



INGENO CONSULT BPK Sp. z o.o.
ul. Mickiewicza 2
70-384 Szczecin

STAROSTWO POWIATOWE
w Gryficach
Wydział Urbanistyki,
Architektury i Budownictwa
Pl. Zwycięstwa 37, 72-300 Gryfice

WZAGŁĘBNIENIE 8.2
Ud. B. 7351-1931/2008
18.05.2008

obiekt / temat / część

REWITALIZACJA ZABYTKOWEJ LINII
NADMORSKIEJ KOLEI WĄSKOTOROWEJ W GMINIE REWAL
-REMONT BUDYNKÓW I BUDOWLI WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM
TERENU
VII POGORZELICA
KONSTRUKCJA

adres :

Gmina Rewal
Pogorzelica
działka nr: 69/3

inwestor / adres :

Gmina Rewal
ul. Mickiewicza 19
72-344 Rewal

użytkownik / adres :

Gmina Rewal
ul. Mickiewicza 19
72-344 Rewal

stadium :

PROJEKT BUDOWLANY

branża :

KONSTRUKCYJNA

data :

PAŹDZIERNIK 2008

Oświadczam, że Projekt Budowlany do modernizowanej wąskotorowej linii kolejowej jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej art.20, ust.4 ustawy „Prawo Budowlane” z dn. 7 lipca 1994, Dz. U. nr 207 z 2003r. Poz. 2016

	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektował	inż. Kazimierz Wroński	upr. proj. 88/SZ/78	
Sprawdził	inż. Jerzy Korzekwa	upr. proj. 231/Sz/83	
Opracował	mgr inż. Sławomir Sadownik Stanisław Waszczyk		

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne
2. Podstawa opracowania
3. Przedmiot i zakres opracowania
4. Stan istniejący
5. Opis konstrukcji budynku
6. Opis rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych podstawowych elementów konstrukcji budynku; wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych
 - 6.1. Posadowienie
 - 6.2. Ściany piwnic
 - 6.3. Ściany kondygnacji nadziemnych
 - 6.4. Stropy
 - 6.5. Klatka schodowa
 - 6.6. Podciąg, wieńce
 - 6.7. Więźba dachowa
7. Budynek rowerowni
8. Elementy zagospodarowania terenu - pergole, śmietnik
9. Pielęgnacja i dojrzewanie betonu
10. Zabezpieczenie elementów stalowych
11. Uwagi końcowe
12. Wyciąg z obliczeń statyczno wytrzymałościowych

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. K/1	Rzut ław fundamentowych	skala: 1:50
Rys. K/2	Ławy fundamentowe	skala: 1:20
Rys. K/3	Elementy konstrukcyjne parteru	skala: 1:50
Rys. K/4	Nadproża stalowe	skala: 1:20
Rys. K/5	Element konstrukcyjne poddasza	skala: 1:50
Rys. K/6	Rzut więźby dachowej	skala: 1:50
Rys. K/7	Fundamenty śmietnika	skala: 1:50

1. Dane ogólne

- 1.1. Zadanie: Rewitalizacja i rewaloryzacja linii kolei wąskotorowej w Gminie Rewal.
- 1.2. Obiekt: Budynek dworca kolejki wąskotorowej w Pogorzeli przy ul. Leśnej, dz. Nr 69 / 3.
- 1.3. Inwestor – Gmina Rewal Urząd Gminy w Rewalu
ul. Mickiewicza 19
72 – 344 Rewal.
- 1.4. Jednostka projektowa dla całego zadania: INGENO CONSULT BPK. sp. z oo
ul. Mickiewicza 2
70 – 384 Szczecin
część architektoniczna: STUDIO PZ Paweł Zaremba Autorska Pracownia Architektury
ul. Bogurodzicy 1/ 5,6 70 – 384 Szczecin
- 1.5. Rodzaj opracowania: projekt budowlany konstrukcji.

2. Podstawa opracowania

- 2.1. Umowa z Inwestorem Urzędem Gminy w Rewalu
- 2.2. Wytyczne Konserwatorskie z dn. 11. 04.2007
- 2.3. Projekt Gminy Rewal pt. „ Rewitalizacja i rewaloryzacja zabytkowej linii kolei wąskotorowej – remont budynków i budowli wraz z zagospodarowaniem terenu w Gminie Rewal.
- 2.4. Mapa sytuacyjno – wysokościowa opracowana przez GEO - NORD sc. w skali 1:500 z aktualnością na dzień 13.07.2007r.
- 2.5. Inwentaryzacja architektoniczna opracowana przez Animatik Studio Projektowe Anna Bał w lutym 2007 r.
- 2.6. Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr. 25 / 2007 z dn. 07.08.2007r.
- 2.7. Ocena stanu technicznego wykonana przez BIURO INŻYNIERSKIE SŁAWOMIR KOSOWICZ, Szczecin, ul. Drukarskiego – Lubeckiego 6 / 6w marcu 2007r.
- 2.8. Prawo budowlane – ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku /D.U. Nr 89, poz. 414 z dnia 25 sierpnia 1994 r. z późniejszymi zmianami/.
- 2.9. Rozporządzenia MGPIB z dnia 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- 2.10. Związane Polskie Normy.

