



W Gryficech

[illegible]

242, C/AN 14 5

00 DEBYZJ

LAB 7351-183/2009

19.05.2008

objekt / temat / część
------------------------

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

## IV ŚLIWIN KONSTRUKCJA

KCJA  
ZALACZNIK Nr 5.2.

DD FORM 12-1

adres :

znak UAB 7351-46/2010

2 dnja 11.02.2010

**Gmina Rewal  
Śliwin  
działka nr: 443**

investor / adres :

Gmina Rewal  
ul. Mickiewicza 19  
72-344 Rewal

użytkownik / adres :

Gmina Rewal  
ul. Mickiewicza 19  
72-344 Rewal

stadium :

# PROJEKT BUDOWLANY



branža :

## 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

	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Uprawnienia</i>	<i>Podpis</i>
Projektował	inż. Kazimierz Wroński	upr. proj. 88/SZ/78	
Sprawdził	inż. Jerzy Korzekwa	upr. proj. 231/Sz/83	
Opracował			



ZACHODNIOPOMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
70-656 Szczecin, ul. Energetyków 9  
tel./fax: (091) 462-44-49; (091) 489 8410+12  
www.zap.home.pl e-mail: zap@home.pl

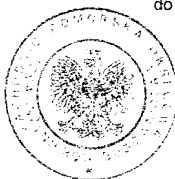
Sz. P.  
WRONSKI Kazimierz Marian  
ul. Królowej Jadwigi 4/3  
70-300 SZCZECIN

### ZAŚWIADCZENIE

Pan(i) **WRONSKI Kazimierz Marian**, kod identyfikacyjny **ZAP/BD/0337/03**, zamieszkały(a) **70-013 SZCZECIN ul. Inowrocławska 12b / 10**, jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia: **2008-09-01**  
do dnia: **2009-02-28**

Szczecin, dnia 2008-07-21



Zachodniopomorska Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa  
Przewodniczący Rady Okręgowej  
*[Signature]*  
mgr inż. Mieczysław Olszowski

WOJEWÓDZKI ZARZĄD ROZBUDOWY MIAST i OSIEDLI WIEJSKICH W SZCZECINIE  
WOJEWÓDZKIE BIURO PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO  
70-502 Szczecin, ul. Waży Chłobrego Nr 4

Nr ewid. **88/Sz/78**

### STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 6 ust. 1, § 4 ust. 2 § 7 oraz § 13 ust. 1 pkt. 2 lit. a rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel **WRONSKI Kazimierz, Marian**

Inżynier budownictwa lądowego

urodzony dnia **11 lutego 1940 r.** w **Poznań**

posiada przygotowanie zawodowe do wykonywania samodzielnej

funkcji **projektanta**

w specjalności: **konstrukcyjno - budowlanej**

oraz jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Stwierdzenie niniejsze nie obejmuje samodzielnych funkcji technicznych, w objętym prawem górniczym budownictwie obiektów budowlanych zakładów górniczych.



W dniu **13.10.87**  
opracował: **[Signature]**  
w Szczecinie

(niezawisłe okazanie)

Zap. Województwa

[Signature]

INGENIO CONSULT BPK Sp. z o.o.  
ul. Mickiewicza 2  
70-001 SZCZECIN  
NIP 14-2512850208

*[Signature]*  
ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

Sz. P

KORZEKWA Jerzy Marian

ul.Ks. Elżbiety 29/6

71-579 SZCZECIN

# ZAŚWIADCZENIE

Pan(i) **KORZEKWA Jerzy Marian** kod identyfikacyjny **ZAP/BO/1714/01**, zamieszkały(a) **71-579 SZCZECIN ul.Ks. Elżbiety 29/6** jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oraz posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej;

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia: **2008-01-01**  
do dnia: **2008-12-31**

Szczecin, dnia 2007-12-27

1. Przedsiębiorstwo - drogownia  
 2. z siedzibą w Białymstoku  
 3. ul. Przemysłowa 10, 01-001  
 4. 01-001



OTWIERCZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWOŚCI  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

[illegible][illegible][illegible]

nasze doświadczenie zawodowe. Do czasu, kiedy w 1991 roku, po

$$\partial_t^2 \psi + \operatorname{div}(\nabla \psi) = (\partial_x^2 - \partial_y^2)(\psi_0(x, y)) \quad (1)$$

INGENIO CONSULTING S.p.A.  
ul. Mickiewicza 2  
70-384 SZCZECIN  
NIP EU PL 8812550202  
**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

Beate Inger

# **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

## **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Dane ogólne
2. Przedmiot opracowania
3. Przedmiot i zakres opracowania
4. Opis rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych podstawowych elementów konstrukcji budynku.
5. Pielęgnacja i dojrzewanie betonu
6. Uwagi końcowe
7. Wyciąg z obliczeń statycznych

## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1.	Rzut fundamentów	K1
2.	Rzut stropu nad parterem	K2
3.	Rzut dachu	K3
4.	Rzut dachu – wieżyczka	K4
5.	Przekrój A-A	K5
6.	Przekrój B-B	K6

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Dane ogólne**

- 1.1 Inwestor : Urząd Gminy w Rewalu ul. Mickiewicza 19,
- 1.2 Przedsięwzięcie : Rewaloryzacja trasy kolejki wąskotorowej,
- 1.3 Obiekt : Budynek dworca kolejowego Śliwin,
- 1.4 Branża : Konstrukcja
- 1.5 Faza : Projekt budowlany
- 1.6 Lokalizacja : Śliwin

### **2. Podstawa opracowania**

#### 2.1 Zlecenie Branży Architektonicznej

#### 2.2 Obciążenia zebrano zgodnie z:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne.
- Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

#### 2.3 Elementy konstrukcyjne budynku zwymiarowano zgodnie z:

- PN-B-03150/2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03002 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B 03264 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### **3. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sporządzenie projektu budowlanego konstrukcji dworca kolejowego Śliwin.

#### **4. Opis rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych podstawowych elementów konstrukcji budynku.**

Projekt architektury przewiduje wykonanie budynku parterowego z poddaszem użytkowym. W części wschodniej budynku zaprojektowana została wyniesiona do góry wieża.

##### **4.1. Ocena geotechnicznych warunków posadowienia.**

W wyniku przeprowadzonej wizji lokalnej w terenie oraz badań gruntowych stwierdzono, że na całej powierzchni terenu zalegają grunty piaszczyste ( piaski średnioziarniste) w stanie średnio zagęszczonym poniżej 1, 50 m gliny. Wody gruntowej nie nawiercono.

##### **4.2. Fundamenty.**

Zaprojektowano posadowienie budynku bezpośrednio za pomocą ław fundamentowych. Projektuje się ławy żelbetowe, z betonu B25 gr. 40 cm posadowione bezpośrednio na gruncie. Izolacja przeciwwilgociowa z dwóch warstw papy termozgrzewalnej. Ławy posadzić na chudym betonie.

##### **4.3. Ściany**

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych M24 na zaprawie cementowo wapiennej M5 MPa. Bloczki betonowe wyprowadzić 50 cm ponad projektowany teren w okół budynku. Ściany kondygnacji nadziemnych z pustaków porotherm gr. 24 cm. Izolacje przeciwwodne i cieplne w / g projektu architektury

##### **4.4. Stropy**

Zaprojektowano stropy żelbetowe zbrojone jednokierunkowo i dwukierunkowo gr. 16 cm z betonu B25 zbrojone stalą 34Gs.

Na ścianach należy wykonać wieńce żelbetowe umożliwiające mocowanie elementów konstrukcyjnych dachu.

##### **4.5. Podciagi.**

Projektuje się podciagi żelbetowe z betonu B25 i stali 34GS. Umieszczenie podciągów zaznaczono na poszczególnych rysunkach konstrukcyjnych. Szerokość podciągów 24 cm pozwala na umieszczenie ich w świetle ścian. Wysokość zróżnicowana zależna od wielkości obciążeń. Podciąg przejmują część ścian nadwieszonych.

#### 4.6. Słupy.

W parterze zaprojektowano słupy żelbetowe z betonu B 25 i stali 34GS o wymiarach w rzucie 24x24 cm. Układ rozmieszczenia słupów pokazano na rzutach rys. K1; K2.

