $c2 = 3,0$  (cm)

### 2.4 Wyniki obliczeniowe:

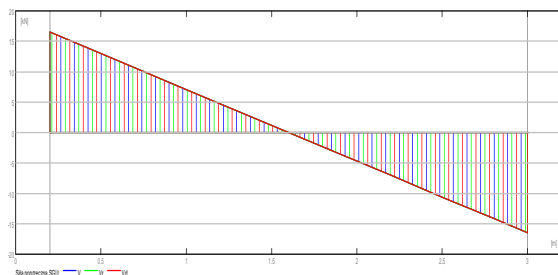
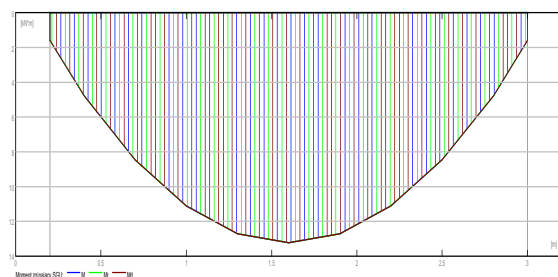
#### 2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	Ml (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	14,72	-0,00	5,33	5,33	18,31	-18,31



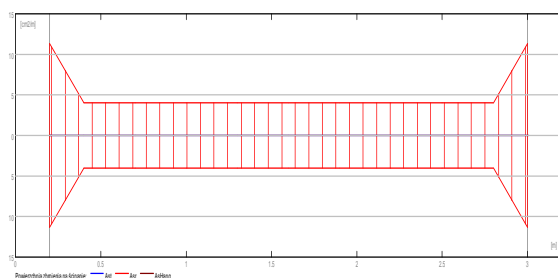
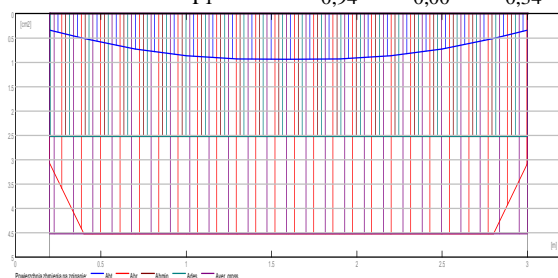
#### 2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	Ml (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	13,23	0,00	1,59	1,59	16,46	-16,46



### 2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

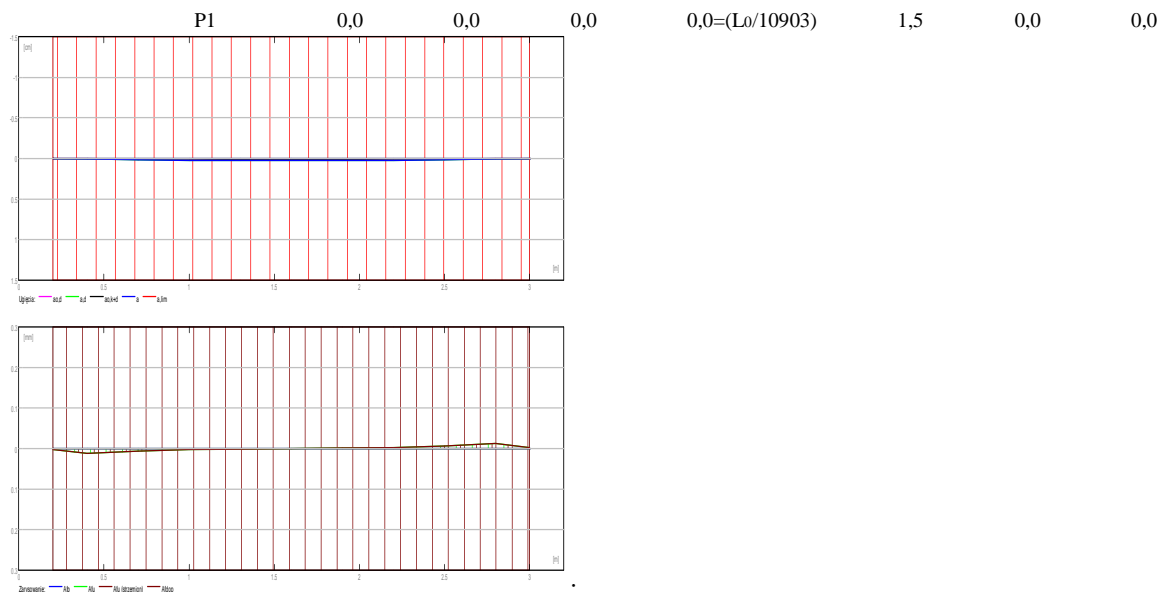
Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,94	0,00	0,34	0,00	0,34	0,00



### 2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne
- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
---------	----------------	--------------	-------------	-----------	---------------	-------------	-------------



## 2.4.5 Szczegółowa analiza wyników

*Przęsło: 1*

**Rzędna:** 0,20 (m)

**Zbrojenie górne:** A(+) = 0,00 (cm<sup>2</sup>)

**Zbrojenie dolne:** A(-) = 3,07 (cm<sup>2</sup>)

### ULS - zginanie

Siły wewnętrzne:

Stal rozciągana (uwzględniona w obliczeniach):

Stal ściskana (uwzględniona w obliczeniach):

Obliczenia nośności przekroju MRd

Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie:

Wysokość strefy ściskanej:

Efektywna wysokość strefy ściskanej:

Względna wysokość strefy ściskanej:

Graniczna wysokość strefy ściskanej:

Szerokość strefy ściskanej:

Efektywna powierzchnia strefy ściskanej:

Ramię sił wewnętrznych w przekroju:

Efektywny moment statyczny strefy ściskanej:

Wytrzymałość obliczeniowa stali:

Siła w stali zbrojeniowej rozciąganej:

Siła w stali zbrojeniowej ściskanej:

Sprawdzanie położenia wysokości x eff

$$f_{yd} \cdot A_{s1} = f_{cd} \cdot A_{cc,eff} + f_{yd} \cdot A_{s2} \quad (29)$$

$$350,00 \text{ (MPa)} \cdot 3,07 \text{ (cm}^2\text{)} = 13,33 \text{ (MPa)} \cdot 80,52 \text{ (cm}^2\text{)} + 0,00 \text{ (MPa)} \cdot 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$107,36 \text{ (kN)} \approx 107,36 \text{ (kN)}$$

Nośność przekroju:

przy pełnym uplastycznieniu stali As2:

$$MRd = f_{cd} \cdot S_{cc,eff} + f_{yd} \cdot A_{s2} \cdot (d - a_2) \quad (28)$$

przy częściowym uplastycznieniu stali As2:

$$MRd = f_{cd} \cdot S_{cc,eff} + \sigma_{s2} \cdot A_{s2} \cdot (d - a_2)$$

$$48,09 \text{ (kN} \cdot \text{m)} = 13,33 \text{ (MPa)} \cdot 3606,9 \text{ (cm}^3\text{)} + 0,00 \text{ (MPa)} \cdot 0,00 \text{ (cm}^2\text{)} \cdot 45,8 \text{ (cm)}$$

$$MSd \leq MRd \quad (28)$$

$$5,33 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \leq 48,09 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$MSd = |M|_{\max} = 5,33 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$A_{s1} = 3,07 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{s2} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$$

$$x = 2,5 \text{ (cm)}$$

$$x_{eff} = 0,8 \cdot x = 2,0 \text{ (cm)}$$

$$\xi = 0,04$$

$$\xi_{gr} = 0,53$$

$$B = 40,0 \text{ (cm)}$$

$$A_{cc,eff} = 80,52 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$z = 44,8 \text{ (cm)}$$

$$S_{cc,eff} = A_{cc,eff} \cdot z = 3606,9 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$f_{yd} = 350,00 \text{ (MPa)}$$

$$F_{s1} = f_{yd} \cdot A_{s1} = 107,36 \text{ (kN)}$$

$$F_{s2} = f_{yd} \cdot A_{s2} = 0,00 \text{ (kN)}$$

ULS - Ścinanie

**Siły wewnętrzne:**  $V_{sd} = 18,31 \text{ (kN)}$

**Nośność obliczeniowa na ścinanie ze względu na rozciąganie betonu w elemencie nie mającym poprzecznego zbrojenia na ścinanie VRd1:**

$$VRd1 = [0,35 \cdot k \cdot f_{ctd} \cdot (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d \quad VRd1 = 95,70 \text{ (kN)} \quad (67)$$

$$d = 45,8 \text{ (cm)} \quad b_w = 40,0 \text{ (cm)} \quad f_{ctd} = 1,03 \text{ (MPa)}$$

$$k = 1,6 - d \geq 1,0 \quad k = 1,14 \quad (68)$$

$$\rho_L = A_{sL} / (b_w \cdot d) \leq 0,01 \quad \rho_L = 0,167 \% \quad (69)$$

**Nośność obliczeniowa na ścinanie ze względu na ściskanie betonu VRd2:**

**Odcinek pierwszego rodzaju (nie uwzględniono strzemion):**  $V_{sd} \leq VRd1$

$$VRd2 = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \quad VRd2 = 606,76 \text{ (kN)} \quad (70)$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)} \quad f_{ck} = 20,00 \text{ (MPa)}$$

$$z = 41,2 \text{ (cm)}$$

$$v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250) \quad v = 0,55 \quad (71)$$

