

## Zakład Projektowania i Usług Budowlanych „BENBUD”

**inż. Benedykt Reder**

ul Ks. dr Wł. Łęgi 1/27 86-300 Grudziądz tel. 0 603 79 86 82  
[benbud@op.pl](mailto:benbud@op.pl)

## DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

STADIUM : Projekt budowlany – CZĘŚĆ OPISOWA

BRANŻA : Architektoniczno - konstrukcyjna

OBIEKT : Budowa przedszkola miejskiego 6-cio oddziałowego

LOKALIZACJA : ul. Aleja Młodości 1 w Łasinie, działka nr 623 obr. Łasin

INWESTOR : Miasto i Gmina Łasin  
ul. Radzyńska 2, 86-320 Łasin

Stanowisko	Branża	Imię i nazwisko	Nr. upr.	Specjalność	Podpis
Projektant	architektura	inż. Cezary Szadkowski	3868/61	architektoniczna	
Projektant	konstrukcja	inż. Benedykt Reder	UAN IV/8346/113/ TO/88	konstrukcyjna	
Sprawdzający	architektura	mgr inż. arch. Tadeusz Krepski	BP-RN-V/22/TO/84	architektoniczna	
Sprawdzający	konstrukcja	inż. Cezary Szadkowski	3868/61	konstrukcyjna	
Opracował		inż. Dariusz Samulewicz			
Opracował		mgr inż. Piotr Świrzyński			
Opracował		mgr inż. Anna Markiewicz			
Właściciel Zakładu		inż. Benedykt Reder			

**Data opracowania : 2009-11-20**

# **Spis treści**

## **CZEŚĆ OGÓLNA**

### **1) Załączniki**

- Dokumenty projektantów oraz sprawdzających
- Oświadczenia projektantów oraz sprawdzających
- Informacja o planie BIOZ
- Warunki zabudowy i zagospodarowania terenu

## **OPIS TECHNICZNY**

- 1.0 Inwestor
- 2.0 Jednostka projektowania
- 3.0 Lokalizacja inwestycji
- 4.0 Podstawa projektowania
- 5.0 Opis istniejącego stanu formalno-prawnego nieruchomości.
- 6.0 Informacje ogólne oraz program funkcjonalno - użytkowy
- 7.0 Charakterystyka ekologiczna
- 8.0 Wymogi ochrony konserwatorskiej.
- 9.0 Ochrona p.poż
- 10.0 Wymogi dotyczące uzgodnień
- 11.0 Wymogi dotyczące przyszłego użytkowania
- 12.0 Zestawienie powierzchni i kubatur
- 13.0 Opis architektoniczno - konstrukcyjny
- 14.0 Zagospodarowanie terenu.
- 15.0 Instalacje wewnętrzne
- 16.0 Uwagi końcowe .
- 17.0 Uwagi dotyczące dopuszczalnych zmian

## **OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE**

## **RYSUNKI:**

### **Architektura:**

PZ1 – Plan zagospodarowania terenu wraz z uzbrojeniem	1:500
A1 – Zagospodarowanie działki	1:200
A2 – Rzut piwnicy – Skrzydło „A”	1:100
A3 – Rzut przyziemia – Skrzydło „A”	1:100
A4 – Rzut przyziemia – Skrzydło „B”	1:100
A5 – Rzut dachu – Skrzydło „A”	1:100
A6 – Rzut dachu – Skrzydło „B”	1:100
A7 – Przekrój A-A	1:50
A8 – Przekrój B-B	1:50
A9 – Przekrój C-C	1:50
A10 – Zestawienie stolarki okiennej oraz naświetli dachowych	-
A11 – Zestawienie stolarki drzwiowej	-
A12 – Kolorystyka elewacji: południowo - wschodnia, południowo - zachodnia	1:100
A13 – Kolorystyka elewacji: północno – zachodnia, północno - wschodnia,	1:100

### **Konstrukcje budowlane:**

K1 – Rzut ław fundamentowych skrzydło „A”	1:100
K2 – Rzut ław fundamentowych skrzydło „B”	1:100
K3 – Wieniec W1 skrzydło „A”	1:100
K4 – Wieniec W1 skrzydło „B”	1:100
K5 – Wieniec W2 skrzydło „A”	1:100
K6 – Wieniec W2 skrzydło „B”	1:100
K7 – Wieniec W3 (piwnica)	1:100
K8 – Nadproża „L” skrzydło „A”	1:100
K9 – Nadproża „L” skrzydło „B”	1:100
K10 – Nadproża „L” piwnica	1:100
K11 – Rozkład płyt panwiowych skrzydło „A”	1:100
K12 – Rozkład płyt panwiowych skrzydło „B”	1:100

Nr ewid. uprawn. 3868/61

## U P R A W N I E N I A

z art. 364 prawa budowlanego

Ob. S Z A D K O W S K I Cezary

technik budowlany

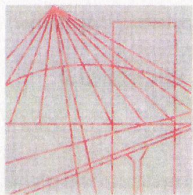
urodz. dnia 5 lutego 1935 r. w Białymstoku

po wykazaniu się posiadaniem kwalifikacji określonych art. 364 rozporządzenia Prez. z dnia 16 lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli (Dz. Ustaw z 1939 r. Nr 34, poz. 216) oraz po złożeniu egzaminu przewidzianego w art. 361 lit. c) tego rozporządzenia, **o t r z y m u j e** na podstawie art. 367 wymienionego prawa uprawnienia do:

1. kierowania robotami budowlanymi z wyjątkiem robót dotyczących budynków zabytkowych, pomników, budynków monumentalnych i budynków określonych w art. 358 ust. (2) powołanego rozporządzenia,
  2. sporządzania projektów (planów) tych robót,
- oraz otrzymuje tytuł budowniczego.

PRZEWODNICZĄCY

zm. 



## LUBUSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

ul. Kazimierza Wielkiego nr 10. 66-400 Gorzów Wlkp.  
tel. 0 95 720 15 38 fax 0 95 720 77 17 e-mail: [lbs@piib.org.pl](mailto:lbs@piib.org.pl)

Gorzów Wlkp., 27 listopada 2008 r.

### ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Cezary Szadkowski**

miejsce zamieszkania: **ul. Poznańska 14B/9**  
**66-300 Międzyrzecz**

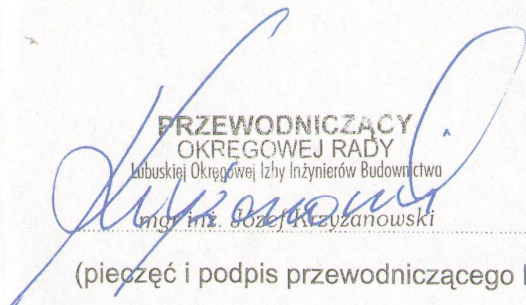
jest członkiem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: **LBS/BO/2572/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od **1 stycznia 2009 r.** do **31 grudnia 2009 r.**



  
PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ RADY  
Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
mgr inż. Grzegorz Kaczyński  
(pieczęć i podpis przewodniczącego LOIB)



URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Toruniu  
Wydział Planowania Przestrzennego,  
Urbanistyki, Architektury  
i Nadzoru Budowlanego

Toruń

dnia 1988.08.10

Nr UAN-IV/8346/113/TO/88

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § - i § 13 ust. 1 pkt 2 lit. -

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 (ka) **BENEDYKT REDER**  
(imię i nazwisko)

**inż. budownictwa**  
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony (a) dnia **1 sierpnia** 19**53** r. w **Grudziądzu**

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

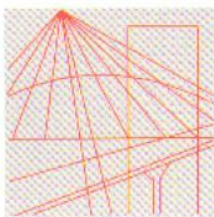
**projektanta**  
(rodzaj funkcji)

w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej**  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie **J.W.**

(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14  
CWD MA-BUA-14 zam. 10087-Kw-W-76 WDA zam. 218-Kl 50,000 plsm. 71g



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2008-11-21

.....  
(miejscowość, data)

## Zaświadczenie

Pan/Pani **REDER BENEDYKT**

miejsce zamieszkania

**86-300 GRUDZIĄDZ**

**ŁĘGI 1/27**

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

**KUP/BO/2093/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2009-01-01

do dnia 2009-12-31

KUJAWSKO-POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W BYDGOSZCZY  
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6  
tel. 052 366 70 50 • fax 052 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY  
RADY OKRĘGOWEJ IZBY

*mgr inż. Andrzej Myśliwiec*

.....  
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

WOJEWÓDZKIE  
Biuro Planowania Gospodarczego  
ul. Główna 10/17  
87-100 TORUŃ  
tel. 271-83, 273-04, 230-94  
(pieczęć)

Toruń, dnia 9.04. 1984 r.

Nr BP-RN-V/22/TO/84

## DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 1, § 6 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 1 lit. -

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 (ka) TADEUSZ KREPSKI  
(imię i nazwisko)

mgr inż. architekt  
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony (a) dnia 19.05. 1948 r. w Swiebodzinie Wlkp.

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót  
(rodzaj funkcji)

w specjalności architektonicznej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie j.w.

(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14  
CWD MA-BUA-14 zam. 10087-Kw-W-76 WDA zam. 218-KI 50.000 piśm. 71g



Obywatel (ka)

TADEUSZ KREPSKI

(imię i nazwisko)

jest upoważniony (a) do:

1. Sporządzania projektów w zakresie rozwiązań:
  - a/ architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych,
  - b/ konstrukcyjno - budowlanych obiektów budowlanych w budownictwie osób fizycznych, z wyłączeniem konstrukcji fundamentów głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyznaczalnych.
2. Kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego:
  - a/ wszelkich budynków,
  - b/ budowli w budownictwie osób fizycznych oraz budowli służących do celów rozrywki, wypoczynku i sportu - z wyłączeniem konstrukcji fundamentów głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyznaczalnych.

Otrzymują:

1. Ob. Tadeusz Krepski  
ul. Tczewska 1/28  
86-300 G r u d z i ą d z
2. a/a

m. p.

ŚCIEŻKA

tronnego,  
stury  
290

Województwo

(podpis i pieczęć)

mgr inż. arch. Tadeusz Krepski  
Główny Architekt Województwa  
Dyrektor Biura





IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

KUJAWSKO-POMORSKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW

Bydgoszcz, dnia 31.03.2009 r

## ZAŚWIADCZENIE

Zaświadcza się, że Pan **Tadeusz Krepski**-----  
posiadający uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych -----  
w budownictwie w specjalności architektonicznej bez ograniczeń **BP-RN -V/22/TO/84** -----  
wydane przez **Wojewódzkie Biuro Planowania Przestrzennego w Toruniu** ,dnia **09 kwietnia 1984-**  
jest wpisany na listę członków Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Architektów -----  
pod numerem **KP-0016** -----  
Zaświadczenie ważne jest do dnia 31 grudnia 2009 r-----



PRZEWODNICZĄCY  
KUJAWSKO-POMORSKIEJ  
OKRĘGOWEJ RADY IZBY ARCHITEKTÓW

*Andrzej Malingowski*

# OŚWIADCZENIE

**projektanta – sprawdzającego\* o sporządzeniu projektu budowlanego  
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Ja niżej podpisany

**Cezary Szadkowski**  
( imię i nazwisko projektanta )

legitymujący się

**dowód osobisty ABB 122755**  
( nr dowodu osobistego lub innego dokumentu stwierdzającego tożsamość i organ wydający )

nr uprawnień

**3868/61**

zamieszkały

**ul. Poznańska 14 B/9; 66 - 300 Międzyrzecz**

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane  
( Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm ) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy

**oświadczam, że projekt budowlany opracowany dla:**

**Miasto i Gmina Łasin**  
**ul. Radzyńska 2, 86-320 Łasin**  
( imię i nazwisko inwestora oraz jego adres )

**dotyczący:**

**Budowa przedszkola miejskiego 6-cio oddziałowego**  
**ul. Aleja Młodości 1 w Łasinie, działka nr 623 obr. Łasin**

.....  
( nazwa i rodzaj oraz adres całego zamierzenia budowlanego, rodzaj/ -e obiektu/ -ów bądź robót budowlanych, oznaczenie działki  
ewidencyjnej wg ewidencji gruntów i budynków poprzez określenie obrębu ewidencyjnego oraz numeru działki ewidencyjnej )

**sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233  
Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość  
danych zamieszczonych powyżej.