3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy z częściową zmianą sposobu użytkowania budynku dworca. Teren inwestycji jest wpisany jest do rejestru zabytków pod nr A 1286.

4. Stan istniejący

4.1. Konstrukcja budynku - budynek wybudowany w technologii tradycyjnej z elementami konstrukcyjnymi i rozwiązaniami technicznymi charakterystycznymi dla ówczesnego stanu techniki budowlanej.

- Fundamenty: murowane z cegły pełnej , posadowienie na głębokości ok. 60 do 80 cm od powierzchni terenu.
- Ściany fundamentowe i piwniczne: murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo.-wapienne. Brak izolacji przeciwwilgociowej poziomej i pionowej.
- Ściany parteru: murowane z cegły pełnej na zaprawie cem.- wap. Ściany gr. 35 cm prawdopodobnie dwuwarstwowe z pustką powietrzną.
- Ściany piętra: gr. 35 cm wykonane w konstrukcji słupowo - ryglowej z oczepami i podwalinami drewnianymi i wypełnieniem z cegły na zaprawie cem.- wap.
- Nadproża: na parterze wykonane jako sklepienia murowane z cegły pełnej.
- Stropy:
 - nad piwnicą odcinkowe na belkach stalowych dwuteowych,
 - nad parterem i piętrem drewniany belkowy ze ślepym pułapem.
- Dach: tradycyjna więźba drewniana , układ mansardowy, krokwie o wym. 12x14 cm, słupki o wym. 14x14 cm. Pokrycie dachu z dachówki zakładkowej.

4.2. Stan techniczny.

Opracowanie pt. „ Ocena stanu technicznego" stwierdza:

- Fundamenty, ściany fundamentowe i ściany części podpiwniczonej w średnim stanie technicznym. Nie stwierdzono odkształceń, pęknięć ścian budynku i nadproży, które sygnalizowałyby nierównomierne osiadanie budynku i pęknięcia fundamentów. Stwierdzono silnie zawilgocenie ścian szczególnie w strefie cokołowej i w piwnicy.
- Konstrukcja ścian kondygnacji nadziemnych – w dobrym stanie technicznym.
- Stropy - w części środkowej w średnim stanie technicznym. W dobudówce pomieszczeniach gospodarczym Nr 10, 11, 12 stwierdzono poważne uszkodzenie belek stropowych – przegniłe belki załamały się pod ciężarem warstw stropowych.
- Więźba dachowa w części głównej – w średnim stanie technicznym. W przybudówce krokwie częściowo przegniłe i porażone przez szkodniki biologiczne.

Wnioski w opinii technicznej podają, iż budynek znajduje się w złym stanie technicznym.

5. Opis konstrukcji budynku

5.1. Zasadniczo konstrukcja budynku nie będzie zmieniana. Podstawowe elementy nośne to ściany ceramiczne ceglane, stropy drewniane. W miejscu wyburzeń zaprojektowano stalowe podciągi.

5.2. Zastosowane schematy konstrukcyjne - podciągi zostały obliczone jako belki wolnopodparte jednoprzęsłowe. Więźba dachowa jak dach o konstrukcji krokwiowej.

5.3. Założenia przyjęte do obliczeń statycznych podstawowe obciążenia działające na konstrukcję ustalono w oparciu o obowiązujące Polskie Normy. Przyjęto pierwszą strefę obciążenia śniegiem $q_k=0,7 \text{ kN/m}^2$, pierwszą strefę obciążenia wiatrem $g_k=0,45 \text{ kN/m}^2$. Obciążenie użytkowe charakterystyczne stropu poddasza $1,5 \text{ kN/m}^2$.

6. Opis rozwiązań konstrukcyjno- materiałowych

Ogólny opis zamierzonych robót budowlanych:

- Fundamenty : pogłębienie fundamentów do poziomu normatywnego posadowienia.
- Rozbiórka istniejących posadzek na parterze, obniżenie poziomu posadzki o ok. 40 cm w części środkowej budynku.
- Wykonanie nowych warstw posadzkowych z dociepleniem i izolacją poziomą.
- Wykonanie izolacji poziomej i pionowej fundamentów i ścian fundamentowych.
- Rozbiórka przybudówki od strony wschodniej i odtworzenie jej w identycznej formie i kształcie w technologii tradycyjnej: ściany murowane z pustaków ceramicznych, więźba drewniana, dach mansardowy kryty dachówką jak pozostała część dachu.
- Rozbiórka przedsionka drewnianego z czasów współczesnych od strony podjazdu.
- Osuszenie ścian zewnętrznych i odgrzybienie.
- Wyburzenie ścian wewnętrznych w części środkowej budynku.
- Wymurowanie ścianek wewn. działowych sanitariatów na parterze i piętrze.
- Wyburzenie istniejących kominów i wykonanie w tych miejscach nowych kanałów wentylacyjnych, blaszanych, obudowanych płytą G-K .
- Wymiana zużytych belek stropowych, zastąpienie polepy lekkim materiałem wypełniającym np. wełną mineralną i obudowa stropu celem zwiększenia odporności ogniowej płytami typu np. Fermacell.
- Wymiana uszkodzonych elementów więźby dachowej wraz z pokryciem.
- Docieplenie budynku: zgodnie z projektem architektury.
- Odnowienie i konserwacja drewnianej klatki schodowej wraz z fragmentem balustrady i

podwyższenie balustrady.

6.1. Posadowienie – przyjęto wzmocnienie istniejących fundamentów poprzez wykonanie podbicia istniejących ceglanych ław fundamentowych do normatywnej głębokości min 80 cm poniżej poziomu gruntu. Nowo projektowane ściany dobudówki zaprojektowano na ławach fundamentowych o wysokości 30 cm, wylewanych z betonu B25, zbrojonych podłużnie prętami 4 #12 oraz poprzecznie stalą RB 500W #12 co 20 cm. Pod nowoprojektowanymi ławami wykonać izolację z dwóch warstw papy termozgrzewalnej na podłożu z chudego betonu B10.

Uwagi:

- wskazane jest prowadzenie robót w okresie suchym aby nie dopuścić do nadmiernych przejawów w postaci intensywnych sączeń pochodzących z opadów atmosferycznych oraz ze wpływu grawitacyjnego,
- wykopy należy zabezpieczyć przed niekontrolowanym napływem wód opadowych,
- wzmacniane fundamenty istniejące należy odsłonić odcinkami niezbędnymi do wykonania w krótkim czasie, aby nie dopuścić do odprężenia gruntu pod fundamentami istniejącymi,
- nie wolno wykonywać wykopu poniżej fundamentów istniejących,
- zaleca się odbiór geotechniczny wykopu w celu stwierdzenia czy osiągnięto strop gruntów nośnych,
- przyjęto drugą kategorię geotechniczną tj. posadowienie obiektu budowlanego w prostych i złożonych warunkach gruntowych.

6.2. Ściany piwnic – ściany istniejące remontowanego budynku odsłaniać odcinkami, osuszyć, zaimpregnować środkiem przeciw pleśnion i grzybom, izolację pionową i poziomą wraz z dociepleniem wykonać zgodnie z opisem architektury, ściany fundamentowe dobudówki wylewane z betonu B 25 lub wymurowane z bloczków betonowych ze zbrojonymi kanałami na zaprawie cementowej M5 Mpa. Na ścianach i ławach fundamentowych wykonać skuteczną izolację przeciwwilgociową stosując np. dyspersyjną masę asfaltowo-kauczukową Dysperbit 3x. Pierwszą warstwę zagruntować środkiem rozcieńczonym z wodą, a następnie posmarować co najmniej dwukrotnie.

6.3. Ściany kondygnacji nadziemnych – na ścianach nośnych parteru gr 35,cm przewiduje się zbiórkę wszystkich tynków. Wszelkie ubytki w ścianach należy uzupełnić, ścianę oczyścić, odpylić i zaimpregnować. Na tak przygotowanej ścianie wykonać nowe tynki cementowo-wapienne. W dobudówce w poziomie parteru ściany nośne murowane z Porothermu kl. 15 gr 24 cm na zaprawie cementowo-wapiennej marki M 8. Ściany działowe w poziomie przyziemia wymurować z kształtek ceramicznych POROTHERM kl. 15 gr 11,5 cm.

W części poddasza ściany dzielące poszczególne lokale socjalne wykonane z gazobetonu gr 24 cm, a ściany działowe z płyt gipsowo-kartonowych na szkielecie z profili stalowych.

6.4. Stropy – projektuje się częściowe wzmocnienie istniejących stropów drewnianych poprzez demontaż przegnitych i uszkodzonych belek i zastąpienie ich nowymi belkami o tych samych wymiarach. Strop należy częściowo rozebrać zdejmując wszystkie warstwy podłogowe, wyjmując glinianą polepę z pomiędzy belek stropowych, oraz demontując sufit wraz z deskowaniem podsufitki. Odkryte belki stropowe poddajemy przeglądowi. Belki zainfekowane korozją biologiczną należy przeznaczyć do wymiany. Wszystkie belki stropowe tzn. stare w dobrym stanie technicznym oraz nowe wymienione należy oczyścić i zaimpregnować środkiem stanowiącym zabezpieczenie przeciw korozji biologicznej, stanowiącym również zabezpieczenie ogniochronne np.: Ogniochron. Impregnację dokonać zgodnie z instrukcją stosowania producenta.