**Dodatkowe zbrojenie podłużne z uwagi na ścinanie uwzględnione w przesunięciu wykresów momentów zginających aL zgodnie z (208).**

**Nośność przekroju:**

**Odcinek pierwszego rodzaju (nie uwzględniono strzemion):**  $VRd = \min (VRd1, VRd2)$

$V_{sd} \leq VRd$

(63)

$$18,31 \text{ (kN)} \leq 95,69 \text{ (kN)}$$

**SLS - Zarysowanie (rysy prostopadłe):**

Obliczenia szerokości rozwarcia rysy:

Średnia wytrzymałość betonu na rozciąganie:

$$f_{ctm} = 2,21 \text{ (MPa)}$$

Wskaźnik wytrzymałości betonu na zginanie:

$$W_c = 16666,7 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} \cdot W_c = 36,84 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad (116)$$

Pole przekroju betonowego:

$$A_c = 2000,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Moment działający:

$$M_y = 1,59 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

Naprężenia w zbrojeniu rozciągającym:

$$\sigma_s = 0,00 \text{ (MPa)}$$

Naprężenia rysujące w zbrojeniu rozciągającym:

$$\sigma_{sr} = 0,00 \text{ (MPa)}$$

Przekrój jest zarysowany

Współczynnik przyczepności prętów:

$$\beta_1 = 0,00$$

Współczynnik czasu działania i powtarzalności obciążenia:

$$\beta_2 = 0,00$$

Moduł sprężystości stali:

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

Średnie odkształcenie zbrojenia rozciąganego:

$$\epsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = 0,000 \% \quad (114)$$

Średnica pręta zbrojeniowego:

$$\phi = 12,00 \text{ (mm)}$$

Współczynnik przyczepności prętów:

$$k_1 = 0,00$$

Współczynnik rozkładu odkształceń w strefie rozciąganej:

$$k_2 = 0,00$$

Efektywne pole przekroju strefy rozciąganej:

$$A_{ct,eff} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Efektywny stopień zbrojenia:

$$\rho_r = 0,000 \%$$

Średni, końcowy rozstaw rys:

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 0,00 \text{ (mm)} \quad (113)$$

Stosunek obliczeniowej szerokości rys do szerokości średniej:  $\beta = 0,00$

Obliczeniowa szerokość rys:

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 0,00 \text{ (mm)} \quad (112)$$

$$w_k \leq w_{lim} = 0,3 \text{ (mm)}$$

**SLS - Zarysowanie (rysy ukośne):**

Obliczenia szerokości rozwarcia rysy:

Obliczenia dla rysy od siły ścinającej:

Wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie:  $f_{ck} = 20,00 \text{ (MPa)}$

Moduł sprężystości stali:

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

Siła poprzeczna:

$$V_{sd} = 16,46 \text{ (kN)}$$

Szerokość średnica:

$$b_w = 40,0 \text{ (cm)}$$

Wysokość użyteczna przekroju:

$$d = 45,8 \text{ (cm)}$$



Naprężenia ścinające w przekroju:  $\tau = V_{sd} / (b_w * d) = 0,09 \text{ (MPa)}$  (119)

Rozstaw strzemion prostych:  $d_s = 10,0 \text{ (cm)}$

Powierzchnia strzemion prostych:  $A_s = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$

Stopień zbrojenia strzemionami prostymi:  $\rho_{w1} = A_s / (d_s * b_w) = 0,283 \%$  (121)

Średnica strzemion prostopadłych:  $\phi_1 = 6,0 \text{ (mm)}$

Wsp. przyczepności dla strzemion prostopadłych:  $\beta_1 = 1,00$

Współczynnik Borisańskiego:  $\lambda = 1 / \{3 * [\rho_{w1} / (\beta_1 * \phi_1) + \rho_{w2} / (\beta_2 * \phi_2)]\} = 0,71$  (123)

Szerokość rozwarcia rysy:  $w_k = 4 * \tau^2 * \lambda / (\rho_w * E_s * f_{ck}) = 0,0 \text{ (mm)}$  (118)

$w_k \leq w_{lim} = 0,3 \text{ (mm)}$

**Przęsło: 1**

**Rzędna:** 1,60 (m)

**Zbrojenie górne:**  $A(+) = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$

**Zbrojenie dolne:**  $A(-) = 4,52 \text{ (cm}^2\text{)}$

### ULS - zginanie

Siły wewnętrzne:

$$MSd = |M|_{\max} = 14,72 \text{ (kN*m)}$$

Stal rozciągana (uwzględniona w obliczeniach):

$$A_{s1} = -1,76 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stal ściskana (uwzględniona w obliczeniach):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Obliczenia nośności przekroju MRd

Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie:

$$f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$$

Wysokość strefy ściskanej:

$$x = 3,7 \text{ (cm)}$$

Efektywna wysokość strefy ściskanej:

$$x_{eff} = 0,8 * x = 3,0 \text{ (cm)}$$

Względna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi = 0,06$$

Graniczna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi_{gr} = 0,53$$

Szerokość strefy ściskanej:

$$B = 40,0 \text{ (cm)}$$

Efektywna powierzchnia strefy ściskanej:

$$A_{cc,eff} = 118,75 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ramię sił wewnętrznych w przekroju:

$$z = 44,3 \text{ (cm)}$$

Efektywny moment statyczny strefy ściskanej:

$$S_{cc,eff} = A_{cc,eff} * z = 5262,6 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Wytrzymałość obliczeniowa stali:

$$f_{yd} = 350,00 \text{ (MPa)}$$

Siła w stali zbrojeniowej rozciąganej:

$$F_{s1} = f_{yd} * A_{s1} = -61,76 \text{ (kN)}$$

Siła w stali zbrojeniowej ściskanej:

$$F_{s2} = f_{yd} * A_{s2} = 0,00 \text{ (kN)}$$

Sprawdzanie położenia wysokości  $x_{eff}$

$$f_{yd} * A_{s1} = f_{cd} * A_{cc,eff} + f_{yd} * A_{s2} \quad (29)$$

$$350,00 \text{ (MPa)} * -1,76 \text{ (cm}^2\text{)} = 13,33 \text{ (MPa)} * 118,75 \text{ (cm}^2\text{)} + 0,00 \text{ (MPa)} * 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$-61,76 \text{ (kN)} \approx 158,34 \text{ (kN)}$$

Nośność przekroju:

przy pełnym uplastycznieniu stali  $A_{s2}$ :

$$MRd = f_{cd} * S_{cc,eff} + f_{yd} * A_{s2} * (d - a_2) \quad (28)$$

przy częściowym uplastycznieniu stali  $A_{s2}$ :

$$MRd = f_{cd} * S_{cc,eff} + \sigma_{s2} * A_{s2} * (d - a_2)$$

$$70,17 \text{ (kN*m)} = 13,33 \text{ (MPa)} * 5262,6 \text{ (cm}^3\text{)} + 0,00 \text{ (MPa)} * 0,00 \text{ (cm}^2\text{)} * 45,8 \text{ (cm)}$$

$$MSd \leq MRd \quad (28)$$

$$14,72 \text{ (kN*m)} \leq 70,17 \text{ (kN*m)}$$

ULS - Ścinanie

**Siły wewnętrzne:**  $V_{sd} = 0,00$  (kN)

Nośność obliczeniowa na ścinanie ze względu na rozciąganie betonu w elemencie nie mającym poprzecznego zbrojenia na ścinanie VRd1:

$$VRd1 = [0,35 \cdot k \cdot f_{ctd} \cdot (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d \quad VRd1 = 98,10 \text{ (kN)} \quad (67)$$

$$\begin{aligned} d &= 45,8 \text{ (cm)} & b_w &= 40,0 \text{ (cm)} & f_{ctd} &= 1,03 \text{ (MPa)} \\ k &= 1,6 - d \geq 1,0 & k &= 1,14 & \rho_L &= 0,247 \% \end{aligned} \quad (68)$$

$$\begin{aligned} \text{Nośność obliczeniowa na ścinanie ze względu na ściskanie betonu VRd2:} \\ \text{Odcinek pierwszego rodzaju (nie uwzględniono strzemion): } V_{sd} \leq VRd1 \\ VRd2 = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \quad VRd2 = 606,76 \text{ (kN)} \quad (70) \\ f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)} \quad f_{ck} = 20,00 \text{ (MPa)} \\ z = 41,2 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250) \quad v = 0,55 \quad (71)$$