#### 4.7. Dach.

Zaprojektowano dach drewniany, krokwiowy z drewna sosnowego kl. C27. W kalenicy dachu zaprojektowano płatew kalenicową opartą na słupkach stalowych. Słupki wykonano z dwóch ceowników 160. Podstawa słupów oparta jest na stropie parteru. Projekt konstrukcji przewiduje umieszczenie słupków we wnętrzu ścianki działowej. Krokiew kalenicowa stalowa z 2C160 oparta na słupku stalowym.

Mansardy o konstrukcji drewnianej. Konstrukcja drewniana obudowana płytą OSB. Pomiędzy płytami od strony zewnętrznej należy wstawić folię paroprzepuszczalną M1000, natomiast od strony wewnętrznej paraizolację z folii budowlanej oraz w środku wypełnić wełną mineralną gr. 20 cm.

Dach wieżyczki czterospadowy oparty na krokwiach kalenicowych 15x20 cm, wspartych na wieszaku. Krokwie ściągnięte jętkami. Ocieplenie i izolacje jak w projekcie architektury.

### 5. 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.

### **Zabezpieczenia elementów betonowych**

Elementy betonowe stykające się z gruntem:

Izolacja pozioma: 2x papa termozgrzewalna,

Izolacja pionowa: masa asfaltowo-kauczukowa.

### **Zabezpieczenia elementów stalowych**

Stopień czystości podłoża „2”.

Zestaw malarski:

- farba podkładowa chlorokauczukowa cynkowa 70% o symbolu wg SWW 7221-004-950 –2 warstwy
- emalia chlorokauczukowa ogólnego stosowania o symbolu wg SWW 7261-000-XXX 3 warstwy Całkowita grubość powłoki 150µm. Rozpatrywać łącznie z „Instrukcją zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą powłok malarskich –KOR-3”.
- Konstrukcję stalową na poddaszu zabezpieczyć obudową GKF lub farbami pęczniejącymi stosownie do wymaganej odporności ogniowej wg opisu architektury.

### **6. Uwagi końcowe.**

- 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.

### **7. Wyciąg z obliczeń statycznych.**

Poz. 1.0 Dach

Poz. 1.1. Dach wieżyczki

### Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 30,0^\circ$

Rozpiętość wazara  $l = 9,48 \text{ m}$

Rozstaw podpór w świetle  $l_s = 8,60 \text{ m}$

Poziom jętki  $h = 1,06 \text{ m}$

Rozstaw krokwi  $a = 0,90 \text{ m}$

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Usztywnienia boczne jętki - na całej długości elementu

Przesuwność jętki - tak

Rozstaw podparć murłaty  $l_{mo} = 1,00 \text{ m}$

Wysięg wspornika murłaty  $l_{mw} = 0,30 \text{ m}$

### Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu :  $g_k = 4,00 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_o = 4,80 \text{ kN/m}^2$   
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci  $30,0^\circ$ ):

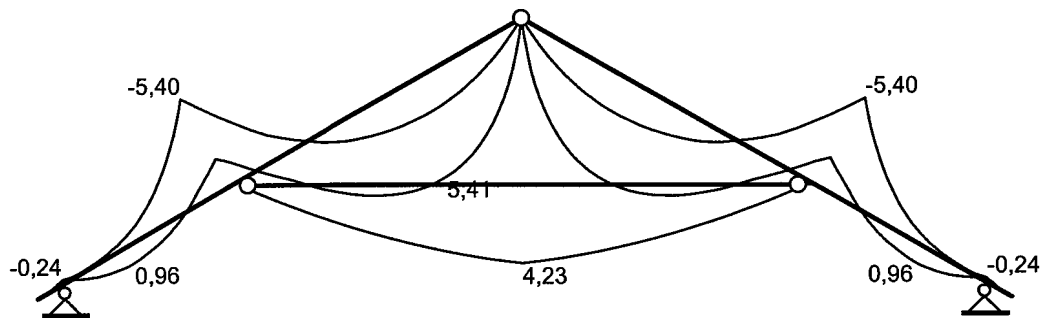
- na stronie nawietrznej  $s_{kl} = 1,08 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{ol} = 1,62 \text{ kN/m}^2$
- na stronie zawietrznej  $s_{kp} = 0,72 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{op} = 1,08 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Z1-3: strefa II, teren A, wys. budynku  $z = 10,0 \text{ m}$ ):
  - na stronie nawietrznej  $p_{klI} = -0,28 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{olI} = -0,37 \text{ kN/m}^2$
  - na stronie nawietrznej  $p_{klII} = 0,16 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{olII} = 0,21 \text{ kN/m}^2$
  - na stronie zawietrznej  $p_{kp} = -0,25 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{op} = -0,33 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie jętki  $q_{jk} = 0,50 \text{ kN/m}^2$ ,  $q_{jo} = 0,70 \text{ kN/m}^2$
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi ():  
 $g_{kk} = 0,08 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_{ok} = 0,10 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie jętki robotnikiem  $F_{jk} = 1,0 \text{ kN}$ ,  $F_{jo} = 1,2 \text{ kN}$

### Dane materiałowe:

- krokiew 15/20 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - brak) z drewna C27
- jętka 2x 6,3/17,5 cm z drewna C27,
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

### WYNIKI

#### Obwiednia momentów:



#### Ekstremalne reakcje podporowe

$V_{max} = 32,73 \text{ kN}$   $V_{min} = 16,21 \text{ kN}$

$H_{max} = 47,94 \text{ kN}$   $H_{min} = 32,80 \text{ kN}$

#### 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 15/20 cm** (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - brak) z drewna C27

#### Smukłość

$\lambda_y = 71,6 < 150$

$\lambda_z = 0,0 < 150$

#### Maksymalne siły i naprężenia w prześle

$M = 5,41 \text{ kNm}$     $N = 5,38 \text{ kN}$

$\sigma_{m,y,d} = 5,41 \text{ MPa}$     $\sigma_{c,0,d} = 0,18 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,571$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,349 < 1$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,228 < 1$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

$M = -0,24 \text{ kNm}$     $N = 56,75 \text{ kN}$

$\sigma_{m,y,d} = 0,33 \text{ MPa}$     $\sigma_{c,0,d} = 2,23 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,047 < 1$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

$M = -5,40 \text{ kNm}$     $N = 46,24 \text{ kN}$

$\sigma_{m,y,d} = 5,40 \text{ MPa}$     $\sigma_{c,0,d} = 1,54 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,571$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,524 < 1$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,240 < 1$

#### **Jętka 2x 6,3/17,5 cm z drewna C27**

##### Smukłość

$\lambda_y = 112,8 < 150$

$\lambda_z = 0,0 < 150$

##### Maksymalne siły i naprężenia

$M = 4,23 \text{ kNm}$     $N = 34,93 \text{ kN}$

$\sigma_{m,y,d} = 6,58 \text{ MPa}$     $\sigma_{c,0,d} = 1,58 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,255$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,855 < 1$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,291 < 1$

### **Poz. 1.3. Dach główny**

#### **Poz. 1.3.1. Krokiew**

DANE:

Wymiary przekroju:   przekrój prostokątny

Szerokość    $b = 8,0 \text{ cm}$

Wysokość    $h = 18,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach    $t_k = 0,0 \text{ cm}$

Drewno:

Drewno z gatunków iglastych, klasy **C27**

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej    $\alpha = 35,0^\circ$

Rozstaw krokwi    $a = 0,90 \text{ m}$

Długość wspornika    $l_w = 0,72 \text{ m}$

Długość odcinka środkowego    $l_d = 3,76 \text{ m}$

Długość odcinka górnego    $l_g = 1,93 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Dachówka ceramiczna holenderska i klasztorna):

$g_k = 0,950 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,10$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 35,0 st.):

$S_k = 0,900 \text{ kN/m}^2$  rzutu połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-3: połać nawietrzna, wariant II, strefa II, teren A,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=10,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci 35,0 st.,  $\beta=1,80$ ):

$p_k = 0,205 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,30$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-3: połać zawietrzna, strefa II, teren A,  $z=H=10,0 \text{ m}$ , budowla zamknięta, wymiary budynku  $H=10,0 \text{ m}$ ,  $B=10,0 \text{ m}$ ,  $L=10,0 \text{ m}$ , nachylenie połaci 35,0 st.,  $\beta=1,80$ ):

$p_k = -0,252 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,30$

- obciążenie ociepleniem ():

$$g_{kk} = 0,080 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej na górnym odcinku krokwi; } \gamma_f = 1,20$$

