

## **PROJEKT TECHNICZNY**

Nazwa zamierzenia budowlanego: Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego  
Obiekt: Budynek mieszkalny wielorodzinny  
Lokalizacja: Dalachów, dz. nr 359, k.m. 1, 46-325 Rudniki  
Identyfikator działki: 160806\_2.0004.AR\_1.359  
Kat. obiektu bud.: XIII  
Jednostka ewid.: Rudniki  
Obręb: Dalachów  
Inwestor: Gmina Rudniki  
Adres inwestora: ul. Wojska Polskiego 12a, 6-325 Rudniki

Projektant	Specjalność	Nr upr. budowlanych	Podpis
mgr inż. Krzysztof Naciskała	Konstrukcja	OPL/0349/PWOK/07	

Projektant sprawdzający	Specjalność	Nr upr. budowlanych	Podpis
mgr inż. Agnieszka Preś	Konstrukcja	OPL/1001/POOK/14	

Autor opracowania	Nr upr. budowlanych	Podpis
mgr inż. Marcin Cybiński	OPL/1050/ZHOK/14	

## **SPIS ZAWARTOŚCI** **PROJEKTU TECHNICZNEGO**

### **PROJEKT TECHNICZNY**

- ✱ STRONA TYTUŁOWA str. 1
- ✱ ZAŁĄCZNIKI DO STRONY TYTUŁOWEJ
- ✱ SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO str.
- ✱ CZĘŚĆ OPISOWA
- Rozwiązania konstrukcyjne (podstawowe założenia projektowe, zastosowane schematy konstrukcyjne)
- Warunki geotechniczne
- Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych
- Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi (dot. obiektu usługowego lub produkcyjnego).
- Rozwiązania budowlane i techniczno -instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu występujące wzdłuż jego trasy, oraz rozwiązania techniczno budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych.
- Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych
- Sposób powiązania instalacji obiektu budowlanego z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doborem rodzaju i wielkości urządzeń
- Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem;
- Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej
- Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

- ✱ CZĘŚĆ RYSUNKOWA- BRANŻA KONSTRUKCYJNA str. 18-21
- Rzut i zbrojenie fundamentów skala 1:100
- Rzut stropu nad parterem skala 1:100
- Rzut stropu nad piętrem skala 1:100
- Konstrukcja poddasza nieużytkowego skala 1:100
- Rzut więźby dachu skala 1:100
- Przekrój A-A skala 1:100
- Przekrój B-B skala 1:100

- PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI SANITARNEJ str.
- PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ str.

- DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU** str.1-9
- OŚWIADCZENIE I UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW

## OPIS PROJEKTU TECHNICZNEGO

*UWAGA: Projekt techniczny należy rozpatrywać łącznie z projektem zagospodarowania działki oraz projektem architektoniczno – budowlanym.*

**Niniejszy projekt techniczny zawiera opracowanie branży:**

- \* konstrukcyjnej
- \* sanitarnej
- \* elektrycznej

Przedmiotem opracowania jest inwestycja dotycząca budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego.

Spis norm i przepisów prawnych dla projektu technicznego części konstrukcyjnej:

PN-EN 1990:2004 Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach

PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Obciążenie wiatru.

PN-EN 1991-1-5:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne.

PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-6: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.

PN-EN 1991-1-7:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-6: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wyjątkowe.

PN-EN 1992:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.

PN-EN 1995:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych.

PN-EN 1996:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych.

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne (z późniejszymi zmianami i poprawkami).

PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 206-1: 2003: Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 10080: 2007: Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.

PN-EN 998-2: 2004: Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska.

PN-EN 338:2011 Drewno konstrukcyjne, klasy wytrzymałości

*UWAGI: Zastosowane materiały konstrukcyjne i inne wyroby budowlane muszą posiadać atesty, świadectwa jakości, certyfikaty i deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami pod względem technicznym, przeciwpożarowym i trwałości budowli.*

### ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

Budynek zaprojektowano w technologii tradycyjnej: ławy fundamentowe żelbetowe, ściany fundamentowe murowane z bloczka betonowego z dociepleniem od zewnątrz. Ściany zewnętrzne murowane z pustaka ceramicznego z dociepleniem od zewnątrz styropianem. Strop nad parterem oraz piętrem prefabrykowany gęstożebrowy belkowo-pustakowy typu Teriva I, schody na piętro żelbetowe dwubiegowe. Dach o konstrukcji drewnianej płatwiowo - kleszczowy, pokrycie dachu blachą płaską na rąbek stojący.

### **Schematy konstrukcyjne (statyczne)**

W projektowanym obiekcie występują proste schematy konstrukcyjne, ściany przekazujące obciążenie na ławy ciągłe oraz słupy przekazujące obciążenia na stopy fundamentowe.

Sztywność przestrzenną budynku zapewniają odpowiednio duże fragmenty ścian zewnętrznych i wewnętrznych zespolone sztywną tarczą stropową.

W nadprożach, belkach i żebrach nośnych dominują układy jedno i dwuprzęsłowe wolnopodparte lub częściowo zamocowane.

Strop nad parterem i piętrem prefabrykowany belkowo-pustakowy typu Teriva I, rozstaw osiowy belek stropowych Teriva wynosi 60cm.

Stan graniczny użytkowania w zakresie ugięcia żelbetowych elementów nośnych zapewniono przez porównanie wartości stosunku rozpiętości elementów do ich wysokości z wartością dopuszczalną. Dodatkowo dla elementów żelbetowych sprawdzono stan graniczny użytkowania w zakresie zarysowania.

Wymiary i zbrojenie wieńców przejęto z założeniem względów konstrukcyjnych.

Dla krokwi oraz płatwi dachowych sprawdzono stan graniczny nośności i użytkowania w zakresie ugięcia.

### **Podstawowe założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji**

- Obciążenie śniegiem: II strefa śniegowa, (obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu  $Q=0,90 \text{ kN/m}^2$ )
- Obciążenie wiatrem: I strefa wiatrowa, (charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru  $q=0,30 \text{ kN/m}^2$ )
- Obciążenia zmienne technologiczne – pom. mieszkalne:  $1,5 \text{ kN/m}^2$
- Posadowienie budynku:
  - Poziom zwierciadła wody gruntowej: poniżej poziomu posadowienia fundamentów;
  - Głębokość przemarzania gruntu:  $h_z=1,0\text{m}$ ;
  - Do obliczeń fundamentów przyjęto tzw. proste warunki gruntowe - posadowienie budynku na gruntach niespoistych z warstwami piasku drobno i gruboziarnistego jednorodne genetycznie i litologicznie, równoległe do powierzchni terenu. W przypadku stwierdzenia podczas robót ziemnych gorszych parametrów geologicznych podłoża niż przyjęto do obliczeń konstrukcyjnych, należy zlecić badanie nośności gruntu;
  - Obciążenie ław fundamentowych  $N<60\text{kN} / 1\text{mb ławy}$
  - Szerokość fundamentów ustalono z warunku nie przekroczenia średniego oporu jednostkowego gruntu  $R_d/A=180 \text{ kPa}$  wg PN-EN-1997-1:2008.
  - Przyjęte z obliczeń wymiary ław wynoszą: szerokość 60cm, wysokość 40cm.
    - Obliczeniowa wartość dopuszczalnego obciążenia belek nadprożowych L19, zapewniona przez ich producenta, powinna być mniejsza od  $20 \text{ kN/m}$ .
    - Deklarowane przez producenta stropu Teriva I obciążenie technologiczne wynosi  $1,5 \text{ kN/m}^2$ .
    - Wysokość konstrukcyjna stropu Teriva 24cm przy grubości nadbetonu 3cm. Ciężar konstrukcji stropu Teriva I wg deklaracji producenta  $2,68\text{kN/m}^2$ .

### **Zestawienie obciążeń: strop nad parterem**

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. $\text{kN/m}^2$
1.	Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1/6.3.1 - powierzchnia kategorii A - Stropy [ $1,50\text{kN/m}^2$ ]	1,50
2.	Płytki gresowe [ $0,20\text{kN/m}^2$ ]	0,20
3.	Wylewka cem. grub.5cm	1,15
4.	Styropian grub.5 cm [ $0,45\text{kN/m}^3 \cdot 0,05\text{m}$ ]	0,02
5.	Strop Teriva I [ $2,68\text{kN/m}^2$ ]	2,68
6.	Tynk wapienno-cementowa grub.1,5 cm [ $21,00\text{kN/m}^3 \cdot 0,015\text{m}$ ]	0,32
Σ:		<b>5,87</b>

**DANE**

Technical drawing of a beam cross-section. The drawing shows a rectangular beam with a width of 375.0 and a height of 166.5. The beam is supported by a vertical column labeled 'B'. The column has a diameter of 90.0. The beam is reinforced with longitudinal bars (indicated by 'x' marks) and stirrups (indicated by 'o' marks). The reinforcement is shown in a cross-section view, with the beam's width and height dimensions clearly marked. The column's diameter is also indicated. The drawing is a technical representation of a structural element, likely a beam-column joint, showing the geometry and reinforcement details.

The diagram shows a horizontal beam of length 460,0. A triangular truss support is located at a distance of 100,0 from the left end. The height of the truss is 287,7. A vertical support is located at the right end, labeled B. The beam is supported by a triangular truss on the left and a vertical support on the right.

Platew kalenicowa o długości osiowej między słupem i murem  $l = 4,60$  m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mL} = 1,00$  m
  - prawy koniec płatwi oparty na murze
- Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią  $h_s = 1,66$  m  
Wysokość całkowita słupów pod płatew kalenicową  $h_s = 2,88$  m  
Odległość pomiędzy poziomem oparcia słupa a poziomem oparcia murłaty  $\Delta h = 0,30$  m  
Rozstaw podparć poziomych murłaty  $l_{mo} = 2,50$  m  
Wysięg wspornika murłaty  $l_{mw} = 0,70$  m

#### **Dane materiałowe:**

- krokiew 8/18cm (zacios 3 cm) z drewna C24
- płatew 14/22 cm z drewna C24
- płatew kalenicowa 14/22 cm z drewna C24
- słup 16/16 cm z drewna C24
- słup kalenicowy 16/16 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 8/18 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 16 cm, z przewiązkami co 84 cm z drewna C24
- murłata 14/14 cm z drewna C24

#### **Obciążenia** (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

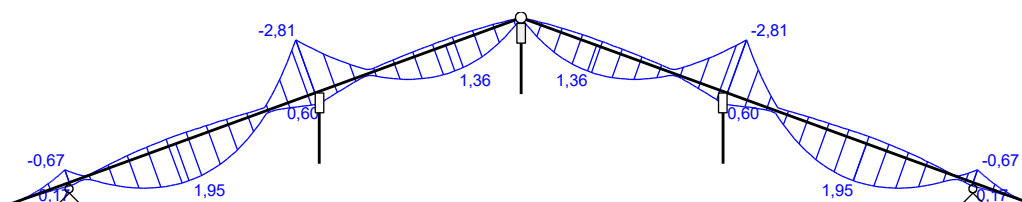
- pokrycie dachu :  $g_k = 0,300$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_o = 0,360$  kN/m<sup>2</sup>
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połacie bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 20,0 st.):
  - na połaci lewej  $s_{kI} = 0,840$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{oI} = 1,260$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci prawej  $s_{kp} = 0,720$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{op} = 1,080$  kN/m<sup>2</sup>
  - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z = 9,4$  m):
  - na połaci nawietrznej  $p_{kI} = -0,471$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{oI} = -0,707$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci nawietrznej  $p_{kII} = 0,052$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{oII} = 0,079$  kN/m<sup>2</sup>
  - na stronie zawietrznej  $p_{kp} = -0,210$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{op} = -0,314$  kN/m<sup>2</sup>
- ocieplenie na całej długości krokwi (Panele fotowoltaiczne):
  - $g_{kk} = 0,250$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_{ok} = 0,300$  kN/m<sup>2</sup>
- dodatkowe obciążenie stałe płatwi  $q_{kp} = 0,250$  kN/m,  $q_{op} = 0,300$  kN/m
- obciążenie montażowe kleszczy  $F_k = 1,0$  kN,  $F_o = 1,2$  kN

