

Zabrze, luty 2018

PROJEKTPLUSARCHITEKCI
s.c. Grzegorz Tkacz, Tomasz Borkowski

Plac Krakowski 10, 41-800 Zabrze
tel./fax +48 32 235 22 99, 271 24 32, projektplus.pl
NIP: 648 265 54 57, REGON 240835434



EGZEMPLARZ NR 1



Temat:

„Montaż wiaty przystankowej w Sączowie” CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNO- BUDOWLANA

INWESTOR:	Gmina Bobrowniki ul.Gminna 8 42-583 Bobrowniki
OBIEKT:	Obiekt małej architektury
ADRES:	Centrum przesiadkowe ul.Szkolna/ Ogrodowa, Sączów
FAZA:	PROJEKT BUDOWLANY
BRANŻA:	Architektoniczno- budowlana
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż.arch. Tomasz Borkowski upr. nr 141/SWOKK/2012 mgr inż.arch. Grzegorz Tkacz upr. nr 16/10/SLOKK
OPRACOWAŁA:	mgr inż. arch. Jakub Śmietana

I. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

NR ROZDZIAŁU	TYTUŁ ROZDZIAŁU	NR STRONY
	Strona tytułowa	1
	Spis zawartości opracowania	2
	PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY - część architektoniczno- budowlana	TOM I
	I CZĘŚĆ OPISOWA - Architektoniczno- budowlana	
1.	Informacje ogólne	3
1.1.	Przedmiot opracowania	3
1.2.	Zakres opracowania	3
1.3.	Inwestor	3
1.4.	Jednostka wykonująca opracowanie	3
2.	Podstawa opracowania	3
3.	Opis zagospodarowania terenu	3
4.	Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjno – materiałowych	4
4.1	Architektura	4-5
4.2	Konstrukcja	6-7
4.3	Instalacje elektryczne	7
5	Zabezpieczenia antykorozyjne, izolacje	8
6	Uwagi końcowe	8
7	Wytyczne bhp	8
8.	Informacja projektanta dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)	8
9.	Informacja o użytych w opracowaniu materiałach budowlanych	8
10.	Obliczenia statyczne	9-16

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

l.p	NAZWA RYSUNKU	SKALA	NR RYSUNKU	
1.	Wiata przystankowa rzut	projekt	skala 1:75	A-1
2.	Wiata przystankowa widok	projekt	skala 1:75	A-2
3.	Wizualizacja przystanku- widok od ul.Ogrodowej	projekt	-	A-3
4.	Wizualizacja przystanku- widok od ul.Szkolnej	projekt	-	A-4
5.	Wizualizacja przystanku- widok wiaty przystankowej	projekt	-	A-5

1. Informacje ogólne

1.1 Przedmiot opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja budowlana dla inwestycji pod nazwą: Montaż wiaty przystankowej w Sączowie.

1.2 Zakres opracowania:

Dokumentacja obejmuje projekt architektoniczno- budowlany

1.3 Inwestor:

Gmina Bobrowniki
ul.Gminna 8
42-583 Bobrowniki

1.4 Jednostka wykonująca opracowanie:

Projekt Plus Architekti
Pl.Krakowski 10
41-800 Zabrze

Architekci:

- mgr inż.arch.Tomasz Borkowski upr. nr 141/SWOKK/2012
- mgr inż.arch. Grzegorz Tkacz upr. nr 16/10/SLOKK
- mgr inż.arch. Jakub Śmietana

2. Podstawa opracowania:

2.1. Dz.U.00.106.1126 USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane

2.2. Dz.U.02.75.690 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

3. Opis zagospodarowania terenu

3.1 Stan istniejący

Istniejące miejsce pod przystanek autobusowy w postaci wiaty przystankowej zlokalizowane jest w obrębie planowanego centrum przesiadkowego przy ul.Szkolnej / Ogrodowej w Sączowie. Teren płaski, częściowo utwardzony i wykorzystywany pod ruch kołowy.

3.2 Stan projektowany

Zakres robót budowlanych przy zagospodarowaniu terenu w obrębie 1 wiaty przystankowej:

- a) rozebranie istniejącej kostki brukowej w obrębie planowanej wiaty
- a) wybranie gruntu na głębokość do ok.1,0m na powierzchni 30m² w ilości około 30,00m³
- b) wykonanie podbudowy pod fundament zgodnie z opisem konstrukcji
- c) osadzenie na podbudowie fundamentu pod przystanek zgodnie z opisem konstrukcji
- d) osadzenie przystanku na fundamencie
- e) wykonanie utwardzenia terenu w obrębie przystanku z kostki brukowej 10x20x6cm w kolorze grafitowym na podsypce piaskowej 4cm wraz z obrzeżem chodnikowym 6x25x100cm w kolorze grafitowym.