WYNIKI:

$$M_{podp} = -2,27 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,282 < 1$$

Warunek użytkowalności (wspornik):

$$u_{fin} = (-) 3,50 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 7,20 \text{ mm}$$

Warunek użytkowalności (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 5,87 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 18,80 \text{ mm}$$

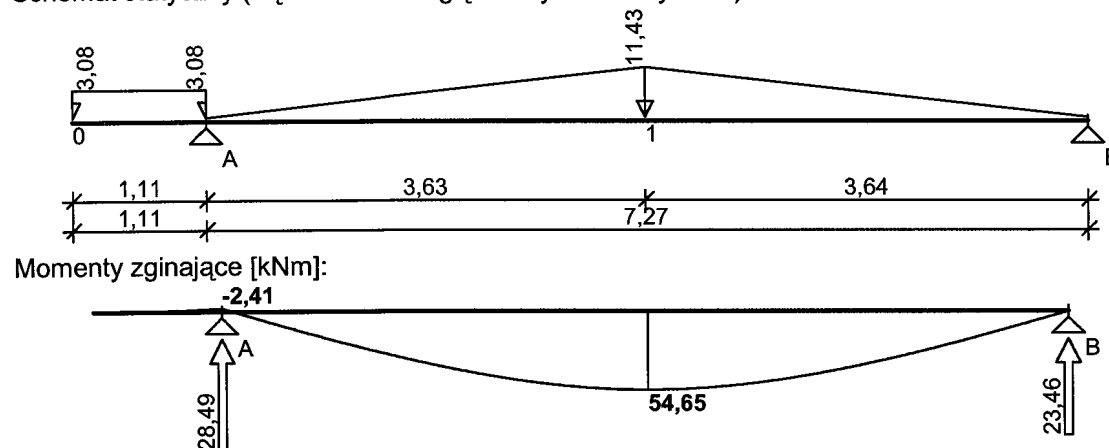
### Poz. 1.3.2. Krokiew kalenicowa

Tablica 1. Krokiew kalenicowa

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie połaci	0,95	1,10	--	1,05
2.	Śnieg	0,90	1,50	--	1,35
3.	Wiatr	0,25	1,30	--	0,33
4.	Ocieplenie	0,30	1,20	--	0,36
$\Sigma$ :		<b>2,40</b>	<b>1,28</b>	--	<b>3,08</b>

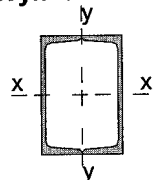
### Obciążenie krokwi

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



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

### Wymiarowanie wg PN-90/B-03200



Przekrój : **2 C 260**

stal: **St3**

$$W_x = 742 \text{ cm}^3, J_x = 9640 \text{ cm}^4, A_v = 52,0 \text{ cm}^2, m = 75,8 \text{ kg/m}$$

zginanie : klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,099$ )

$$M_R = 175,34 \text{ kNm}$$

ściananie : klasa przekroju 1

$$V_R = 648,44 \text{ kN}$$

### Belka

Nośność na zginanie

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$   
Moment maksymalny  $M_{\max} = 54,65 \text{ kNm}$   
 $M_{\max} / \varphi_L \cdot M_R = 0,312 < 1$

#### Nośność na ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 24,15 \text{ kN}$   
 $V_{\max} / V_R = 0,037 < 1$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 4,34 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 194,53 \text{ kN}$   
→ warunek niemiarodajny

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

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = 2 \cdot l_o / 350 = 6,34 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne  $f_{\max} = 5,95 \text{ mm}$   
 $f_{\max} = 5,95 \text{ mm} < f_{gr} = 6,34 \text{ mm}$

### **Poz. 1.3.3. słupki w dachu**

2 ceowniki C 160  $a_c = 130 \text{ mm}$ , połączone spoinami odcinkowymi co 100 mm

#### Cechy geometryczne przekroju

$A = 48,00 \text{ cm}^2$   
 $A_{vy} = 24,00 \text{ cm}^2$ ,  $A_{vx} = 27,30 \text{ cm}^2$   
 $W_x = 232,0 \text{ cm}^3$ ,  $W_y = 186,6 \text{ cm}^3$   
 $J_x = 1850 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 1213 \text{ cm}^4$   
 $i_x = 6,210 \text{ cm}$ ,  $i_y = 5,027 \text{ cm}$   
 $i_1 = 1,890 \text{ cm}$   
 $m = 37,60 \text{ kg/m}$   
 $U = 0,580 \text{ m}^2/\text{mb}$ ,  $U/A = 120,8 \text{ m}^{-1}$

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

#### Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

• wyboczenie względem osi materiałowej

$N_{Rc,x} = 1032 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\psi_x = 1,000$ )  
 $l_{ex} = 3,40 \text{ m}$ ,  $\lambda_x = 54,8$ ,  $\bar{\lambda}_x = \lambda_x / \lambda_p = 0,652$  wg "c" →  $\varphi_x = 0,775$   
 $\varphi_x \cdot N_{Rc,x} = 799,7 \text{ kN}$

• wyboczenie pojedynczej gałęzi między przewiązkami

$l_1 = 0,10 \text{ m}$ ,  $\lambda_v = l_1 / i_1 = 5,3$ ,  $\bar{\lambda}_v = \lambda_v / \lambda_p = 0,063$  wg "c" →  $\varphi_1 = 0,999$

• wyboczenie względem osi niematerialowej

$N_{Rc,y} = 1031 \text{ kN}$  (klasa: 4,  $\psi_y = \min(\varphi_1; \varphi_p) = \min(0,999; 1,000) = 0,999$ )

$l_{ey} = 3,40 \text{ m}$ ,  $\lambda_y = 67,6$ ,  $\lambda_{m,y} = 67,8$   
 $\lambda_{my} = (\lambda_{m,y} / \lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi_y) = 0,807$  wg "b" →  $\varphi_y = 0,775$   
 $\varphi_y \cdot N_{Rc,y} = 798,8 \text{ kN}$

#### Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 54,67 \text{ kNm}$  (klasa: 1,  $\alpha_{px} = 1,096$ )

$M_{Ry} = 40,12 \text{ kNm}$  (klasa: 1,  $\alpha_{py} = 1,000$ )

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

nie uwzględniono zwichrzenia elementu, założono  $\varphi_L = 1,000$

#### Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 299,3 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pvy} = 1,000$ )

$V_{Rx} = 340,4 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pvx} = 1,000$ )

#### Obciążenie elementu

$N = 23,48 \text{ kN}$

#### Warunki nośności elementu

(39)  $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc,x}) = 0,029 < 1$

(39)  $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc,y}) = 0,029 < 1$

## Poz. 2.0 strop – poziom spodu płyty + 6,39

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

---

Σ:	6,91	1,22	8,41
----	------	------	------

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 5,96$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 5,96$  m

### Wyniki obliczeń statycznych:

#### Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx} = 10,89$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 8,95$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 7,69$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{ox,max} = 25,06$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{ox} = 15,66$  kN/m

#### Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 10,89$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sdy} = 8,95$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sdy,lt} = 7,69$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{oy,max} = 25,06$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{oy} = 15,66$  kN/m

### Dane materiałowe :

**Grubość płyty**                      **14,0 cm**

Klasa betonu **B30 (C25/C30)** →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Stal zbrojeniowa **A-III (34GS)** →  $f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 500$  MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x     $c_{nom,x} = 20$  mm

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y     $c_{nom,y} = 25$  mm

### 2.1 Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa:                      trwała

Graniczna szerokość rys                       $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie                       $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

### Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

#### Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,78$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto **φ10 co 25,0 cm** o  $A_s = 3,14$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 0,27\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{kx} = 0,000$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm

Maksymalne ugięcie:  $a_x(M_{Skx,lt}) = 14,33$  mm

#### Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,91$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto **φ10 co 25,0 cm** o  $A_s = 3,14$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 0,29\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{ky} = 0,000$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm

Maksymalne ugięcie:  $a_y(M_{Sdy,lt}) = 14,52$  mm

#### Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 14,43$  mm <  $a_{lim} = 29,80$  mm

### Poz. 3.0 stropy - poziom spodu płyty +3,16

#### Poz. 3.1. strop przy klatce schodowej,

Jak poz. 2.0.