#### **Założenia obliczeniowe:**

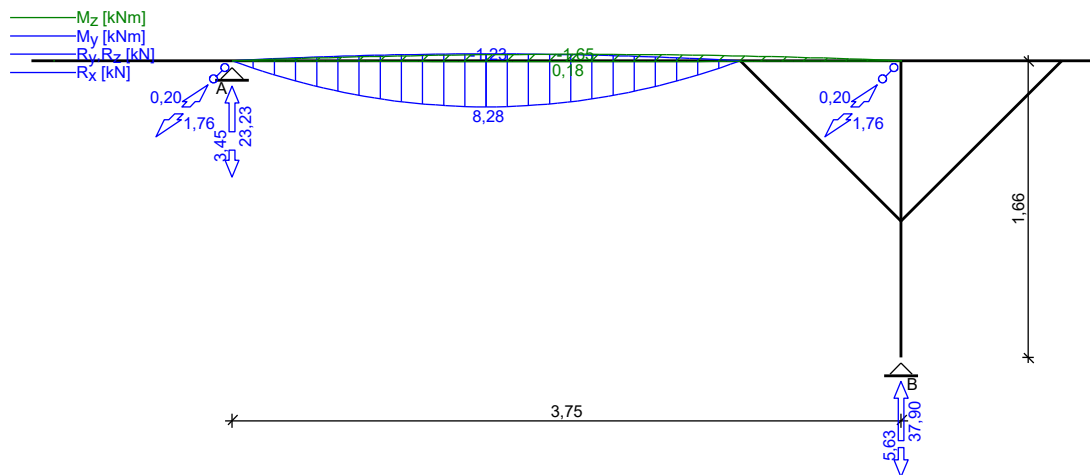
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
  - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
  - w płaszczyźnie więzara  $\mu_y = 1,00$

#### **WYNIKI**

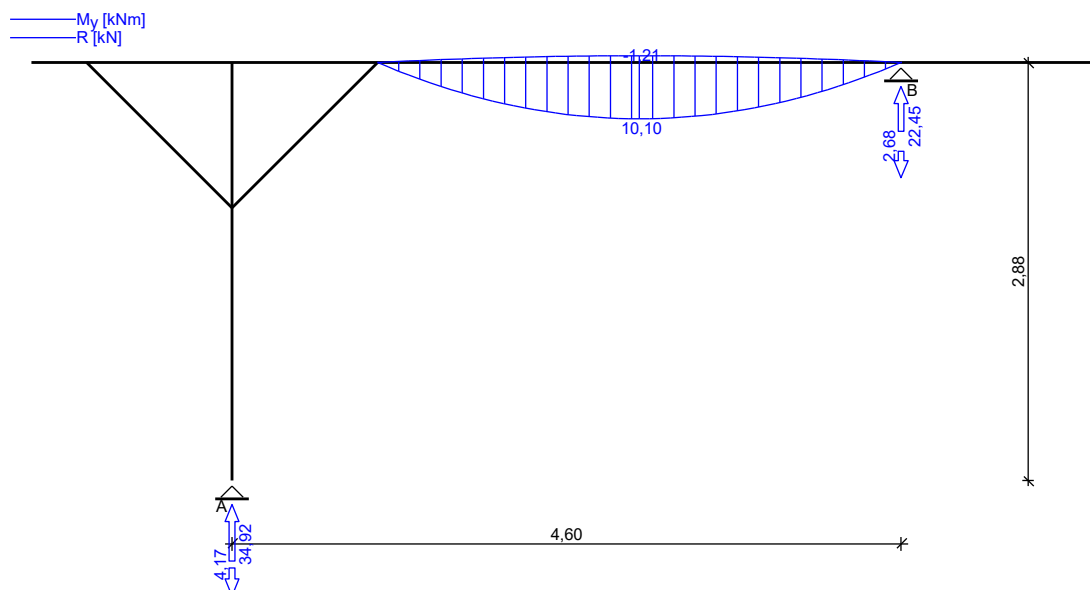
Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi kalenicowej:



### WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

**Krokiew 8/18 cm** (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 81,3 < 150$$

$$\lambda_z = 34,6 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

$$M_y = 1,95 \text{ kNm}, \quad N = 7,49 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,52 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,52 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,450, \quad k_{c,z} = 0,974$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,396 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,348 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$$M_y = -2,81 \text{ kNm}, \quad N = 6,16 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,38 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,51 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,636 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płatwią)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$u_{fin} = 6,44 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4225 / 200 = 21,12 \text{ mm} \quad (30,5\%)$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$u_{fin} = 5,58 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1011 / 200 = 10,11 \text{ mm} \quad (55,2\%)$

#### **Płatew 14/22 cm**

Smukłość

$\lambda_y = 13,1 < 150$

$\lambda_z = 20,5 < 150$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max} = 8,15 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,10 \text{ kN/m}$

$q_{z,min} = -1,21 \text{ kN/m}$  (odrywanie)

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$M_y = 8,28 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,16 \text{ kNm}$

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 7,33 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,22 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,506 < 1$

$k_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,362 < 1$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$u_{fin} = 5,25 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 14,25 \text{ mm} \quad (36,9\%)$

#### **Płatew kalenicowa 14/22 cm**

Smukłość

$\lambda_y = 13,1 < 150$

$\lambda_z = 20,5 < 150$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max} = 6,23 \text{ kN/m} \quad q_{z,min} = -0,74 \text{ kN/m}$  (odrywanie)

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$M_y = 10,10 \text{ kNm}$

$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 8,94 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,606 < 1$

$k_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,424 < 1$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$u_{fin} = 10,81 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 18,00 \text{ mm} \quad (60,1\%)$

#### **Słup 16/16 cm**

Smukłość (słup B)

$\lambda_y = 46,8 < 150$

$\lambda_z = 36,0 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia (słup B)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 37,90 \text{ kN}$

$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,48 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,884, \quad k_{c,z} = 0,966$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,130 < 1$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,119 < 1$

#### **Słup kalenicowy 16/16 cm**

Smukłość (słup A)

$\lambda_y = 96,4 < 150$

$\lambda_z = 62,3 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 34,92 \text{ kN}$



$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,36 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,332, \quad k_{c,z} = 0,682$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,318 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,155 < 1$$

**Kleszcze 2x 8/18 cm** o prześwicie gałęzi 16 cm, z przewiązkami co 84 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 128,2 < 150$$

$$\lambda_z = 90,4 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 2,60 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,01 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,148 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 12,53 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 6660 / 200 = 33,30 \text{ mm} \quad (37,6\%)$$

**Murlata 14/14 cm**

**Część murlaty leżąca na ścianie**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 5,57 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 2,12 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -1,06 \text{ kN/m} \text{ (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 1,42 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 3,10 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,187 < 1$$

**Część wspornikowa murlaty**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 5,57 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 2,12 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr-wariant II+0,90·śnieg

$$M_y = 1,28 \text{ kNm}, \quad M_z = -0,06 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,80 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,13 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,195 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,141 < 1$$

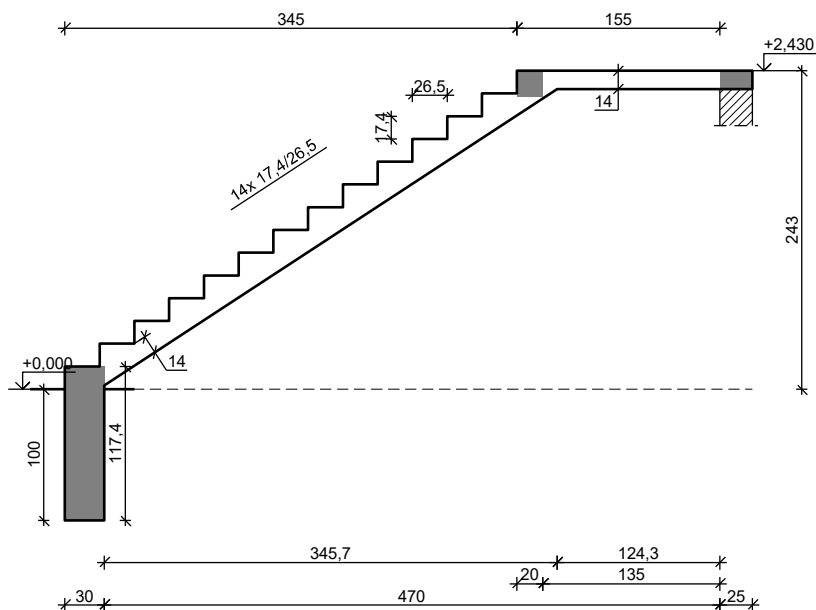
Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 0,54 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 700 / 200 = 7,00 \text{ mm} \quad (7,7\%)$$

## Schody dwubiegowe żelbetowe Bieg schodowy: 1

### SZKIC SCHODÓW



### GEOMETRIA SCHODÓW

#### Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 3,45$  m

Poziom dolnego spocznika  $H_d = 0,00$  m

Poziom górnego spocznika  $H_g = 2,43$  m

Liczba stopni w biegu  $n = 14$  szt.

Grubość płyty  **$t = 14,0$  cm**

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,55$  m

#### Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $1,40$  m

- Schody jednobiegowe

#### Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy  $b = 30,0$  cm,  $h = 117,4$  cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy  $b = 20,0$  cm,  $h = 20,0$  cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 25,0$  cm,  $h = 14,0$  cm

#### Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 25,0$  cm

Długość podpory prawej  $t_P = 25,0$  cm

### OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

#### Płyta

#### Obciążenia zmienne $[kN/m^2]$ :

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	kd	Obc. obl.
Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne) $[3,0kN/m^2]$	3,00	1,30	0,35	3,90

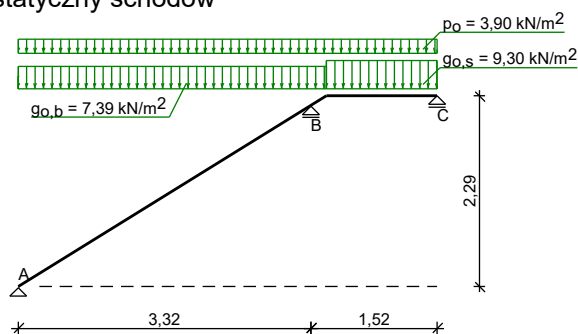
#### Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc. obl.
.	.	.	.	.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki grubości 10 mm na zaprawie klej. gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,440kN/m <sup>2</sup> :0,03m]) grub.3 cm $0,44 \cdot (1+17,4/26,5)$	0,73	1,20	0,87
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 17,4/26,5	6,35	1,10	6,99
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm $0,28/\cos(33,2)$ )	0,33	1,20	0,40
$\Sigma$ :		7,41	1,11	8,26

#### Obciążenia stałe na spoczniku górnym [kN/m<sup>2</sup>]:

L	Opis obciążenia	Obc.char	$\gamma_f$	Obc. obl.
p.	.	.	.	.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki grubości 10 mm na zaprawie klej. gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,440kN/m <sup>2</sup> :0,03m]) grub.3 cm	0,44	1,20	0,53
2.	Płyta żelbetowa spocznika górnego grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
$\Sigma$ :		4,22	1,12	4,71

#### Schemat statyczny schodów

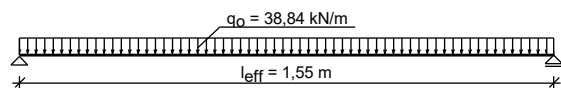


#### Belka B

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char	$\gamma_f$	kd	Obc.obl	Zasięg [m]
.	.	.	.	.	.	.
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	32,97	1,17	0,81	38,51	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,00	1,10	--	1,10	cała belka
$\Sigma$ :		33,97	1,17		39,61	

#### Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,11$

### Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-III (**34GS**) →  $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

### Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

### Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 16 \text{ mm}$

### Strzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 8 \text{ mm}$

### Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 16 \text{ mm}$

### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

### Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

## WYNIKI - PŁYTA

### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 11,32 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd,p} = -12,28 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 0,05 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A,max} = 16,60 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,A,min} = 11,13 \text{ kN/mb}$