Głębokość osadzenia fundamentu wynosi 100cm poniżej poziomu terenu. Istniejące uzbrojenie terenu nie koliduje z planowaną lokalizacją przystanku autobusowego.

Do projektowanej wiaty przystankowej (elektroniczny rozkład jazdy, infobox, oświetlenie LED i podświetlenie napisu "SĄCZÓW") należy doprowadzić kabel elektryczny według odrębnego opracowania.

4. Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjno – materiałowych

4.1 ARCHITEKTURA:

4.1.1 WIATA PRZYSTANKOWA ZE STREFĄ POD ROWERY

Konstrukcja nośna

Wiatę przystankową wykonano w technologii tradycyjnej z użyciem ogólnodostępnych materiałów budowlanych. Konstrukcję nośną wiaty i zadaszenia stanowią profile stalowe, ocynkowane i malowane w kolorze RAL 7021 mat, o rozpiętości osiowej, co 120cm i wysięgu 180cm. Parametry określono w części konstrukcyjnej. Elementy profili stalowych tworzące słupy nośne konstrukcji zamontować do płyty żelbetowej grubości 40cm wykonanej na odpowiedniej podbudowie.

Zadaszenie

Wykończenie zadaszenia przystanku stanowi płyta warstwowa o niewielkim spadku w kierunku ściany z gabionów wraz z rynną i rurą spustową. Stronę wewnętrzną zadaszenia (spód) wraz z attyką wykończyć płytą laminatową HPL gr.8mm w kolorze czarnym. Od strony frontowej wyfrezować w płytach HPL napis „SĄCZÓW”, wypełnić płytą plexi i wykonać podświetlenie napisu.

Oslony boczne

Po obu stronach zadaszonej wiaty przystankowej zamontować elementy osłon szklanych szerokości 90cm i wysokości 2m ze szkła hartowanego, montowane do słupów konstrukcji nośnej z profili stalowych oraz pośrednio (za pomocą profili stalowych ocynkowanych i malowanych proszkowo w kolorze RAL 7021 mat) do podłoża.

Oświetlenie

Wykonać oświetlenie w technologii LED o długości 10,80mb wzdłuż zadaszenia od strony wewnętrznej wiaty.

Ściana z gabionów

Ściana osłonowa przystanku o wysokości 2m wykonana została z gabionów o modułach siatki szerokość 25cm x długość 50cm i wysokość 25cm. Kosze gabionowe wykonane z ceownika 20x8x2mm oraz drutu fi 3,8mm ocynkowane ogniowo zgodnie z PN-EN ISO 1461 wraz z łącznikami stabilizującymi i śrubami montażowymi M6 ze stali nierdzewnej gatunku A2. Wypełnienie gabionów kamieniem naturalnym o frakcji 70x120mm. Do wypełnienia zastosować kamień Dolomit biały.

Ścianę z gabionów osłonić obustronnie szkłem hartowanym na całej długości gabionu i wysokości 2m. Elementy szklane montować do słupów stalowych.

Ławka i kosz na śmieci

Konstrukcję ławki wykonać z profili stalowych zamkniętych, ocynkowanych i malowanych w kolorze czarnym, montowanych do słupów nośnych wiaty. Wykończenie stanowi okładzina drewniana impregnowana lub z płyty drewnopodobnej HPL 8mm montowana do konstrukcji stalowej od góry oraz w całości przekrywająca z frontu konstrukcję ławki zgodnie z częścią rysunkową. Wysokość siedziska ławki 50cm (wysokość 2 koszów). W ścianie z gabionów wbudować kosz na śmieci w konstrukcji z blachy ocynkowanej, malowanej proszkowo w kolorze zbliżonym do wybranego wypełnienia gabionów. Ławka drewniana montowana do konstrukcji stalowej, malowana hydroizolującą jednoskładnikową farbą ochronną do drewna np. elastoflex lub równoważną, stosowaną do użytku zewnętrznego, chroniącą drewno przed szkodliwymi skutkami promieniowania UV, wilgocią i zanieczyszczeniami. Kolor farby- bezbarwna lub jasny beż z widoczną strukturą drewna.

Panele informacyjne

W obrębie przystanku zorganizowano 2 ramy stalowych, w których umieszczono 2 panele informacyjne. Jeden z nich w formie zdjęć po obydwu stronach panela i jeden w postaci infoboxa.