#### Poz. 3.2. Strop jednokierunkowo zbrojony.

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

10,89	1,18	12,81
-------	------	-------

DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) →  $f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 500$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-III (**34GS**) →  $f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 500$  MPa

Sytuacja obliczeniowa: przejściowa

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 100,0$  cm,  $h = 16,0$  cm

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20$  mm

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 27,33$  kNm

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,54$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto **16φ12** o  $A_s = 18,10$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,41\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 27,33$  kNm/mb <  $M_{Rd} = 66,03$  kNm/mb

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)36,96$  kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi φ6 co 90 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)36,96$  kN <  $V_{Rd1} = 104,12$  kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 23,24$  kNm

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,100$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 25,32$  mm <  $a_{lim} = 26,02$  mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 32,82$  kN

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

#### Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)35,76$  kNm

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 8,77$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto **10φ12** o  $A_s = 11,31$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,88\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)35,76$  kNm/mb <  $M_{Rd} = 44,79$  kNm/mb

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)30,41$  kNm

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,274$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm

#### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 11,13$  kNm

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,55 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,35\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 11,13 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 19,33 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 31,42 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi  $\phi 6$  co  $90 \text{ mm}$  na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 31,42 \text{ kN} < V_{Rd1} = 104,12 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 9,47 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,210 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 6,27 \text{ mm} < a_{lim} = 20,13 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 28,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### Poz. 3.5. Belka kątowna

#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

$\Sigma:$  57,00      1,21      69,11

#### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/C20)  $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Stal zbrojeniowa główna A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

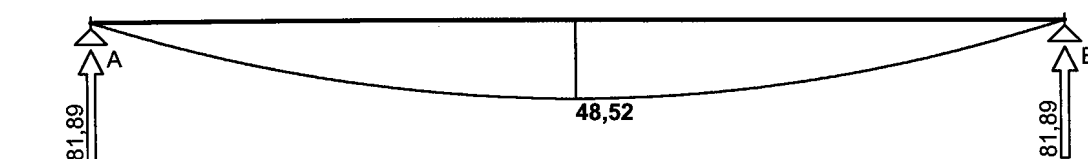
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

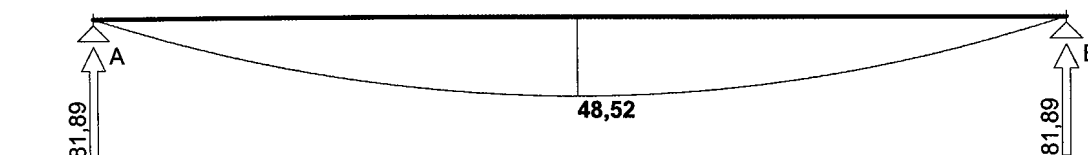
#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 48,52 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,64 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi$ 12** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,41\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 48,52 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 58,77 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)34,00 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)34,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 59,19 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 40,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,141 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,13 \text{ mm} < a_{lim} = 11,85 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 60,42 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

**Poz. 3.6. Podciąg środkowy****OBCIĄŻENIA NA BELCE**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

$\Sigma$ :	64,96	1,21	78,82
------------	-------	------	-------

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	$P_k$	$x \text{ [m]}$	$\gamma_f$	$k_d$	$P_o$
1.	Z dachu	19,25	1,00	1,22	--	23,48

**DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:**

Klasa betonu: **B25 (C20/C25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Stal zbrojeniowa główna **A-III (34GS)**  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion **A-III (34GS)**  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: przejściowa

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

**Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 334,57 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 23,19 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **12 $\phi$ 16** o  $A_s = 24,13 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,87\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 334,57 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 343,74 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 191,55 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi 6$  co 70 mm** na odcinku 147,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 161,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 191,55 \text{ kN} < V_{Rd3} = 274,32 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 275,68 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,167 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 21,89 \text{ mm} < a_{lim} = 28,55 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 192,80 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,242 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

### Poz. 3.7. Podciąg..

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

---

$\Sigma:$       53,40      1,24      66,37

---

Obciążenie reakcją z belki 3.5. na wspornik  $P=81,89 \text{ kN}$

#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,0$ )

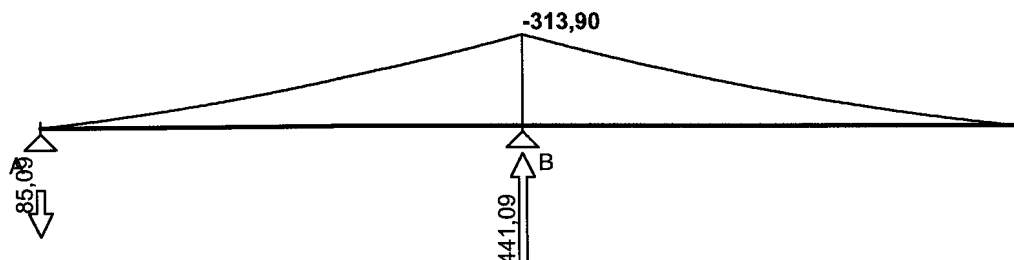
Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g = 0,00 \text{ kN/m}$ )

Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	66,37	0,00	0,00
B.	2,05	66,37	66,37	0,00	0,00
1.	4,13	66,37	--	81,89	0,00

#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



#### DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 60,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,95$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali: **A-III (34GS)**  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 18 \text{ mm}$

Strzemiona:

Średnica  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Belka (przekrój podporowy):

Moment obliczeniowy  $M_{sd} = 313,90 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 257,29 \text{ kNm}$

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

**WYNIKI - ZGINANIE (wg PN-B-03264:2002):**

Zginanie (metoda uproszczona):

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 20,62 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **9 $\phi$ 18** o  $A_s = 22,90 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,74\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 313,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 338,60 \text{ kNm}$

SGU:

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,162 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### Poz. 3.8. Podciąg 596 cm.

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

---

$\Sigma:$	53,40	1,24	66,37
-----------	-------	------	-------

**DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:**

Klasa betonu: **B25 (C20/C25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 319,93 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 21,48 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **11 $\phi$ 16** o  $A_s = 22,12 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,70\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 319,93 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 326,77 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = (-)161,73 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi 6$  co 80 mm** na odcinku 160,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = (-)161,73 \text{ kN} < V_{Rd3} = 241,85 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 257,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,169 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 24,64 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 159,13 \text{ kN}$   
Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,241 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### Poz. 3.9. Słup

#### DANE:

##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny  
Szerokość przekroju  $b = 24,0 \text{ cm}$   
Wysokość przekroju  $h = 24,0 \text{ cm}$

##### Zbrojenie:

Pręty podłużne  $\phi = 12 \text{ mm}$  ze stali A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$   
Strzemiona  $\phi = 6 \text{ mm}$

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$   
Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$   
Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$   
Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,12$

##### Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

##### Obciążenia: [kN,kNm]

	$N_{Sd}$	$N_{Sd,lt}$	$M_{3Sd}$
1.	408,08	0,00	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 4,78 \text{ kN}$

##### Słup:

Wysokość słupa  $l_{col} = 3,02 \text{ m}$   
Rodzaj słupa: monolityczny  
Rodzaj konstrukcji: nieprzesuwna  
- wykres krzywoliniowy  
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia  $\beta_x = 2,00$   
Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia  $\beta_y = 2,00$

#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: przejściowa

#### WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):

##### Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 0,86 \text{ cm}^2$  Przyjęto po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$   
Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

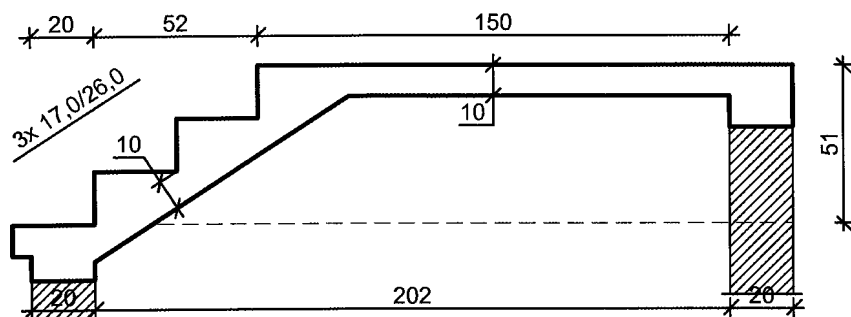
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = A_{s2} = 0,86 \text{ cm}^2$ . Przyjęto po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$   
Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,79\%$ )

##### Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze  $\phi 6$  w rozstawie co 18,0 cm

### Poz. 4.0. klatka schodowa

## Poz. 4.1. Bieg dolny



### Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 0,52$  m

Różnica poziomów spoczników

$h = 0,51$  m

Liczba stopni w biegu  $n = 3$  szt.