6.5. Klatka schodowa – projektuje się odnowienie i konserwację drewnianej klatki schodowej wraz z fragmentem balustrady i podwyższenie balustrady.

6.6. Podciąg, wieńce – zaprojektowano podciąg z walcowanych kształtowników stalowych ze stali St3SX. Wieniec w części dobudowanej o wymiarach 25x25 cm zbroić 4x #12 AIII-N (RB 500W) oraz strzemionami Ø6 A-0 co 25 cm. Z wieńca co min 80 cm wypuścić śruby M12 gwintowane na końcu w celu przymocowania murłaty.

6.7. Więźba dachowa – zaprojektowano wymianę uszkodzonych elementów więźby dachowej. Po dokonaniu rozbiórki pokrycia dachowego, łączenia, dokonujemy przeglądu konstrukcji dachowej, Do wymiany zastosować drewno konstrukcyjne klasy C-27, zaimpregnowane np.: środkiem ogniochron zgodnie z instrukcją stosowania. Nowe pokrycie oraz docieplenie i poszycie wewnętrzne wykonać zgodnie z opisem projektu architektonicznego.

6.8. Pergola przy budynku dworca i rowerowni – słupki posadzić na fundamentach betonowych o średnicy 30 cm i głębokości 80 cm poniżej terenu. Pergole wykonać zgodnie z projektem architektury.

7. Budynek rowerowni

Budynek rowerowni zaprojektowano jako budynek o konstrukcji drewnianej. Podstawowe elementy nośne to ściany o szkielecie drewnianym. Zastosowane schematy konstrukcyjne – elementy konstrukcyjne ścian szkieletowych obliczone jako belki połączone przegubami z fundamentem i murłatą. Więźba dachowa została obliczona jako dach o konstrukcji jętkowej ze ściągami z linki stalowej ze stali nierdzewnej średnicy 10 mm w poziomie murłaty.

Posadowienie – nowo projektowane ściany szkieletowe zaprojektowano na ławach fundamentowych o wysokości 90 cm, szerokości 20 cm wylewanych z betonu C20/25 (B25), szerokości 20 cm. Ścianki pionowe fundamentów zabezpieczyć przeciwwilgociowo izolacją lekką np.: Dysperbitem wg instrukcji stosowania lecz nie mniej niż 3x. Poziomą izolację przeciwwilgociową wykonać z dwóch warstw papy termozgrzewalnej.

Uwagi:

- wskazane jest prowadzenie robót w okresie suchym aby nie dopuścić do nadmiernych przejawów w postaci intensywnych sączeń pochodzących z opadów atmosferycznych oraz ze spływu grawitacyjnego,
- wykopy należy zabezpieczyć przed niekontrolowanym napływem wód opadowych,
- zaleca się odbiór geotechniczny wykopu w celu stwierdzenia czy osiągnięto strop gruntów nośnych,
- przyjęto drugą kategorię geotechniczną tj. posadowienie obiektu budowlanego w prostych i złożonych warunkach gruntowych.

Ściany szkieletowe – drewniane na szkielecie drewnianym z belek z drewna klasy min C27.o wymiarach: belki zewnętrzne 10x20 cm, wewnętrzne 10x10 cm. Elementy konstrukcji drewnianych łączyć przy pomocy systemowych łączników ciesielskich. Ściankę szkieletową stężyć poszyciem ze sklejki gr 12,5 mm. Zwrócić uwagę na właściwe połączenie ścianek szkieletowych w narożnikach.

Więźba dachowa – zaprojektowano elementy konstrukcyjne z drewna klasy C-27 o wymiarach krokwi 7,5x16 cm, jętki o wymiarach 6,8x17,5. zaimpregnowane np.: środkiem Ogniochron zgodnie z instrukcją stosowania. Nowe pokrycie oraz docieplenie i poszycie wewnętrzne wykonać zgodnie z opisem projektu architektonicznego.

8. Elementy zagospodarowania terenu – pergole, śmietnik.

Pergola przy budynku dworca i rowerowni – słupki posadzić na fundamentach betonowych o średnicy 30 cm i głębokości 80 cm poniżej terenu. Pergole wykonać zgodnie z projektem architektury.

Śmietnik posadzić na cokole z betonu gr 20 cm, zagłębionym poniżej strefy przemarzania tj 80 cm.

9. Pielęgnacja i dojrzewanie betonu

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w okresie zimowym mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku,

- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich,
- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
 - przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,
 - przy temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ betonu nie należy polewać.