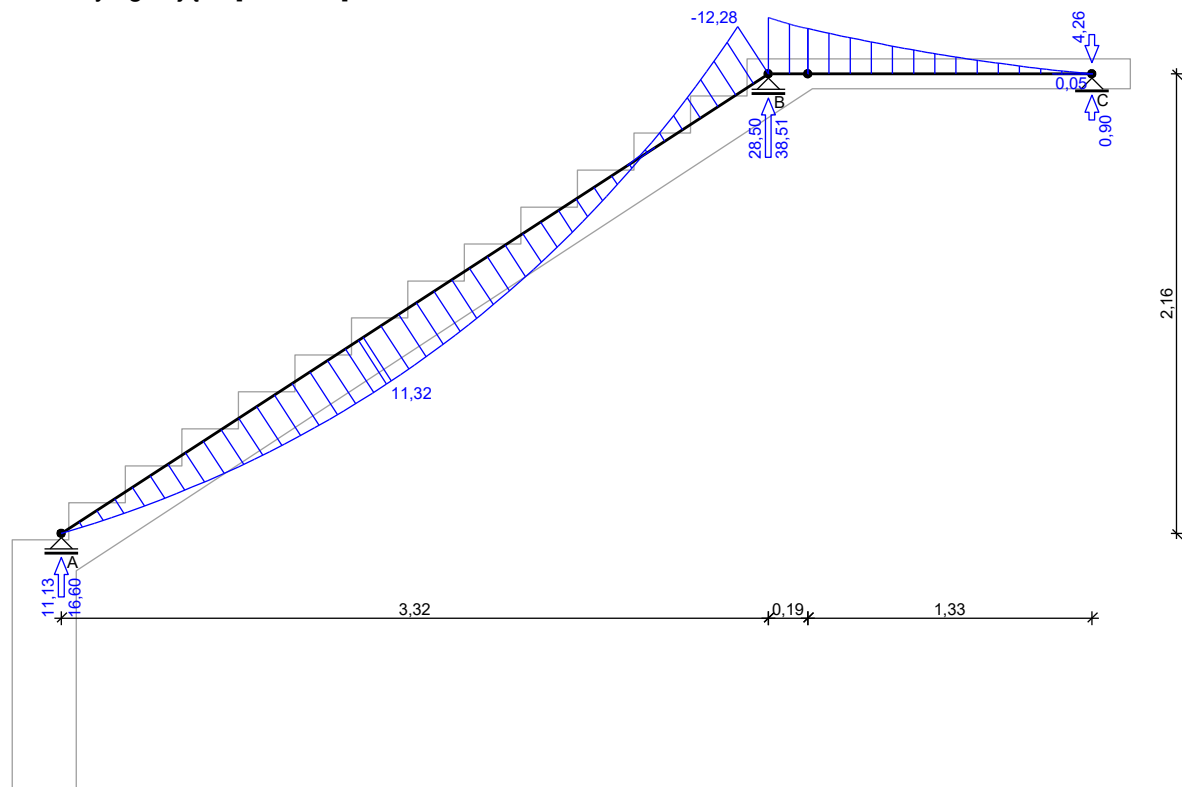
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B,max} = 38,51 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,B,min} = 28,50 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,C,max} = 0,90 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,C,min} = -4,26 \text{ kN/mb}$

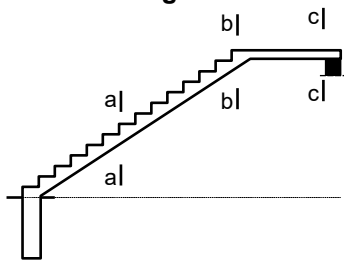
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



### Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 11,32 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 16,5 \text{ cm}$  o  $A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,63\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 11,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,99 \text{ kNm/mb}$  (47,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 22,06 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 22,06 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 48,98 \text{ kN/mb}$  (45,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 9,69 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 7,88 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,114 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (38,0%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 7,56 \text{ mm} < a_{lim} = 3320/200 = 16,60 \text{ mm}$  (45,5%)

### Podpora B

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 12,28 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górną  $\phi 12 \text{ co } 16,5 \text{ cm}$  o  $A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-) 12,28 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 31,99 \text{ kNm/mb}$  (38,4%)

SGU: Moment podporowy charakterystyczny  $MSk = 10,51 \text{ kNm/m}$   
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $MSk,lt = 8,54 \text{ kNm/m}$   
 Szerokość rys prostopadłych:  $wk = 0,137 \text{ mm} < wlim = 0,3 \text{ mm}$  (45,5%)

### Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $MSd = 0,05 \text{ kNm/m}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $As = 1,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 16,5 \text{ cm}$  o  $As = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,63\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $MSd = 0,05 \text{ kNm/m} < MRd = 23,99 \text{ kNm/m}$  (0,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $VSd = 13,33 \text{ kN/m}$

Warunek nośności na ścinanie:  $VSd = 13,33 \text{ kN/m} < VRd1 = 48,98 \text{ kN/m}$  (27,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $MSk = 0,04 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $MSk,lt = 0,03 \text{ kNm/m}$

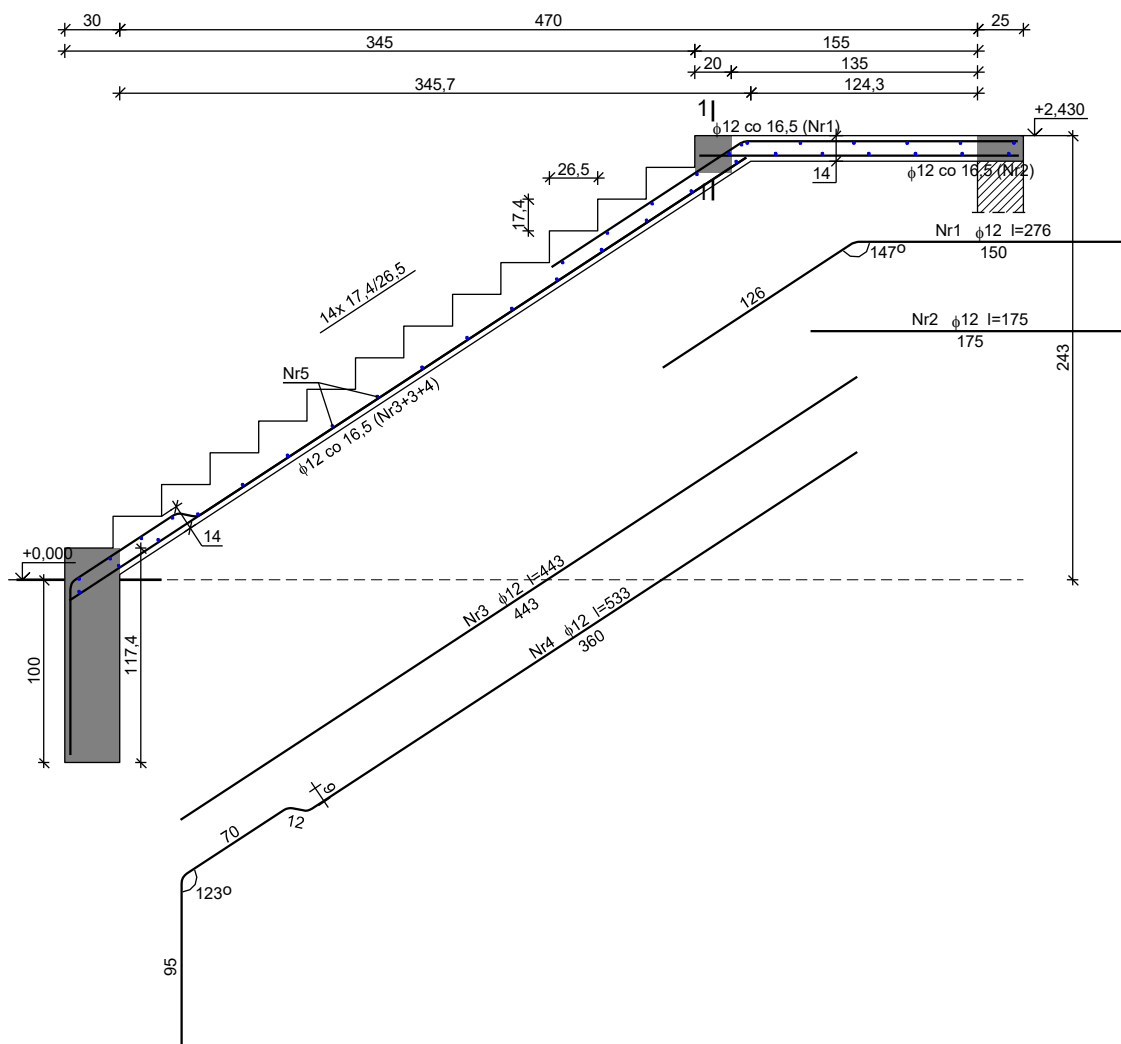
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $Mcr > MSk$ )

Moment podporowy charakterystyczny  $MSk, \text{podp} = 10,51 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $MSk,lt, \text{podp} = 8,54 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od  $MSk,lt$ :  $a(MSk,lt, \text{podp}) = (-) 1,03 \text{ mm} < alim = 1520/200 = 7,60 \text{ mm}$  (13,6%)

### SZKIC ZBROJENIA



**WYKAZ ZBROJENIA**

WYKRAJ ZDROJENIA						
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	
dla jednego biegu						
1	12	2757	9		24,81	
2	12	1750	9		15,75	
3	12	4430	6		26,58	
4	12	5334	3		16,00	
5	8	1650	38	62,70		
Długość całkowita wg średnic				[m]	62,7	83,2
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,395	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	24,8	73,9
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	24,8	73,9
Masa całkowita				[ka]	99	

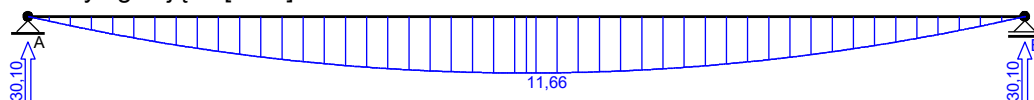
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

**WYNIKI - BELKA B (na rys. rzut stropu nad parterem oznaczona Bż-1):**

Moment przęsłowy obliczeniowy  $MS_d = 11,66 \text{ kNm}$   
 Moment przęsłowy charakterystyczny  $MS_k = 9,95 \text{ kNm}$   
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $MS_{k,lt} = 7,95 \text{ kNm}$   
 Reakcja obliczeniowa  $RS_d, A = RS_d, B = 30,10 \text{ kN}$

**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH****Obwiednia sił wewnętrznych:**

Momenty zginające [kNm]:

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$ ,  $h = 20,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 29 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy  $MS_d = 11,66 \text{ kNm}$

Przyjęto zbrojenie dołem w dwóch warstwach **4φ16 + 2φ16**

Przyjęto zbrojenie górą **2φ12**

Warunek nośności na zginanie: **spełniony**

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $VS_d = 27,19 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 9 cm**

Warunek nośności na ścinanie: **spełniony**

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $MS_k = 9,95 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $MS_{k,lt} = 7,95 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: **(34,8%)**

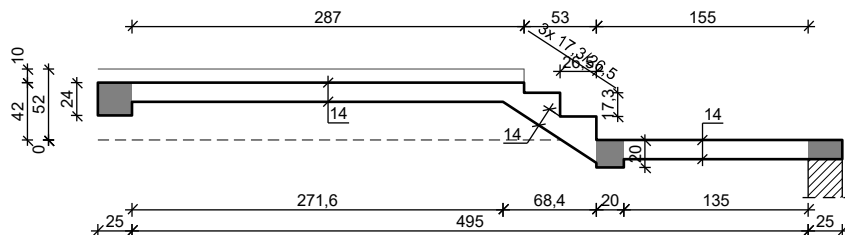
Maksymalne ugięcie od  $MS_{k,lt}$ : **(28,5%)**

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała  $V_{sk,lt} = 18,54 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: **(14,5%)**

## Bieg schodowy: 2

### SZKIC SCHODÓW



### GEOMETRIA SCHODÓW

#### Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 1,55$  m  
Grubość płyty spocznika dolnego  $t = 14,0$  cm  
Długość biegu  $l_n = 0,53$  m  
Różnica poziomów spoczników  $h = 0,52$  m  
Liczba stopni w biegu  $n = 3$  szt.  
Grubość płyty biegu  $t = 14,0$  cm  
Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 2,87$  m  
Grubość płyty spocznika górnego  $t = 14,0$  cm

#### Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 0,0 cm  
Okładzina pozioma stopni 0,0 cm  
Okładzina pionowa stopni 0,0 cm  
Okładzina spocznika górnego 10,0 cm

#### Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,70 m

#### Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 25,0$  cm,  $h = 14,0$  cm  
Belka dolna podpierająca bieg schodowy  $b = 20,0$  cm,  $h = 20,0$  cm  
Belka podpierająca spocznik górny  $b = 25,0$  cm,  $h = 24,0$  cm

#### Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 25,0$  cm  
Długość podpory prawej  $t_P = 25,0$  cm

### OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

#### Płyta

#### Obciążenia zmienne $[kN/m^2]$ :

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	kd	Obc. obl.
Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne) $[3,0kN/m^2]$	3,00	1,30	0,35	3,90

#### Obciążenia stałe na spoczniku dolnym $[kN/m^2]$ :

Lp	Opis obciążenia	Obc.char	$\gamma_f$	Obc. obl.
.	.	.	.	obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki grubości 10 mm na zaprawie klej. gr. 16-23 mm grub. 3 cm $[0,440kN/m^2:0,03m]$ grub.0 cm	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa spocznika dolnego grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$ grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
$\Sigma$ :		3,78	1,11	4,19