Grubość płyty  $t = 10,0$  cm

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,50$  m

### Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej dolny bieg schodowy  $b = 20,0$  cm,  $h = 18,0$  cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 20,0$  cm,  $h = 20,0$  cm

### Dane materiałowe :

Klasa betonu **C20/C25 (B25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Stal zbrojeniowa **A-III (34GS)**  $\rightarrow f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 500$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20$  mm

### Założenia obliczeniowe :

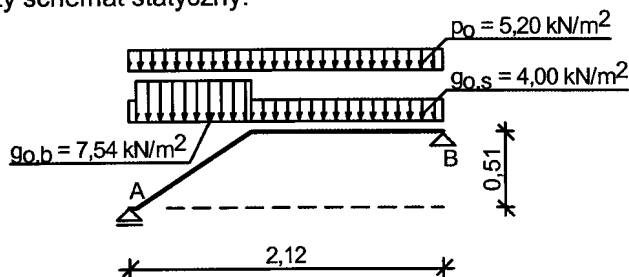
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

### WYNIKI:

Przyjęty schemat statyczny:



### Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$M_{sd} = 5,79$  kNm/mb

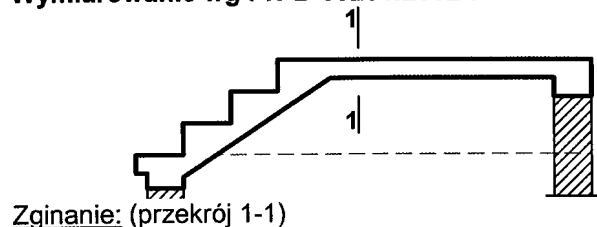
Reakcja obliczeniowa

$R_{sd,A} = 11,94$  kN/mb

Reakcja obliczeniowa

$R_{sd,B} = 10,33$  kN/mb

### Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 5,79 \text{ kNm/mb}$   
 Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,33 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $12,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 1,27\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 5,79 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20,33 \text{ kNm/mb}$

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 9,32 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 9,32 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 64,59 \text{ kN/mb}$

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 3,69 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,021 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 3,68 \text{ mm} < a_{lim} = 10,60 \text{ mm}$

### **Poz. 4.2.. Bieg górny.**

#### Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 1,50 \text{ m}$

Długość biegu  $l_n = 3,12 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników  $h = 2,21 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu  $n = 13$  szt.

Grubość płyty  $t = 15,0 \text{ cm}$

#### Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 20,0 \text{ cm}$ ,  $h = 20,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej dolny bieg schodowy  $b = 20,0 \text{ cm}$ ,  $h = 18,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy  $b = 20,0 \text{ cm}$ ,  $h = 18,0 \text{ cm}$

#### Dane materiałowe :

Klasa betonu **C20/C25 (B25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Stal zbrojeniowa **A-III (34GS)**  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

#### Założenia obliczeniowe :

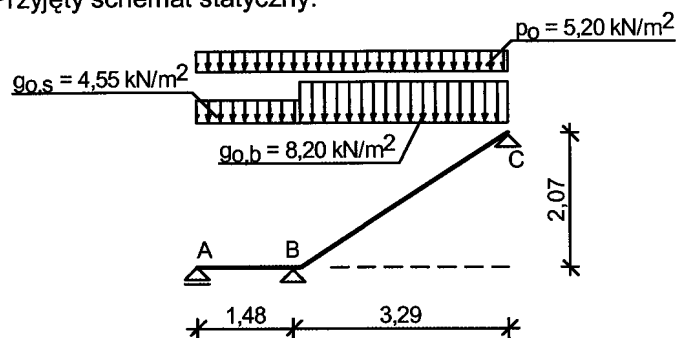
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

### **WYNIKI:**

Przyjęty schemat statyczny:



#### **Wyniki obliczeń statycznych:**

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 0,09 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd,p} = 13,25 \text{ kNm/mb}$

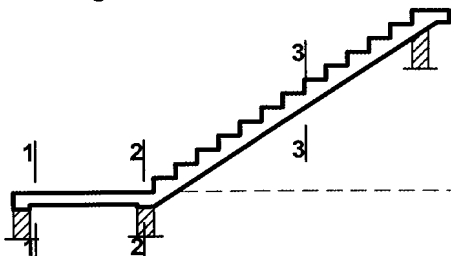
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 12,16 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A,max} = 1,36 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,A,min} = -5,46 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B,max} = 41,79 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,B,min} = 28,47 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,C,max} = 18,05 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,C,min} = 10,87 \text{ kN/mb}$

## Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



### Przęsło A-B- wymiarowanie

#### Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 0,09 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $14,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,86\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0,09 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,58 \text{ kNm/mb}$

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 15,22 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 15,22 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 80,97 \text{ kN/mb}$

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 0,06 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt,podp} = (-)8,61 \text{ kNm/mb}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-)1,46 \text{ mm} < a_{lim} = 7,30 \text{ mm}$

### Podpora B- wymiarowanie

#### Zginanie: (przekrój 2-2)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)13,25 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,07 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górą  $\phi 12$  co  $14,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 13,25 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 33,00 \text{ kNm/mb}$

#### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)8,61 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,081 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### Przęsło B-C- wymiarowanie

#### Zginanie: (przekrój 3-3)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 12,16 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,91 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $14,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 8,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,86\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 12,16 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,58 \text{ kNm/mb}$

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 24,61 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 24,61 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 80,97 \text{ kN/mb}$

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 7,90 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,071 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 11,17 \text{ mm} < a_{lim} = 16,40 \text{ mm}$

## Poz. 5.0.. Fundamenty.

### Poz. 5.1. Stopa pod słup

#### DANE:

##### Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

$B = 1,60 \text{ m}$	$L = 1,60 \text{ m}$	$H = 1,00 \text{ m}$	$w = 0,40 \text{ m}$
$B_g = 0,20 \text{ m}$	$L_g = 0,20 \text{ m}$	$B_t = 0,70 \text{ m}$	$L_t = 0,70 \text{ m}$
$B_s = 0,20 \text{ m}$	$L_s = 0,20 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,90 \text{ m}$      $D_{\min} = 0,90 \text{ m}$   
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o$ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	1,45	nie	1,65	0,90	1,10	28,60	0,00	66226	73584
2	Gliny pylaste	4,00	nie	2,10	0,90	1,10	19,40	35,40	45733	50809

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	całkowite	408,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasypka:

ciężar objętościowy:  $19,00 \text{ kN/m}^3$   
współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25 (C20/C25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$   
ciężar objętościowy:  $24,00 \text{ kN/m}^3$   
współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: **A-III (34GS)**  
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 kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

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  $Q_{fN} = 1825,5 \text{ kN}$

$N_f = 464,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 1478,7 \text{ kN}$  (31,41%)

**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 226,1 \text{ kN}$

$T_f = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 162,8 \text{ kN}$  (0,00%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 371,58$

kNm

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 267,5 \text{ kNm}$  (0,00%)

**Osiadanie:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,25$  cm, wtórne  $s'' = 0,03$  cm, całkowite  $s = 0,27$  cm  
 $s = 0,27$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (27,33%)**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002****Nośność na przebicie:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,48$  m<sup>2</sup>Siła przebijająca  $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 86,7$  kNNośność na przebicie  $N_{Rd} = 152,4$  kN $N_{sd} = 86,7$  kN <  $N_{Rd} = 152,4$  kN (56,85%)**Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne  $A_s = 7,45$  cm<sup>2</sup>Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów  $\phi 12$  mm** o  $A_s = 10,18$  cm<sup>2</sup>

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne  $A_s = 7,45$  cm<sup>2</sup>Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów  $\phi 12$  mm** o  $A_s = 10,18$  cm<sup>2</sup>**Poz. 5.2. Ława fundamentowa**Opis fundamentu:

Typ: ława schodkowa

Wymiary:

 $B = 0,80$  m      $H = 1,00$  m      $w = 0,40$  m $B_g = 0,24$  m      $B_t = 0,28$  m $B_s = 0,24$  m      $e_B = 0,00$  m

Posadowienie fundamentu:

 $D = 0,90$  m      $D_{min} = 0,90$  m  
brak wody gruntowej w zasypceOpis podłoża:

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski średnie	1,45	nie	1,65	0,90	1,10	28,60	0,00	66226	73584
2	Gliny pylaste	4,00	nie	2,10	0,90	1,10	19,40	35,40	45733	50809

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	$N$ [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	$e$ [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	całkowite	98,22	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasypka:

ciężar objętościowy:  $19,00$  kN/m<sup>3</sup>współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ 

Beton:

klasa betonu: **B25 (C20/C25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPaciężar objętościowy:  $24,00$  kN/m<sup>3</sup>współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$ 

Zbrojenie:

klasa stali: **A-III (34GS)**otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mmZałożenia 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  $Q_{fn} = 249,8$  kN

$N_r = 116,9$  kN  $< m \cdot Q_{fn} = 202,3$  kN (57,75%)

##### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{ft} = 56,5$  kN

$T_r = 0,0$  kN  $< m \cdot Q_{ft} = 40,7$  kN (0,00%)

##### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{ob,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{ub,2} = 46,74$  kNm/mb

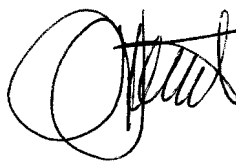
$M_o = 0,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 33,7$  kNm/mb (0,00%)

##### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,20$  cm, wtórne  $s'' = 0,03$  cm, całkowite  $s = 0,23$  cm

$s = 0,23$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (22,68%)

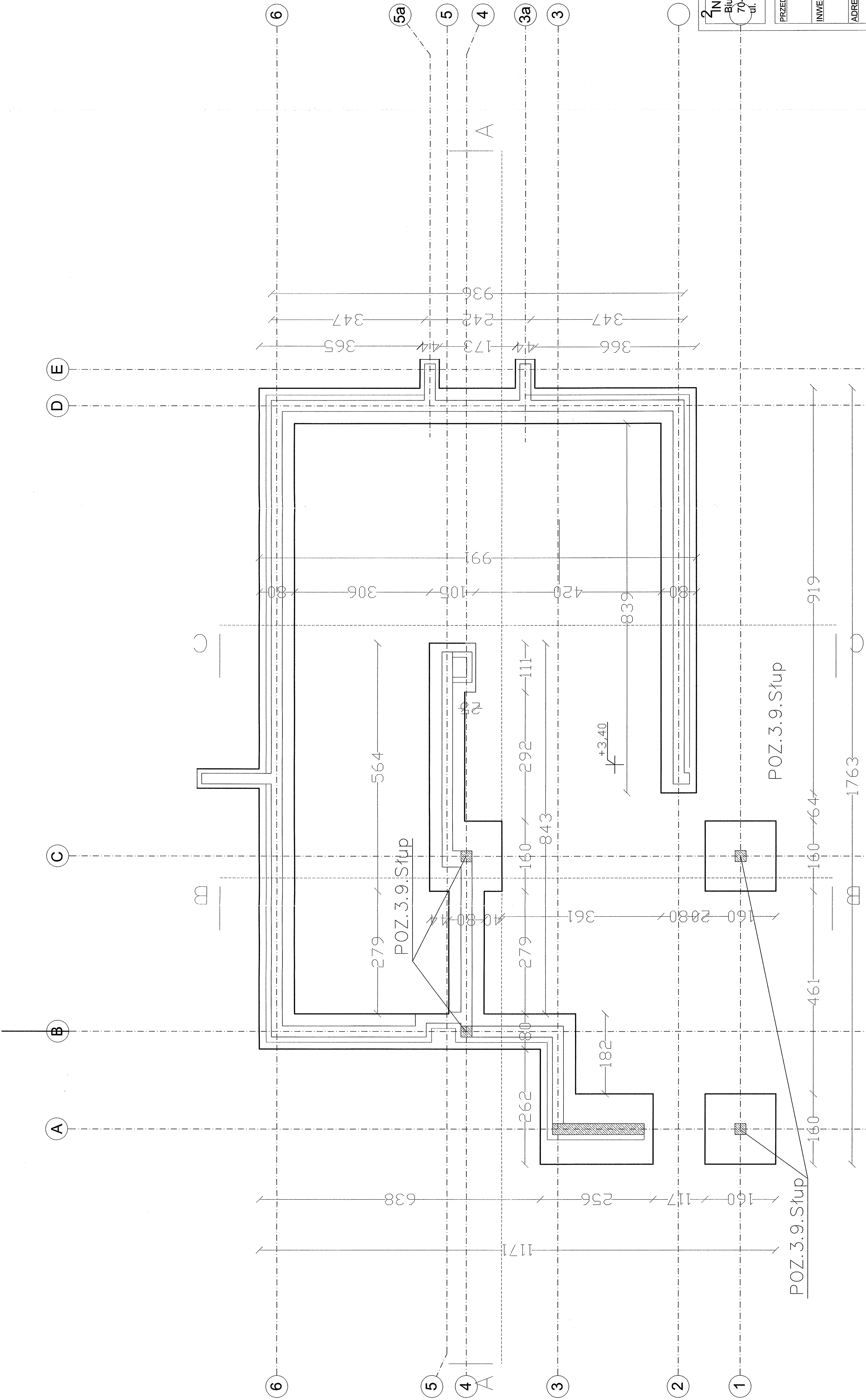


Opracował:

inż. Kazimierz Wroński

Szczecin, sierpień 2008r






**UWAGA**  
ŁAWY ISTOPY FUNDAMENTOWE  
—BETON B25  
—STAL 34GS  
ŚCIANY FUNDAMENTOWE D D E  
—BLOCZKI BETONOWE M24

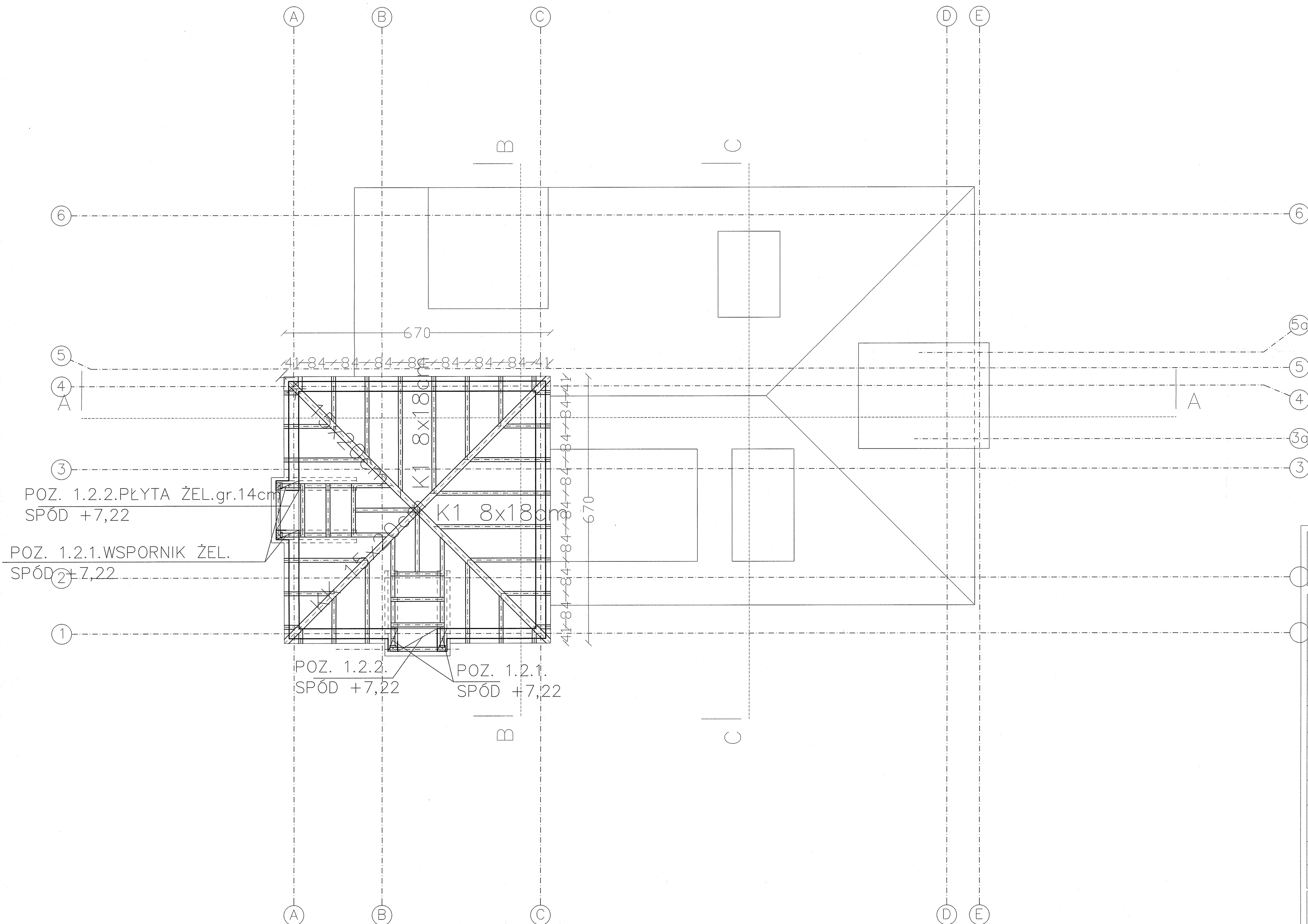
2

INGENO CONSULT BPK		KAROMA
Biuro Projektów kolejowych		Sp. z o.o.
70-384 Szczecin		70-300 Szczecin
ul. Mickiewicza 2		ul. Królowej Jadwigi 4/3