Powierzchnia betonu może być powlekana środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody.

9. Zabezpieczenia elementów betonowych

Elementy betonowe stykające się z gruntem:

- Izolacja pozioma: 2x papa na lepiku,
Izolacja pionowa: masa asfaltowo-kauczukowa.

10. Uwagi końcowe

- Całość prac należy prowadzić pod bezpośrednim nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem zasad sztuki budowlanej, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz z zachowaniem zasad BHP.
- W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.
- Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i wymaganiami technicznymi z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.
- Wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.
- Projekt budowlany jest objęty prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w projekcie jest niedozwolone.
- Wszelkie odstępstwa lub zmiany należy uzgadniać z autorem projektu.

Opracował:

inż. Kazimierz Wroński

Szczecin, październik 2008r.



Obliczenia konstrukcyjne do budynku dworca kolejowego w Pogorzeli

Tablica 1. Strop drewniany (warstwy W2)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Buk grub. 2,5 cm [7,3kN/m ³ ·0,025m]	0,18	1,30	--	0,23
2.	Płyty - ekopłyta grub. 0,5 cm [5,5kN/m ³ ·0,005m]	0,03	1,30	--	0,04
3.	Jastrych gipsowy grub. 2,5 cm [16,0kN/m ³ ·0,025m]	0,40	1,30	--	0,52
4.	Płyta OSB grub. 2,5 cm [7,0kN/m ³ ·0,025m]	0,18	1,30	--	0,23
5.	Keramzyt 10 cm [6,5kN/m ³ ·0,1m]	0,65	1,30	--	0,85
6.	Belki drewniane 28*22cm co 80 cm, [6,5kN/m ³ ·0,08]	0,52	1,30	0,00	0,68
7.	Podsufitka lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola grub. 2,5 cm [5,5kN/m ³ ·0,025m]	0,14	1,30	--	0,18
8.	Płyta G-K płyty gipsowe ściśle grub. 2,5 cm [12,0kN/m ³ ·0,025m]	0,30	1,30	--	0,39
9.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m ²]	1,50	1,40	0,35	2,10
Σ:		3,90	1,34	--	5,22

Tablica 2. Zebranie obciążeń na podciąg stalowy - pomieszczeni 2,3.

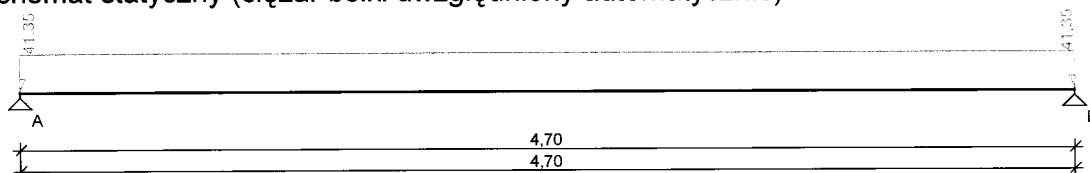
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Zebranie obciążeń na 1mb podciagu stalowego 5,22*(3,18*0,5+3,14*0,5)	16,49	1,00	--	16,49
Σ:		16,49	1,00	--	16,49

Tablica 3. Obciążenia ze ściany nad pierwszą kondygnacją

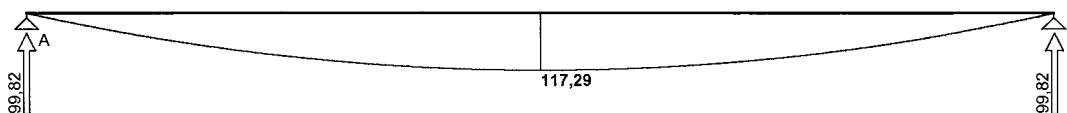
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Cegła cementowa pełna grub. 25 cm, szer. 3,15 m [(22,0kN/m ³ ·0,25m)·3,15m]	17,32	1,30	--	22,52
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm, szer. 3,15 m [(19,0kN/m ³ ·0,03m)·3,15m]	1,80	1,30	--	2,34
Σ:		19,12	1,30	--	24,86

Obliczenia podciagu stalowego w pomieszczeniu 2,3.