Konstrukcję nośną 2 ram tworzą elementy stalowe HEA 80, ocynkowane i pomalowane proszkowo w kolorze RAL 7021, montowane do stóp fundamentowych betonowych 40x40cm za pomocą śrub M16. We wkładach szklanych zamontować obustronnie zdjęcia przyrody i ciekawych miejsc rejonu Sączowa. Wkłady oraz infobox zamontować w przestrzeni ram za pomocą łączników. Zdjęcia i materiały reklamowe dostarcza Inwestor.

Stojak na rowery

Pod zadaszeniem wiaty zabudować stojak na rowery o łącznej ilości 10 stanowisk ze stali nierdzewnej montowany trwale do podłoża.

Technologia montażu

Przedstawione rozwiązanie wymaga wykonania podbudowy na placu budowy zgodnie z opisem konstrukcji. Wykonanie fundamentu polegać będzie na przywiezieniu i osadzeniu płyty fundamentowej przygotowanej wcześniej, jako prefabrykaty i zamontowanej na placu budowy. Zaprojektowane elementy przystanku powinny być wykonane w całości na warsztacie a następnie przetransportowane i zamontowane w określonej lokalizacji na wcześniej przygotowanym fundamencie zgodnie z wytycznymi konstrukcji. Wyżej przedstawione rozwiązanie zostało przyjęte ze względu na konieczność szybkiego montażu.

UWAGA, Przed przystąpieniem do realizacji wykonać dokumentację wykonawczą i uzgodnić ją z Zamawiającym

4.2 KONSTRUKCJA:

4.2.1 Układ konstrukcyjny obiektu, schematy statyczne, przyjęte obciążenia

4.2.2 Obliczenia konstrukcji wykonano wg Polskich Norm:

[N1]. PN-82/B-02000 „Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości”.

[N2]. PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe”.

[N3]. PN-88/B-02014 „Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem”.

[N4]. PN-80/B-02010 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem”.

[N5]. PN-80/B-02010/Az1:2006 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem”.

[N6]. PN-77/B-02011 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”.

[N7]. PN-77/B-02011/Az1:2010 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”.

[N8]. PN-B-03264:2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

[N9]. PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

[N10]. PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

4.2.3 Obciążenia

- obciążenia środowiskowe;
- obciążenie wiatrem: I strefa;
- obciążenie śniegiem: III strefa
- obciążenia technologiczne i montażowe: dla całości konstrukcji przyjęto możliwość prefabrykacji konstrukcji fundamentu oraz wiaty;
- obciążenia stałe – szczegółowo wg tabel w części obliczeniowej;

4.2.4 Konstrukcja przystanku

Konstrukcja stalowa. Schemat statyczny jak dla słupa wspornikowego utwierdzonego w fundamencie;

Obciążenia:

- obciążenia stałe – ciężar własny oraz ciężar warstw konstrukcji;
- obciążenia środowiskowe – wiatrem i śniegiem;

4.2.5 Fundament i warstwy podbudowy

Konstrukcja monolityczna – stopa fundamentowa. Dla obliczenia zbrojenia w stopie przyjęto model jak dla wspornika. Obciążenia w formie reakcji ze słupów:

- obciążenia stałe – ciężar własny oraz ciężar warstw obudowy konstrukcji;
- obciążenia środowiskowe – wiatrem i śniegiem;

Kategoria geotechniczna: 1 – proste warunki gruntowe

Podbudowa nawierzchni w obszarze wiaty przystankowej

Kostka brukowa 10x20x6cm

Podsypka piaskowa 4cm

Kruszywo łamane- warstwa stabilizująca frakcji 8-16mm gr.20cm

Płyta fundamentowa 40cm

Chudy beton 10cm

4.2.6 Parametry geotechniczne gruntów.

Do obliczeń przyjęto parametry gruntów jak dla gruntów piaszczystych o $I_d > 0,5$. W przypadku innych gruntów należy wykonać wymianę gruntów, bądź dogęścić grunt istniejący. Do głębokości przemarzania – tj. 1m ppt. grunt wymienić na niewysadzinowy (piaski, żwiry, pospółki lub kruszywa łamane).

4.2.7 Rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe, przyjęte przekroje elementów konstrukcyjnych
Materiały konstrukcyjne zgodnie z załączonymi obliczeniami

Fundament

Warstwę humusu należy usunąć z całości terenu przewidzianego pod zabudowę.

Na czas prowadzenia robót ziemnych należy zastosować się do następujących zasad:

- roboty ziemne należy wykonywać w okresach o małym nasileniu opadów atmosferycznych;
- chronić wykopy przed zalaniem wodami atmosferycznymi i gruntowymi,
- zbierając się wodę na bieżąco odprowadzać na zewnątrz;

Na warstwie podłoża gruntowego należy wykonać chudy beton gr. 10cm. Powierzchnię chudego betonu zaizolować od góry lepikiem 2x.