**Dodatkowe zbrojenie podłużne z uwagi na ścinanie uwzględnione w przesunięciu wykresów momentów zginających aL zgodnie z (208).**

**Nośność przekroju:**

Odcinek pierwszego rodzaju (nie uwzględniono strzemion):  $VRd = \min(VRd1, VRd2)$

$$\begin{aligned} V_{sd} &\leq VRd \\ (63) \quad 0,00 \text{ (kN)} &\leq 98,09 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

**SLS - Zarysowanie (rysy prostopadłe):**

Obliczenia szerokości rozwarcia rysy:

Średnia wytrzymałość betonu na rozciąganie:	$f_{ctm} = 2,21$ (MPa)	
Wskaźnik wytrzymałości betonu na zginanie:	$W_c = 16666,7$ (cm <sup>3</sup> )	
Moment rysujący:	$M_{cr} = f_{ctm} \cdot W_c = 36,84$ (kN*m)	(116)
Pole przekroju betonowego:	$A_c = 2000,00$ (cm <sup>2</sup> )	
Moment działający:	$M_y = 13,23$ (kN*m)	
Naprężenia w zbrojeniu rozciągającym:	$\sigma_s = 0,00$ (MPa)	
Naprężenia rysujące w w zbrojeniu rozciągającym:	$\sigma_{sr} = 0,00$ (MPa)	

Przekrój jest zarysowany

Współczynnik przyczepności prętów:	$\beta_1 = 0,00$	
Współczynnik czasu działania i powtarzalności obciążenia:	$\beta_2 = 0,00$	
Moduł sprężystości stali:	$E_s = 200000,00$ (MPa)	
Średnie odkształcenie zbrojenia rozciąganego:	$\epsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = 0,000$ %	(114)
Średnica pręta zbrojeniowego:	$\phi = 12,00$ (mm)	
Współczynnik przyczepności prętów:	$k_1 = 0,00$	
Współczynnik rozkładu odkształceń w strefie rozciąganej:	$k_2 = 0,00$	
Efektywne pole przekroju strefy rozciąganej:	$A_{ct,eff} = 0,00$ (cm <sup>2</sup> )	
Efektywny stopień zbrojenia:	$\rho_r = 0,000$ %	
Średni , końcowy rozstaw rys:	$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 0,00$ (mm)	(113)
Stosunek obliczeniowej szerokości rys do szerokości średniej:	$\beta = 0,00$	

$$\begin{aligned} \text{Obliczeniowa szerokość rys:} \quad w_k &= \beta \cdot s_{rm} \cdot \epsilon_{sm} = 0,00 \text{ (mm)} \\ w_k &\leq w_{lim} = 0,3 \text{ (mm)} \end{aligned} \quad (112)$$

**SLS - Zarysowanie (rysy ukośne):**

Obliczenia szerokości rozwarcia rysy:

Obliczenia dla rysy od siły ścinającej:

Wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie:	$f_{ck} = 20,00$ (MPa)
Moduł sprężystości stali:	$E_s = 200000,00$ (MPa)
Siła poprzeczna:	$V_{sd} = 0,00$ (kN)
Szerokość średnika:	$b_w = 40,0$ (cm)
Wysokość użyteczna przekroju:	$d = 45,8$ (cm)

Naprężenia ścinające w przekroju:  $\tau = V_{sd} / (b_w * d) = 0,00 \text{ (MPa)}$  (119)

Rozstaw strzemion prostych:  $d_s = 28,0 \text{ (cm)}$

Powierzchnia strzemion prostych:  $A_s = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$

Stopień zbrojenia strzemionami prostymi:  $\rho_{w1} = A_s / (d_s * b_w) = 0,101 \%$  (121)

Średnica strzemion prostopadłych:  $\phi_1 = 6,0 \text{ (mm)}$

Wsp. przyczepności dla strzemion prostopadłych:  $\beta_1 = 1,00$

Współczynnik Borisańskiego:  $\lambda = 1 / \{3 * [\rho_{w1} / (\beta_1 * \phi_1) + \rho_{w2} / (\beta_2 * \phi_2)]\} = 1,98$  (123)

Szerokość rozwarcia rysy:  $w_k = 4 * \tau^2 * \lambda / (\rho_w * E_s * f_{ck}) = 0,0 \text{ (mm)}$  (118)

$w_k \leq w_{lim} = 0,3 \text{ (mm)}$

**Przęsło: 1**

**Rzędna:** 3,00 (m)

**Zbrojenie górne:** A(+) = 0,00 (cm<sup>2</sup>)

**Zbrojenie dolne:** A(-) = 3,07 (cm<sup>2</sup>)

### ULS - zginanie

Siły wewnętrzne:

$$MSd = |M|_{\max} = 5,33 \text{ (kN*m)}$$

Stal rozciągana (uwzględniona w obliczeniach):

$$A_{s1} = 3,07 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stal ściskana (uwzględniona w obliczeniach):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Obliczenia nośności przekroju MRd

Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie:

$$f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)}$$

Wysokość strefy ściskanej:

$$x = 2,5 \text{ (cm)}$$

Efektywna wysokość strefy ściskanej:

$$x_{eff} = 0,8 * x = 2,0 \text{ (cm)}$$

Względna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi = 0,04$$

Graniczna wysokość strefy ściskanej:

$$\xi_{gr} = 0,53$$

Szerokość strefy ściskanej:

$$B = 40,0 \text{ (cm)}$$

Efektywna powierzchnia strefy ściskanej:

$$A_{cc,eff} = 80,52 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ramię sił wewnętrznych w przekroju:

$$z = 44,8 \text{ (cm)}$$

Efektywny moment statyczny strefy ściskanej:

$$S_{cc,eff} = A_{cc,eff} * z = 3606,9 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Wytrzymałość obliczeniowa stali:

$$f_{yd} = 350,00 \text{ (MPa)}$$

Siła w stali zbrojeniowej rozciąganej:

$$F_{s1} = f_{yd} * A_{s1} = 107,36 \text{ (kN)}$$

Siła w stali zbrojeniowej ściskanej:

$$F_{s2} = f_{yd} * A_{s2} = 0,00 \text{ (kN)}$$

Sprawdzenie położenia wysokości  $x_{eff}$

$$f_{yd} * A_{s1} = f_{cd} * A_{cc,eff} + f_{yd} * A_{s2} \quad (29)$$

$$350,00 \text{ (MPa)} * 3,07 \text{ (cm}^2\text{)} = 13,33 \text{ (MPa)} * 80,52 \text{ (cm}^2\text{)} + 0,00 \text{ (MPa)} * 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$107,36 \text{ (kN)} \approx 107,36 \text{ (kN)}$$

Nośność przekroju:

przy pełnym uplastycznieniu stali  $A_{s2}$ :

$$MRd = f_{cd} * S_{cc,eff} + f_{yd} * A_{s2} * (d - a_2) \quad (28)$$

przy częściowym uplastycznieniu stali  $A_{s2}$ :

$$MRd = f_{cd} * S_{cc,eff} + \sigma_{s2} * A_{s2} * (d - a_2)$$

$$48,09 \text{ (kN*m)} = 13,33 \text{ (MPa)} * 3606,9 \text{ (cm}^3\text{)} + 0,00 \text{ (MPa)} * 0,00 \text{ (cm}^2\text{)} * 45,8 \text{ (cm)}$$

$$MSd \leq MRd \quad (28)$$

$$5,33 \text{ (kN*m)} \leq 48,09 \text{ (kN*m)}$$

ULS - Ścinanie

**Siły wewnętrzne:**  $V_{sd} = 18,31 \text{ (kN)}$

**Nośność obliczeniowa na ścinanie ze względu na rozciąganie betonu w elemencie nie mającym poprzecznego zbrojenia na ścinanie VRd1:**

$$VRd1 = [0,35 \cdot k \cdot f_{ctd} \cdot (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d \quad VRd1 = 95,70 \text{ (kN)} \quad (67)$$

$$\begin{aligned} d &= 45,8 \text{ (cm)} & b_w &= 40,0 \text{ (cm)} & f_{ctd} &= 1,03 \text{ (MPa)} \\ k &= 1,6 - d \geq 1,0 & k &= 1,14 \\ \rho_L &= A_{sL} / (b_w \cdot d) \leq 0,01 & \rho_L &= 0,167 \% \end{aligned} \quad (68) \quad (69)$$

**Nośność obliczeniowa na ścinanie ze względu na ściskanie betonu VRd2:**

**Odcinek pierwszego rodzaju (nie uwzględniono strzemion):**  $V_{sd} \leq VRd1$

$$VRd2 = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot z \quad VRd2 = 606,76 \text{ (kN)} \quad (70)$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ (MPa)} \quad f_{ck} = 20,00 \text{ (MPa)}$$

$$z = 41,2 \text{ (cm)}$$

$$v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250) \quad v = 0,55 \quad (71)$$

**Dodatkowe zbrojenie podłużne z uwagi na ścinanie uwzględnione w przesunięciu wykresów momentów zginających aL zgodnie z (208).**