.....  
( czytelny podpis )

- Niepotrzebne skreślić

# OŚWIADCZENIE

**projektanta – sprawdzającego\* o sporządzeniu projektu budowlanego  
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Ja niżej podpisany

**BENEDYKT REDER**

( imię i nazwisko projektanta )

legitymujący się

**dowód osobisty AGX314805**

( nr dowodu osobistego lub innego dokumentu stwierdzającego tożsamość i organ wydający )

nr uprawnień

**UAN/IV/8346/113/TO/88**

zamieszkały

**ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27; 86-300 Grudziądz**

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane  
( Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm ) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy

**oświadczam, że projekt budowlany opracowany dla:**

**Miasto i Gmina Łasin  
ul. Radzyńska 2, 86-320 Łasin**

( imię i nazwisko inwestora oraz jego adres )

**dotyczący:**

**Budowa przedszkola miejskiego 6-cio oddziałowego  
ul. Aleja Młodości 1 w Łasinie, działka nr 623 obr. Łasin**

.....  
( nazwa i rodzaj oraz adres całego zamierzenia budowlanego, rodzaj/ -e obiektu/ -ów bądź robót budowlanych, oznaczenie działki  
ewidencyjnej wg ewidencji gruntów i budynków poprzez określenie obrębu ewidencyjnego oraz numeru działki ewidencyjnej )

**sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233  
Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość  
danych zamieszczonych powyżej.

.....  
( czytelny podpis )

- Niepotrzebne skreślić



# OŚWIADCZENIE

**projektanta – sprawdzającego\* o sporządzeniu projektu budowlanego  
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Ja niżej podpisany

**Cezary Szadkowski**

( imię i nazwisko projektanta )

legitymujący się

**dowód osobisty ABB 122755**

( nr dowodu osobistego lub innego dokumentu stwierdzającego tożsamość i organ wydający )

nr uprawnień

**3868/61**

zamieszkały

**ul. Poznańska 14 B/9; 66 - 300 Międzyrzecz**

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane  
( Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm ) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy

**oświadczam, że projekt budowlany opracowany dla:**

**Miasto i Gmina Łasin  
ul. Radzyńska 2, 86-320 Łasin**

( imię i nazwisko inwestora oraz jego adres )

**dotyczący:**

**Budowa przedszkola miejskiego 6-cio oddziałowego  
ul. Aleja Młodości 1 w Łasinie, działka nr 623 obr. Łasin**

.....  
( nazwa i rodzaj oraz adres całego zamierzenia budowlanego, rodzaj/ -e obiektu/ -ów bądź robót budowlanych, oznaczenie działki  
ewidencyjnej wg ewidencji gruntów i budynków poprzez określenie obrębu ewidencyjnego oraz numeru działki ewidencyjnej )

**sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233  
Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość  
danych zamieszczonych powyżej.

.....  
( czytelny podpis )

- Niepotrzebne skreślić

# OŚWIADCZENIE

~~projektanta~~ – sprawdzającego\* o sporządzeniu projektu budowlanego  
zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ja niżej podpisany

**TADEUSZ KREPSKI**  
( imię i nazwisko projektanta )

legitymujący się

**dowód osobisty AHJ798306**  
( nr dowodu osobistego lub innego dokumentu stwierdzającego tożsamość i organ wydający )

nr uprawnień

**BP-RN-V/22/TO/84**

zamieszkały

**ul. Legionów 94/5; 86-300 Grudziądz**

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane  
( Dz.U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm ) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy

**oświadczam, że projekt budowlany opracowany dla:**

**Miasto i Gmina Łasin**  
**ul. Radzyńska 2, 86-320 Łasin**  
( imię i nazwisko inwestora oraz jego adres )

**dotyczący:**

**Budowa przedszkola miejskiego 6-cio oddziałowego**  
**ul. Aleja Młodości 1 w Łasinie, działka nr 623 obr. Łasin**

.....  
( nazwa i rodzaj oraz adres całego zamierzenia budowlanego, rodzaj/ -e obiektu/ -ów bądź robót budowlanych, oznaczenie działki  
ewidencyjnej wg ewidencji gruntów i budynków poprzez określenie obrębu ewidencyjnego oraz numeru działki ewidencyjnej )

**sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233  
Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość  
danych zamieszczonych powyżej.

.....  
( czytelny podpis )

- Niepotrzebne skreślić

## Informacja do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

BRANŻA : Budowlana

OBIEKT : Budowa przedszkola miejskiego 6-cio oddziałowego

LOKALIZACJA : ul. Aleja Młodości 1 w Łasinie, działka nr 623 obr. Łasin

INWESTOR : Miasto i Gmina Łasin  
ul. Radzyńska 2, 86-320 Łasin

**UWAGA:** przedmiotowy projekt obejmuje zakres związany z budową nowego budynku przedszkola. Przed rozpoczęciem danej budowy, wymagane jest wykonanie rozbiórki budynku istniejącego przedszkola zgodnie z projektem zawartym w odrębnym opracowaniu.

### Część opisowa informacji

#### 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Zakres robót obejmuje :

- Wykonanie robót ziemnych
- Wykonanie robót fundamentowych
- Wykonanie robót zbrojarskich i betoniarskich
- Wykonanie robót murarskich
- Montaż pokrycia dachu
- Wykonanie robót instalacyjnych (elektrycznych i sanitarnych)
- Montaż stolarki okiennej i drzwiowej
- Wykonanie robót tynkarskich
- Wykonanie robót izolacyjnych
- Wykonanie robót posadzkowych
- Wykonanie robót dekarско - blacharskich
- Wykonanie robót malarskich,
- Montaż armatury i przyborów sanitarnych.
- Montaż pozostałych elementów wykończeniowych (drzwi wewn itp.)

#### 2. Kolejność realizacji robót

Kolejność robót do wykonania :

- Roboty porządkowe po zakończeniu rozbiórki istniejącego budynku przedszkola
- wykonanie wykopów fundamentowych,
- wykonanie żelbetowych łąw fundamentowych,
- wykonanie żelbetowych ścian piwnicznych,
- wykonanie murowanych ścian oraz stropów kondygnacji nadziemnych
- montaż pokrycia dachowego
- montaż stolarki okiennej i drzwiowej,
- wykonanie instalacji wewnętrznych (elektryczne, sanitarne)
- wykonanie robót wewnętrznych w budynku (tynki),

- wykonanie posadzki,
- wykonanie powłok malarskich,
- pozostałe roboty wykończeniowe
- montaż urządzeń wewnętrznych

### 3. Elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Główne roboty mogące powodować bezpośrednie zagrożenie:

- roboty wykonywane w głębokich wykopach
- roboty wykonywane na wysokościach
- roboty wykonywane na rusztowaniach
- roboty z wykorzystaniem urządzeń mechanicznych

#### 1. Przewidywane zagrożenia

Lp	Rodzaj zagrożenia	Skala zagrożenia	Miejsce zagrożenia	Czas występowania zagrożenia
1	Wypadki komunikacyjne	częste	drogi komunikacyjne	czas dojazdu, czas pracy, czas powrotu
2	Obrażenia na skutek uderzeń, przygniecenia	częste	teren robót	czas wykonywania pracy
3	Spadające przedmioty	częste	teren robót	czas wykonywania pracy
4	Obrażenia ciała na skutek kontakty z ostrymi przedmiotami	częste	teren robót	Czas wykonywania pracy
5	Upadki	częste	teren robót	Czas wykonywania pracy
6	Hałas	sporadyczny	teren robót	Czas wykonywania pracy
7	Przemoknięcie	sporadyczny	teren robót	Czas wykonywania pracy
8	Osoby niepowołane w miejscu pracy	sporadyczny	teren robót	Czas wykonywania pracy

#### 2. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do pracy

Przed przystąpieniem do wykonywania prac budowlanych, należy dokonać szkolenie stanowiskowe pracowników polegające na omówieniu zakresu prac oraz wynikających z nich zagrożeń. Sprawdzić należy również sprawność narzędzi i urządzeń, które wykorzystywane będą w trakcie robót, a także sprawność ich systemów zabezpieczających (np. bezpieczników przeciwporażeniowych).

#### 3. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu związanym z wykonywaniem robót

##### 6.1 Środki organizacyjne

- aktualne badania wysokościowe pracowników,
- ogólne i stanowiskowe szkolenie pracowników pod względem BHP,
- instrukcji na poszczególnych stanowiskach robót ( przy węźle betoniarskim, przy stanowisku stolarskim, ciesielskim, itp.)
- roboty budowlane prowadzone pod ciągłym nadzorem osób posiadających wymagane uprawnienia budowlane.



## **6.2 Środki techniczne**

- sprzęt ochrony osobistej (odzież robocza i ochronna),
- sprzęt zabezpieczający (pasy bezpieczeństwa, okulary ochronne, naszniki itp.)
- wyгородzenie miejsc pracy, tablice ostrzegawcze.

## **4. Zagrożenia dodatkowe**

Ze względu na fakt, iż prace budowlane prowadzone będą w centrum miasta w pobliżu głównej drogi (w tym traktów pieszych – chodników), zaleca się zastosowanie szczególnych środków ostrożności, uniemożliwiających dostęp osób postronnych bezpośrednio do terenu robót. Zastosować należy stałe zabezpieczenia odgradzające osoby postronne od miejsca robót oraz miejsc składowania materiałów budowlanych.

Wykopy należy bezwzględnie zabezpieczyć sposób uniemożliwiający dostęp i wpadnięcie niepowołanym osobom.

Data opracowania : 2009-11-20

# OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

## UWAGI DO PROJEKTU:

Przedstawione w opracowaniu rozwiązania materiałowe mają charakter przykładowy. Istnieje możliwość zastosowania materiałów innych producentów przy spełnieniu założenia, iż parametry techniczne stosowanych materiałów będą analogiczne do materiałów zaproponowanych.

Zaleca się, aby Wykonawca robót dokonał w pierwszej kolejności szczegółowej wizji lokalnej, aby zapoznać się z specyfiką oraz problematyką robót budowlanych i dopiero na podstawie zdobytych informacji dokonał wyceny zakresu robót.