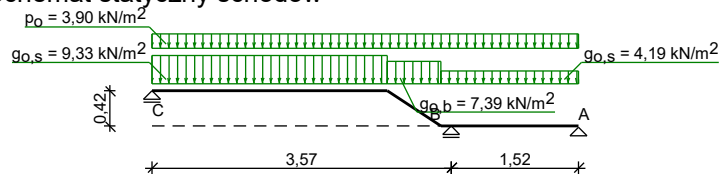
#### Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char	$\gamma_f$	Obc. obl.
.	.	.	.	.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki grubości 10 mm na zaprawie klej. gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,440kN/m <sup>2</sup> :0,03m]) grub.0 cm 0,57·(1+17,3/26,5)	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 17,3/26,5	6,35	1,10	6,98
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
$\Sigma$ :		6,69	1,11	7,39

#### Obciążenia stałe na spoczniku górnym [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char	$\gamma_f$	Obc. obl.
.	.	.	.	.
1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m <sup>2</sup> ]	0,44	1,30	0,57
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	1,20	1,30	1,56
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	0,02	1,30	0,03
4.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 17,3/26,5	6,35	1,10	6,99
5.	Zabudowa z płyty g/k na stelażu metalowym	0,10	1,30	0,13
6.	Warstwa gipsowa grub. 0,3 cm [12,0kN/m <sup>3</sup> ·0,003m]	0,04	1,30	0,05
$\Sigma$ :		8,15	1,14	9,33

#### Schemat statyczny schodów

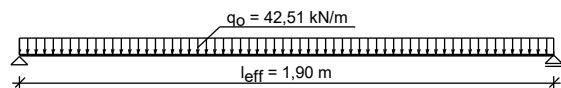


#### Belka B

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char	$\gamma_f$	kd	Obc.obl.	Zasięg [m]
.	.	.	.	.	.	.
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	36,19	1,17	0,82	42,18	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,00	1,10	--	1,10	cała belka
$\Sigma$ :		37,19	1,16		43,28	cała belka

#### Schemat statyczny belki

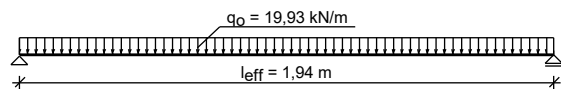


#### Belka C

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char	$\gamma_f$	kd	Obc.obl.	Zasięg [m]
.	.	.	.	.	.	.
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	16,51	1,17	0,82	19,24	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
$\Sigma$ :		18,01	1,16		20,89	cała belka

## Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,11$

### Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-III (34GS)**  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

### Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

### Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 16 \text{ mm}$

### Strzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 8 \text{ mm}$

### Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 16 \text{ mm}$

### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

### Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

## WYNIKI - PŁYTA

### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: moment przęsłowy nie występuje

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd,p} = -15,11 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 14,03 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A,max} = -0,93 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,A,min} = -6,54 \text{ kN/mb}$

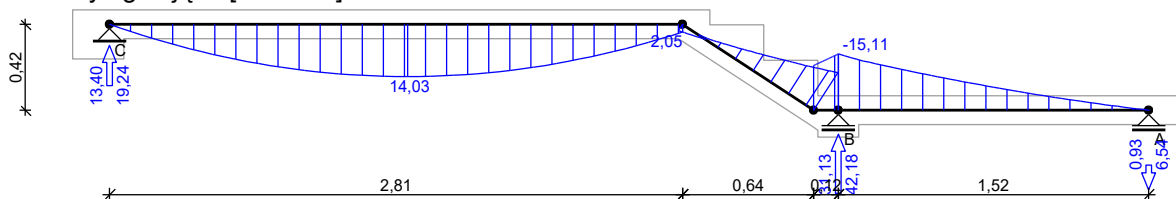
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B,max} = 42,18 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,B,min} = 31,13 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,C,max} = 19,24 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,C,min} = 13,40 \text{ kN/mb}$

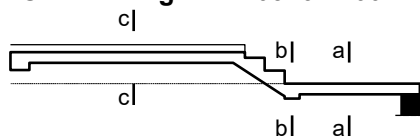
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



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



#### Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest konieczne.

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 15,28 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 15,28 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 75,41 \text{ kN/mb}$  (20,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk, \text{podp}} = 12,96 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk, \text{lt, podp}} = 10,69 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk, \text{lt}}$ :  $a(M_{Sk, \text{lt, podp}}) = (-) 1,51 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 1520/200 = 7,60 \text{ mm}$  (19,8%)

#### Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 15,11 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,12 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górą  $\phi 12$  co 16,5 cm o  $A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-) 15,11 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 31,99 \text{ kNm/mb}$

(47,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 12,96 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk, \text{lt}} = 10,69 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,205 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$  (68,3%)

#### Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 14,03 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,86 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co 16,5 cm o  $A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,63\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 14,03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,99 \text{ kNm/mb}$  (58,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 25,29 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25,29 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 48,98 \text{ kN/mb}$  (51,6%)

SGU:

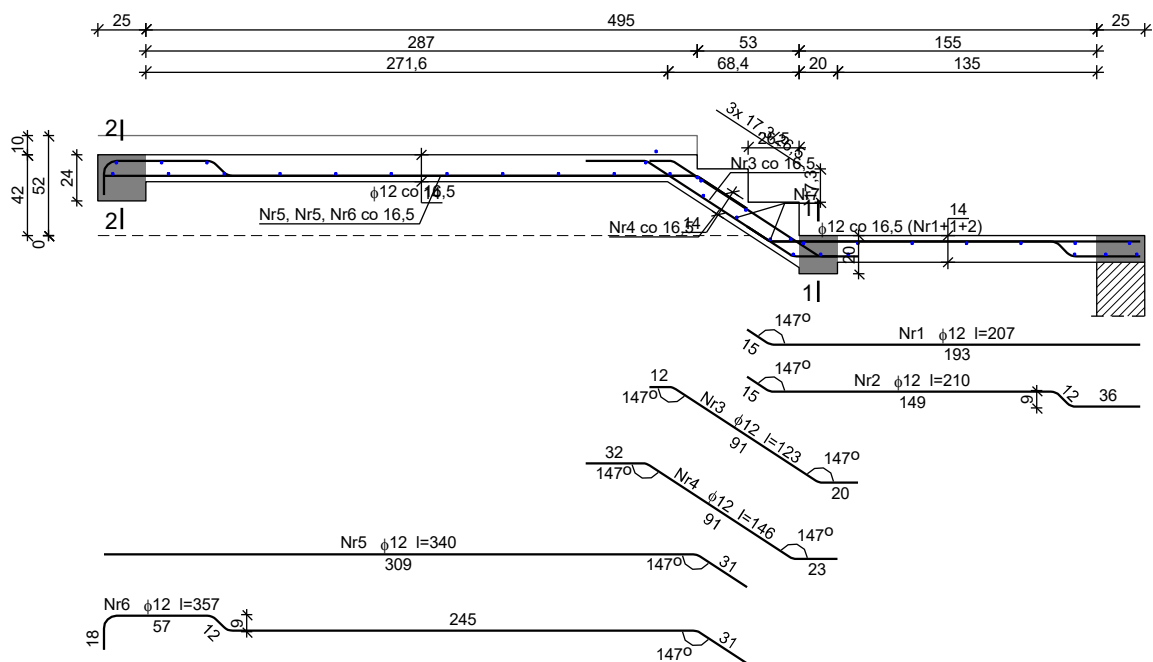
Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 12,04 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk, \text{lt}} = 9,93 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$  (60,5%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk, \text{lt}}$ :  $a(M_{Sk, \text{lt}}) = 12,23 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 3570/200 = 17,85 \text{ mm}$  (68,5%)

## SZKIC ZBROJENIA



## WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	
dla jednego biegu						
1	12	2069	7		14,48	
2	12	2095	3		6,29	
3	12	1231	11		13,54	
4	12	1457	11		16,03	
5	12	3398	7		23,79	
6	12	3574	3		10,72	
7	8	1650	36	59,40		
Długość całkowita wg średnic				[m]	59,3	84,9
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,395	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	23,4	75,4
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	23,4	75,4
Masa całkowita				[kg]	99	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

## WYNIKI - BELKA B (na rys. rzut stropu nad parterem oznaczona Bż-1):

Moment przęsłowy obliczeniowy  $MS_d = 19,18 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $MS_k = 16,22 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $MS_{k,lt} = 12,99 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa  $RS_{d,A} = RS_{d,B} = 40,39 \text{ kN}$

## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$ ,  $h = 20,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 29 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy  $MS_d = 19,18 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Przyjęto zbrojenie dołem w dwóch warstwach **4φ16 + 2φ16**

Przyjęto zbrojenie górą **2φ12**

Warunek nośności na zginanie: **spełniony**

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $VS_d = 36,13 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 9 cm** na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: **spełniony**

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 16,22 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 12,99 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: 45,3%

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ : 50,5%

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała  $V_{Sk,It} = 24,47 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,076 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (25,2%)

#### WYNIKI - BELKA C (na rys. rzut stropu nad parterem oznaczona Żn-1):

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 9,37 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 7,93 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 6,58 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 19,33 \text{ kN}$

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

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 24,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 29 \text{ mm}$

Przyjęto zbrojenie dołem **5 $\phi$ 16mm**

Przyjęto zbrojenie górą **2 $\phi$ 12mm**

Warunek nośności na zginanie: **spełniony**

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 16,94 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  **$\phi 8$  co 10 cm** na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: **spełniony**

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 7,93 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 6,58 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: (33,9%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ : (17,7%)

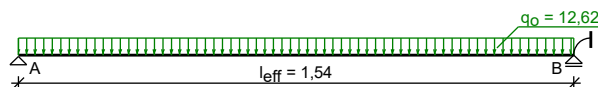
### PŁYTA BALKONOWA

#### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [ $\text{kN/m}^2$ ]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.cha r.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (balkony) [ $5,0 \text{ kN/m}^2$ ]	5,00	1,30	0,80	6,50
2.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [ $0,440 \text{ kN/m}^2$ ]	0,44	1,30	--	0,57
3.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 5 cm [ $24,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m}$ ]	1,20	1,30	--	1,56
4.	Styropian grub. 5 cm [ $0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m}$ ]	0,02	1,30	--	0,03
5.	Płyta żelbetowa grub. 14 cm	3,50	1,10	--	3,85
6.	Styropian grub. 5 cm [ $0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m}$ ]	0,02	1,30	--	0,03
7.	Warstwa szpachlówki do tynków grub. 0,5 cm [ $14,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,005 \text{ m}$ ]	0,07	1,30	--	0,09
$\Sigma$ :		10,25	1,23		12,62

#### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff} = 1,54 \text{ m}$

Grubość płyty **14,0 cm**

## WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy  $MSd = 3,17 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy  $MSd,p = 2,81 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $MSk = 2,60 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $MSk,lt = 2,37 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa  $RA = RB = 9,72 \text{ kN/m}$

## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,04$

### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

### Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 6 \text{ mm}$

### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

### Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 12$  co  $16,5 \text{ cm}$**  o  $A_s = 6,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,60\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $MSd = 3,17 \text{ kNm/mb} < MRd = 14,21 \text{ kNm/mb}$  (22,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > MSk$ )

Maksymalne ugięcie od  $MSk,lt$ :  $a(MSk,lt) = 0,28 \text{ mm} < a_{lim} = 7,70 \text{ mm}$  (3,6%)

### Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 12$  co  $25,0 \text{ cm}$**  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,40\%$ )

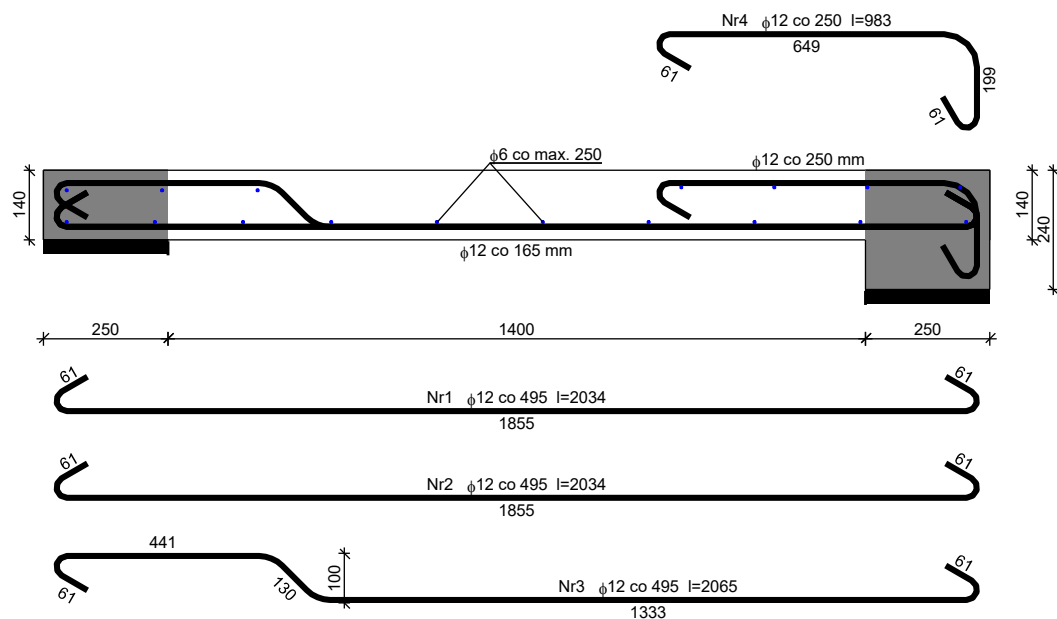
Warunek nośności na zginanie:  $MSd,p = 2,81 \text{ kNm/mb} < MRd,p = 9,52 \text{ kNm/mb}$  (29,5%)