Stopy fundamentowe wykonać jako z betonu C16/20.

Zbrojenie z prętów $\phi 12$, A-III (34GS) dołem w kierunku x i y. W stopie zabetonować haki montażowe.

Całość fundamentów zaizolować – 2x lepik.

Zasypkę wykonać niezwłocznie po wykonaniu fundamentów z gruntów niewysadzinowych pozbawionych kamieni o ostrych krawędziach czy składników organicznych, zagęszczając warstwami co 20cm.

4.2.8 Konstrukcja stalowa przystanku

Stalową konstrukcję zamocować do osadzonych kotew z zastosowaniem podlewki gr. max 25mm.

Podlewka powinna mieć parametry nie gorsze od parametrów betonu konstrukcji stopy.

Konstrukcja przystanku wykonana jest z profili prostokątnych zamkniętych 120x60x5.

Konstrukcja ławki wykonana jest z profili prostokątnych zamkniętych 60x40x5

Do konstrukcji ramy zamocowane zostaną elementy wykończeniowe przystanku zgodnie z częścią architektoniczną.

Całość konstrukcji spawać stosując spoiny gr. $a=3\text{mm}$.

4.2.9 Tolerancje wymiarowe

Dla wszystkich wymiarów odchyłki nie powinny uniemożliwiać właściwego wykonania założeń architektonicznych związanych z realizacją zadania.

Dopuszczalne odchyłki zgodnie z PN-ISO 3443-6:1994 i PN-ISO 3443-7:1994.

Jakość wykonania konstrukcji stalowych zgodnie PN-B-06200.

Klasa konstrukcji stalowej: 3

4.3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE- WEDŁUG ODRĘBNEGO OPRACOWANIA

Zasilanie tablicy Infobox, elektronicznego rozkładu jazdy, oświetlenia wiaty LED oraz napisu "SĄCZÓW" doprowadzić z tablicy rozdzielczej zlokalizowanej przy słupie oświetleniowym. Konstrukcję przystanku należy uziemić wykonując wokół otok uziemiający z bednarki FeZn 30x4 oraz wbijając szpilki uziomu pionowego tak, aby uzyskać wartość $R < 30\Omega$.

5 Zabezpieczenia antykorozyjne, izolacje

5.1 Fundament

5.1.1. Klasa ekspozycji

Przyjęto klasę środowiska XC2. Beton: C16/20, otulina c=50mm.

5.1.2. Izolacje

Na górną powierzchnię chudego betonu należy ułożyć warstwę izolacji bitumicznej 2x.

Wszystkie powierzchnie fundamentu stykające się z gruntem pokryć warstwą izolacji bitumicznej 2x.

5.2 Konstrukcja stalowa

5.2.1. Klasa ekspozycji

Klasa ekspozycji C3

5.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Konstrukcja ocynkowana, grubość warstwy zależnie od grubości materiału, z którego wykonane są cynkowane elementy określa norma PN-EN ISO 1461. Stopień przygotowania konstrukcji: Be.

6. Uwagi końcowe

- prace budowlane prowadzić zgodnie z przepisami BHP, a w szczególności z zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401) i sztuką budowlaną;
- przy zastosowaniu materiałów i technologii należy ściśle stosować się do zaleceń producentów;
- **Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do realizacji wiaty przedstawić do akceptacji projekt wykonawczy wiaty przystankowej wraz z niezbędnymi obliczeniami w tym stóp fundamentowych i profili nośnych oraz materiały wykończeniowe.**

7. Wytyczne bhp

W trakcie wykonywania robót budowlanych zachować szczególną ostrożność w obrębie pasa drogowego. Teren odpowiednio oznakować. Roboty powinny być prowadzone przez odpowiednio wyszkolony i upoważniony personel z wykorzystaniem w pełni sprawnego sprzętu.

Wszystkie materiały zastosowane przy realizacji inwestycji powinny posiadać odpowiednie wymagane atesty dopuszczenia i aprobaty.

8. Informacja projektanta dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

Przedmiotowe zadanie nie wymaga sporządzenia informacji dotyczącej planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na fakt, iż występuje niewielki stopień skomplikowania i złożoności robót. Nie wymagany jest też plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Art. 21a pkt 1a Prawa Budowlanego. Zastosowanie się do podstawowych zasad bhp w zupełności wystarczy do prawidłowego wykonania wszelkich prac budowlanych.

9. Informacja o użytych w opracowaniu materiałach budowlanych.

Wszystkie materiały użyte do prac wykończeniowych powinny odpowiadać wymaganiom ochrony p.poż., posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia lub aprobaty I.T.B.