W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek wątpliwości co do sposobu realizacji robót, bądź w przypadku konieczności wprowadzenia zmian w zakresie lub sposobie prowadzonych robót budowlanych, należy niezwłocznie powiadomić o tym fakcie inspektora nadzoru inwestorskiego oraz projektanta opracowania. Niedopuszczalne jest wprowadzanie zmian w zakresie związanym z konstrukcją budynku bez uprzedniego powiadomienia o tym fakcie inspektora nadzoru inwestorskiego oraz projektanta.

Ze względu na fakt, iż prace budowlane prowadzone będą w miejscu w którym zlokalizowany jest obecnie budynek istniejącego przedszkola miejskiego (rozbiórka zgodnie z odrębnym opracowaniem), prace ziemne i fundamentowe należy wykonywać z zachowaniem szczególnej kontroli co do poprawności realizacji robót. Należy zwracać uwagę na konieczność dokładnego oczyszczenia terenu z pozostałości porozbiórkowych. Niedopuszczalne jest wykonywanie fundamentowania na gruncie zanieczyszczonym lub niekompletnie oczyszczonym z pozostałości dawnych fundamentów budynku. Należy też zwracać uwagę na konieczność wykonywania robót fundamentowych na gruncie nienaruszonym.

Wszelkie prace związane z robotami ziemnymi i fundamentowymi należy wykonywać pod nadzorem uprawnionego geotechnika/geologa.

## **1.0 Inwestor**

Miasto i Gmina Łasin ul. Radzyńska 2, 86-320 Łasin

## **2.0 Jednostka projektowania**

Zakład Projektowania i Usług Budowlanych „BENBUD” inż. Benedykt Reder  
ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1 m 27 86-300 Grudziądz

## **3.0 Lokalizacja inwestycji**

Łasin ul. Aleja Młodości 1, działka nr 623 obr. Łasin.

## **4.0 Podstawa projektowania**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 lipca 2004 w sprawie wniosku o udzielenie finansowego wsparcia, kryteriów i trybu jego oceny oraz wzoru formularza rozliczenia (Dz.U.Nr 145 poz. 1533).
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane Dz. U. Nr 89, poz. 414 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. Nr 120, poz.1133.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Obowiązujące normy i przepisy prawne.
- Umowa na wykonanie prac projektowych z dnia....
- Mapa do celów projektowych
- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu
- Wytyczne programowo – funkcjonalne dostarczone przez inwestora
- Wizja lokalna w istniejącym przedszkolu
- Ustalenia z inwestorem oraz przyszłym użytkownikiem obiektu

## **5.0 Opis istniejącego stanu formalno-prawnego nieruchomości.**

Przedmiotowa nieruchomość położona jest na działce o nr 623 obr. Łasin. Jedynym właścicielem w.w. nieruchomości jest Miasto i Gmina Łasin z siedzibą przy ul. Radzyńskiej 2, 86-320 Łasin

## **6.0 Informacje ogólne oraz program funkcjonalno - użytkowy**

### **6.1 Lokalizacja inwestycji**

Budynek przedszkola miejskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz małą architekturą projektowany na terenie Łasina (woj. kuj.-pom). w centralnej części miasta w pobliżu istniejącego stadionu miejskiego oraz w obszarze zabudowy mieszkalnej jednorodzinnej oraz wielorodzinnej.

## *6.2 Opis stanu istniejącego*

Na terenie przedmiotowej działki budowlanej znajduje się w chwili obecnej budynek istniejącego przedszkola miejskiego 6 – cio oddziałowego. Budynek wybudowany został w latach 70-tych XX w. w technologii szkieletowej drewnianej „Ciechanów”. Budynek ten zajmuje północną część działki. W południowej części działki znajduje się istniejący plac zabaw. Na placu tym w chwili obecnej nie ma żadnych urządzeń zabawowych. Brak też innych elementów małej architektury.

Zachodnia oraz północna część działki charakteryzuje się niewielkim stopniem zadrzewienia. Wzdłuż wschodniej granicy działki rosną zaś krzewy ozdobne, stanowiące rodzaj oddzielenia terenu placu zabaw od pasa drogowego.

W południowej części działki znajdują się niewielkie sztucznie wykonane pagórki o wysokości około 1,5 – 2,0 m.

## *6.3 Ukształtowanie terenu*

Teren przedmiotowej działki budowlanej scharakteryzować można jako teren płaski, z niewielkim spadkiem w kierunku południowym, wyniesiony na rzędnych wysokościowych 91,70 -93,35 m n.p.m. W południowej części działki znajdują się niewielkie usypane ręcznie pagórki.

## *6.4 Projektowane zagospodarowanie terenu*

Projekt budowy nowego budynku przedszkola miejskiego zakłada konieczność rozbiórki istniejącego budynku (projekt rozbiórki – w odrębnym opracowaniu). Nowoprojektowany budynek zlokalizowany zostanie na obszarze częściowo zajmowanym przez dotychczasowy budynek. Po wykonaniu rozbiórki budynku istniejącego wykonana zostanie w pierwszej kolejności częściowa niwelacja terenu, dostosowująca go do planowanego sposobu zagospodarowania działki.

Nowoprojektowany budynek zajmować będzie północną oraz centralną część działki.

W północno zachodniej części projektuje się wykonanie parkingu dla 8 samochodów (w tym jedno stanowisko dla osoby niepełnosprawnej), miejsce gromadzenia odpadów stałych oraz zjazdu na drogę publiczną, umożliwiającą połączenie terenu parkingu z drogą publiczną.

W południowej części działki, tak jak ma to miejsce obecnie, projektuje się wykonanie placu zabaw wraz z traktami pieszymi, umożliwiającymi komunikację wewnętrzną na terenie działki.

Projektuje się niwelację istniejących pagórków znajdujących się w południowej części działki.

Projektowany stan zagospodarowania działki zakłada konieczność wycinki części drzew i krzewów.

## *6.5 Funkcja budynku*

Budynek zorientowany został względem stron świata z zachowaniem zasady maksymalnego doświetlenia światłem naturalnym pomieszczeń oddziałów przedszkolnych (zgodnie z wytycznymi projektowania obiektów przedszkolnych).

Projektowany budynek pełnić będzie funkcję przedszkola miejskiego 6 – cio oddziałowego przeznaczonego dla 140 dzieci. Przedszkole posiadać będzie 6 niezależnych oddziałów przedszkolnych dla dzieci podzielonych na grupy wiekowe.

Budynek projektowany jako parterowy, częściowo podpiwniczony.

Dodatkowo w budynku znajdować się będzie pomieszczenie sali rekreacyjnej umożliwiające prowadzenie zajęć ruchowych, rytmiki, niewielkich imprez grupowych.

Budynek wyposażony zostanie również w pełni funkcjonalną kuchnię wraz z częścią magazynową oraz stołówką, umożliwiającą pełne przygotowanie posiłków dla dzieci.

Funkcja administracyjna związana z działalnością przedszkola realizowana będzie w skrajnej części jednego ze skrzydeł budynku. Zlokalizowane tu zostaną pomieszczenia administracji ogólnej (gabinet dyrektora, pokoje księgowości, zaopatrzeniowca, pokój lekarski, pomieszczenie gospodarcze, pomieszczenia sanitarne).



Bezpośrednio pod częścią administracyjną projektuje się wykonanie podpiwniczenia, mieszącego pomieszczenia magazynowe, archiwum, pomieszczenia przechowywania pościeli brudnej i czystej, pom. pralni/suszarni oraz węzeł ciepły.

Do budynku od strony południowo – zachodniej oraz południowo wschodniej (od strony placu zabaw) przylega taras otwarty, przez który możliwe jest bezpośrednie wyjście z sal oddziałów przedszkolnych na teren placu zabaw.

#### *6.6 Forma architektoniczna budynku*

Budynek zaprojektowany jako parterowy, z dachem płaskim - stropodachem, częściowo podpiwniczony, w kształcie litery T z tarasem zewnętrznym. Bryła budynku podzielona na dwa zasadnicze skrzydła (A i B), połączone głównymi podłużnymi ciągami komunikacyjnymi (holami). W skrzydle A poza pomieszczeniami oddziałów przedszkolnych (3 oddziały) zlokalizowane zostały dodatkowo szatnia, sala rekreacyjna oraz zespół pomieszczeń administracyjnych. W skrzydle B znajdują się pozostałe 3 oddziały przedszkolne oraz zespół pomieszczeń kuchennych wraz z stołówką na 70 dzieci.

Elewacja budynku zróżnicowana poprzez wprowadzenie dwóch głównych kolorów ścian oraz boniowania poziomego. Dodatkowo w celu zróżnicowania płaszczyzn ścian wprowadzone poziome brązowe pasy wykonane z tynku żywicznego w kolorze jasnobrązowym (pasy na wysokości ścianek attykowych oraz przestrzenie pomiędzy oknami).

Nad głównymi wejściami do budynku zaprojektowano lekkie zadaszenia w postaci pleksiglasowych przeszkleń zamocowanych do stalowych wsporników podwieszonych cięgnami.

W dolnej części ścian wykonano cokół pokryty tynkiem żywicznym.

#### *6.7 Dostępność budynku dla osób niepełnosprawnych*

Dostęp do budynku możliwy jest dla osób niepełnosprawnych poprzez podjazd zewnętrzny z pochwytyami o pochyleniu 8%. Trakty komunikacyjne oraz drzwi przejazdowe zaprojektowane zostały w sposób gwarantujący osobom niepełnosprawnych bezproblemowe przemieszczanie się w budynku. Dodatkowo w części administracyjnej zaprojektowano toaletę umożliwiającą korzystanie dla osób niepełnosprawnych (toaleta wspólna dla kobiet oraz osób niepełnosprawnych dostępna z holu komunikacyjnego).

### **7.0 Charakterystyka ekologiczna**

Budynek nie wpływa znacząco na środowisko przyrodnicze. Budynek posiada gwarantowany odbiór nieczystości stałych oraz kompleksowe zaopatrzenie w infrastrukturę techniczną pozwalającą na jego prawidłowe funkcjonowanie - nie wykazujące większego konfliktu ze środowiskiem przyrodniczym.

### **8.0. Wymogi ochrony konserwatorskiej.**

Budynek nie podlega uzgodnieniu z Konserwatorem Zabytków.