Warunek nośności na ścinanie:  $VSd = 9,72 \text{ kN/mb} < VRd1 = 78,28 \text{ kN/mb}$  (12,4%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > MSk,p$ )

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze  **$\phi 6$  co max.  $25,0 \text{ cm}$**  o  $A_s = 1,13 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## SZKIC ZBROJENIA



### WYKAZ ZBROJENIA DLA PASMA 1mb

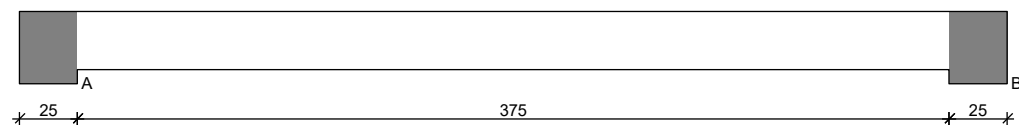
Tabela obliczeniowa dla poszczególnych prętów							
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	St0S-b	
						φ6	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	12	2034	2,02	1	2,02		4,11
2	12	2034	2,02	1	2,02		4,11
3	12	2065	2,02	1	2,02		4,17
4	12	983	4,00	1	4,00		3,93
5	6	1050	17	1	17	17,85	
Długość całkowita wg średnic						[m]	
						17,9	16,4
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	
						0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	
						4,0	14,6
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	18,6
Masa całkowita						[kg]	19

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

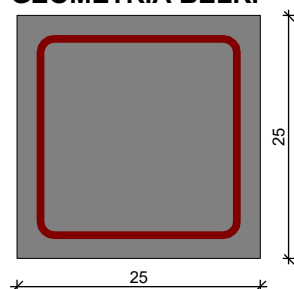
## BELKA ŻELBET. BALKONOWA (na rys. rzut stropu nad parterem jako Bż-2) SZKIC BELKI

### Belka balkonowa Bż-2

### SZKIC BELKI



### GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

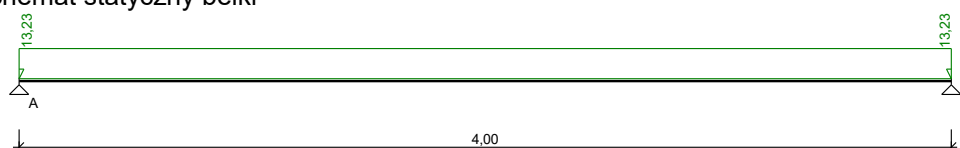
Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$ 

Rodzaj belki: monolityczna

**OBCIĄŻENIA NA BELCE**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char	$\gamma_f$	kd	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zmienne (balkony) szer.0,90 m [5,0kN/m <sup>2</sup> ·0,90m]	4,50	1,30	0,80	5,85	cała belka
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 0,05 m i szer.0,90 m [24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m·0,90m]	1,08	1,30	--	1,40	cała belka
3.	Świeżo układany beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,14 m i szer.0,90 m [26,000kN/m <sup>3</sup> ·0,14m·0,90m]	3,28	1,30	--	4,26	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
$\Sigma$ :		10,42	1,27		13,23	

## Schemat statyczny belki

**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:Klasa betonu: **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$ 

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,10$ Zbrojenie główne:Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$ Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$ Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16 \text{ mm}$ Strzemiona:Klasa stali A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$ Średnica strzemion  $\phi_s = 8 \text{ mm}$ Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

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

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$   
→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie w przęsłach  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

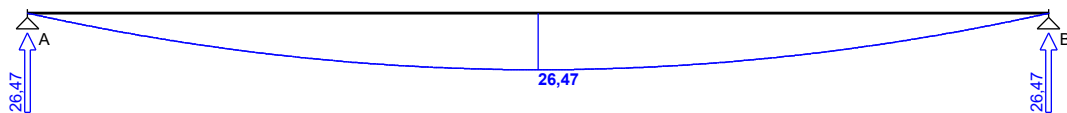


Graniczne ugięcie na wspornikach

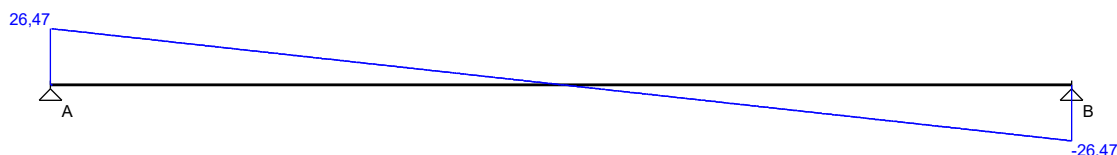
$a_{lim}$  = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

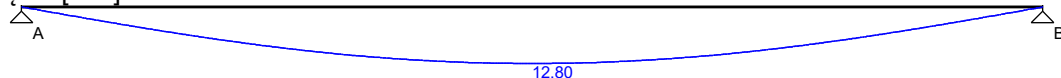
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



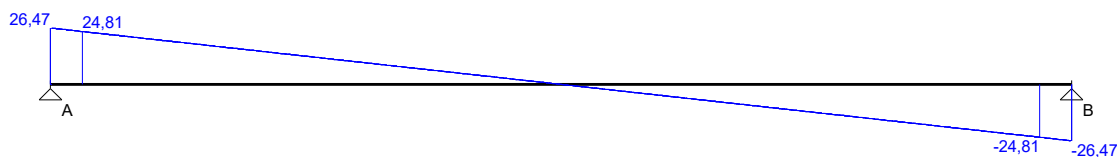
Ugięcia [mm]:



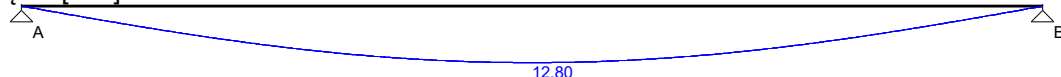
## Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:

Siły poprzeczne [kN]:

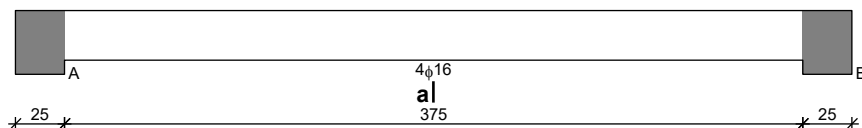


Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 26,47$  kNm

Zbrojenie potrzebne dolne  $A_{s1} = 7,20$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto **4φ16** o  $A_s = 8,04$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,50\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 26,47$  kNm <  $M_{Rd} = 29,20$  kNm (90,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 24,81$  kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 24,81$  kN <  $V_{Rd1} = 41,52$  kN (59,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 20,84$  kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 19,04$  kNm

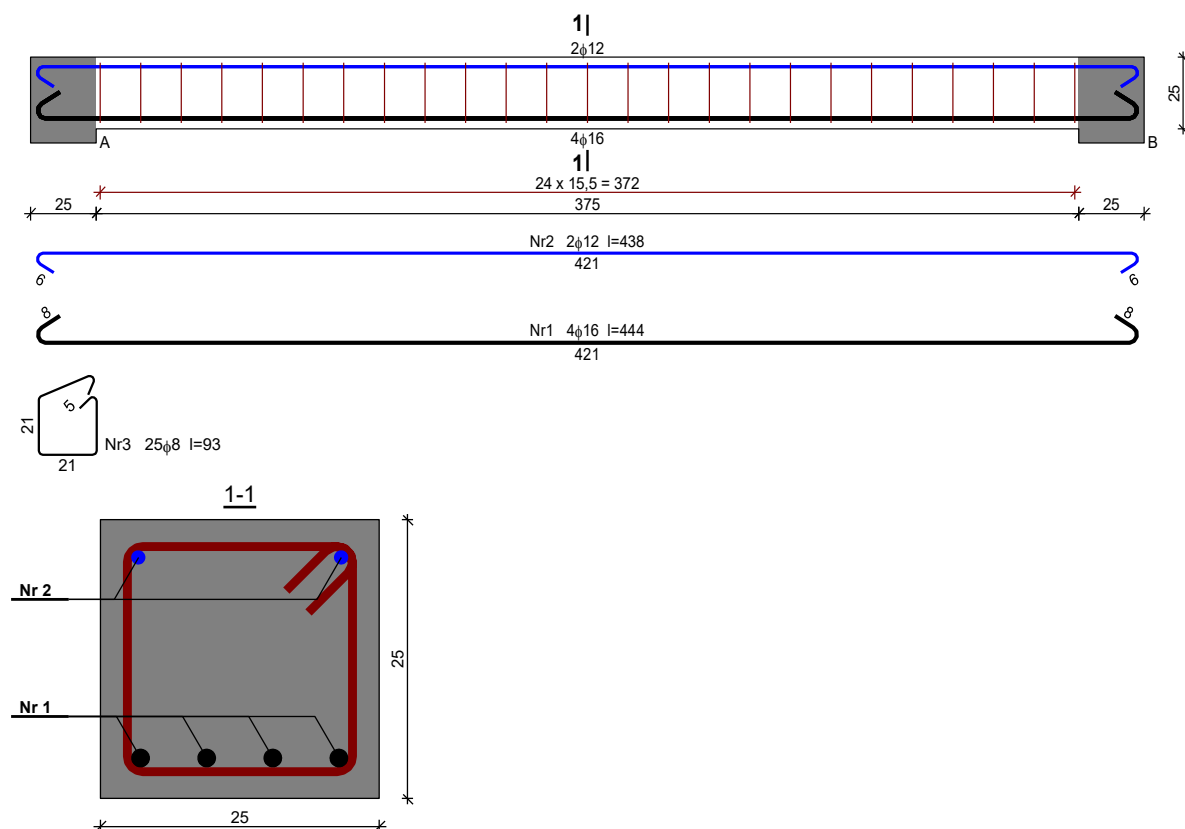
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,104$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (34,8%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 12,80$  mm <  $a_{lim} = 4000/200 = 20,00$  mm (64,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 17,85 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

## SZKIC ZBROJENIA

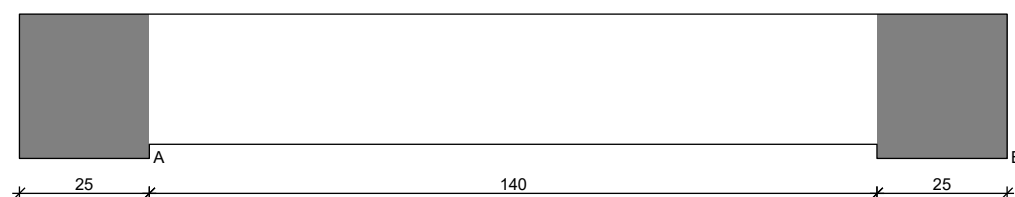


## WYKAZ ZBROJENIA

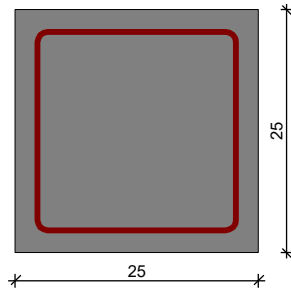
WYKŁADZ				Długość całkowita [m]		
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		
				φ8	φ12	φ16
dla jednej belki						
1	16	444	4			17,76
2	12	438	2		8,76	
3	8	93	25	23,25		
Długość całkowita wg średnic [m]				23,3	8,8	17,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				9,2	7,8	28,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				45,1		
Masa całkowita [kg]				46		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