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

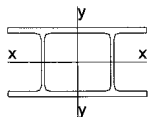


Momenty zginające [kNm]:



- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem;
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;

Wymiarowanie wg PN-90/B-03200



Przekrój : **2 HE 180 B** stal: **St3**
 $W_x = 852 \text{ cm}^3$, $J_x = 7660 \text{ cm}^4$, $A_v = 30,6 \text{ cm}^2$, $m = 102 \text{ kg/m}$
 zginanie : klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,066$) $M_R = 195,22 \text{ kNm}$
 ścinanie : klasa przekroju 1 $V_R = 381,58 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 1,000$
 Moment maksymalny $M_{\max} = 117,29 \text{ kNm}$
 $M_{\max} / \phi_L \cdot M_R = 0,601 < 1$

Nośność na ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 99,82 \text{ kN}$
 $V_{\max} / V_R = 0,262 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

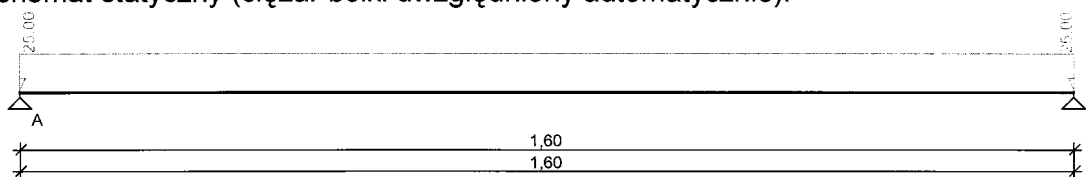
$V_{\max} = 99,82 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 228,95 \text{ kN}$
 \rightarrow warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania ($\gamma_f = 1,30$)

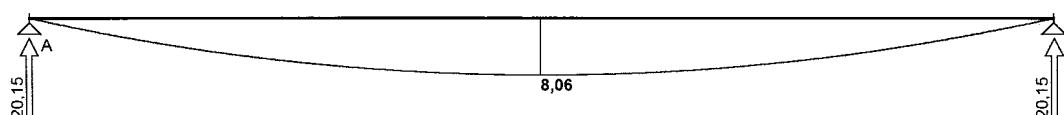
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 13,43 \text{ mm}$
 Ugięcie maksymalne $f_{\max} = 13,28 \text{ mm}$
 $f_{\max} = 13,28 \text{ mm} < f_{gr} = 13,43 \text{ mm}$

Obliczenia nadproża 4xINP100 – przejścia o rozpiętości 16 m pomiędzy pomieszczeniami 2 i 1.

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

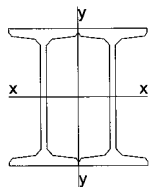


Momenty zginające [kNm]:



- brak stężeń bocznych na długości belki;
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;

Wymiarowanie wg PN-90/B-03200



Przekrój : **2 I 100**

stal: **St3**

$W_x = 68,4 \text{ cm}^3$, $J_x = 342 \text{ cm}^4$, $A_v = 9,00 \text{ cm}^2$, $m = 16,7 \text{ kg/m}$

zginanie : klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,082$) $M_R = 15,91 \text{ kNm}$

ściananie : klasa przekroju 1 $V_R = 112,23 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 8,06 \text{ kNm}$

$M_{\max} / \varphi_L \cdot M_R = 0,507 < 1$

Nośność na ściananie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 20,15 \text{ kN}$

$V_{\max} / V_R = 0,180 < 1$

Nośność na zginanie ze ściananiem

$V_{\max} = 20,15 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 67,34 \text{ kN}$

→ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania ($\gamma_f = 1,15$)

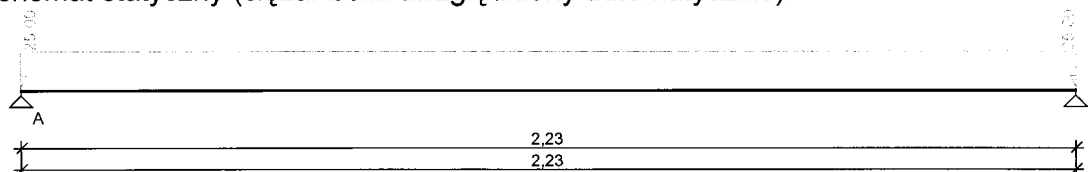
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 4,57 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne $f_{\max} = 2,67 \text{ mm}$

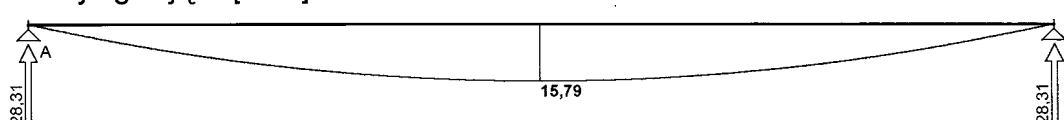
$f_{\max} = 2,67 \text{ mm} < f_{gr} = 4,57 \text{ mm}$

Obliczenie nadproża o rozpiętości 2,23 m pomiędzy pomieszczeniami 1 i 4.