### **9.0 Ochrona p.poż**

1. Istniejący budynek zakwalifikowano jako niski (N).  
Powierzchnia łączna budynku < 5000 m<sup>2</sup>.  
Budynek został zakwalifikowany do kategorii zagrożenia ludzi jako ZL-I oraz ZL – II oraz klasy odporności pożarowej B.
2. Odległość projektowanego budynku przedszkola od sąsiedniej zabudowy wynosi w najbliższym miejscu 27 m. Nie występuje ryzyko bezpośredniego oddziaływania pożarowego.
3. W przedmiotowym obiekcie nie przewiduje się przechowywania (magazynowania) środków pożarowo niebezpiecznych. Nie zalicza się pomieszczeń do pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

4. Gęstość obciążenia ogniowego nie przekracza 500 MJ/m<sup>2</sup>
5. Charakterystyka głównych pomieszczeń budynku pod względem ilości przebywających osób:  
Przewiduje się, iż w budynku maksymalnie przybywać będzie do 160 osób z czego 140 dzieci w wieku przedszkolnym oraz do 20 osób personelu pracowniczego
  - *Pomieszczenia przeznaczone dla dzieci – 6 oddziałów przedszkolnych po 25 dzieci oraz po jednym opiekunie (ZL-II)*
  - *Stółówka – do 70 dzieci i 4 opiekunów w trakcie posiłków (ZL-I)*
  - *Pozostałe pomieszczenia – pobyt personelu pracowniczego (kuchnia, dział administracyjny) – do 20 osób*
6. Zagrożenie wybuchem  
Nie występuje bezpośrednie zagrożenie wybuchem (nie przewiduje się składowania materiałów oraz urządzeń mogących wywołać wybuch).
7. Podział obiektu na strefy pożarowe:  
Budynek zaprojektowany jako jedna strefa pożarowa.  
Ze względu na długości ciągów komunikacyjnych > 50 m, projektuje się wykonanie oddzielenia dymoszczelnego w postaci przeszklonej systemowej przegrody dymoszczelnej z drzwiami komunikacyjnymi z samozamykaczami.
8. Klasy odporności pożarowej.  
Budynek zakwalifikowano do klasy odporności pożarowej „B”.

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop	ściana zewnętrzna <sup>1</sup>	ściana wewnętrzna	przekrycie dachu
1	2	3	4	5	6	7
„B”	R 120	R 30	R E I 60	E I 60	E I 30	R E 30

9. Drogi ewakuacyjne  
Odległości wyjść na drogi ewakuacyjne < 40 m  
Drogi ewakuacyjne podzielone na odcinki < 50 m za pomocą przegród dymoszczelnych  
W pomieszczeniach w których przebywa ≥ 30 os. Zaprojektowano min., dwa wyjścia ewakuacyjne w odległości > 5 m.  
W pomieszczeniach oddziałów przedszkolnych zaprojektowano dodatkowe wyjścia bezpośrednio poza budynek (wyjścia na taras).  
Szerokość dróg ewakuacyjnych > 1,40 m
10. Ogrzewanie budynku za pomocą centralnego źródła ciepła – węzeł cieplny.
11. Nie przewiduje się stosowania automatycznej sygnalizacji alarmowej i stałych urządzeń gaśniczych, jak również dźwiękowego systemu ostrzegawczego.  
W budynku projektuje się montaż hydrantów przeciwpożarowych wodny HW25
12. Pomieszczenia budynku wyposażać należy w gaśnice o masie środka gaśniczego w ilości 2 kg/100 m<sup>2</sup> powierzchni pomieszczeń.
13. Na zewnątrz budynku wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru można czerpać z hydrantów zewnętrznych HP80. Pierwszy hydrant nowoprojektowany zlokalizowano w okolicy miejsca

gromadzenia odpadów stałych w granicach działki (13 m od budynku). Drugi hydrant nowoprojektowany zlokalizowano poza granicami działki do południowej strony (63 m od budynku).

14. Do budynku zapewniony jest dojazd do prowadzenia akcji gaśniczej od strony ul. Aleja Młodości oraz od strony parkingu projektowanego na działce.

## **10.0 Wymogi dotyczące uzgodnień**

Projekt wymaga uzgodnienia pod względem sanitarnym, bhp i p.poż.

## **11.0. Wymogi dotyczące przyszłego użytkowania**

Obiekt budowlany należy użytkować w sposób zgodny z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywać w należytym stanie technicznym i estetycznym, nie dopuszczając do nadmiernego pogorszenia jego właściwości użytkowych i sprawności technicznej.

## **12.0. Zestawienie powierzchni i kubatur**

### **PIWNICA**(wg PN-70/B-02365)

Numer pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m2]
P1	Pralnia/suszarnia	11.89
P2	Mag. czystej pościeli	8.26
P3	Mag. brudnej pościeli	7.40
P4	Kl. schodowa	8.80
P5	Magazyn główny	29.08
P6	Pom. rezerwowe	17.22
P7	Archiwum	22.59
P8	Węzeł cieplny	12.68
P9	Korytarz	13.53
Razem		<b>131.50</b>

### **PRZYZIEMIE**(wg PN-70/B-02365)

Numer pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m2]
A1	Gabinet dyr.	17.22
A10	Pom. gosp.	10.55
A11	Pok. nauczycielski	18.17
A12	Korytarz	21.97
A2	P. administr.1	10.68
A3	P. administr.2	10.45
A4	P. administr.3	10.16
A5	P. lekarski	10.6
A6	WC męskie	1.74
A7	Przeds. wc męsk.	2.12
A8	WC niepełnospr.+damski	5.75
A9	Kl. schodowa	8.8
H1	HALL GŁÓWNY "A"	108.06
H2	HALL GŁÓWNY "B"	140.28
K1	KUCHNIA	44.84
K10	WC pers.	1.6
K11	Pom. socjal. pers.	8.88
K12	Magazyn produktów suchych	6.6
K13	Mag. opak. zużytych	6.57
K14	Mag. ryb i kiszzonek	6.57
K15	Pom. gosp.	6.57
K16	Zmywalnia	15.96
K17	Rozdzielnia	11.93
K18	Spizarnia podr.	6.02
K19	Korytarz	31.08
K2	Pom. przygot. mięsa	6.48
K20	Pom. skład. odpadów	3.48
K3	Magazyn mięsa	5.04
K4	Magazyn jaj	3.98
K5	Magazyn zasobów	4.76
K6	Mag. warzyw i owoców	8.67
K7	Obieralnia	10.7

K8	Przedsionek łazienki pers.	5.01
K9	Natrysk pers.	1.61
O1.1	Sala oddziału nr 1	58.5
O1.2	Schówek oddz.1	6.76
O1.3	Węzeł sanit. oddz. 1	20.8
O2.1	Sala oddziału nr 2	58.5
O2.2	Schówek oddz.2	10.21
O2.3	Węzeł sanit. oddz. 2	20.8
O3.1	Sala oddziału nr 3	57.12
O3.2	Schówek oddz.3	10.21
O3.3	Węzeł sanit. oddz. 3	20.8
O4.1	Sala oddziału nr 4	58.5
O4.2	Schówek oddz.4	10.21
O4.3	Węzeł sanit. oddz. 4	20.8
O5.1	Sala oddziału nr 5	58.5
O5.2	Schówek oddz.5	6.76
O5.3	Węzeł sanit. oddz. 5	20.8
O6.1	Sala oddziału nr 6	58.5
O6.2	Schówek oddz.6	10.21
O6.3	Węzeł sanit. oddz. 6	20.8
S1	Węzeł sanitarny	8.75
S2	Przeds. WC pers.	2.34
S3	WC pers.	1.97
S4	Przeds. WC ogólnodost.	2.34
S5	WC ogólnodost.	1.97
S6	WC. zewnętrzne	7.87
S7	Przeds. WC zewn.	5.5
T1	Pom. gosp. zewn.	5.7
T2	Pom. gosp.	8.57
T3	Pom. tech.	3.23
T4	Pom.tech.	3.23
U1	Sala rekreacyjna	68.25
U2	Szatnia	68.25
U3	Stołówka	85.33
W1	Wiatrołap	2.38
W2	Wiatrołap	23.76
W3	Wiatrołap	3.01
Razem		1404.10

- Powierzchnia zabudowy:

**2253,10 m<sup>2</sup>** (wg PN-70/B-02365)

- Powierzchnia użytkowa: (wg PN-70/B-02365):

a) powierzchnia użytkowa (pomocnicza) piwnic

$P_{d_{piwnica}} = 131,45 \text{ m}^2$

b) powierzchnia użytkowa (podstawowa) przyziemia

$P_{p_{przyziemie}} = 349,62 \text{ m}^2$

c) powierzchnia użytkowa (pomocnicza) piwnic

$P_{d_{przyziemie}} = 1054,43 \text{ m}^2$

RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA  $P_{d_{piwnica}} + P_{p_{przyziemie}} + P_{d_{przyziemie}} = 1535,50 \text{ m}^2$

- Kubatura:

**6210 m<sup>3</sup>** (wg PN-69/B-02360)

- Wysokość od poziomu terenu do wierzchu warstwy izolacji termicznej stropodachu – 4,05 m

- Wysokość od poziomu terenu do wierzchu attyki – 4,95 m

### **13.0. Opis architektoniczno - konstrukcyjny**

Budynek wznoszony w technologii tradycyjnej – murowany z pustaków ceramicznych 15 MPa (np. pustaki ceramiczne Porotherm). Posadowienie bezpośrednie (ławy i stopy fundamentowe żelbetowe). Budynek przedszkola Układ konstrukcyjny mieszany oparty na podłużnych jak i poprzecznych ścianach nośnych budynku. Stropy nad piwnicą jak i parterem oparte na murach za pośrednictwem wieńców żelbetowych (układ konstrukcyjny mieszany).

Stropodach wentylowany –układ konstrukcyjny płyt panwiowych poprzeczny, oparty na ścianie murowanej z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej.

#### **Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z wytycznymi projektowymi, **pod nadzorem uprawnionego geologa**. Grunt wykopów chronić należy przed nadmiernym nawilgoceniem, wpływem ujemnych temperatur oraz przed przemarzaniem. Wszelkie naruszone partie gruntu należy usunąć i zastąpić chudym betonem. Wszelkie natrafione w gruncie pozostałości dawnych elementów budowli oraz elementów infrastruktury podziemnej należy bezwzględnie zdemontować, zaś powstałe w ten sposób ubytki wypełnić w sposób gwarantujący poprawność realizacji robót fundamentowych.

W toku prac ziemnych należy na bieżąco kontrolować rodzaj oraz stan gruntów oraz poziom wód gruntowych.

Na podstawie **Dokumentacji geotechnicznej** opracowanej przez przedsiębiorstwo **GEOTECHNIKA** mgr inż. Bolesław Zwinczak ul. Akacjowa 16, 10-179 Olsztyn przyjęto następujące warstwy

- nN – nasypu niekontrolowane do głębokości 1,3 m poniżej istniejącego terenu,
- Pd do głębokości 1,7 m poniżej istniejącego terenu,
- Gp+Ż

Wiercenia wykonano do głębokości 6,0 m poniżej istniejącego terenu.

W podłożu stwierdzono obecność gruntów nośnych – twardoplastycznych glin morenowych. Fundamenty projektowanego budynku należy posadowić poniżej warstwy nasypowej, w przypadku natrafienia na gniazda nasypów w poziomie posadowienia należy je usunąć i zastąpić pospółką zagęszczając warstwami do  $I_d \geq 0,4$ .

Wody gruntowej do głębokości 6,0m p.p.t. nie stwierdzono, niemniej należy się liczyć z możliwością okresowego pojawienia się wysięków na kontakcie nasypów i glin po długotrwałych i intensywnych opadach.

Warunki gruntowo-wodne można uznać jako proste, a zatem można zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z normą PN-B-02479/1998.