## BELKA ŻELBET. BALKONOWA (na rys. rzut stropu nad parterem jako Bż-3) SZKIC BELKI



## GEOMETRIA BELKI



### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$

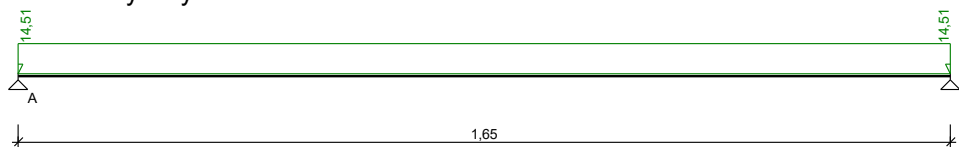
Rodzaj belki: monolityczna

## OBCIĄŻENIA NA BELCE

### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char	$\gamma_f$	kd	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zmienne (balkony) szer. 1,00 m [5,0kN/m <sup>2</sup> ·1,00m]	5,00	1,30	0,80	6,50	cała belka
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 0,05 m i szer. 1,00 m [24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m·1,00m]	1,20	1,30	--	1,56	cała belka
3.	Świeżo układany beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,14 m i szer. 1,00 m [26,000kN/m <sup>3</sup> ·0,14m·1,00m]	3,64	1,30	--	4,73	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
$\Sigma$ :		11,40	1,27		14,51	

### Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,10$

### Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** →  $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

### Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** →  $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$   
→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

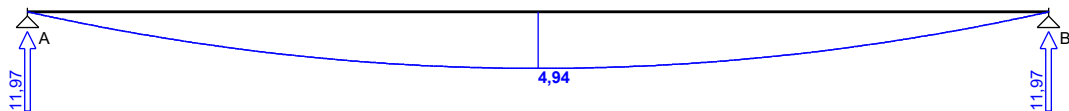
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

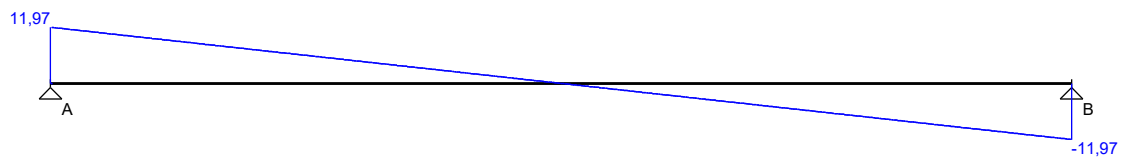
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

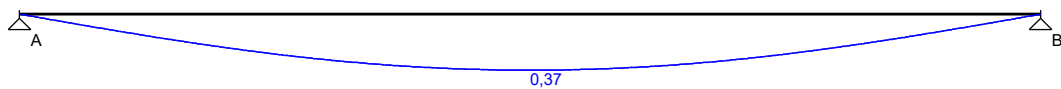
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

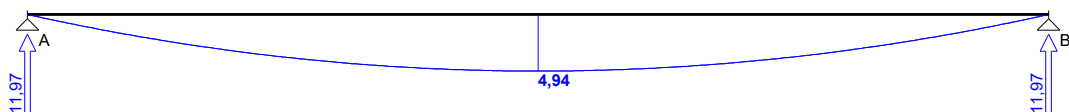


Ugięcia [mm]:

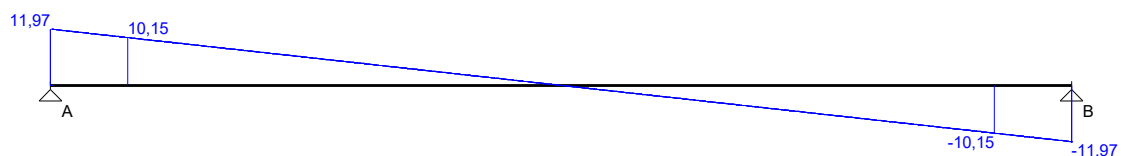


## Obwiednia sił wewnętrznych

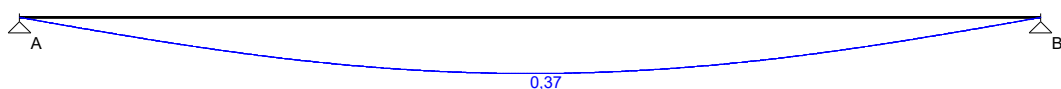
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

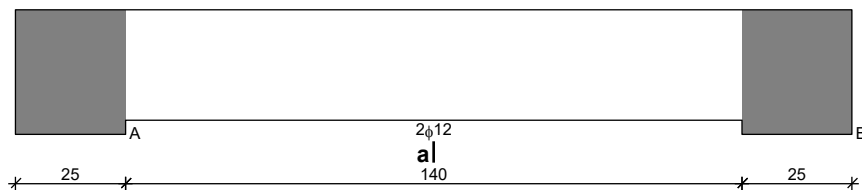


Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 4,94 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne (war. konstrukcyjny)  $A_{s1} = 1,42 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,42\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 4,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 9,09 \text{ kNm}$  (54,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 10,15 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 10,15 \text{ kN} < V_{Rd1} = 36,01 \text{ kN}$  (28,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 3,88 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 3,54 \text{ kNm}$

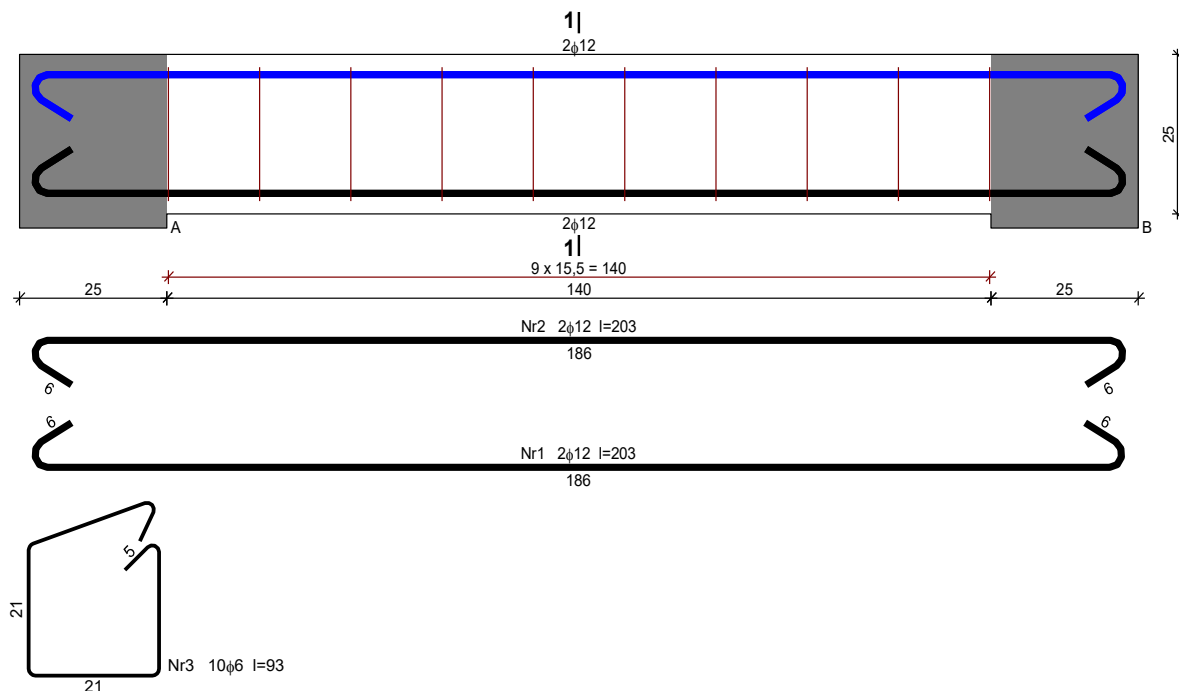
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

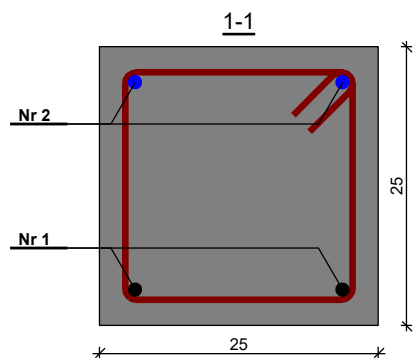
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,37 \text{ mm} < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 \text{ mm}$  (4,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 7,28 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

### SZKIC ZBROJENIA





#### WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	
				φ6	φ12
<b>dla jednej belki</b>					
1	12	203	2		4,06
2	12	203	2		4,06
3	6	93	10	9,30	
Długość całkowita wg średnic				[m]	
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	
Masa prętów wg średnic				[kg]	
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	
Masa całkowita				[kg]	
					<b>10</b>

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

#### WARUNKI GEOTECHNICZNE

Na podstawie wykopu kontrolnego przyjęto posadowienie budynku na gruntach niespoistych z warstwami piasku drobno i gruboziarnistego, mało wilgotnego, średnio zagęszczonego, jednorodnego genetycznie i litologicznie, nie stwierdza się mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych -proste warunki gruntowe.

Uwagi: Wykop po fundamentach i piwnicy budynku przeznaczonego do rozbiórki należy zasypać piaskiem średnim lub drobnym. Grunt należy układać warstwami około 20 - 30cm i zagęszczać do stopnia  $Is \geq 0,98$ . Grunt w czasie zagęszczania powinien mieć wilgotność równą optymalnej wilgotności z tolerancją  $\pm 20\%$ .

Poziom zwierciadła wody gruntowej znajduje się na głębokości nie mniejszej niż 2m p.p.t. czyli poniżej poziomu posadowienia budynku.

Głębokość posadowienia ław fundamentowych projektuje się 1,10m p.p.t. co stanowi wartość poniżej głębokości przemarzania gruntu według normy PN-81/B-03020.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych projektowany budynek zalicza się do I kategorii geotechnicznej, która obejmuje posadowienie niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych, w przypadku których możliwe jest zapewnienie minimalnych wymagań na podstawie doświadczeń i jakościowych badań geotechnicznych.

Posadowienie budynku zaprojektowano jako bezpośrednie w postaci ław żelbetowych.

Fundament budynku posadowić na gruntach nośnych.

Uwagi i zalecenia: W przypadku stwierdzenia zalegania w dnie wykopu gruntów słabo nośnych nienadających się do bezpośredniego posadowienia, należy je bezwzględnie wymienić i zastąpić piaskiem średnim lub drobnym. W takim przypadku grunt należy układać warstwami około 20 - 30cm i zagęszczać do stopnia  $Is \geq 0,98$ . Grunt w czasie zagęszczania powinien mieć wilgotność równą optymalnej wilgotności z tolerancją  $\pm 20\%$ .

Dno wykopu należy chronić przed czynnikami atmosferycznymi (opady deszczu, śniegu, przemarzanie).

Zasypkę piaskową ścian fundamentowych należy układać warstwami 20 – 30cm i zagęszczać do stopnia  $I_s \geq 0,98$

Odbiór wykopów i stan zagęszczenia nasypów przed wykonaniem fundamentów powinien zostać odebrany przez uprawnionego geologa lub geotechnika.

## ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO – MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

Fundamenty posadowione bezpośrednio na gruncie nośnym na głębokości 1,10 m p.p.t., beton klasy C20/25, stal klasy A-III. Ściany fundamentowe murowane z bloczka betonowego klasy 20MPa na zaprawie cementowej kl. M10.

Układ ścian konstrukcyjnych – ściany grubości 25cm w układzie tradycyjnym murowane z pustaka ceramicznego na zaprawie cementowo-wapiennej M10.

Strop nad parterem i piętrem prefabrykowany belkowo-pustakowy typu Teriva I, beton klasy C20/25, stal kl. A-III.

Nadproża, wieńce: beton klasy C20/25, stal klasy A-III.

Dach – więźba dachowa z drewna klasy C24.

### **Fundament**

Pod ściany projektowanego budynku wykonać fundament w formie łąw żelbetowych ŁŻ-1 o szerokości 60cm posadowiony -1.10m p.p.t., wysokość łąw żelbet. 40cm. Ławy fundamentowe zbroić prętami w ilości 4Ø12mm ze stali A-III. Ławy fundamentowe posadzić na warstwie chudego betonu klasy C8/10 gr.10cm.

Pręty główne łączyć strzemionami Ø6mm co 25cm ze stali A-0. Stosować beton C20/25. Powyżej łąw ściany fundamentowe murować z bloczka betonowego klasy 20MPa gr.25cm na zaprawie cem. kl. M10.

Pod schody betonowe na piętro wykonać fundament F-1 o szerokości 30cm i głębokości 100cm poniżej poziomu posadzki na parterze.

Pod ściany działowe gr. 12cm ułożyć siatkę o szerokości 50cm o oczkach 10x10cm z drutu Ø6mm. Siatkę betonować na gr.20cm mieszanką betonową C20/25 w warstwie chudego betonu.

Pod filary żelbetowe FŻ-1 wykonać stopy fundamentowe SF-1 o wym. 120x120cm i wys. 40cm zbroj. krzyżowo prętami Ø12mm co 10cm, p.posadowienia -1.10m p.p.t. Ze stóp fundamentowych wyprowadzić startery 4Ø14mm do zbrojenia filarów. Betonować mieszanką C20/25.