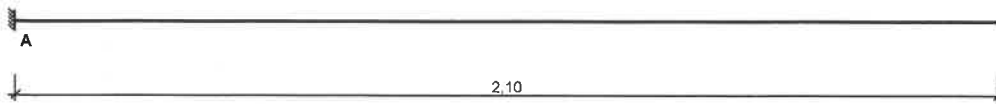
Użyte w opracowaniu nazwy producentów służą jedynie wskazaniu minimalnego poziomu technicznego i estetycznego wymaganego przez Zamawiającego, jaki ma spełniać wskazany materiał.

Zamawiający dopuszcza użycia materiałów/urządzeń równoważnych.

Zamawiający wymaga, aby do realizacji zadania użyte zostały materiały o parametrach technicznych nie gorszych niż opisane w opracowaniu. W przypadku zastosowania materiałów równoważnych Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty Wykaz z wypełnioną tabelką zawierającą wykaz materiałów równoważnych wraz z podaniem ich nazwy oraz parametrów technicznych celem weryfikacji równoważności.

Górny profil

SCHEMAT BELKI



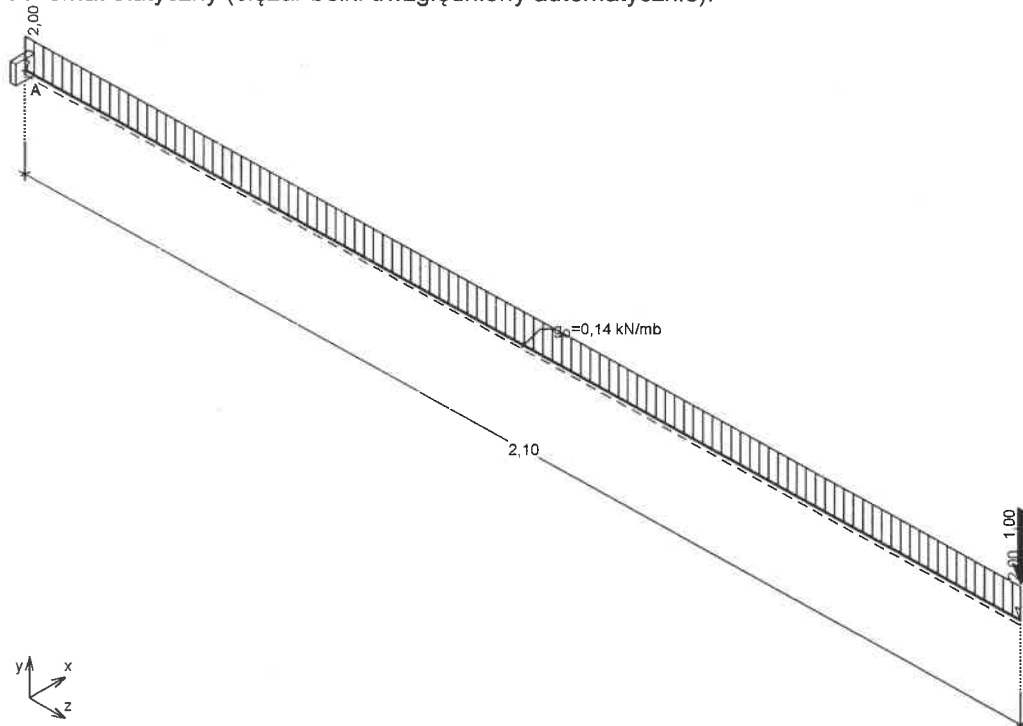
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,15$)