**UWAGA: Prace fundamentowe rozpocząć należy po uprzednim całkowitym oczyszczeniu dna wykopów z resztek pozostałości dawnych fundamentów oraz resztek budynku. Fundamentowanie wykonywać należy na gruncie nienaruszonym (rodzimym). Głębokość wykopów należy dostosować do lokalnych warunków.**

**W przypadku stwierdzenia występowania warunków innych niż przedstawione w dokumentacji geotechnicznej, należy wstrzymać roboty ziemne / fundamentowe i powiadomić o tym fakcie projektanta robót oraz inspektora nadzoru inwestorskiego.**

#### **Fundamenty**

Ławy / stopy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu towarowego B-20. Zbrojenie ław / stóp fundamentowych wykonane ze stali A – III (pręty główne + rozdzielcze) oraz A-I (strzemiona). Grubość otulina prętów – 50 mm.

Ławy / stopy fundamentowe należy posadowić na podkładzie z chudego betonu B-10 o grubości min. 10 cm.

Różnicę głębokości posadowienia fundamentów między częścią podpiwniczoną, a niepodpiwniczoną pokonać należy poprzez zastosowanie ławy schodkowej zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym.

W przypadku stwierdzenia zjawiska ciągłego napływu wód gruntowych do wykopu, wykonać zewnętrzny system odwadniający (np. w postaci układu igłofiltrów tworzących miejscowe obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej).

W przypadku stwierdzenia występowania w wykopach fundamentowych pozostałości po dawnych fundamentach bądź dawnej infrastrukturze podziemnej, elementy te należy każdorazowo rozebrać i usunąć z wykopu. W przypadku konieczności „przekopania” dna wykopu w stosunku do projektowanej rzędnej posadowienia, powstały ubytek gruntu wypełnić należy przy pomocy betonu B-10.

#### **Ściany zewnętrzne i wewnętrzne nośne**

a) Ściany fundamentowe gr. 25 cm – wykonane jako murowane w technologii tradycyjnej, z bloczków betonowych z beton B-20 na zaprawie cem.-wap. M-8.

Ściany piwniczne ocieplone styropianem 12cm.

b) Ściany kondygnacji nadziemnych gr. 25 cm – wykonane jako murowane w technologii tradycyjnej, z pustaków ceramicznych POROTHERM 25 P+W na zaprawie cem.-wap. M-8.

Poniżej poziomu stropu wykonać należy podmurówkę z 2 warstw cegły zwykłej pełnej kl. 15 na zapr. cem.-wap. M-5. Ściany ocieplone styropianem 16 cm + tynk mineralny (baranek).

#### **Podciągi żelbetowe**

Podciągi żelbetowe wylewane na mokro z betonu towarowego B-25. Zbrojone stalą A-III 34GS (pręty główne) oraz A-I St3S (strzemiona). Wymiary i rozmieszczenie podciągów zgodne z częścią rysunkową projektu wykonawczego.

#### **Słupy żelbetowe**

Słupy żelbetowe wylewane na mokro z betonu towarowego B-25. Zbrojone stalą A-III 34GS (pręty główne) oraz A-I St3S (strzemiona). Wymiary i rozmieszczenie słupów zgodne z częścią rysunkową projektu wykonawczego.

#### **Ścianki działowe**

Ścianki działowe piwnic oraz przyziemia, wykonane jako murowane z bloczków gazobetonowych na zapr. cem.-wap. M-5 gr. 12 cm.

**Uwaga: istnieje możliwość zastosowania materiałów alternatywnych. Zmiany materiałów należy skonsultować z projektantem opracowania, inspektorem nadzoru inwestorskiego oraz inwestorem.**

#### **Stropy**

Stropy projektowane jako żelbetowe, monolityczne typu FILIGRAN grubości 18 cm oparte na ścianach i podciągach za pośrednictwem monolitycznych wieńców żelbetowych z betonu B-25, zbrojonych stalą A-III (34GS) oraz A-I (St3S).

**UWAGA: szczegółowy projekt stropów typu FILIGRAN wykonany zostanie na etapie dokumentacji warsztatowej przez dostawcę stropów w ramach zamówienia.**

#### **Wieńce żelbetowe stropów**

Wieńce żelbetowe zbrojone stalą A-III 4  $\phi$  12 oraz strzemionami  $\phi$  6 co 25 cm stal A-I, z betonu B-25. Otulina zbrojenia – 2 cm.

#### **Stropodach**

Stropodach wykonany jako wentylowany. Konstrukcja stropu zasadniczego – wykonana jako strop FILIGRAN. Konstrukcję górną stropodachu stanowią prefabrykowane płyty panwiowe oparte murowanych ściankach (ścianki murowane z cegły zwykłej pełnej na kl. 15 MPa na zaprawie cem.wap. M-5. Wokół obwodu



stropodachu (pomiędzy płytami panwiowymi, a ścianami attyki) wykonać należy dylatację termiczną gr. 2 cm, wypełnioną materiałem elastycznym.

Wentylacja stropodachu zapewniona poprzez zastosowanie otworów wentylacyjnych w ścianach zewnętrznych o przekroju min. 10 x 10 cm. Otwory zabezpieczone od zewnątrz za pomocą kratki metalowych w kolorze zgodnym z kolorem ściany. Otwory rozmieścić należy w sposób równomierny w odległościach o max. 3 m.

W celu zapewnienia wewnętrznej wentylacji i cyrkulacji powietrza w przestrzeni wentylowanej stropodachu, w ściankach podporowych płyt panwiowych należy wykonać otwory o wymiarach 20x20 cm co około 2 – 3 m.

#### **Wylewki żelbetowe stropodachu**

Wylewki żelbetowe zbrojone stalą A-III, z betonu B-25. Otulina zbrojenia – 2 cm.

Wylewki wykonać zgodnie z częścią rysunkową projektu wykonawczego.

#### **Trzpienie żelbetowe**

Trzpienie żelbetowe w ścianach konstrukcyjnych, wykonane jako monolityczne, z betonu B-25, zbrojone stalą A-III (4 Ø 12, strzemiona Ø 6 mm co 25 cm).

#### **Nadproża**

Nadproża otworów o rozpiętości do 2,5 m wykonane z zastosowaniem belek nadprożowych prefabrykowanych typu L-19 lub analogicznych. W przypadku wykonywania nadproży o rozpiętościach > 2,50 m, zastosować należy dodatkowe zbrojenie w przestrzeni między belkami w postaci 3 prętów śr. 12 mm. Przestrzeń między belkami wypełnić należy betonem B-20.

#### **Nakrywy kominowe.**

Na przewodach kominowych należy wykonać czapki betonowe gr. 8,0 cm z betonu B-20 zbrojone prętami Ø 6 ze stali A – I. Od spodu płyty należy wykonać bruzdy trójkątne (kapinos) o wymiarach a x h = 20 x 10 mm. Przewody wentylacyjne wyprowadzić w płaszczyznach bocznych i zabezpieczyć kratkami.

#### **Schody wewnętrzne**

Schody żelbetowe monolityczne, wylewane na mokro z betonu B-25 zbrojone stalą A-III 34GS oraz A-I St3S.

Otulina zbrojenia – 2 cm.

Wymiary schodów zgodne z częścią rysunkową projektu wykonawczego.

Balustrady – stalowe o wys. 1,10 m.

#### **Schody zewnętrzne**

Schody żelbetowe monolityczne, wylewane na mokro z betonu B-20 zbrojone stalą A-III 34GS oraz A-I St3S, na zagęszczonym podkładzie piaskowo-żwirowym o grubości 30cm. Otulina zbrojenia – 3 cm.

Wymiary schodów zgodne z częścią rysunkową projektu wykonawczego.

#### **Podjazd dla osób niepełnosprawnych**

Przed wejściem do budynku od strony północno wschodniej należy wykonać pochylnie dla osób niepełnosprawnych z kostki betonowej gr. 6 cm na podsypce piaskowej gr. 5 cm, płyta betonowa grubości 10cm B-20, piasek stabilizowany cementem 50 kg/m<sup>3</sup>.

Pochylnie wykonać ze spadkiem max. 8%.

Podjazd należy oddylać od spocznika schodów, a powstałą przestrzeń wypełnić masą do dylatacji w taki sposób aby nie utrudniać ruchu osobom na wózkach. Murki oporowe wykonane z betonu B20 zbrojony prętami ze stali A-I St3SX i stali A-III 34GS zaizolowane 2x Abizolem P od poziomu posadowienia do wysokości 20 cm

ponad terenem ( w miejscach gdzie nie ma 20 cm do pełnej wysokości murka), wykończone tynkiem żywicznym.

Balustrada stalowa z rur okrągłych 42.4/3.2 na dwóch poziomach tj.  $h[1] = 90$  cm,  $h[2] = 75$  cm licząc od toru jazdy. Rozstaw słupków zgodny z rysunkiem projektu wykonawczego.

Słupki balustrady zamocować do cokołu za pomocą śrub rozprężnych (lub wklejanych – zgodnie z zaleceniami dostawcy).

### **Kanały wentylacyjne**

Kanały wentylacyjne wykonane z pustaków ceramicznych kanałowych 20x20 cm, murowanych na zaprawie cem.-wap M-5.

### **Pokrycie dachowe**

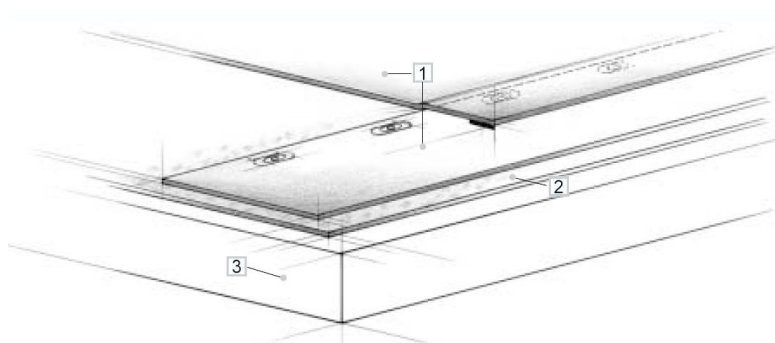
Pokrycie dachów wykonane z wielowarstwowej, syntetycznej, dachowej membrany izolacyjnej na bazie polichlorku winylu (PCW), zbrojonej siatką poliestrową, mocowaną mechanicznie do podłoża konstrukcyjnego dachu, kotwionej przy pomocy systemowych kotew z talerzykami dociskowymi, zgrzewana dodatkowo na połączeniach - np. prod. SIKA PLAN 15G na warstwie fizeliny (min. 120 g/m<sup>2</sup>)

Kolor membrany – jasno szary (lub zbliżony do białego).

UWAGA: prace związane z realizacją pokryć dachowych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Prace powierzyć należy osobom posiadającym wymagane przeszkolenie w zakresie wykonywania pokryć z membran dachowych. Dobór kotew mocujących należy uzgodnić z producentem systemu membranowego.