Pod słup żelbetowy SŻ-1 wykonać stopę fundamentową SF-2 o wym. 90x90cm i wys. 40cm zbroj. krzyżowo prętami Ø12mm co 10cm, p.posadowienia -0,70m p.p.posadzki na parterze. Ze stopy fundamentowej wyprowadzić startery 4Ø12mm do zbrojenia słupa. Betonować mieszanką C20/25.

### **Izolacja p/wilgociowa pozioma**

Izolację p/wilgociową poziomą projektuje się z papy termozgrzewalnej. Izolację ułożyć pod ścianami fundamentowymi murowanymi z bloczka betonowego oraz pod ścianami parteru. Izolacja pod ścianami parteru powinna mieć pozostawione zakłady tak, aby można ją było połączyć z izolacją przeciwwilgociową ułożoną pod posadzką parteru.

### **Izolacja pionowa fundamentów**

Izolację przeciwwilgociową pionową wykonać preparatem niezawierającym substancji mogących spowodować degradację styropianu na ścianach fundamentowych. Izolację termiczną ścian fundamentów wykonać styropianem ekstrudowanym gr.15cm.

Izolację termiczną ze styropianu zabezpieczyć od strony gruntu folią kubelkową.

## **Izolacja cieplna posadzki na gruncie**

Posadzkę na gruncie ocieplić styropianem EPS 100 gr.15cm z zabezpieczeniem folią hydroizolacyjną od spodu.

## **Posadzka**

Warstwy materiałowe posadzki na gruncie:

- płytki podłogowe
- wylewka cementowa gr.6cm zbroj. siatką z drutu Ø4mm, oczka 10/10cm
- folia pe
- styropian EPS 100 gr.15cm
- 2x folia pe min. 0,3mm
- beton C12/15 gr.10cm
- podsypka pias.- żwirowa min.20cm

## **Ściany zewnętrzne**

Ściany zewnętrzne murować gr.25cm z pustaka ceramicznego typu MEGA-MAX 250/238 P+W . Do murowania ścian stosować zaprawę cementowo-wapienną klasy M10.

## **Izolacja termiczna ścian zewnętrznych**

Na zewnątrz ścian budynku wykonać izolację termiczną ze styropianu EPS 70 grubości 20cm ( $\lambda=0,038$  W/mK). Ocieplenie ścian zewnętrznych wykonać poprzez przyklejenie płyt styropianowych do ściany, dodatkowo zamocować je mechanicznie przy użyciu kołków rozprężnych lub wbijanych. Następnie nałożyć warstwę masy klejącej zbrojonej siatką zbrojącą. Jako warstwę wykończeniową nałożyć tynk cienkowarstwowy

## **Ściany wewnętrzne**

Ściany wewnętrzne nośne gr.25cm wykonać z pustaka ceramicznego typu MEGA-MAX 250/238 P+W. Ściany nośne murować przy użyciu zaprawy cem.-wap. klasy M10 .

Ścianki działowe projektuje się gr.12cm murowane z pustaków ceramicznych. Ściany murować przy użyciu zaprawy cem.-wap. klasy M5.

## **Strop Teriva I**

Strop nad parterem i piętrem zaprojektowano jako gęstożebrowy belkowo-pustakowy TERIVA I, p.posadowienia stropu nad parterem +2,60m, p. posadowienia stropu nad piętrem +5,55m. Belki stropowe ułożyć w rozstawie osiowym co 60cm, pustaki stropowe o wysokości 21cm, grubość warstwy nadbetonu 3-4cm, wysokość konstrukcyjna stropu 24-25cm. W warstwie nadbetonu na całym stropie umieścić siatkę zgrzewaną z drutu Ø4mm #10/10cm.

Przed ułożeniem pustaków ustawić pasy montażowe przy ścianach i w środku rozpiętości każdego pomieszczenia wg zaleceń producenta stropu. Pasy podstemplować i zaklinować. Rozłożyć pustaki TERIVA. Najmniejsza długość oparcia belki na murze lub innej podporze wynosi 8cm. Pustaki dochodzące do żebra nośnego oraz brzegowe od strony wieńca zaślepić /wykonując tzw.denka/.

Warstwy stropu budynku wykonać zgodnie z opisem podanym na przekroju A-A, B-B. Do betonowania stropu można przystąpić po ułożeniu belek i pustaków oraz po zmontowaniu wieńców, belek i żeber.

Należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia i wszystkie elementy polać obficie wodą. Betonowanie trzeba wykonać na całej rozpiętości stropu posuwając się w kierunku prostopadłym do belek.

Podczas betonowania należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne wypełnienie wszystkich przestrzeni mieszanką betonową najlepiej przez zagęszczenie mechaniczne. Po zabetonowaniu strop należy pielęgnować przez polewanie wodą, aż do momentu uzyskania pełnej wytrzymałości betonu. Do betonowania stropu stosować beton C20/25.



**PIELĘGNACJA STROPU.** Strop po zabetonowaniu nie powinien być obciążany przez minimum 7 dni. Świeżo wykonany beton stropu należy pielęgnować polewając go wodą. Polewanie rozpoczynamy po 24 godzinach od wykonania stropu, od 2 do 4 razy dziennie przez 7 dni.

Strop należy także chronić przed nadmiernym nasłonecznieniem i intensywnymi opadami atmosferycznymi przez przykrywanie matami słomianymi, jutowymi, folią PCV itp. Po upływie 4 tygodni można usunąć rusztowanie i deskowanie stropu.

### **Żebra rozdzielcze stropu Teriva**

Projektuje się żebra rozdzielcze w rozstawie i ilości wg rysunku rzut stropu nad parterem i piętrem. Żebro rozdzielcze  $b \times h = 8/24$ cm zbrojone  $2\varnothing 14$ mm, strzemiona  $\varnothing 6$ mm co 60cm, beton C20/25.

### **Zbrojenie przypodporowe stropu Teriva**

Strop Teriva wymaga wykonania zbrojenia podporowego. W przypadku stropów o rozpiętości do 6,0m zbrojenie podporowe wykonuje się w postaci zastosowania siatek płaskich.

Wzdłuż wszystkich podpór wewnętrznych układa się siatki o szerokości 110cm, natomiast wzdłuż podpór stałych układa się siatki o szerokości 65cm. Zaleca się stosowanie zbrojenia podporowego z prętów min.  $\varnothing 5$ mm ze stali klasy A-IIIIN w postaci siatek zgrzewanych.

### **Wieniec żelbetowy wż-1, wż-2**

Projektuje się wieniec żelbetowy wż-1 (nad parterem) oraz wż-2 (nad piętrem) o wym.  $b \times h = 25 \times 30$ cm. Zbrojenie główne wieńca wykonać z prętów żebrowanych  $4\varnothing 12$ mm ze stali A-III, zbrojenie rozdzielcze /strzemiona/ $\varnothing 6$ mm co 25cm ze stali A-0, beton C20/25.

Na ścianach zewnętrznych pod wieniec żelbetowy zaleca się wykonanie szalunku traconego z prefabrykowanych kształtek wieńcowych typu L25/30, natomiast na ścianach wewnętrznych nośnych z kształtek wieńcowych typu C25/6.

### **Żebro nośne**

**Żn-1** - żebro nośne monolityczne (pod górny spocznik schodów) o wym.  $b \times h = 25 \times 24$ cm,  $L = 3,60$ m, p.pos.+2,60m, zbroj. D:  $5\varnothing 16$ mm, G:  $2\varnothing 12$ mm ze stali A-III, strzemiona  $\varnothing 8$ mm co 10cm, beton C20/25.

**Żn-2** - żebro nośne monolityczne (wymian żelbetowy belki stropowej Teriva) o wym.  $b \times h = 24 \times 24$ cm i długości  $L = 2,60$ m, p.pos.+2,60m, zbroj. D:  $4\varnothing 12$ mm, G:  $2\varnothing 12$ mm ze stali A-III, strzemiona (o wym.  $b \times h = 20 \times 20$ cm)  $\varnothing 6$ mm co 10cm, beton C20/25.

Pod ścianki działowe na piętrze projektuje się żebra nośne zbudowane z dwóch lub trzech belek Teriva ułożonych obok siebie.

### **Belka żelbetowa**

**Bż-1** - belka żelbetowa spocznikowa o wym.  $b \times h = 20 \times 20$ cm,  $L = 3,60$ m, p.pos.+2,23m, zbroj. D:  $4\varnothing 16$ mm +  $2\varnothing 16$ mm, G:  $2\varnothing 12$ mm ze stali A-III, strzemiona  $\varnothing 8$ mm co 9cm, beton C20/25.

**Bż-2** - belka żelbetowa balkonowa o wym.  $b \times h = 25 \times 25$ cm,  $L = 4,25$ m, p.pos.+2,59m, zbroj. D:  $4\varnothing 16$ mm, G:  $2\varnothing 12$ mm ze stali A-III, strzemiona  $\varnothing 8$ mm co 16cm, beton C20/25.

**Bż-3** - belka żelbetowa balkonowa o wym.  $b \times h = 25 \times 25$ cm,  $L = 1,90$ m, p.pos.+2,59m, zbroj. D:  $2\varnothing 12$ mm, G:  $2\varnothing 12$ mm ze stali A-III, strzemiona  $\varnothing 6$ mm co 16cm, beton C20/25.

### **Izolacja akustyczna i termiczna stropów**

Strop nad parterem izolować styropianem akustycznym podłogowym grubości 5cm z zabezpieczeniem folią hydroizolacyjną od spodu i na styropianie.

Strop nad piętrem izolować termicznie styropianem EPS 100 gr.20cm ( $\lambda = 0,031$  W/mK) z zabezpieczeniem folią hydroizolacyjną od spodu i na styropianie.

## **Filar żelbetowy**

**Fż-1** - filar żelbetowy o wym. 25x25cm pod murlatę dachu. Filar Fż-1 zbroić podłużnie prętami w ilości 4Ø14mm, przewiązać strzemionami Ø8mm co 15cm, beton C20/25.

## **Słup żelbetowy**

**Sż-1** - słup żelbetowy o wym. 20x20cm i wysokości h=2,23m pod belkę spocznikową Bż-1 schodów żelbetowych na piętro. Słup Sż-1 zbroić podłużnie prętami w ilości 4Ø12mm, przewiązać strzemionami Ø6mm co 15cm, beton C20/25.

## **Trzpień żelbetowy**

W ściankach kolankowych wykonać trzpień żelbetowy tż-1 o wym. 25/25cm i wysokości 0,31m od wierzchu wieńca wż-2, pod murlatę. Trzpień tż-1 zbroić podłużnie prętami w ilości 4Ø12mm, przewiązać strzemionami Ø6mm co 10cm, beton C20/25.

Trzpień tż-1 wykonać w rozstawie co 1,20m. W rdzeniu trzpieni tż-1 betonować pręty gwintowane Ø14mm do mocowania murlaty - kotwione do wieńca wż-2.

## **Nadproża**

Nadproża okienne i drzwiowe wykonać z elementów prefabrykowanych typu L-19 łączonych po 2 sztuki na ścianach nośnych grubości 25cm oraz jako pojedyncze w ściankach działowych gr.12cm, beton C20/25.. Długość belki dobrać tak, aby belka zachodziła z każdej strony na mur 15-20cm w zależności od rozpiętości otworu.

## **Balkon**

Na piętrze od strony wschodniej projektuje się balkon w postaci płyty żelbetowej gr. 14cm. Zbrojenie płyty balkonu wykonać wg obliczeń i rysunków zawartych w przedmiotowym opracowaniu.

Warstwy materiałowe płyty balkonu:

- płytki gresowe mrozoodporne
- wylewka cem. gr.5cm zbroj. siatką z drutu Ø3mm o oczkach 10/10cm
- styropian EPS100 gr.5cm
- folia pe x2
- izolacja p/wilgociowa w płynie
- płyta żelbetowa gr.14-12cm, p.pos.+2,70m
- styropian EPS70 gr.5cm
- tynk cienkowarstwowy na siatce

## **Konstrukcja dachu**

Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej i nachyleniu głównych połaci dachu 20° wykonać według projektu więźby dachowej.

Krokwie o wym.8/18cm, murlaty o przekroju 14/14cm. Płatwie pośrednie o wym. 14/22cm wspierać na ścianach zewnętrznych oraz w części środkowej na słupach drew. 16/16cm. Ściany w miejscu wsparcia płatwi dachowej przemurować pod płatwią cegłą pełną lub wykonać „poduszkę” betonową gr.15cm.

Pod płatwiami montować kleszcze 8/18cm spinające pary krokwi i słupy.

Elementy więźby dachowej należy łączyć na wręby oraz za pomocą typowych łączników ciesielskich ocynkowanych. Na konstrukcję więźby używać drewna klasy C24.