**Nośność przekroju:**

**Odcinek pierwszego rodzaju (nie uwzględniono strzemion):**  $VRd = \min (VRd1, VRd2)$

$$V_{sd} \leq VRd$$

$$(63)$$

$$18,31 \text{ (kN)} \leq 95,69 \text{ (kN)}$$

**SLS - Zarysowanie (rysy prostopadłe):**

Obliczenia szerokości rozwarcia rysy:

Średnia wytrzymałość betonu na rozciąganie:

$$f_{ctm} = 2,21 \text{ (MPa)}$$

Wskaźnik wytrzymałości betonu na zginanie:

$$W_c = 16666,7 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} \cdot W_c = 36,84 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad (116)$$

Pole przekroju betonowego:

$$A_c = 2000,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Moment działający:

$$M_y = 1,59 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

Naprężenia w zbrojeniu rozciągającym:

$$\sigma_s = 0,00 \text{ (MPa)}$$

Naprężenia rysujące w zbrojeniu rozciągającym:

$$\sigma_{sr} = 0,00 \text{ (MPa)}$$

Przekrój jest zarysowany

Współczynnik przyczepności prętów:

$$\beta_1 = 0,00$$

Współczynnik czasu działania i powtarzalności obciążenia:

$$\beta_2 = 0,00$$

Moduł sprężystości stali:

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

Średnie odkształcenie zbrojenia rozciąganego:

$$\epsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = 0,000 \% \quad (114)$$

Średnica pręta zbrojeniowego:

$$\phi = 12,00 \text{ (mm)}$$

Współczynnik przyczepności prętów:

$$k_1 = 0,00$$

Współczynnik rozkładu odkształceń w strefie rozciąganej:

$$k_2 = 0,00$$

Efektywne pole przekroju strefy rozciąganej:

$$A_{ct,eff} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Efektywny stopień zbrojenia:

$$\rho_r = 0,000 \%$$

Średni, końcowy rozstaw rys:

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 0,00 \text{ (mm)} \quad (113)$$

Stosunek obliczeniowej szerokości rys do szerokości średniej:  $\beta = 0,00$

Obliczeniowa szerokość rys:

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 0,00 \text{ (mm)} \quad (112)$$

$$w_k \leq w_{lim} = 0,3 \text{ (mm)}$$

**SLS - Zarysowanie (rysy ukośne):**

Obliczenia szerokości rozwarcia rysy:

Obliczenia dla rysy od siły ścinającej:

Wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie:  $f_{ck} = 20,00 \text{ (MPa)}$

Moduł sprężystości stali:

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

Siła poprzeczna:

$$V_{sd} = 16,46 \text{ (kN)}$$

Szerokość średnika:

$$b_w = 40,0 \text{ (cm)}$$

Wysokość użyteczna przekroju:

$$d = 45,8 \text{ (cm)}$$

$$\text{Naprężenia ścinające w przekroju:} \quad \tau = V_{sd} / (b_w * d) = 0,09 \text{ (MPa)} \quad (119)$$

$$\text{Rozstaw strzemion prostych:} \quad d_s = 10,0 \text{ (cm)}$$

$$\text{Powierzchnia strzemion prostych:} \quad A_s = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Stopień zbrojenia strzemionami prostymi:} \quad \rho_{w1} = A_s / (d_s * b_w) = 0,283 \% \quad (121)$$

$$\text{Średnica strzemion prostopadłych:} \quad \phi_1 = 6,0 \text{ (mm)}$$

$$\text{Wsp. przyczepności dla strzemion prostopadłych:} \quad \beta_1 = 1,00$$

$$\text{Współczynnik Borisański:} \quad \lambda = 1 / \{ 3 * [\rho_{w1} / (\beta_1 * \phi_1) + \rho_{w2} / (\beta_2 * \phi_2)] \} = 0,71 \quad (123)$$

$$\text{Szerokość rozwarcia rysy:} \quad w_k = 4 * \tau^2 * \lambda / (\rho_w * E_s * f_{ck}) = 0,0 \text{ (mm)} \quad (118)$$

$$w_k \leq w_{lim} = 0,3 \text{ (mm)}$$

## 2.5 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

### 2.5.1 P1 : Przęsło od 0,20 do 3,00 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,20	5,33	-0,00	1,59	0,00	0,00	0,34
0,40	8,08	-0,00	4,76	0,00	0,00	0,51
0,70	11,40	-0,00	8,47	0,00	0,00	0,73
1,00	13,55	-0,00	11,11	0,00	0,00	0,87
1,30	14,52	-0,00	12,70	0,00	0,00	0,93
1,60	14,72	0,00	13,23	0,00	0,00	0,94
1,90	14,52	-0,00	12,70	0,00	0,00	0,93
2,20	13,55	-0,00	11,11	0,00	0,00	0,87
2,50	11,40	-0,00	8,47	0,00	0,00	0,73
2,80	8,08	-0,00	4,76	0,00	0,00	0,51
3,00	5,33	-0,00	1,59	0,00	0,00	0,34

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,20	18,31	16,46	0,0	0,0	95,70	606,76	97,90
0,40	15,70	14,11	0,0	0,0	98,10	606,76	34,96
0,70	11,77	10,58	0,0	0,0	98,10	606,76	34,96
1,00	7,85	7,06	0,0	0,0	98,10	606,76	34,96
1,30	3,92	3,53	0,0	0,0	98,10	606,76	34,96
1,60	0,00	0,00	0,0	0,0	98,10	606,76	34,96
1,90	-3,92	-3,53	0,0	0,0	98,10	606,76	34,96
2,20	-7,85	-7,06	0,0	0,0	98,10	606,76	34,96
2,50	-11,77	-10,58	0,0	0,0	98,10	606,76	34,96
2,80	-15,70	-14,11	0,0	0,0	98,10	606,76	34,96
3,00	-18,31	-16,46	0,0	0,0	95,70	606,76	97,90

## 2.6 Zbrojenie:

### 2.6.1 P1 : Przęsło od 0,20 do 3,00 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))
  - 4  $\phi 12$   $l = 3,27$  od 0,04 do 3,16
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
  - 4  $\phi 8$   $l = 3,14$  od 0,03 do 3,17

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
  - strzemiona 24  $\phi 6$   $l = 1,44$
  - $e = 1*0,04 + 1*0,10 + 9*0,28 + 1*0,10$  (m)

### 3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,64 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 4,72 (m<sup>2</sup>)

- Stal A-III (34GS), typ A-III (34GS)

- Ciężar całkowity = 11,62 (kG)
- Gęstość = 18,15 (kG/m<sup>3</sup>)
- Średnia średnica = 12,0 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12	3,27	2,90	4	11,62

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)

- Ciężar całkowity = 12,63 (kG)
- Gęstość = 19,74 (kG/m<sup>3</sup>)
- Średnia średnica = 6,5 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6	1,44	0,32	24	7,67
8	3,14	1,24	4	4,96

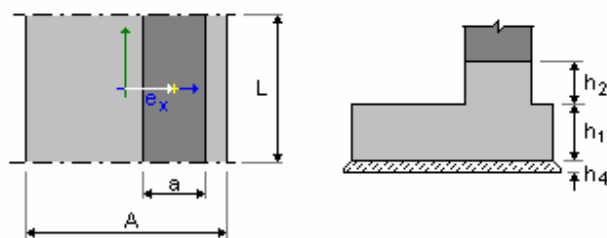
## 1 Ława fundamentowa: Ława pod mur wysoki Ilość: 8

### 1.1 Dane podstawowe

#### 1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

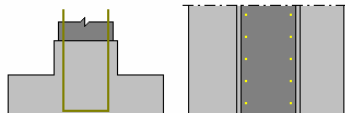
#### 1.1.2 Geometria:



$$A = 0,68 \text{ (m)} \quad a = 0,68 \text{ (m)}$$

$L = 8,00 \text{ (m)}$   
 $h1 = 0,50 \text{ (m)}$   
 $h2 = 0,50 \text{ (m)}$   
 $h4 = 0,05 \text{ (m)}$

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$



$a' = 38,0 \text{ (cm)}$   
 $c1 = 5,0 \text{ (cm)}$   
 $c2 = 5,0 \text{ (cm)}$

### 1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS) wytrzymałość charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)