### **Przykłady wykonania detali pokrycia membranami dachowymi.**

#### **PODSTAWOWY UKŁAD WARSTW DLA POKRYCIA MEMBRANĄ DACHOWĄ**

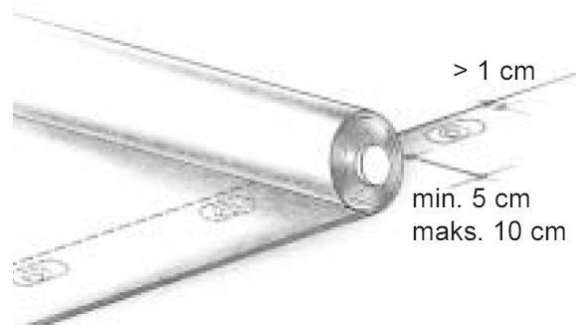


1 – Membrana dachowa

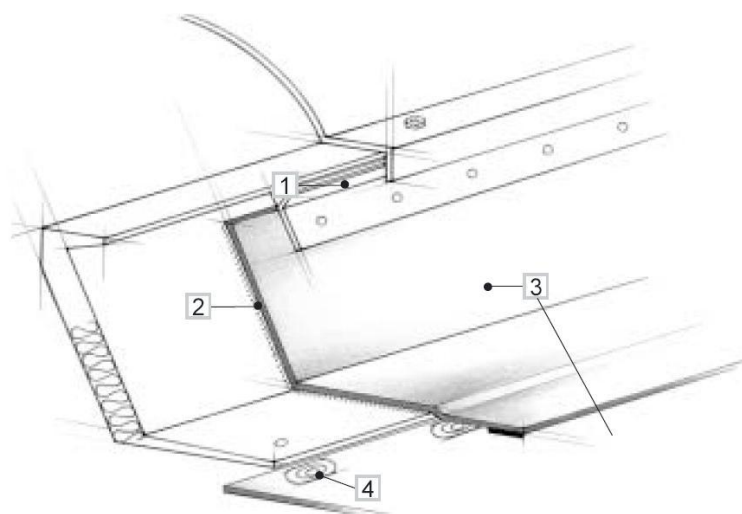
2 – Warstwa rozdzielająca – włóknina poliestrowa o gramaturze 300g/m<sup>2</sup>

3- Podłoże

## OGÓLNE ZASADY MOCOWANIA MEMBRAN



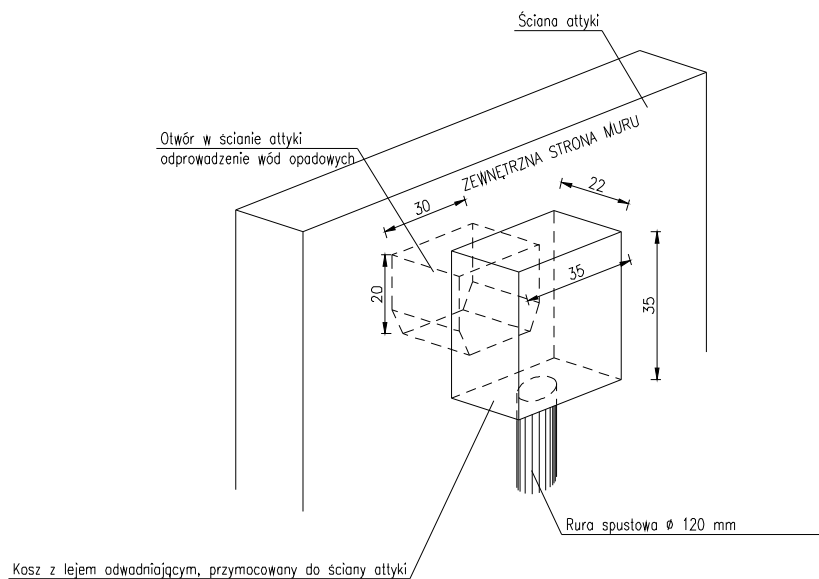
## PRZYKŁADOWY SPOSÓB WYKONANIA OBRÓBK PRZY ŚWIETLIKU DACHOWYM



- 1 – Profil metalowy dociskowy z kitem uszczelniającym
- 2 – Klej umożliwiający sklejenie membrany dachowej z powierzchnią świetlika (wg doboru producenta)
- 3 – Membrana dachowa
- 4 – Element mocujący

### Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie wykonane z blachy powlekanej gr. 0,6 mm. Kolor blachy zgodny z kolorystyką elewacji. Połączenie obróbek blacharskich gwarantować musi uzyskanie wymaganej szczelności oraz trwałości. Rury spustowe średnicy 120 mm wykonane z blachy powlekanej w kolorze zgodnym z kolorystyką elewacji. Odprowadzenie wody opadowej z powierzchni dachu do rur spustowych za pośrednictwem przyściennych koszy z lejami odwadniającymi.



UWAGA: dopuszcza się zastosowanie blachy malowanej proszkowo.

### Dylatacja

Dylatacja pionowa pomiędzy skrzydłem „A” a skrzydłem „B” budynku wykonane w postaci wkładki styropianowej (EPS 200-036) gr. 2 cm.

### Zadaszenie nad wejściami do budynku

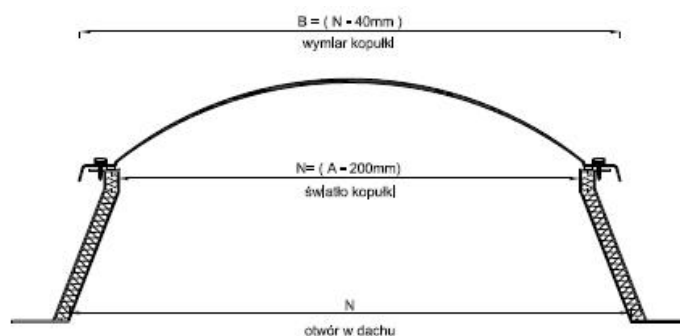
Zadaszenia nad wejściami do budynku projektowane jako systemowe prefabrykowane składające się z elementów stalowych jako konstrukcja nośna pokryta płytami pleksiglasowymi, bezbarwna – zgodna z systemem producenta.

### Naświetla dachowe / wylaz dachowy

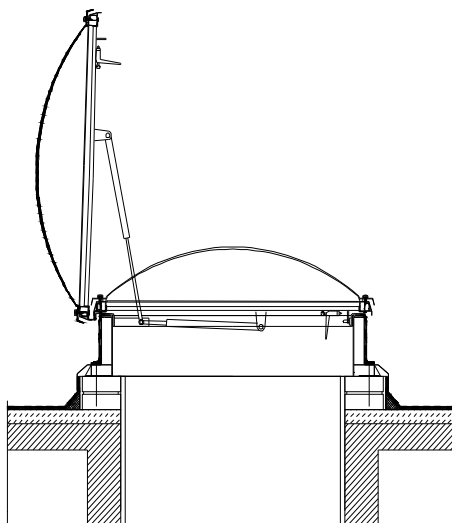
Projektuje się wykonanie naświetli dachowych kwadratowych w 3 wielkościach.

Naświetla projektowane jako akrylowe PMMA (biały kolor) – trójwarstwowe.

- a) typ N1 – wymiar w świetle otworu dachowego 80 x 80 cm  
– wymiar w świetle kopuły 60 x 60 cm
- b) typ N2 – wymiar w świetle otworu dachowego 100 x 100 cm  
– wymiar w świetle kopuły 80 x 80 cm
- c) typ N3 – wymiar w świetle otworu dachowego 120 x 120 cm  
– wymiar w świetle kopuły 100 x 100 cm



Wyłaz dachowy o wym. W świetle otworu dachowego 80 x 80 zlokalizowany na klatce schodowej.



Podstawy naświetli oraz wyłazu - z blachy stalowej ocynkowanej, przystosowane do ocieplenia. Standardowa wysokość 350 lub 500mm. Podstawa świetlika powinna być wyniesiona ponad połac dachu minimum 150mm

### **Izolacje przeciwwodne oraz przeciwwilgociowe**

#### Izolacje poziome:

- na ławach oraz stopach fundamentowych – 1 x papa termozgrzewalna
- posadzka piwnic – 1 x papa termozgrzewalna połączona z izolacją poziomą fundamentów + folia PE
- izolacja pozioma ścian fundamentowych, wykonana powyżej płaszczyzny stropu – wykonana jako izolacja z papy termozgrzewalnej, połączonej z papą izolacji poziomej podłogi.
- paraizolacyjna folia PE ochraniająca warstw docieplenia stropodachu , układana na stropie  
Właściwym, wywinięta na ściany ponad izolację termiczną

#### Izolacje pionowe:

- izolacja ścian fundamentowych – wykonana do wys. około 30 cm powyżej poziomu terenu –  
wykonana jako izolacja powłokowa bitumiczna (np. Bitumex) – 2 warstwy. Dodatkowo na wykonanej izolacji termicznej wykonać należy izolację zewnętrzną w postaci folii kubelkowej, dociśniętej do powierzchni zewnętrznej docieplenia.

W przypadku stwierdzenia znacznego napływu wód gruntowych na ściany fundamentowe oraz piwniczne budynku, należy powiadomić o tym fakcie inspektora nadzoru inwestorskiego oraz projektanta budynku w celu określenia sposobu dodatkowego zabezpieczenia przeciwwilgociowego ścian budynku.

- izolacje pomieszczeń higieniczno sanitarnych w obszarze natrysków (pom. łazienki oraz pomieszczenia higieniczno sanitarne zawiązane z oddziałami przedszkolnymi) należy zaizolować poprzez zastosowanie izolacji w postaci folii w płynie na całych wysokościach pomieszczeń.

UWAGA: ze względu na konieczność zapewnienia maksymalnej szczelności w obszarze szczelin dylatacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe wykonanie doszczelnienia tych obszarów. Prace związane z wykonaniem przedmiotowych doszczelnień należy realizować z zachowaniem szczególnej staranności pod pełnym nadzorem osób posiadających wymagane kwalifikacje i doświadczenie w zakresie w.w. prac.

### **Izolacje termiczne**

- Izolacje ścian piwnicznych i fundamentowych – wykonane z styropianu gr 12 cm  
EPS 200-036
- Izolacje ścian wewn. w okolicach wiatrolapów – styropian gr. 10 cm EPS 80-036

- Izolacje ścian zewnętrznych – styropian gr. 16 cm typu EPS 80-036
- Izolacja ścianek attyk od strony wewnętrznej – styropian EPS 80-036 gr. 5 cm
- Strop nad piwnicą – styropian EPS 80-036 (gr. 5 cm od spodu stropu)
- Podłoga na gruncie piwniczna – styropian gr. 5 cm EPS 100-038
- Podłoga na przyziemia gruncie – styropian gr. 8 cm EPS 100-038
- Stropodach – wełna mineralna gr. 20 cm (2 x 10 cm luzem).

#### **Stolarka okienna/drzwiowa:**

- Stolarka okienna –PCV (szyba  $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), Wsp U dla całego okna  $U_{\text{całk. okna}} \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ , kolor zgodny z kolorystyki elewacji
- Stolarka okienna – aluminiowa ciepła (szyba  $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), Wsp U dla całego okna  $U_{\text{całk. okna}} \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ , kolor zgodny z kolorystyki elewacji
- Stolarka drzwiowa – drzwi zewnętrzne – aluminiowe ciepłe  $U_{\text{całk. okna}} \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ , kolor zgodny z kolorystyki elewacji
- Drzwi wewnętrzne – drewniane płycinowe (drzwi łazienki – w dolnej części powinny zawierać otwór nawiewowy o pow. min.  $0,022 \text{ m}^2$ ) – kolor biały
- Drzwi na klatkę schodową - przeciwpożarowe systemowe o odporności ogniowej EI-30 z samozamykaczem – kolor biały
- Drzwi / ścianka wewnętrzna dymoszczelna z samozamykaczami – kolor biały
- Nawiewniki higrosterowalne – montowane w części okien w ramie górnej

W pomieszczeniach oddziałów przedszkolnych oraz Sali rekreacyjnej ( $U_1$ ) nawietrzaki o powierzchni  $4000 \text{ mm}^2$  w pozostałych pomieszczeniach o powierzchni  $2000 \text{ mm}^2$ .