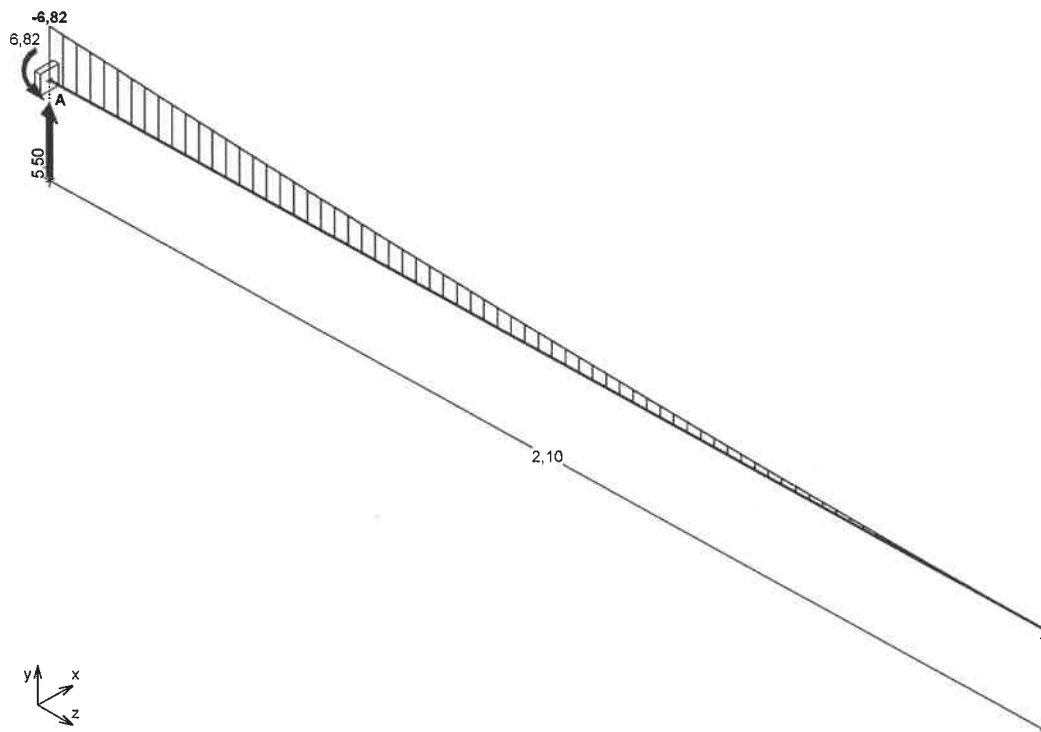
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



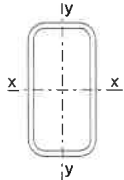
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **120x60x5,0**

$$A_v = 11,5 \text{ cm}^2, \quad m = 13,1 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 299 \text{ cm}^4, \quad J_y = 98,8 \text{ cm}^4, \quad J_o = 0,00 \text{ cm}^6, \quad J_T = 242 \text{ cm}^4, \quad W_x = 49,9 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,149$) $M_R = 12,32 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 143,41 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,00 m

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = -6,82 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,553 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 5,50 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,038 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 5,50 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 43,02 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 2,10 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,max} = 11,79 \text{ mm}$

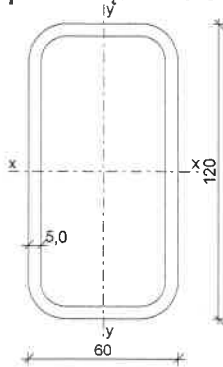
Ugięcie graniczne $f_{gr} = 2 \cdot l_o / 350 = 12,00 \text{ mm}$

$$f_{k,max} = 11,79 \text{ mm} < f_{gr} = 12,00 \text{ mm} \quad (98,2\%)$$

Słup

Element 1

Rura prostokątna walcowana 120x60x5,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 120 \text{ mm}$, $b = 60 \text{ mm}$

$t = 5,0 \text{ mm}$

$r_i = 5,0 \text{ mm}$, $r_o = 7,5 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 16,70 \text{ cm}^2$, $A_{vx} = 11,50 \text{ cm}^2$, $A_{vy} = 5,500 \text{ cm}^2$

$J_x = 299,0 \text{ cm}^4$, $J_y = 98,80 \text{ cm}^4$

$W_x = 49,90 \text{ cm}^3$, $W_y = 32,90 \text{ cm}^3$

$i_x = 4,230 \text{ cm}$, $i_y = 2,430 \text{ cm}$

$J_T = 241,8 \text{ cm}^4$, $W_T = 55,95 \text{ cm}^3$

$A_L = 0,347 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 26,50 \text{ m}^2/\text{t}$

$U/A = 207,9 \text{ m}^{-1}$, $m = 13,10 \text{ kg/m}$

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 359,1 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 359,1 \text{ kN}$ (klasa: 2, $\psi = 1,000$)

• wyboczenie gięte względem osi x-x

$l_{ex} = 3,20 \text{ m}$, $\lambda_x = 75,7$, $N_{cr,x} = 590,8 \text{ kN}$, $\bar{\lambda}_x = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,x}) = 0,901$ wg "b" $\rightarrow \phi_x = 0,714$

$\phi_x \cdot N_{Rc} = 256,3 \text{ kN}$

• wyboczenie gięte względem osi y-y

$l_{ey} = 3,20 \text{ m}$, $\lambda_y = 131,7$, $N_{cr,y} = 195,2 \text{ kN}$, $\bar{\lambda}_y = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,y}) = 1,568$ wg "b" $\rightarrow \phi_y = 0,356$