Elementy drewniane narażone na bezpośrednie działanie opadów atmosferycznych zabezpieczyć przed korozją biologiczną nawierzchniowym środkiem „Drewnochron P” i „Drewnochron N”. Powierzchnie drewniane stykające się z murem lub betonem należy odizolować papą asfaltową izolacyjną.

## **Pokrycie dachu**

Projektuje się następujące warstwy materiałowe w przekroju dachu:

- blacha na rąbek stojący
- łąty dystansowe 3/10cm -w rozstawie co 25cm w osi łąty
- kontrłąty 2,5/5cm
- membrana paroprzepuszczalna
- krokiew 8/18cm
- wiatrownica 4/10cm (usztywnienie boczne krokwi) -w rozstawie co 80cm

## **Schody**

Przed wejściem głównym do budynku projektuje się jeden stopień o wysokości 15cm. Stopień wykonać z kostki brukowej gr.6cm (w kolorze grafitowym) na podbudowie kamiennej zagęszczonej gr.15cm z obrzeżem palisadowym -kwadrat (w kolorze grafitowym).

Schody wewnętrzne na piętro projektuje się betonowe, wykończone płytką schodową. Charakterystyka schodów na piętro: 17x17,4x26,5.

Na poddasze nieużytkowe (strych) projektuje się schody składane montowane w stropie piętra. Wyłaz o odporności ogniowej EI 30 minut.

## **Pochylnia dla osób niepełnosprawnych**

Przed wejściem głównym do budynku od strony wschodniej projektuje się pochylnię o szerokości płaszczyzny ruchu 1,20m i nachyleniu 10% z wykończeniem kostką brukową (w kolorze grafitowym) na podbudowie kamiennej zagęszczonej gr.15cm. Długość poziomej płaszczyzny ruchu na początku i na końcu pochylni powinna wynosić powyżej 1,50m.

Powierzchnia spocznika na końcu pochylni przed drzwiami wejściowym o wymiarach co najmniej 1,50m x 2,50m -poza polem otwierania skrzydła drzwi wejściowych do budynku.

Ograniczenie boczne płaszczyzny ruchu z obrzeża palisadowego -kwadrat (w kolorze grafitowym). o wysokości min. 0,07m z obustronnymi poręczami w odstępie między nimi od 1,0m do 1,1m.

## **Płyta tarasu, utwardzenie terenu**

Płyłę tarasu zaprojektowano jako opartą na gruncie rodzimym z wykończeniem kostką brukową gr.6cm w kolorze grafitowym na podbudowie kamiennej zagęszczonej gr.15cm. Płyłę wykończyć obrzeżem betonowym palisadowym (kwadrat) o wym. 7,5x29x57cm w kolorze grafitowym.

Teren utwardzony na działce wykończyć kostką betonową gr.6cm (w kolorze szarym oraz w strefie wejściowej w kolorze grafitowym) na podbudowie kamiennej zagęszczonej gr.25cm z obrzeżem betonowym prostym gr.8cm (w kolorze szarym) na ławie betonowej.

## **Balustrady**

*Balustrada na schodach wewnętrznych*

Na schodach wewnętrznych oraz na spoczniku na piętrze wykonać balustradę ze stali nierdzewnej o wys. h=1,10m, maksymalny prześwit pomiędzy elementami wypełnienia balustrady 0,12m. Balustrady przy schodach nie powinny mieć ostro zakończonych elementów.

*Balustrada przy drzwiach tarasowych na piętrze oraz na balkonach*

Przy drzwiach tarasowych na piętrze oraz na balkonach projektuje się balustradę o konstrukcji metalowej, ocynkowaną malowaną proszkowo w kolorze grafitowym i wypełnieniu szybą bezpieczną w kolorze mlecznym, o wysokości h=1,10m. Szklane elementy balustrad powinny być wykonane ze szkła o podwyższonej wytrzymałości na uderzenia, tłukącego się na drobne, nieostre odłamki.

### *Balustrada przy pochylni dla osób niepełnosprawnych*

Przy pochylni projektuje się balustradę o konstrukcji metalowej, ocynkowaną malowaną proszkowo w kolorze grafitowym. Balustrada przy pochylni nie powinna mieć ostro zakończonych elementów. Przy balustradzie i ścianie przyległej do pochylni należy zastosować obustronne poręcze umieszczone na wysokości 0,75m i 0,90m od płaszczyzny ruchu. Poręcze przy pochylni należy przedłużyć przed ich początkiem i za końcem o 0,30m. Poręcze przy pochylni i schodach powinny być oddalone od ścian do których są mocowane co najmniej 0,05m.

### **Lamele ażurowe**

Pod płytą balkonową i na balkonie od strony północnej i południowej projektuje się ażurową ściankę w formie lameli aluminiowych o wymiarach profilu 100/30/2mm malowanych na strukturę drewna w kolorze średni dąb.

Alternatywnie dopuszcza się montaż lameli kompozytowych w kolorze średni dąb. Wówczas konieczne jest dodatkowe zabezpieczenie balkonu od strony lameli balustradą o konstrukcji metalowej wysokości  $h=1,10m$ , ocynkowanej, malowanej proszkowo w kolorze grafitowym z wypełnieniem szkłem bezpiecznym w kolorze mlecznym.

### **Stolarka okienna**

Okna PCV jedno i dwuskrzydłowe, 3-szybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 0,9 W/m^2 \times K$ .

Na klatce schodowej projektuje się okna fix, pcv, 3-szybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 0,9 W/m^2 \times K$ .

Na parterze (wyjście na taras) oraz na piętrze (wyjście na balkon) projektuje się okna fix połączone z drzwiami balkonowymi, pcv, 3-szybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 0,9 W/m^2 \times K$ .

Na piętrze w pomieszczeniach od strony zachodniej projektuje się podwójne drzwi balkonowe, pcv, 3-szybowe o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 0,9 W/m^2 \times K$ .

W budynku projektuje się stolarkę okienną pcv, o wym. jak na rzucie, w kolorze antracyt.

### **Stolarka drzwiowa**

Drzwi zewnętrzne wejściowe 2-skrzydłowe, aluminiowe z szybą bezpieczną, o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 1,3 W/m^2 \times K$ . Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne muszą posiadać nieblokowane jedno skrzydło drzwiowe o szerokości nie mniejszej niż 0,90m, łączna szerokość przejścia po otwarciu dwóch skrzydeł 130cm. Drzwi zewnętrzne, wejściowe o wym. jak na rzucie, w kolorze antracyt.

Drzwi wejściowe do mieszkań 1-skrzydłowe, metalowe pełne, o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 1,3 W/m^2 \times K$ , szerokość skrzydła nie mniejsza niż 0,90m.

Drzwi wewnętrzne do pom. technicznego na parterze (pod schodami) 1-skrzydłowe, metalowe pełne, o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 1,3 W/m^2 \times K$ , szerokość skrzydła nie mniejsza niż 0,80m.

Drzwi wewnętrzne w mieszkaniach z płyty wiórowo -otworowej pokrytej wysokiej jakości okleiną naturalną o wym. jak na rzucie.

### PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE ORAZ WSPÓLZALEŻNOŚCI URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA ZWIĄZANEGO Z PRZEZNACZENIEM OBIEKTU I JEGO ROZWIĄZANAMI BUDOWLANymi (dot. obiektu usługowego lub produkcyjnego)

Przedmiotowy obiekt to budynek mieszkalny, wobec czego zagadnienie niniejszego punktu nie dotyczy.

ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO -INSTALACYJNE, NAWIAZUJĄCE DO WARUNKÓW TERENU WYSTĘPUJĄCE WZDŁUŻ JEGO TRASY, ORAZ ROZWIĄZANIA TECHNICZNO BUDOWLANE W MIEJSCACH CHARAKTERYSTYCZNYCH LUB O SZCZEGÓLNYM ZNACZENIU DLA FUNKCJONOWANIA OBIEKTU ALBO ISTOTNE ZE WZGLĘDÓW BEZPIECZEŃSTWA Z UWZGLĘDNIENIEM WYMAGANYCH STREF OCHRONNYCH (dot. obiektu liniowego).

Przedmiotowy budynek nie jest obiektem liniowym, wobec czego zagadnienie niniejszego punktu nie dotyczy.

ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO – INSTALACYJNEGO, W SZCZEGÓLNOŚCI INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH.

Projektowany obiekt wyposażony jest w instalacje ogrzewcze z pompą ciepła, wentylację mechaniczną, instalację wodociagową i kanalizacyjną, elektroenergetyczną, telekomunikacyjną, fotowoltaiczną, piorunochronną i ochrony przeciwpożarowej, których szczegółowe rozwiązania zawierają projekty branżowe dołączone do niniejszego opracowania.

SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI WRAZ Z PUNKTAMI POMIAROWYMI, ZAŁOŻENIAMI PRZYJĘTYMI DO OBLICZEŃ ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI TYCH OBLICZEŃ, Z DOBOREM RODZAJU I WIELKOŚCI URZĄDZEŃ.

Zgodnie z projektami branżowymi dołączonymi do niniejszego opracowania.

ROZWIĄZANIA I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA ZASADNICZYCH URZĄDZEŃ INSTALACJI TECHNICZNYCH, W TYM PRZEMYSŁOWYCH I ICH ZESPOŁÓW TWORZĄCYCH CAŁOŚĆ TECHNICZNO-UŻYTKOWĄ, DECYDUJĄCĄ O PODSTAWOWYM PRZEZNACZENIU OBIEKTU BUDOWLANEGO, W TYM CHARAKTERYSTYKĘ I ODNOŚNE PARAMETRY INSTALACJI I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH, MAJĄCYCH WPŁYW NA ARCHITEKTURĘ, KONSTRUKCJĘ, INSTALACJE I URZĄDZENIA TECHNICZNE ZWIĄZANE Z TYM OBIEKTEM.

Przedmiotowy obiekt to budynek mieszkalny, wobec czego zagadnienie niniejszego punktu nie dotyczy.

DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

- \* Budynek o wysokości 9,32m zalicza się do grupy budynków niskich (N).
- \* Całkowita powierzchnia użytkowa pomieszczeń wynosiła będzie 262,31m<sup>2</sup>
- \* Kategoria zagrożenia ludzi: ZL IV. Budynek z pomieszczeniami przeznaczonymi do przebywania ludzi na stały pobyt: max. 18 osób.
- \* Zagrożenie wybuchem - nie występuje.
- \* Budynek tworzy jedną strefę przeciwpożarową o powierzchni mniejszej od dopuszczalnej. Wyłaz na poddasze nieużytkowe (strych) posiadał będzie odporność ogniową EI 30 minut.
- \* Warunki ewakuacji i oświetlenie awaryjne – zapewnione.
- \* Budynek stanowi klasę odporności pożarowej „D”.
- \* Elementy budynku stanowiącego klasę odporności pożarowej „C” muszą spełniać poniższe wymagania dot. klasy odporności ogniowej:
  - Główna konstrukcja nośna: R 30
  - Konstrukcja dachu: ---
  - Strop: REI 30

- Ściana zewnętrzna: EI 30
- Ściana wewnętrzna: ---
- Przekrycie dachu: ---
- \* Budynek wykonany z elementów budowlanych nie rozprzestrzeniających ognia – NRO.
- \* Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru - hydrant na sieci wodociągowej DN80 o wydajności 10dm<sup>3</sup>/s w odległości 52 m od proj. budynku.

#### CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU.

Dołączona do opracowania.

***Opracował:***

***Projektant:***

## OŚWIADCZENIE

<u>Nazwa zamierzenia budowlanego:</u>	Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego
<u>Obiekt:</u>	Budynek mieszkalny wielorodzinny
<u>Lokalizacja:</u>	Dalachów, dz. nr 359, k.m. 1, 46-325 Rudniki
<u>Identyfikator działki:</u>	160806_2.0004.AR_1.359
<u>Kat. obiektu bud.:</u>	XIII
<u>Jednostka ewid.:</u>	Rudniki
<u>Obręb:</u>	Dalachów
<u>Inwestor:</u>	Gmina Rudniki
<u>Adres inwestora:</u>	ul. Wojska Polskiego 12a, 6-325 Rudniki
 <u>Branża:</u>	 Konstrukcja
<u>Projektant:</u>	mgr inż. Krzysztof Naciskała
<u>Nr uprawnień:</u>	OPL/0349/PWOK/07
 <u>Branża:</u>	 Konstrukcja
<u>Projektant sprawdzający:</u>	mgr inż. Agnieszka Preś
<u>Nr uprawnień:</u>	OPL/1001/POOK/14

Działając zgodnie z treścią art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane oświadczam, że projekt techniczny budynku jw. został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

***Projektant:***

Jaworek, dn. 07.11.2022r.