### 1.1.4 Obciążenia:

#### Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
STA1	stałe(ciężar własny)	4	17,04	-0,00	0,00
WIATR1	wiatr	4	0,00	-0,67	-0,04
STA1	stałe(ciężar własny)	19	17,49	0,00	0,00
WIATR1	wiatr	19	0,00	-0,15	0,05
STA1	stałe(ciężar własny)	18	16,84	-0,00	-0,00
WIATR1	wiatr	18	0,00	-0,22	0,00
STA1	stałe(ciężar własny)	17	16,58	-0,00	-0,00
WIATR1	wiatr	17	0,00	-0,27	0,01
STA1	stałe(ciężar własny)	16	16,53	-0,00	-0,00
WIATR1	wiatr	16	0,00	-0,26	0,01
STA1	stałe(ciężar własny)	15	16,58	0,00	0,00
WIATR1	wiatr	15	0,00	-0,30	-0,03
STA1	stałe(ciężar własny)	14	16,84	0,00	0,00
WIATR1	wiatr	14	0,00	-0,30	-0,05
STA1	stałe(ciężar własny)	13	17,49	-0,00	-0,00
WIATR1	wiatr	13	0,00	-0,24	-0,04
STA1	stałe(ciężar własny)	3	17,04	0,00	-0,00
WIATR1	wiatr	3	0,00	0,36	0,07

#### Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

### 1.1.5 Lista kombinacji

- 3\_SGN A1 : 1.35STA1+1.50WIATR1
- 3\_SGN A1 : 1.35STA1
- 3\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1
- 3\_SGN A1 : 1.00STA1
- 4\_SGN A1 : 1.35STA1+1.50WIATR1
- 4\_SGN A1 : 1.35STA1

7/ 4\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1  
 8/ 4\_SGN A1 : 1.00STA1  
 9/ 13\_SGN A1 : 1.35STA1+1.50WIATR1  
 10/ 13\_SGN A1 : 1.35STA1  
 11/ 13\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1  
 12/ 13\_SGN A1 : 1.00STA1  
 13/ 14\_SGN A1 : 1.35STA1+1.50WIATR1  
 14/ 14\_SGN A1 : 1.35STA1  
 15/ 14\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1  
 16/ 14\_SGN A1 : 1.00STA1  
 17/ 15\_SGN A1 : 1.35STA1+1.50WIATR1  
 18/ 15\_SGN A1 : 1.35STA1  
 19/ 15\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1  
 20/ 15\_SGN A1 : 1.00STA1  
 21/ 16\_SGN A1 : 1.35STA1+1.50WIATR1  
 22/ 16\_SGN A1 : 1.35STA1  
 23/ 16\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1  
 24/ 16\_SGN A1 : 1.00STA1  
 25/ 17\_SGN A1 : 1.35STA1+1.50WIATR1  
 26/ 17\_SGN A1 : 1.35STA1  
 27/ 17\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1  
 28/ 17\_SGN A1 : 1.00STA1  
 29/ 18\_SGN A1 : 1.35STA1+1.50WIATR1  
 30/ 18\_SGN A1 : 1.35STA1  
 31/ 18\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1  
 32/ 18\_SGN A1 : 1.00STA1  
 33/ 19\_SGN A1 : 1.35STA1+1.50WIATR1  
 34/ 19\_SGN A1 : 1.35STA1  
 35/ 19\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1  
 36/ 19\_SGN A1 : 1.00STA1  
 37/ 3\_SGU : 1.00STA1  
 38/ 3\_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1  
 39/ 4\_SGU : 1.00STA1  
 40/ 4\_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1  
 41/ 13\_SGU : 1.00STA1  
 42/ 13\_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1  
 43/ 14\_SGU : 1.00STA1  
 44/ 14\_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1  
 45/ 15\_SGU : 1.00STA1  
 46/ 15\_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1  
 47/ 16\_SGU : 1.00STA1  
 48/ 16\_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1  
 49/ 17\_SGU : 1.00STA1  
 50/ 17\_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1  
 51/ 18\_SGU : 1.00STA1  
 52/ 18\_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1  
 53/ 19\_SGU : 1.00STA1  
 54/ 19\_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1  
 55/\* 3\_SGN : 1.10STA1  
 56/\* 3\_SGN : 0.90STA1  
 57/\* 3\_SGN : 1.10STA1+1.50WIATR1  
 58/\* 3\_SGN : 0.90STA1+1.50WIATR1  
 59/\* 4\_SGN : 1.10STA1  
 60/\* 4\_SGN : 0.90STA1  
 61/\* 4\_SGN : 1.10STA1+1.50WIATR1  
 62/\* 4\_SGN : 0.90STA1+1.50WIATR1  
 63/\* 13\_SGN : 1.10STA1  
 64/\* 13\_SGN : 0.90STA1  
 65/\* 13\_SGN : 1.10STA1+1.50WIATR1  
 66/\* 13\_SGN : 0.90STA1+1.50WIATR1  
 67/\* 14\_SGN : 1.10STA1  
 68/\* 14\_SGN : 0.90STA1  
 69/\* 14\_SGN : 1.10STA1+1.50WIATR1  
 70/\* 14\_SGN : 0.90STA1+1.50WIATR1  
 71/\* 15\_SGN : 1.10STA1  
 72/\* 15\_SGN : 0.90STA1  
 73/\* 15\_SGN : 1.10STA1+1.50WIATR1  
 74/\* 15\_SGN : 0.90STA1+1.50WIATR1  
 75/\* 16\_SGN : 1.10STA1



76/*	16_SGN : 0.90STA1
77/*	16_SGN : 1.10STA1+1.50WIATR1
78/*	16_SGN : 0.90STA1+1.50WIATR1
79/*	17_SGN : 1.10STA1
80/*	17_SGN : 0.90STA1
81/*	17_SGN : 1.10STA1+1.50WIATR1
82/*	17_SGN : 0.90STA1+1.50WIATR1
83/*	18_SGN : 1.10STA1
84/*	18_SGN : 0.90STA1
85/*	18_SGN : 1.10STA1+1.50WIATR1
86/*	18_SGN : 0.90STA1+1.50WIATR1
87/*	19_SGN : 1.10STA1
88/*	19_SGN : 0.90STA1
89/*	19_SGN : 1.10STA1+1.50WIATR1
90/*	19_SGN : 0.90STA1+1.50WIATR1
91/*	3_SGU : 1.00STA1
92/*	3_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1
93/*	4_SGU : 1.00STA1
94/*	4_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1
95/*	13_SGU : 1.00STA1
96/*	13_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1
97/*	14_SGU : 1.00STA1
98/*	14_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1
99/*	15_SGU : 1.00STA1
100/*	15_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1
101/*	16_SGU : 1.00STA1
102/*	16_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1
103/*	17_SGU : 1.00STA1
104/*	17_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1
105/*	18_SGU : 1.00STA1
106/*	18_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1
107/*	19_SGU : 1.00STA1
108/*	19_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
  - Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
  - Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
  - Podejście obliczeniowe: 2  
A1 + M1 + R2
- $\gamma_{\phi'} = 1,00$   
 $\gamma_{c'} = 1,00$   
 $\gamma_{cu} = 1,00$   
 $\gamma_{qu} = 1,00$   
 $\gamma_{\gamma} = 1,00$   
 $\gamma_{R,v} = 1,40$   
 $\gamma_{R,h} = 1,10$

### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	$N_1$	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	$N_f$	= -0,50 (m)

### 1. Pył

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 14.8 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)

## 2. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -1.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1937.46 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 29.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

## 3. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -2.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1937.46 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 29.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **4\_SGN A1 : 1.35STA1+1.50WIATR1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** \* ciężar fundamentu

**1.35** \* ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 22,52$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 45,52$  (kN)       $M_x = -0,00$  (kN\*m)       $M_y = -1,07$  (kN\*m)

**Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit**

naprężeń

Mimośród działania obciążenia:

$|e_B| = 0,02$  (m)       $|e_L| = 0,00$  (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

$B' = B - 2|e_B| = 0,63$  (m)

$L' = L - 2|e_L| = 1,00$  (m)

$q_u = 0.30$  (MPa)

$p_{le}^* = 0,28$  (MPa)

$D_e = D_{min} - d = 1,00$  (m)

$k_p = 1,00$

$q'_{0} = 0,02$  (MPa)

$$q_u = k_p \cdot (p_{le}^*) + q'_{o} = 0,30 \text{ (MPa)}$$

Naprężenie w gruncie:  $q_{ref} = 0.08 \text{ (MPa)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $q_{lim} / q_{ref} = 2.652 > 1$

## Odrywanie

### Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **4\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
 Powierzchnia kontaktu:  $s = 0,05$   
 $s_{lim} = 0,17$

## Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **16\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 16,68 \text{ (kN)}$   
 Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 33,21 \text{ (kN)}$   $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$   $M_y = -0,37 \text{ (kN*m)}$   
 Wymiary zastępcze fundamentu:  $A_ = 0,68 \text{ (m)}$   $B_ = 1,00 \text{ (m)}$   
 Powierzchnia poślizgu:  $0,68 \text{ (m}^2\text{)}$   
 Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\tan(\delta_d) = 0,29$   
 Kohezja:  $c_u = 0.00 \text{ (MPa)}$   
 Uwzględnione parcie gruntu:  
 $H_x = -0,38 \text{ (kN)}$   $H_y = 0,00 \text{ (kN)}$   
 $P_{px} = 17,28 \text{ (kN)}$   $P_{py} = 0,00 \text{ (kN)}$   
 $P_{ax} = -6,08 \text{ (kN)}$   $P_{ay} = 0,00 \text{ (kN)}$   
 Wartość siły poślizgu  $H_d = 0,00 \text{ (kN)}$   
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
 - na poziomie posadowienia:  $R_d = 8,70 \text{ (kN)}$   
 Stateczność na przesunięcie:  $\infty$

## Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
 Kombinacja wymiarująca **13\_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 16,68 \text{ (kN)}$   
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego:  $q = 0,05 \text{ (MPa)}$   
 Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 1,00 \text{ (m)}$   
 Naprężenie na poziomie z:  
 - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 0,01 \text{ (MPa)}$   
 - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\gamma} = 0,04 \text{ (MPa)}$   
 Osiadanie:  
 - pierwotne  $s' = 0,0 \text{ (cm)}$   
 - wtórne  $s'' = 0,0 \text{ (cm)}$   
 - CAŁKOWITE  $S = 0,0 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$   
 Współczynnik bezpieczeństwa:  $176.9 > 1$

## Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca: **4\_SGU : 1.00STA1+1.00WIATR1**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Różnica osiadań:  $S = 0,0 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$   
Współczynnik bezpieczeństwa:  $215 > 1$

### Obrót

#### Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **4\_SGN A1 : 1.00STA1+1.50WIATR1**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 16,68 \text{ (kN)}$   
Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 33,72 \text{ (kN)}$     $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$     $M_y = -1,07 \text{ (kN*m)}$   
Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 11,46 \text{ (kN*m)}$   
Moment obracający:  $M_{renv} = 1,07 \text{ (kN*m)}$   
Stateczność na obrót:  $10,74 > 1$

## 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0

### 1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

$$M_y = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad A_{sx} = 5,72 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$M_x = 0,00 \text{ (kN*m)} \quad A_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 5,72 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne	A	= 2 x 2,26 (cm <sup>2</sup> /m)	A <sub>min</sub>	= 2 x 6,07 (cm <sup>2</sup> /m)
	A	= 2 * (Asx + Asy)		
	Asx	= 2 x 2,26 (cm <sup>2</sup> /m)	Asy	= 2 x 13,31 (cm <sup>2</sup> /m)

#### 1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

##### 2.3.1 Ława

###### Dolne:

Wzdłuż osi X:

$$61 \text{ A-III (34GS) } 10 \text{ l} = 0,58 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -3,90 + 60 \cdot 0,13$$

Wzdłuż osi Y:

$$4 \text{ A-III (34GS) } 6 \text{ l} = 7,90 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,25 + 1 \cdot 0,10 + 1 \cdot 0,30 + 1 \cdot 0,09$$

###### Górne:

Wzdłuż osi Y:

$$2 \text{ A-III (34GS) } 6 \text{ l} = 7,90 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,27 + 1 \cdot 0,54$$

##### 2.3.2 Trzon

###### Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

$$40 \text{ A-I (PB240) } 6 \text{ l} = 3,01 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -3,89 + 39 \cdot 0,20$$

## 2 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 43,52 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 138,88 (m<sup>2</sup>)
- Stal A-III (34GS)
  - Ciężar całkowity = 258,76 (kG)
  - Gęstość = 5,95 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 7,7 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
6	7,90	48
10	0,58	488

- Stal A-I (PB240)
  - Ciężar całkowity = 213,61 (kG)
  - Gęstość = 4,91 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 6,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
6	3,01	320

## 1 Poziom:

- Nazwa : Poziom  $\pm 0,00$
- Poziom odniesienia : ---
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu :  $\Phi_p$  = Brak wyników
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

## 2 Belka: Nadproże pod czapkę

Ilość: 1

### 2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25  $f_{cd} = 13,33$  (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III (34GS) typ A-III (34GS)  $f_{yk} = 410,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240)  $f_{yk} = 240,00$  (MPa)
- Dodatkowe zbrojenie: : A-I (PB240) typ A-I (PB240)  $f_{yk} = 240,00$  (MPa)

### 2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,20</b>	<b>2,87</b>	<b>0,20</b>
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 3,07$ (m)				
	Przekrój od 0,00 do 2,87 (m)				
	39,0 x 20,0 (cm)				
	Bez lewej płyty				
	Bez prawej płyty				

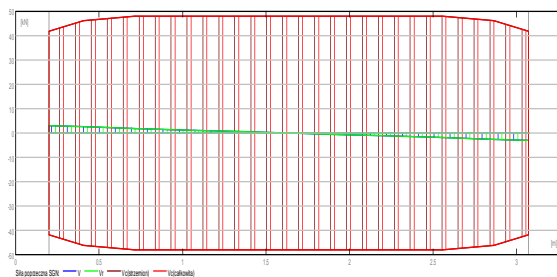
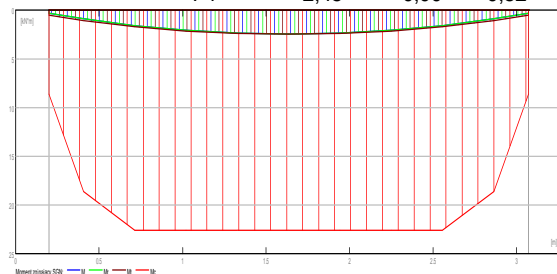
### 2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82\_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna  $c = 3,0$  (cm)  
: boczna  $c_1 = 3,0$  (cm)  
: górna  $c_2 = 3,0$  (cm)

### 2.4 Wyniki obliczeniowe:

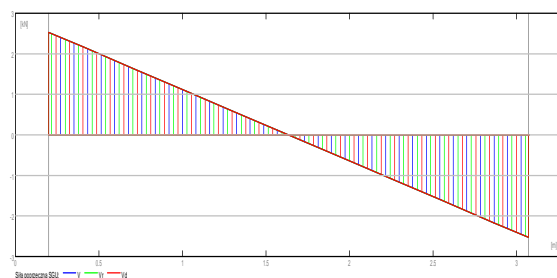
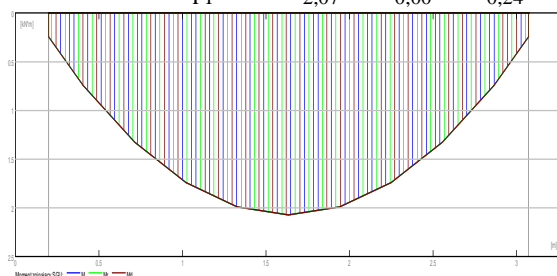
#### 2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	Ml (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	2,45	-0,00	0,52	0,52	2,98	-2,98



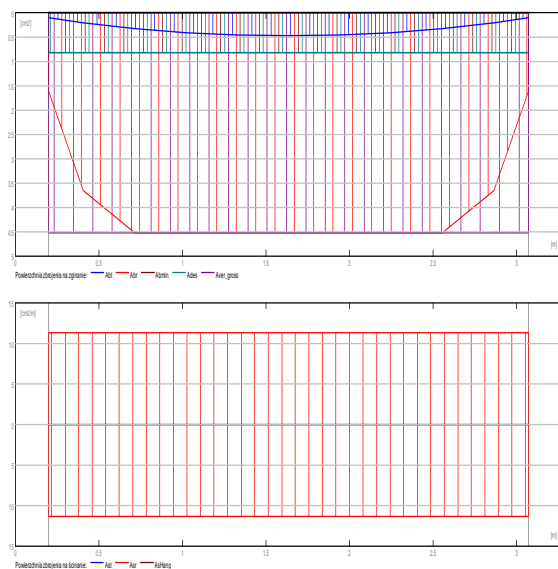
## 2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	Ml (kN*m)	Mp (kN*m)	Ql (kN)	Qp (kN)
P1	2,07	0,00	0,24	0,24	2,53	-2,53



## 2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

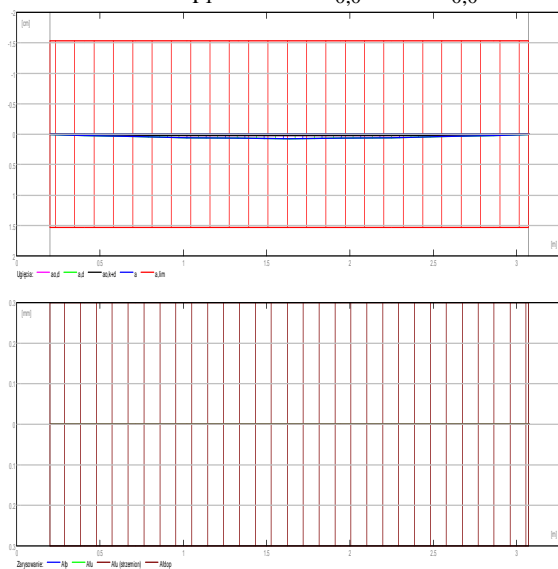
Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,47	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00