#### **CHARAKTERYSTYKA:**

*Nawiewnik umożliwia skierowanie strumienia powietrza kierunkach (góra, dół oraz oba jednocześnie). Regulacja nawiewu następuje za pomocą dźwigni ciągną.*

#### **OPIS SZCZEGÓŁOWY:**

- Regulacja przepływu powietrza w układzie trójstopniowym
- Kierowanie strumienia powietrza w górę, w dół lub w obu kierunkach
- Montaż pod szczeliny 13 mm
- Zewnętrzna czerpnia
- Mocowanie na wkręty lub zaciski
- Maskownice wkrętów
- Wyposażone w czerpnie
- Kolor biały
- Wkręty z łbem wpuszczanym

- Parapety zewnętrzne – blacha powlekana koloru jasnobrązowego
  - parapety wewnętrzne – systemowe – płyta MDF, kolor biały
- UWAGA: dopuszcza się zastosowanie blachy malowanej proszkowo.

#### **Roboty wykończeniowe:**

- Tynki wewnętrzne – cementowo – wapienne kat. III + gładzie szpachlowe min. 2 warstwowe
- Tynk wewnętrzny na dociepleniu w wiatrołapach - żywiczny
- Tynki zewnętrzne – cieńkowarstwowe mineralne (met. lekka mokra) – faktura typu baranek (2,0 mm)
- Tynk zewnętrzny na cokołach – żywiczny
- Wokół budynku wykonać należy opaskę z kostki betonowej o spadku 3 % na zewnątrz budynku
- Przy wejściach do budynku wykonać należy kratki - wycieraczki stalowe malowane w kolorze czarnym.

g) Daszki nad wejściami do budynku – stalowe, malowane farbą chlorokauczkową, z pokryciem pleksiglasowym przezroczystym niebarwionym.

h) Posadzki:

Posadzki zaprojektowano jako wykonane na podłożu gruntowym (zagęszczony warstwami gr. max 15 cm urobek ziemny). Warstwę podbudowy stanowi podsypka żwirowo – piaskowa zagęszczana o gr. 25 cm (grubość warstwy po zagęszczeniu). Na podsypce wykonać należy warstwę z betonu B-10 gr. 15 cm, stanowiącą podkład stabilizowany dla dalszych warstw posadzki. Na tak wykonanej warstwie wykonać należy izolację w postaci 1 warstwy papy termozgrzewalnej (papa dogrzana do podłoża betonowego uprzednio zaimpregnowanego preparatem bitumicznym) oraz 1 warstwy folii PE. Warstwa papy zgrzana z papą stanowiącą izolację poziomą muru fundamentowego.

Na tak wykonanych izolacjach ułożyć należy warstwę styropianu twardego (posadzkowego) EPS 100 - 036 gr. 5 cm. Następnie wykonać należy wylewkę cementową zatartą na gładko gr. 5 cm oraz warstwę wykończeniową w zależności od przeznaczenia pomieszczenia.

- Piwnice – pos. betonowe zatarte na gładko
- Klatki schodowe + halle komunikacyjne - gress antypoślizgowy + cokolik z płytek gress wys. 10 cm
- Pomieszczenia higieniczno – sanitarne, kuchenne oraz magazynów kuchennych – pł. ceramiczne
- Pomieszczenia administracyjne, gospodarcze – wykładziny PCV o podwyższonych parametrach na ścieranie (np. typu Tarkett heterogeniczne seria Optic Compact) o stykach spawanych, z cokolikiem wys. 10 cm.
- Gabinet dyrektora – panele drewniane o kl. odporności na ścieranie min. AC4 (wg EN 13329)
- Taras – kostka brukowa gr. 6 cm
- Schody zewnętrzne oraz spoczniki – pł. gress antypoślizgowy mrozoodporny
- Lokal biurowy:
- Przedsiónek – płytki gress
- Pomieszczenia WC – płytki ceramiczne
- Sala przyjęć – płytki gress
- Zaplecze kuchenne – wykl. PCV
- Pomieszczenia biurowe i administracyjne – wykl. PCV
- Gabinet dyrektora – panele drewniane

i) Wykończenie ścian / sufitów wewnętrznych:

- Pomieszczenia administracyjne, pomieszczenia sal oddziałów dziecięcych - farby emulsyjne zmywalne na całej wysokości pomieszczenia
- Pomieszczenia magazynowe kuchni, pomieszczenia techniczne, pomieszczenia piwniczne, pomieszczenia gospodarcze, pomieszczenia socjalne pracowników kuchni – lamperia do wys. 2,0 m, powyżej farba emulsyjna biała
- Pomieszczenie składu odpadów (magazyn odpadów) – ściany malowane farbą olejną (zmywalne) na pełną wysokość pomieszczenia.
- Pomieszczenie kuchni, zmywali oraz rozdzielni kuchennej – płytki ceramiczne na całą wysokość pomieszczenia
- Pomieszczenia higieniczno – sanitarne – płytki ceramiczne na wysokości 2,0 m, powyżej malowane farbą emulsyjną szorowalną koloru białego
- Halle komunikacyjne, wiatrołapy – do wys. 1,6 m – tynk żywiczny drobnoziarnisty, powyżej malowanie farbą emulsyjną zmywalną.



- Sufity – malowane farbą emulsyjną zmywalną w kolorze białym
- Ścianki wewnętrzne oddzielające pom. WC w węzłach sanitarnych oddziałów wykonane jako systemowe płycinowe. Prześwit pod ściankami – 15 cm. Wysokość ścianek oraz drzwi systemowych 160 cm (kolor biały).

UWAGA: kolorystykę pomieszczeń należy uprzednio uzgodnić z inwestorem.

j) Wykończenie ścian zewnętrznych

- cokół – tynk żywiczny (np. Atlas Deko M)
- ściany zewnętrzne – tynk cienkowarstwowy mineralny typu baranek (gr. 2,0 mm) malowany farbami silikatowymi – kolory zgodne z kolorystyką elewacji

**Balustrady:**

- Balustrady wewnętrzne klatek schodowych – stalowe malowane, mocowane za pomocą kotew mechanicznych średnicy 12 mm (np. prod. Hilti). Rodzaj kotew należy uzgodnić z producentem, przy spełnieniu założenia, iż kotwy przeniesć muszą obciążenie na balustradę wynoszące 1,0 kN/mb.
- Balustrady zewnętrzne – stalowe, malowane w kolorze zgodnym z kolorystyką elewacji, mocowane za pomocą kotew mechanicznych średnicy 12 mm (np. prod. Hilti). Rodzaj kotew należy uzgodnić z producentem, przy spełnieniu założenia, iż kotwy przeniesć muszą obciążenie na balustradę wynoszące 1,0 kN/mb.

## **14.0 Zagospodarowanie terenu.**

### **14.1 Chodniki i place.**

Dojście do budynku zaprojektowano z **kostki betonowej** gr. 6 cm (chodniki dla ruchu pieszego) i 8 cm (trakty pieszo jezdne) w kolorze odpowiednio czerwonym i szarym – miejsca parkingowe.

Po wytyczeniu trasy chodnika i dojeżdżać należy ułożyć krawężniki długości 100 x 20 x 6 cm w kolorze naturalnym. Krawężniki należy wykonać na podsypce piaskowej. Wzdłuż krawędzi pola manewrowego należy ułożyć betonowe krawężniki uliczne 100 x 30 x 10 na fundamencie betonowym.

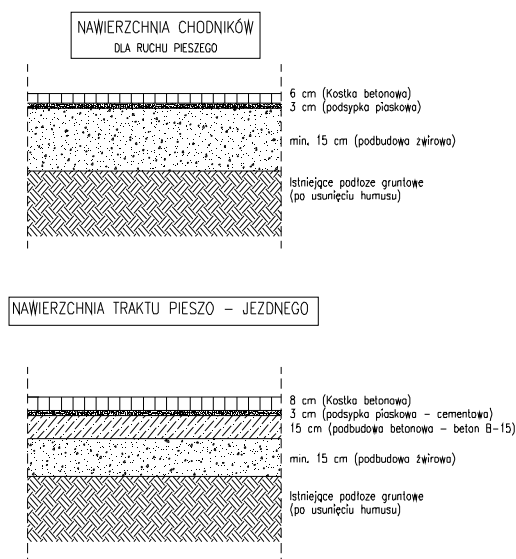
Grunt pod chodnik i dojeżdżać powinien być niewysadzinowy. W przypadku występowania gruntów wysadzinowych lub wątpliwych należy:

- wymienić grunt podłoża na grunt niewysadzinowy
- wykonać warstwę podbudowy, której grubość powinna zabezpieczać od skutków przemarzania

Nienośny grunt podłoża należy usunąć lub tak zagęścić, aby jego nośność była odpowiednia dla projektowanych obciążeń. Podłoże należy wyprofilować zapewniając jego odwodnienie.

- Projektowaną nawierzchnia chodnika dla ruchu pieszego należy układać na warstwie podsypki piaskowej stabilizowanej cementem, której grubość po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm. Bezpośrednio pod podsypką piaskowo – cementową wykonać należy warstwę z podbudowy żwirowej zagęszczanej warstwami o gr. po zagęszczeniu wynoszącej 15 cm. Warstwę tę wykonuje się na wyrównanym podłożu gruntowym wolnym od zanieczyszczeń organicznych

- Projektowaną nawierzchnia traktów pieszo – jezdnych przeniesć musi obciążenia związane z ruchem pojazdów samochodowych zaopatrzeniowych. Nawierzchnię tę projektuje się z kostki betonowej gr. 8 cm układanej na 3 cm podsypce piaskowo - cementowej. Bezpośrednio poniżej znajduje się warstwa nośna w postaci podbudowy betonowej z betonu B-15 oraz poniżej podbudowa żwirowa gr. 15 cm po zagęszczeniu.



Na podsypkę zastosowano mieszankę cementowo-piaskową 1 : 5 z piasku naturalnego, odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996 „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek” oraz cementu portlandzkiego marki 32,5.

Kostki betonowe należy układać z zachowaniem szczelin 3 – 5 mm. Szerokość takiej szczeliny zapewni prawidłowe jej wypełnienie materiałem mineralnym. Wypełnianie szczelin musi być prowadzone w miarę postępu robót. Po wypełnieniu szczelin powierzchnię należy dokładnie oczyścić. Następnie ułożone kostki należy ubić wibratorem płytowym z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostki przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Po ubijaniu należy uzupełnić szczeliny do pełnej wysokości. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kostki. Ubijania wibracyjnego nie należy wykonywać na mokrej nawierzchni. Do wypełnienia szczelin zastosowano piasek naturalny. W nawierzchni chodników należy wyprofilować spadki umożliwiające sprawne odprowadzanie wody opadowej.