$\phi_y \cdot N_{Rc} = 127,9 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 10,73 \text{ kNm}$ (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju $\rightarrow \alpha_{px} = 1,000$)

$M_{Ry} = 7,074 \text{ kNm}$ (klasa: 2, pominięto rezerwę plastyczną przekroju $\rightarrow \alpha_{py} = 1,000$)

• ustalenie współczynnika zwężenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

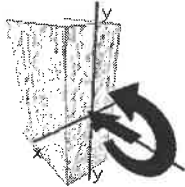
Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 143,4 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvy} = 1,000$)

$V_{Rx} = 68,58 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvx} = 1,000$)

Obciążenie elementu

$N = 15,00 \text{ kN}$, $M_x = 9,000 \text{ kNm}$



Warunki nośności elementu

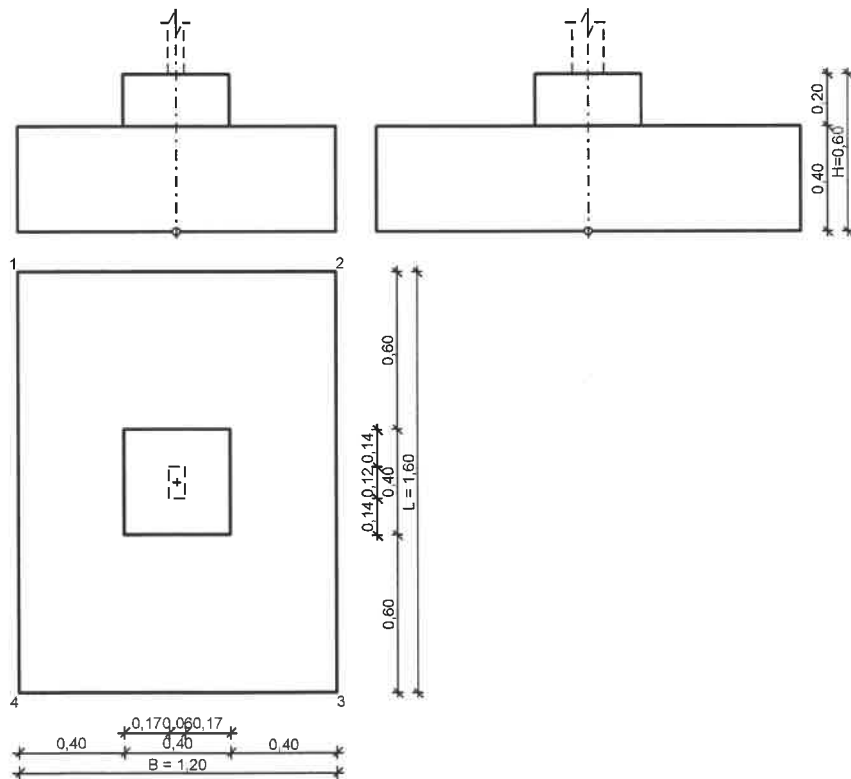
(57) $\Delta_x = 0,025$; założono $\beta_x = 1,0$

(58) $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,059 + 0,839 + 0,025 = 0,923 < 1$

(39) $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,117 < 1$

Fundament

DANE:



$V = 0,80 \text{ m}^3$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

$B = 1,20 \text{ m}$	$L = 0,40 \text{ m}$	$H = 0,60 \text{ m}$	$w = 0,40 \text{ m}$
$B_g = 0,40 \text{ m}$	$L_g = 0,40 \text{ m}$	$B_t = 0,40 \text{ m}$	$L_t = 0,60 \text{ m}$
$B_s = 0,06 \text{ m}$	$L_s = 0,12 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

D = 1,00 m D_{min} = 1,00 m
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M ₀ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	1,00	nie	2,00	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208
2	Gliny pylaste	0,90	nie	2,10	0,90	1,10	19,40	35,40	45733	50809
3	łty	0,30	nie	2,00	0,90	1,10	20,20	37,50	51962	57730
4	łty	0,80	nie	2,00	0,90	1,10	22,50	45,00	80591	89537

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 150,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	5,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B20 (C16/20)** → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa
ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa
otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{rNB} = 1330,9$ kN, $Q_{rNL} = 1334,0$ kN
 $N_r = 52,9$ kN < $m \cdot Q_{rN} = 1078,0$ kN (4,9%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{rT} = 21,2$ kN
 $T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{rT} = 15,3$ kN (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Napężenie maksymalne $\sigma_{max} = 47,1$ kPa
 $\sigma_{max} = 47,1$ kPa < $\sigma_{dop} = 150,0$ kPa (31,4%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 10,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 33,91$ kNm
 $M_o = 10,00$ kNm < $m \cdot M_u = 24,4$ kNm (41,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne $s' = 0,00$ cm, wtórne $s'' = 0,01$ cm, całkowite $s = 0,01$ cm
 $s = 0,01$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (0,6%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,35 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 16,3 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 184,6 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 16,3 \text{ kN} < N_{Rd} = 184,6 \text{ kN}$ (8,9%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,80 \text{ cm}^2$