## 2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego  
 ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego  
 a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego  
 a - ugięcie całkowite  
 a,lim - ugięcie dopuszczalne  
 afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu  
 afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Prześłó	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,0	0,0	0,1	0,1=(L0/4299)	1,5	0,0	0,0



## 2.5 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:



### 2.5.1 P1 : Przęsło od 0,20 do 3,07 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,20	0,52	-0,00	0,24	0,00	0,00	0,10
0,41	1,06	-0,00	0,75	0,00	0,00	0,20
0,71	1,70	-0,00	1,33	0,00	0,00	0,33
1,02	2,14	-0,00	1,74	0,00	0,00	0,41
1,33	2,38	-0,00	1,99	0,00	0,00	0,46
1,64	2,45	0,00	2,07	0,00	0,00	0,47
1,94	2,38	-0,00	1,99	0,00	0,00	0,46
2,25	2,14	-0,00	1,74	0,00	0,00	0,41
2,56	1,70	-0,00	1,33	0,00	0,00	0,33
2,86	1,06	-0,00	0,75	0,00	0,00	0,20
3,07	0,52	-0,00	0,24	0,00	0,00	0,10

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,20	2,98	2,53	0,0	0,0	41,85	204,09	33,77
0,41	2,55	2,16	0,0	0,0	46,09	204,09	33,77
0,71	1,92	1,62	0,0	0,0	47,92	204,09	33,77
1,02	1,28	1,08	0,0	0,0	47,92	204,09	33,77
1,33	0,64	0,54	0,0	0,0	47,92	204,09	33,77
1,64	0,00	0,00	0,0	0,0	47,92	204,09	33,77
1,94	-0,64	-0,54	0,0	0,0	47,92	204,09	33,77
2,25	-1,28	-1,08	0,0	0,0	47,92	204,09	33,77
2,56	-1,92	-1,62	0,0	0,0	47,92	204,09	33,77
2,86	-2,55	-2,16	0,0	0,0	46,09	204,09	33,77
3,07	-2,98	-2,53	0,0	0,0	41,85	204,09	33,77

## 2.6 Zbrojenie:

### 2.6.1 P1 : Przęsło od 0,20 do 3,07 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))  
4  $\phi 12$   $l = 3,20$  od 0,04 do 3,23
- montażowe (górne) (A-I (PB240))  
4  $\phi 8$   $l = 3,21$  od 0,03 do 3,24

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))  
strzemiona 58  $\phi 6$   $l = 0,83$   
 $e = 1 \cdot 0,04 + 28 \cdot 0,10$  (m)

## 3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,26 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 2,58 (m<sup>2</sup>)
- Stal A-III (34GS), typ A-III (34GS)
  - Ciężar całkowity = 11,36 (kG)
  - Gęstość = 44,54 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 12,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12	3,20	2,84	4	11,36

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
  - Ciężar całkowity = 15,72 (kG)
  - Gęstość = 61,62 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 6,4 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6	0,83	0,18	58	10,65
8	3,21	1,27	4	5,07

## 1 Stopa fundamentowa: Stopa pod słup w murze wschodnim

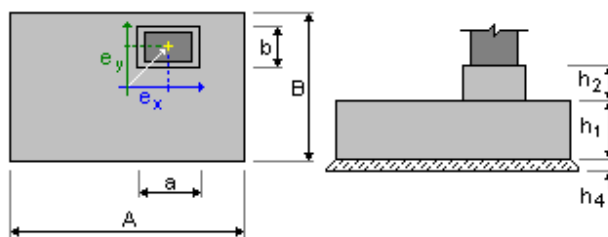
Ilość: 9

### 1.1 Dane podstawowe

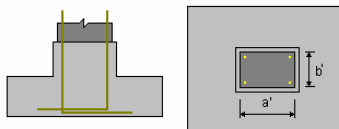
#### 1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

#### 1.1.2 Geometria:



A	= 1,10 (m)	a	= 0,90 (m)
B	= 1,10 (m)	b	= 0,65 (m)
h1	= 0,60 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,40 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 81,0 (cm)
b'	= 40,0 (cm)

c1 = 5,0 (cm)  
c2 = 5,0 (cm)

### 1.1.3 Materiały

- Beton : B15; wytrzymałość charakterystyczna = 12,00 MPa  
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS) wytrzymałość charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

### 1.1.4 Obciążenia:

#### Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
W_lp	wiatr	1	-1,33	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
W_pl	wiatr	1	-1,33	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
W_pt	wiatr	1	-1,04	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
SNIE	śnieg	1	3,29	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
STA1	stałe(ciążar własny)	1	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
STA2	stałe(ciążar własny)	1	134,51	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
STA21	stałe(ciążar własny)	1	24,49	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00

#### Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m <sup>2</sup> )
-----------	--------	----------------------------

### 1.1.5 Lista kombinacji

- 1/ SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21
- 2/ SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+1.50W\_lp+0.75SNIE
- 3/ SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+1.50W\_pl
- 4/ SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+1.50W\_pt+0.75SNIE
- 5/ SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+1.50W\_pl
- 6/ SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+1.50W\_pt+0.75SNIE
- 7/ SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+1.50W\_pt
- 8/ SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21
- 9/ SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.50W\_lp+0.75SNIE
- 10/ SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.50W\_pl
- 11/ SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.50W\_pt+0.75SNIE
- 12/ SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.50W\_pl
- 13/ SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.50W\_pt+0.75SNIE
- 14/ SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.50W\_pt
- 15/ SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+1.50SNIE
- 16/ SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+0.90W\_lp+1.50SNIE
- 17/ SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+0.90W\_pl+1.50SNIE
- 18/ SGN A1 : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+0.90W\_pt+1.50SNIE
- 19/ SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.50SNIE
- 20/ SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+0.90W\_lp+1.50SNIE
- 21/ SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+0.90W\_pl+1.50SNIE
- 22/ SGN A1 : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+0.90W\_pt+1.50SNIE
- 23/ SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21
- 24/ SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W\_lp
- 25/ SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W\_pl
- 26/ SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W\_pt
- 27/ SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00SNIE
- 28/ SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W\_lp+1.00SNIE
- 29/ SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W\_pl+1.00SNIE

30/	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W_pt+1.00SNIE
31/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21
32/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+0.90STA21
33/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.50W_lp
34/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.50W_pl
35/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.50W_pt
36/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+0.90STA21+1.50W_lp
37/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+0.90STA21+1.50W_pl
38/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+0.90STA21+1.50W_pt
39/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.50W_lp+1.35SNIE
40/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.50W_pl+1.35SNIE
41/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.50W_pt+1.35SNIE
42/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+0.90STA21+1.50W_lp+1.35SNIE
43/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+0.90STA21+1.50W_pl+1.35SNIE
44/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+0.90STA21+1.50W_pt+1.35SNIE
45/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.50SNIE
46/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+0.90STA21+1.50SNIE
47/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.35W_lp+1.50SNIE
48/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.35W_pl+1.50SNIE
49/*	SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.35W_pt+1.50SNIE
50/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+0.90STA21+1.35W_lp+1.50SNIE
51/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+0.90STA21+1.35W_pl+1.50SNIE
52/*	SGN : 0.90STA1+0.90STA2+0.90STA21+1.35W_pt+1.50SNIE
53/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21
54/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W_lp
55/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W_pl
56/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W_pt
57/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00SNIE
58/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W_lp+1.00SNIE
59/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W_pl+1.00SNIE
60/*	SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00W_pt+1.00SNIE

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
  - Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
  - Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
  - Podejście obliczeniowe: 2  
A1 + M1 + R2
- $\gamma_{\phi'}$  = 1,00  
 $\gamma_{c'}$  = 1,00  
 $\gamma_{cu}$  = 1,00  
 $\gamma_{qu}$  = 1,00  
 $\gamma_{\gamma}$  = 1,00  
 $\gamma_{R,v}$  = 1,40  
 $\gamma_{R,h}$  = 1,10

### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	$N_1$	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	$N_f$	= -0,50 (m)

#### 1. Pył

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)

- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 14.8 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)

## 2. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -1.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1937.46 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 29.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

## 3. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -2.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1937.46 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 29.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
 Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**  
**1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+1.50SNIE**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35** \* ciężar fundamentu  
**1.35** \* ciężar gruntu  
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 38,71 (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 Nr = 258,29 (kN)      Mx = -0,00 (kN\*m)      My = -0,00 (kN\*m)

**Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit**  
**naprężeń**

Mimośród działania obciążenia:  
 $|e_B| = 0,00$  (m)       $|e_L| = 0,00$  (m)  
 Wymiary zastępcze fundamentu:  
 $B' = B - 2|e_B| = 1,10$  (m)  
 $L' = L - 2|e_L| = 1,10$  (m)

$q_u = 0.30$  (MPa)

$p_{le}^* = 0,28$  (MPa)  
 $D_e = D_{min} - d = 1,00$  (m)  
 $k_p = 1,00$   
 $q'_{0} = 0,02$  (MPa)

$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_{0} = 0,30$  (MPa)