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

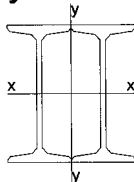


Momenty zginające [kNm]:



- brak stężeń bocznych na długości belki;
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;

Wymiarowanie wg PN-90/B-03200



Przekrój : **2 I 160**

stal: **St3**

$W_x = 234 \text{ cm}^3$, $J_x = 1870 \text{ cm}^4$, $A_v = 20,2 \text{ cm}^2$, $m = 35,8 \text{ kg/m}$

zginanie : klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,080$) $M_R = 54,35 \text{ kNm}$

ściananie : klasa przekroju 1 $V_R = 251,40 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$
Moment maksymalny $M_{\max} = 15,79 \text{ kNm}$
 $M_{\max} / \varphi_L \cdot M_R = 0,290 < 1$

Nośność na ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 28,31 \text{ kN}$
 $V_{\max} / V_R = 0,113 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

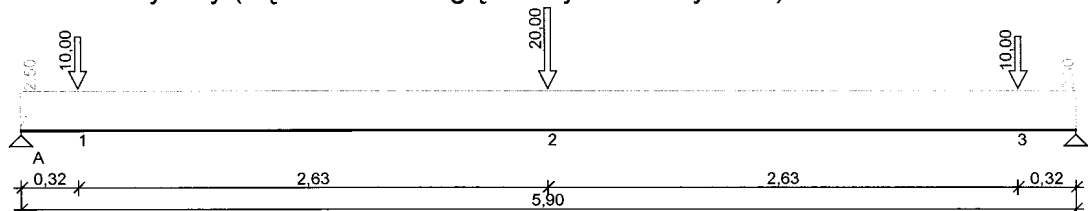
$V_{\max} = 28,31 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 150,84 \text{ kN}$
→ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania ($\gamma_f = 1,15$)

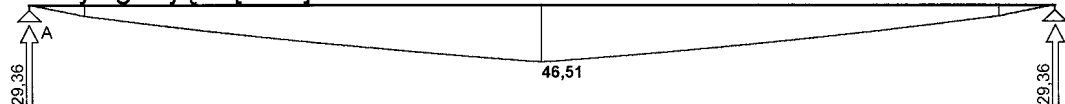
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 6,37 \text{ mm}$
Ugięcie maksymalne $f_{\max} = 1,86 \text{ mm}$
 $f_{\max} = 1,86 \text{ mm} < f_{gr} = 6,37 \text{ mm}$

Obliczenia podciągu stalowego w pomieszczeniach do budowy o rozpiętości 5,90 m.

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

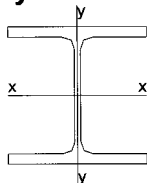


Momenty zginające [kNm]:



- brak stężeń bocznych na długości belki;
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;

Wymiarowanie wg PN-90/B-03200



Przekrój : **HE 200 B** stal: **St3**
 $W_x = 570 \text{ cm}^3$, $J_x = 5700 \text{ cm}^4$, $A_v = 18,0 \text{ cm}^2$, $m = 61,3 \text{ kg/m}$
zginanie : klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,063$) $M_R = 130,29 \text{ kNm}$
ścinanie : klasa przekroju 1 $V_R = 224,46 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,865$
Moment maksymalny $M_{\max} = 46,51 \text{ kNm}$
 $M_{\max} / \varphi_L \cdot M_R = 0,413 < 1$

Nośność na ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 29,36 \text{ kN}$
 $V_{\max} / V_R = 0,131 < 1$

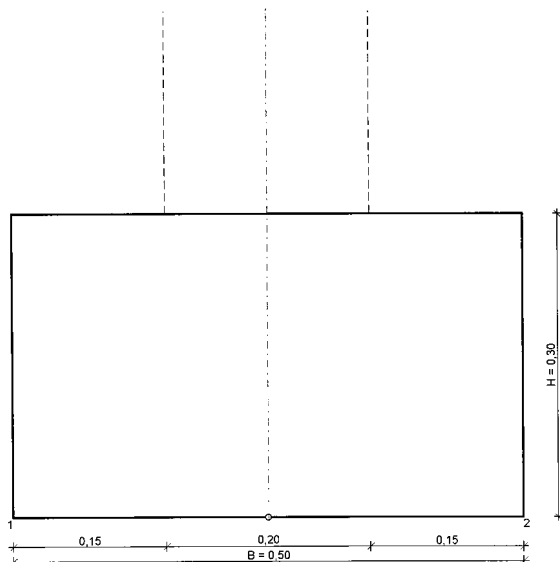
Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 29,36 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 134,68 \text{ kN}$
→ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania ($\gamma_f = 1,15$)

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 16,86 \text{ mm}$
 Ugięcie maksymalne $f_{max} = 11,16 \text{ mm}$
 $f_{max} = 11,16 \text{ mm} < f_{gr} = 16,86 \text{ mm}$