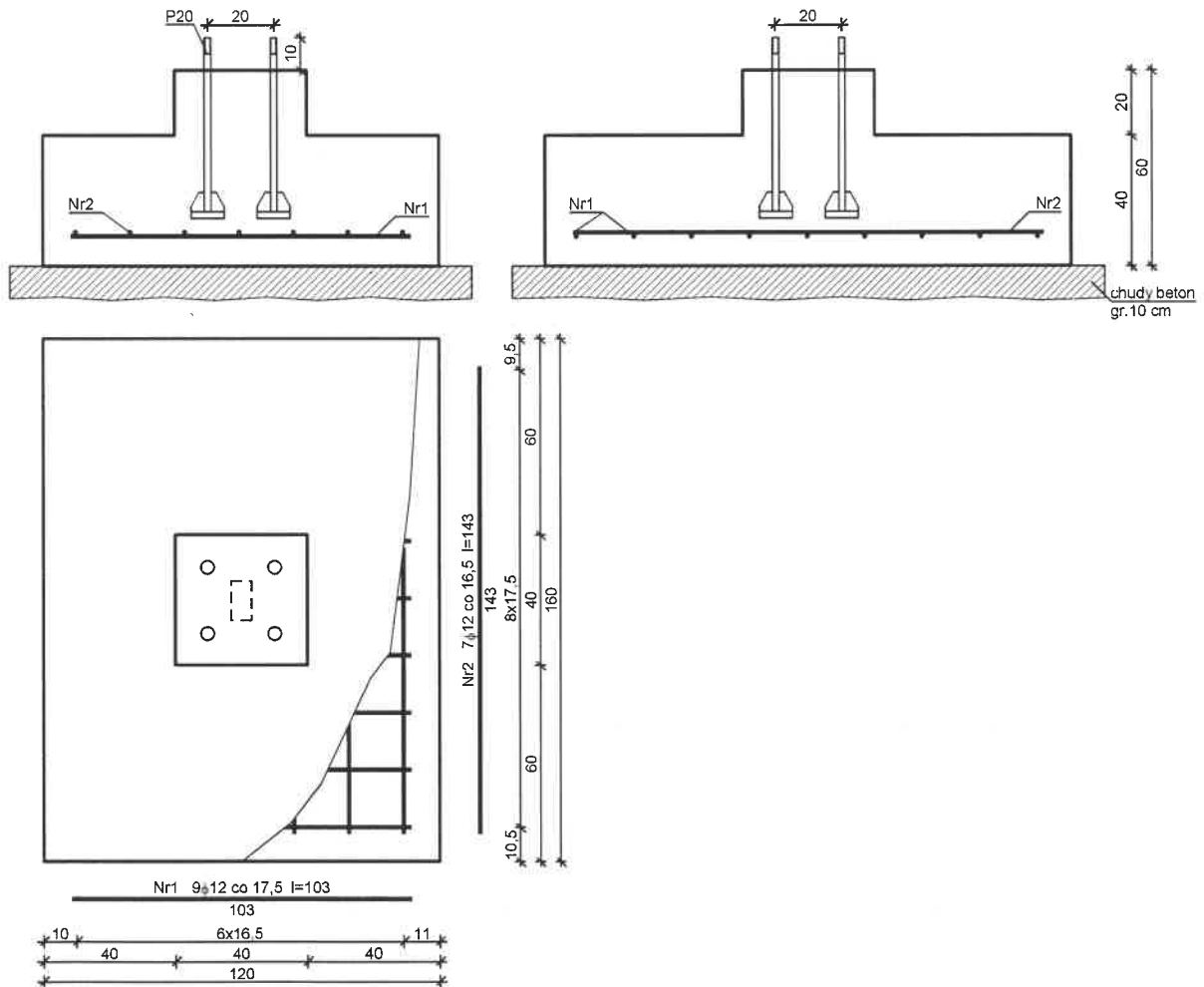
Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,07 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$



Wykaz zbrojenia dla stopy

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba	Długość ogólna [m]
				34GS
1	12	103	9	9,27
2	12	143	7	10,01
Długość ogólna wg średnic [m]				19,3
Masa 1mb preta [kg/mb]				0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				17,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				17,1

Masa całkowita [kg]	18
---------------------	----