Napężenie w gruncie:  $q_{ref} = 0.21$  (MPa)  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $q_{lim} / q_{ref} = 1.004 > 1$

### Odrywanie

Odrywanie w SGN  
Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**  
**1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+1.50W\_Ip**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Powierzchnia kontaktu:  $s = 0,00$   
 $s_{lim} = 0,17$

### Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**  
**1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.50W\_Ip**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 28,67$  (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
 $Nr = 185,67$  (kN)  $Mx = -0,00$  (kN\*m)  $My = -0,00$  (kN\*m)  
Wymiary zastępcze fundamentu:  $A_ = 1,10$  (m)  $B_ = 1,10$  (m)  
Powierzchnia poślizgu:  $1,21$  (m<sup>2</sup>)  
Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\tan(\delta_d) = 0,29$   
Kohezja:  $c_u = 0.00$  (MPa)  
Uwzględnione parcie gruntu:  
 $H_x = 0,00$  (kN)  $H_y = 0,00$  (kN)  
 $P_{px} = 0,00$  (kN)  $P_{py} = 0,00$  (kN)  
 $P_{ax} = 0,00$  (kN)  $P_{ay} = 0,00$  (kN)  
Wartość siły poślizgu  $H_d = 0,00$  (kN)  
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
- na poziomie posadowienia:  $R_d = 48,61$  (kN)  
Stateczność na przesunięcie:  $\infty$

### Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe  
Kombinacja wymiarująca **SGU :**  
**1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00SNIE**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 28,67$  (kN)  
Średnie napężenie od obciążenia wymiarującego:  $q = 0,16$  (MPa)  
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 2,65$  (m)  
Napężenie na poziomie z:  
- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 0,01$  (MPa)  
- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\gamma} = 0,07$  (MPa)  
Osiadanie:  
- pierwotne  $s' = 0,2$  (cm)  
- wtórne  $s'' = 0,0$  (cm)  
- CAŁKOWITE  $S = 0,2$  (cm)  $< S_{adm} = 5,0$  (cm)  
Współczynnik bezpieczeństwa:  $22.9 > 1$

### Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca  
**1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.00SNIE**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Różnica osiadań:  $S = 0,0 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$   
Współczynnik bezpieczeństwa:  $3.843e+016 > 1$

### Obrót

Wokół osi OX  
Kombinacja wymiarująca  
**1.00STA1+1.00STA2+1.00STA21+1.50W\_Ip**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 28,67 \text{ (kN)}$   
Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 185,67 \text{ (kN)}$   $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$   $M_y = -0,00 \text{ (kN*m)}$   
Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 102,12 \text{ (kN*m)}$   
Moment obracający:  $M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$   
Stateczność na obrót:  $\infty$

Wokół osi OY  
Kombinacja wymiarująca:  
**1.35STA1+1.35STA2+1.35STA21+1.50W\_Ip**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 28,67 \text{ (kN)}$   
Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 241,32 \text{ (kN)}$   $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$   $M_y = -0,00 \text{ (kN*m)}$   
Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 132,72 \text{ (kN*m)}$   
Moment obracający:  $M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$   
Stateczność na obrót:  $1.351e+016 > 1$

## 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0

### 1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.50SNIE  
 $M_y = 0,71 \text{ (kN*m)}$   $A_{sx} = 7,02 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

SGN : 1.10STA1+1.10STA2+1.10STA21+1.50SNIE  
 $M_x = 3,91 \text{ (kN*m)}$   $A_{sy} = 7,02 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$$A_{s \text{ min}} = 7,02 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

**Trzon słupa:**

Zbrojenie podłużne	$A = 18,10 \text{ (cm}^2)$	$A_{\text{min}} = 17,55 \text{ (cm}^2)$
	$A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$	
	$A_{sx} = 2,26 \text{ (cm}^2)$	$A_{sy} = 6,79 \text{ (cm}^2)$

#### 1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

##### 2.3.1 Stopa:

**Dolne:**

Wzdłuż osi X:

$$10 \text{ A-III (34GS)} \quad 10 \text{ l} = 1,00 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,45 + 9 * 0,10$$

Wzdłuż osi Y:

$$10 \text{ A-III (34GS)} \quad 10 \text{ l} = 1,00 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,45 + 9 * 0,10$$

**Górne:**

##### 2.3.2 Trzon

**Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi X:

$$6 \text{ A-I (PB240)} \quad 12 \text{ l} = 2,90 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,37 + 5 * 0,15$$

Wzdłuż osi Y:

$$2 \text{ A-I (PB240)} \quad 12 \text{ l} = 3,45 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,25 + 1 * 0,50$$

**Zbrojenie poprzeczne**

$$6 \text{ A-I (PB240)} \quad 6 \text{ l} = 2,79 \text{ (m)} \quad e = 1 * 0,13 + 3 * 0,20 + 2 * 0,09$$

## 2 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 8,64 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 34,92 (m<sup>2</sup>)
- Stal A-III (34GS)
  - Ciężar całkowity = 111,01 (kG)
  - Gęstość = 12,85 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 10,0 (mm)



- Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
10	1,00	180

- Stal A-I (PB240)
  - Ciężar całkowity = 227,84 (kG)
  - Gęstość = 26,37 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 9,6 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
6	2,79	54
12	2,90	54
12	3,45	18

























## 8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

OBIEKT: Projekt budowlano - wykonawczy remontu ogrodzenia Zespołu Pałacowo Ogrodowego w Nieborowie

Nieborów 232 99-416 Nieborów

INWESTOR : : Muzeum Narodowe w Warszawie Oddział Muzeum w Nieborowie i Arkadii

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Studio Projektowe Architektoniczno-Budowlane Katarzyna i Jarosław Żwirski, ul. Dworska 2A, 97-300 Piotrków Tryb.

PROJEKTANCI: mgr inż. arch. Jarosław Żwirski- UAN. IV-8388/25/85

### **Spis treści:**

1. Zakres robót i kolejność realizacji
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych
3. Elementy zagospodarowania działki stanowiące zagrożenie
4. Przewidywane zagrożenia przy realizacji robót
5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót
6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

## Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

### **1. Zakres robót i kolejność realizacji:**

Zakres robót budowlanych został określony w projekcie budowlanym i obejmuje prace rozbiórkowe i renowacyjne ogrodzenia oraz roboty zewnętrzne

Przewiduje się wykonanie robót w następującej kolejności:

Zakres robót całego zamierzenia obejmuje:

1. Odhumusowanie pod wykopy fundamentów
2. Wykopy pod ławy fundamentowe
3. Wykonanie ław fundamentowych żelbetowych monolitycznych
4. Zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu
5. Wykonanie murów
6. Wykonanie konstrukcji i pokrycia dachowego
7. Wykonanie elewacji
8. Montaż stolarki okiennej i drzwiowej
9. Wykonanie bram i furtek
10. Malowanie tynków, elementów drewnianych i metalowych

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Wykaz istniejących obiektów- budynek przemysłowo- magazynowy

### **3. Elementy zagospodarowania działki stanowiące zagrożenie.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.03 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bioz (Dz.U.120/3003 poz. 1126 par.6) nie występują elementy zagospodarowania działki stanowiące zagrożenie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### **4. Przewidywane zagrożenia przy realizacji robót**

Przy realizacji renowacji ogrodzenia mogą wystąpić następujące zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia:

- Przy wykonywaniu murów, stropów i więźby dachowej -możliwość upadku osoby pracującej na wysokości
- Możliwość zaprószenia ognia przy spawaniu

#### **5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do wykonywania robót**

- Przed przystąpieniem do pracy na wysokości każdy pracownik musi być wyposażony w sprawną uprząż i musi zostać poinstruowany przez kierownika robót o zasadach zachowania się przy pracach na wysokości.
- Przed przystąpieniem do prac z otwartym ogniem należy upewnić się, że przygotowano podręczny sprzęt gaśniczy

#### **6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom**

Kierownik budowy obowiązany jest zapewnić pracownikom wymagany sprzęt i narzędzia, wskazać drogi komunikacyjne dla szybkiej ewakuacji w przypadku awarii lub nieprzewidzianych zagrożeń oraz zapoznać z procedurami bhp. Pracownicy powinni zostać przeszkoleni o numerach telefonów alarmowych, środków ochrony ppoż. itp.

Kierownik budowy winien dopilnować, aby pracownicy zatrudnieni byli wyposażeni w środki ochrony osobistej.

mgr inż. arch. Jarosław Żwirski- UAN. IV-8388/25/85

#### **9. Oświadczenia projektantów**

Oświadczamy, że projekt budowlany remontu ogrodzenia pałacu w Nieborowie został sporządzony zgodnie z ustaleniami określonymi w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, wymaganiami ustawy, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

mgr inż. arch. Jarosław Żwirski- UAN. IV-8388/25/85

mgr inż. bud. Katarzyna Żwirska -UAN.V8388/139/87

#### **10. Kopie uprawnień wpisów do izby samorządu zawodowego**