DANE: Obliczenia ławy fundamentowej pod nową dobudówkę



$V = 0,15 \text{ m}^3/\text{mb}$

Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

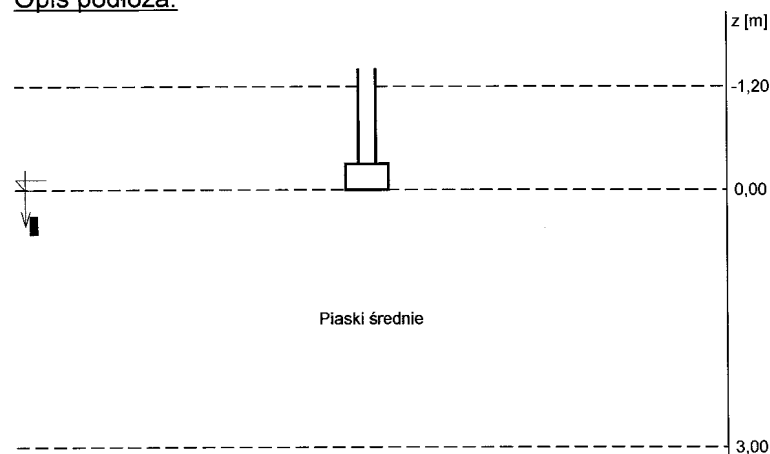
Wymiary:

$B = 0,50 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$
 $B_s = 0,20 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{min} = 1,20 \text{ m}$
 brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/ m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	3,00	nie	1,70	0,90	1,10	29,10	0,00	79327	88141

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	30,00	1,50	2,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B20 (C16/20)** $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-0 (**St0S-b**)

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

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 $Q_{fn} = 179,0 \text{ kN}$

$N_r = 40,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 145,0 \text{ kN}$ (27,88%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 19,1 \text{ kN}$

$T_r = 1,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{ft} = 13,7 \text{ kN}$ (10,94%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,45 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 9,53 \text{ kNm/}$

mb

$M_o = 0,45 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 6,9 \text{ kNm/mb}$ (6,56%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,03 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,05 \text{ cm}$

$s = 0,05 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (4,79%)

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

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

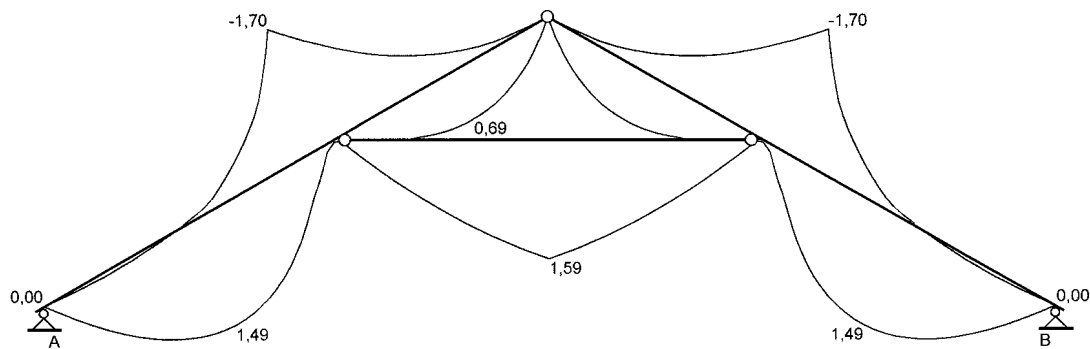
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Obwiednia momentów:



Ekstremalne reakcje podporowe

$$\begin{aligned} V_{\max} &= 10,78 \text{ kN} & V_{\min} &= 2,20 \text{ kN} \\ H_{\max} &= 13,96 \text{ kN} & H_{\min} &= 4,27 \text{ kN} \end{aligned}$$

Wymiarowanie wg PN-B-03150: 2000

drewno z gatunków iglastych, klasy **C27** $\rightarrow f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$

Krokiew 7,5/16 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 3 cm) z drewna C27

Smukłość

$$\lambda_y = 73,9 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

$$M = 1,49 \text{ kNm} \quad N = 15,47 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,67 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 1,29 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,543$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,457 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,206 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

$$M = 0,00 \text{ kNm} \quad N = 16,91 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,02 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 1,73 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,017 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

$$M = -1,70 \text{ kNm} \quad N = 13,15 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,87 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 1,83 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,543$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,782 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,392 < 1$$

Jętka 6,3/17,5 cm z drewna C27

Smukłość

$$\lambda_y = 62,9 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M = 1,59 \text{ kNm} \quad N = 11,99 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,94 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 1,09 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,687$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,414 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,215 < 1$$

Murlata 12/12 cm z drewna C27

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 13,47 \text{ kN/m} \quad q_y = 17,45 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M_z = 1,20 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 4,153 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,250 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 11,34 \text{ kN/m} \quad q_y = 14,60 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M_y = 1,42 \text{ kNm} \quad M_z = 1,82 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,92 \text{ MPa} \quad \sigma_{m,z,d} = 6,34 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,563 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,589 < 1$$