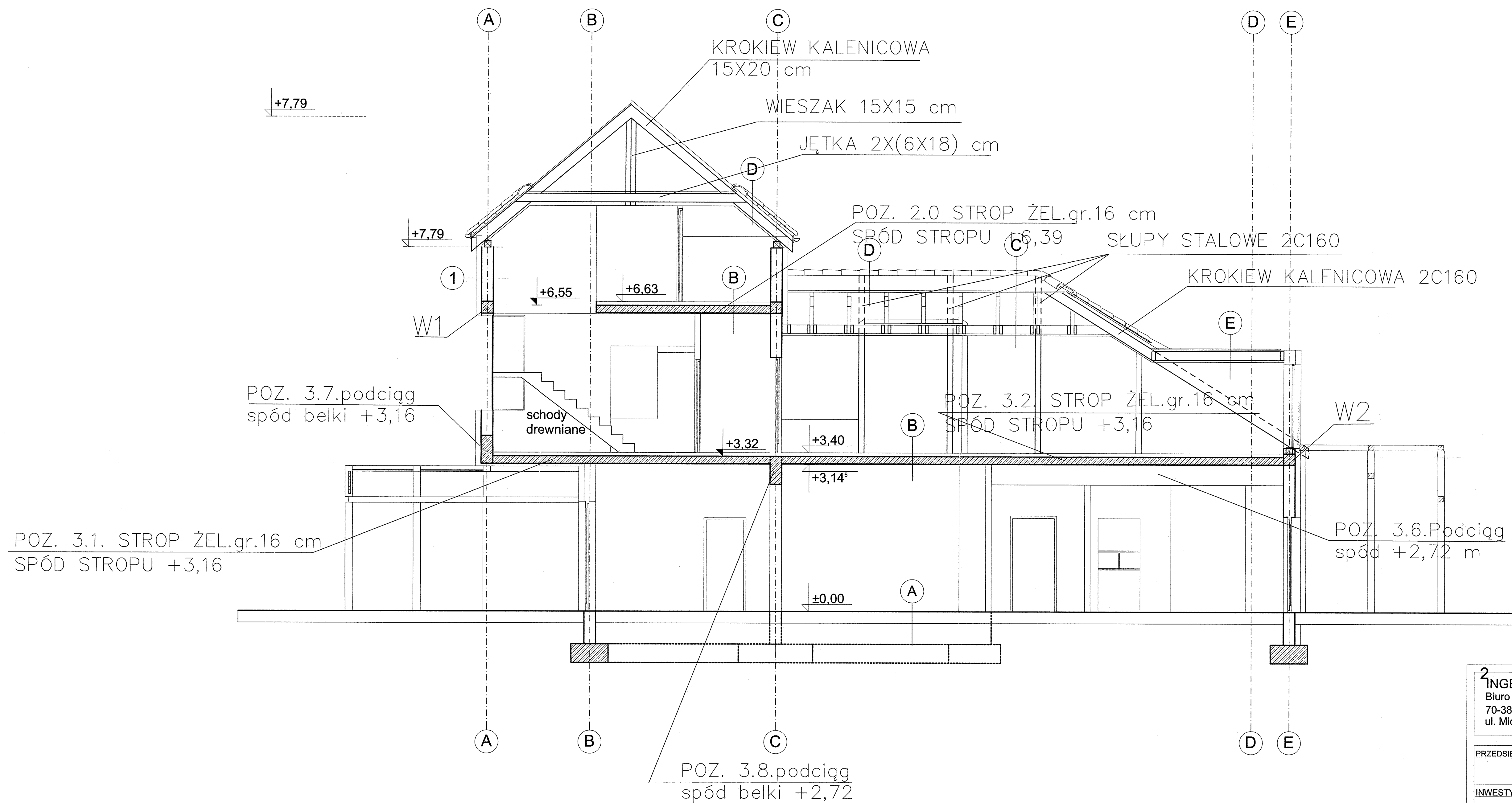
PRZEDSIĘWZIECIE	REWITALIZACJA I REWALORYZACJA ZABYTKOWEJ KOLEI WĄSKOTOROWEJ	
INWESTYCJA:	BUDOWA BUDYNKU DWORCOWEGO Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ	
ADRES:	ŚLIWIN dz. nr. 443	
INWESTOR:	Urząd Gminy Rewal 72-344 Rewal ul. Mickiewicza 19	
TEMAT RYSUNKU:	RZUT FUNDAMENTÓW	
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT BUDOWLANY	
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Wroński upr. nr 88/Sz/78 specjalność konstrukcyjno-budowlana	
OPRACOWAŁ:		
SPRAWDZIŁ:	inż. Jerzy Korzekwa upr. nr 213/Sz/83 specjalność konstrukcyjno-budowlana	
BRANŻA:	KNSTRUKCJA	SKALA: 1:50
DATA:	październik 2008	NR RYS. K2

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. PROJEKT TEN JEST CHRONIONY PRAWEM ZGODNIE Z USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH SPOŁECZNYCH. LOKOWYKONYWANIE ZMIAN BEZ ZGODY AUTORA JEST ZABRONIONE I PODLEGA KARZE.	
---	--




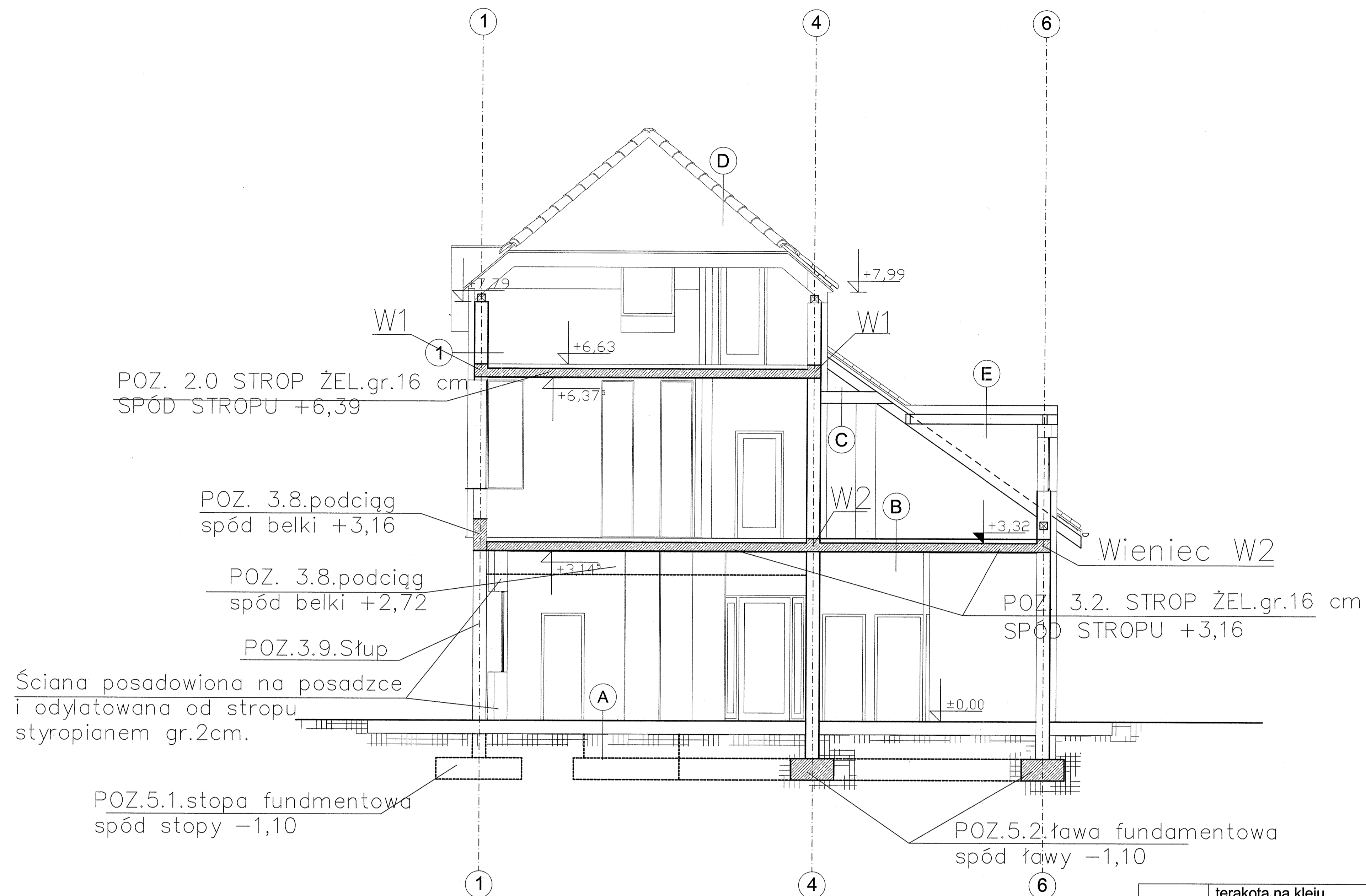


2		INGENO CONSULT BPK Biuro Projektów kolejowych 70-384 Szczecin ul. Mickiewicza 2	KAROMA Sp. z o.o. 70-300 Szczecin ul. Królowej Jadwigi 4/3
PRZEDSIĘWZIECIE	REWITALIZACJA I REWALORYZACJA ZABYTKOWEJ KOLEI WĄSKOTOROWEJ		
INWESTYCJA:	BUDOWA BUDYNKU DWORCOWEGO Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ		
ADRES:	ŚLIWIN dz. nr. 443		
INWESTOR:	Urząd Gminy Rewal 72-344 Rewal ul. Mickiewicza 19		
TEMAT RYSUNKU:	KONSTRUKCJA DACHU		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT BUDOWLANY		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Wroński upr. nr 88/Sz/78 specjalność konstrukcyjno-budowlana		
OPRACOWAŁ:			
SPRAWDZIŁ:	inż. Jerzy Korzekwa upr. nr 213/Sz/83 specjalność konstrukcyjno-budowlana		
BRANŻA:	KNSTRUKCJA	SKALA:	1:50
DATA:	październik 2008	NR RYS.	K4
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. PROJEKT TEN JEST CHRONIONY PRAWEM ZGODNIE Z USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM. KOPIOWANIE, POWIELANIE, ODSTĘPOWANIE I DOKONYWANIE ZMIAN BEZ ZGODY AUTORA JEST ZABRONIONE I PODLEGA KARZE.			



PRZEKRÓJ A-A

2		INGENO CONSULT BPK		KAROMA	
Biuro Projektów kolejowych		70-384 Szczecin		Sp. z o.o.	
ul. Mickiewicza 2		70-300 Szczecin		ul. Królowej Jadwigi 4/3	
PRZEDSIĘWZIECIE		REWITALIZACJA I REWALORYZACJA ZABYTKOWEJ KOLEI WĄSKOTOROWEJ			
INWESTYCJA:		BUDOWA BUDYNKU DWORCOWEGO Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ			
ADRES:		ŚLIWIN dz. nr. 443			
INWESTOR:		Urząd Gminy Rewal 72-344 Rewal ul. Mickiewicza 19			
TEMAT RYSUNKU:		PRZEKRÓJ A-A			
FAZA PROJEKTU:		PROJEKT BUDOWLANY			
PROJEKTOWAŁ:		inż. Kazimierz Wroński upr. nr 88/Sz/78 specjalność konstrukcyjno-budowlana			
OPRACOWAŁ:					
SPRAWDZIŁ:		inż. Jerzy Korzekwa upr. nr 213/Sz/83 specjalność konstrukcyjno-budowlana			
BRANŻA:		KNSTRUKCJA		SKALA: 1:50	
DATA:		październik 2008		NR RYS. K5	
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. PROJEKT TEN JEST CHRONIONY PRAWEM ZGODNIE Z USTAWĄ O PRAWIE AUTORSKIM. KOPIOWANIE, POWIELANIE, ODSTĘPOWANIE I DOKONYWANIE ZMIAN BEZ ZGODY AUTORA JEST ZABRONIONE I PODLEGA KARZE.					



1	okładzina zewnętrzna	0,5cm
	styropian	12cm
	porotherm	25,0cm
	tynek cementowo.- wapienny	1,5cm
2	płytki klinkierowe	0,5cm
	zaprawa klejowa, elastyczna	
	mrozoodporna na siatce poliestrowej	
	styropian	8cm
	blocczki betonowe M4	24,0cm
3	tynek cementowo.- wapienny	1,5cm
	grunt rodzimy	
	folia PE	
	styropian M4	8cm
	folia PE	
	3x dysperbit	
	blocczki betonowe M4	24,0cm
	3x dysperbit	

E	dachówka bitumiczna	0,5cm
	plyta OSB	3,2 cm
	folia paroprzepuszczalna M1000	
	krokiew 8x18 cm z wełną	
	mineralną pomiędzy	
	folia PE	20,0cm
	1x płyta GKF na ruszcie stalowym	6,0cm

A	terakota na kleju	2,0cm
	podkład betonowy B15 zbrojony	
	krzyżowo prętami fi 6mm co 20cm	10cm
	folia PE	
	styropian	10cm
	2x papa termozgrzewalna	
	beton chudy	5cm
B	piasek zagęszczony	20cm
	grunt rodzimy	
	panele lub terakota	2,0cm
	podkład betonowy	4,0cm
C	folia PE	
	styropian twardy	2cm
	folia PE	
	strop żelbetowy	16,0cm
	tynek cementowo-wapienny	1,5cm
D	folia PE	
	jętka z wełną mineralną pomiędzy	20,0cm
	folia PE	
	plyta GKF na ruszcie metalowym	1,25cm
D	dachówka ceramiczna	2,0cm
	łaty 4x6 cm	
	kontrłaty 2,5x5 cm	
	folia paroprzepuszczalna M1000	
	krokiew 8x18 cm z wełną	
	mineralną pomiędzy	20,0cm
	folia PE	
	1x płyta GKF	1,25cm

2	
INGENO CONSULT BPK	
Biuro Projektów kolejowych	
70-384 Szczecin	
ul. Mickiewicza 2	
KAROMA	
Sp. z o.o.	
70-300 Szczecin	
ul. Królowej Jadwigi 4/3	
PRZEDSIĘWZIECIE	REWITALIZACJA I REWALORYZACJA
INWESTYCJA	ZABYTKOWEJ KOLEI WĄSKOTOROWEJ
ADRES	BUDOWA BUDYNKU DWORCOWEGO Z
INWESTOR	NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
TEMAT RYSUNKU	ŚLIWIN dz. nr. 443
FAZA PROJEKTU	Urząd Gminy Rewal
PROJEKTOWAŁ	72-344 Rewal ul. Mickiewicza 19
OPRACOWAŁ	PRZEKRÓJ B-B
SPRAWDZIŁ	PROJEKT BUDOWLANY
BRANŻA	inż. Kazimierz Wroński
DATA	upr. nr 88/Sz/78
	specjalność konstrukcyjno-budowlana
	inż. Jerzy Korzekwa
	upr. nr 213/Sz/83
	specjalność konstrukcyjno-budowlana
	KNSTRUKCJA
	SKALA: 1:50
	NR RYS. K6
październik 2008	
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE.	
PROJEKT TEN JEST CHRONIONY PRAWEM ZGODNIE Z USTAWĄ	
O PRAWIE AUTORSKIM. KOPIOWANIE, POWIELANIE, ODSTĘPOWANIE	
I DOKONYWANIE ZMIAN BEZ ZGODY AUTORA	
JEST ZABRONIONE I PODLEGA KARZE.	