Chodnik należy wykonać ze spadkiem 1,5 % w kierunku trawnika.

#### **14.2 Opaska wokół budynku.**

Opaskę wokół budynku zaprojektowano z **kostki betonowej** gr. 6 cm w kolorze szarym.

Po wytyczeniu opaski należy ułożyć krawężniki długości 100 x 20 x 6 cm w kolorze naturalnym. Krawężniki należy wykonać na podsypce piaskowej.

Chodnik należy wykonać ze spadkiem 3 % w kierunku trawnika.

#### **14.3 Urządzenia placu zabaw.**

W części przeznaczonej na miejsce spotkań „pod chmurką” zaprojektowano następujący zestaw :

- Kosz na śmieci o kontr. stale związane z gruntem:



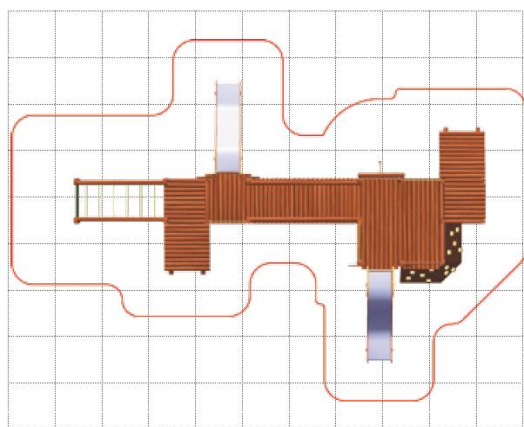
Kosz na śmieci stalowy osadzonych na trwale w gruncie.

W tym celu należy wykopać wykop 40 x 80 cm na głębokość 40 cm, osadzić wałki, zasypać wykop pospółką zmieszaną z cementem w ilości 50 kg/m<sup>3</sup> i zagęścić mechanicznie warstwami po około 15 cm.

- Zestaw Słoń Zjeżdżałski 9



wymiary zestawu: 9,00 x 6,00 m  
wymiary strefy bezpieczeństwa: 11,00 x 7,70 m  
wysokość zestawu: 1,70 m



Elementy zestawu:

zjeżdżalnia 2 szt.,  
pomost 3 szt.,  
pomost niski 1 szt.,  
pomost skośny krótki 1 szt.,  
pomost wiszący 1 szt.,  
drabinka pozioma 1 szt.,  
rura strażacka 1 szt.,  
ścianka wspinaczkowa 1 szt.,

- Huśtawka Fela (2 siedziska z opon, łańcuchy ze stali nierdzewnej)



- Huśtawka ważka



Huśtawka składa się z dwóch nóg drewnianych o średnicy  $\square$  160 mm.

**Huśtawka trwale związana są z gruntem.**

W tym celu należy wykopać wykop 40 x 80 cm na głębokość 40 cm, osadzić okrągłaki, zasypać wykop pospółką zmieszaną z cementem w ilości 50 kg/m<sup>3</sup> i zagęścić mechanicznie warstwami po około 15 cm.

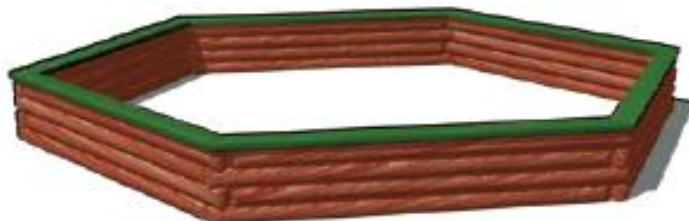
- Huśtawka sprężynowa



Huśtawka trwale związane są z gruntem.

W tym celu należy wykopać wykop 40 x 80 cm na głębokość 40 cm, osadzić okrągłaki, zasypać wykop pospółką zmieszaną z cementem w ilości 50 kg/m<sup>3</sup> i zagęścić mechanicznie warstwami po około 15 cm.

- Piaskownica 6- boczna





wymiary: 6 boków  
o długości 1,6 m każdy

- **Ławki**



Ławka składa się z dwóch nóg i poręczy stalowych do których przykręcone są krawędziaki siedzenia. Siedzisko 180 x 50 cm, wys. 45 cm z dwóch krawędziaków 180 x 18,5 x 5 cm. Oparcie z dwóch krawędziaków 180 x 11,5 x 4 cm.

Ławki trwale związane są z gruntem.

W tym celu należy wykopać wykop 40 x 80 cm na głębokość 40 cm, osadzić wałki, zasypać wykop pospółką zmieszaną z cementem w ilości 50 kg/m<sup>3</sup> i zagęścić mechanicznie warstwami po około 15 cm.

#### MOCOWANIE DO PODŁOŻA

Bardzo istotnym zagadnieniem w montażu urządzeń jest ich stabilne posadowienie w podłożu. Tradycyjny sposób, stosowany w montażu urządzeń wykonanych z belek okrągłych, to zakopanie słupa w ziemi na głębokość 70cm, po uprzednim zabezpieczeniu przed wilgocią części podziemnej słupa. Dodatkowym czynnikiem mocującym jest tutaj około 10-centymetrowa warstwa suchej zaprawy cementowej wokół słupa, na głębokości 40cm. Szczególnie polecanym sposobem mocowania jest wykorzystanie kotew, pozwalające uniknąć procesu gnicia i butwienia drewna na styku z powierzchnią ziemi. Kotwy podnoszą belki o 10cm ponad poziom gruntu, co znacznie przedłuża żywotność drewna. Mocowane są do belek w trwały, estetyczny i bezpieczny sposób. Metalowe kotwy stosujemy standardowo do instalowania urządzeń grupy BK, można je także za dodatkową opłatą wykorzystywać do posadowienia urządzeń wykonanych z belek okrągłych.

#### 14.4 Zieleń

##### **Zieleń istniejąca**

Ze względu na fakt, iż nowoprojektowany budynek koliduje z częścią istniejącej zieleni niskiej (krzewi ozdobne) oraz wysokiej (drzewa), projektuje się wykonanie częściowej wycinki w.w. zieleni (w zakresie niezbędnym przy przyjęciu zasady zachowania maksymalnej ilości zieleni istniejącej).

Projektuje się pozostawienie części krzewów ozdobnych okalających teren placu zabaw (południowa część działki) od strony wschodniej, południowej oraz zachodniej.



### Zieleń nowoprojektowana

Projektuje się zasadzenie nowej zieleni w postaci:

- krewy ozdobne typ 1: **Fuksja magellańska**, f. zwyczajna (*Fuchsia magellanica*)



*Jest to gatunek rośliny z rodziny wiesiołkowatych, o pokroju krzewiastym dorastający do 1 m. wysokości. Liście jajowatolancetowate z brzegu ząbkowane. Kwiaty zwisłe, duże, osadzone w kątach liści.*

- krewy ozdobne typ 2: **Kalina wonna** (*Viburnum Ferreri*)



*Krzew wysokości do 2m, gęsty, o wyprostowanych gałęziach. Liście jesienią wspaniale przebarwiają się na purpurowo - czerwony kolor. Kwiaty o bardzo silnym, przyjemnym zapachu, w pączkach różowe, rozwinięte białe. Krzew kwitnie bardzo wcześnie, w Marcu - Kwietniu, przed rozwojem liści. Często rozkwita już Zimą (Luty), podczas dłuższych okresów ocieplenia. Krzew wytrzymały na mrozy, bardzo oryginalny ze względu na wczesne kwitnienie i jesienne przebarwienie liści.*

- krewy ozdobne typ 3:



*Niski, zwarty krzew do 0,5 m wys. i ok. 1 m szer. O delikatnych, pokładających się pędach. Liście jasnozielone, złożone najczęściej z 5 listków. Kwiaty jaskrawo cynobrowo czerwone, ukazujące się od czerwca do października. Odmiana najmniej zmieniająca barwę kwiatów w czasie upałów. Kwiaty najładniej wyglądają wczesną jesienią. Lubi stanowiska półcieniste do słonecznych, gleby żyzne, wilgotne. Polecana do nasadzeń pojedynczo, w grupach-rabatach, pojemnikach.*

Ze względu na konieczność maksymalnego doświetlenia terenu przedszkola, nie projektuje się zasadzania nowych drzew.

### **Trawniki**

Na terenie działki projektuje się wykonanie trawników nasiewanych.

## **14.5 Ogrodzenie**

### **Ogrodzenie istniejące**

Ogrodzenie istniejące, ogradzające działkę od strony wschodniej, zachodniej oraz południowej pozostawić, wykonując bieżącą konserwację i ewentualnie wymienić uszkodzoną siatkę ogrodzeniową.

### **Ogrodzenie nowoprojektowane**

Projektuje się wykonanie nowego ogrodzenia o wysokości 1,50 m w postaci stalowych słupków ogrodzeniowych w rozstawie max. co 2,00 m oraz siatki ogrodzeniowej. W ogrodzeniu przy budynku od strony wschodniej projektuje się dodatkowo wykonanie furtki zamykanej z zamkiem patentowym o szerokości przejścia wynoszącym 1,00 m.

## **14.6 Miejsce gromadzenia odpadów stałych**

Miejsce składowania odpadów stałych projektuje się wykonać na zewnątrz budynku (odległość > 10,0 m od okien budynku) bezpośrednio przy drodze wewnętrznej.

Miejsce gromadzenia odpadów stałych wykonane będzie jako przestrzeń wydzielona ściankami ażurowymi o wys. 1,80 m oraz zadaszeniem wykonanym na słupkach przymocowanych do górnej powierzchni ścian. Wysokość wewnętrzna – min. 2,20 m.

W ścianie od strony dojazdu wykonać należy drzwi ażurowe o wys. 1,80 m i szer. 1,20 m (szerokość umożliwiającą transport pojemników na odpadki).

Wywóz odpadów realizowany będzie przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwo.

## **15.0 Instalacje wewnętrzne**

Projektuje się wykonanie następujących instalacji wewnętrznych:

- Instalacja c.o.
- Instalacja elektryczna (zasilająca oraz oświetleniowa)
- Instalacja wentylacji grawitacyjnej
- Instalacja wentylacji mechanicznej
- Instalacja gazowa
- Instalacja wod.-kan.
- Instalacja kanalizacji deszczowej

## **16.0 Uwagi końcowe .**

16.1 Roboty budowlane wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej.

16.2 Ewentualne odstępstwa od projektu budowlanego mogą być wprowadzone po akceptacji przez Projektanta.

16.3 Wymagane materiały budowlane powinny posiadać certyfikat względnie aprobaty techniczne.



## **17.0 Uwagi dotyczące dopuszczalnych zmian.**

Wszystkie zmiany odnośnie zastosowań materiałowych i rozwiązań konstrukcyjnych wymagają uzgodnienia z autorem opracowania.

Powyższe opracowania przeznaczone jest wyłącznie do zastosowania jednorazowego na budynku **przy ul. Aleja Młodości 1 w Łasinie** i nie może być adaptowane na inne obiekty.

Kopiowanie bądź przedruk w części lub w całości jest dozwolony tylko za zgodą autora opracowania.

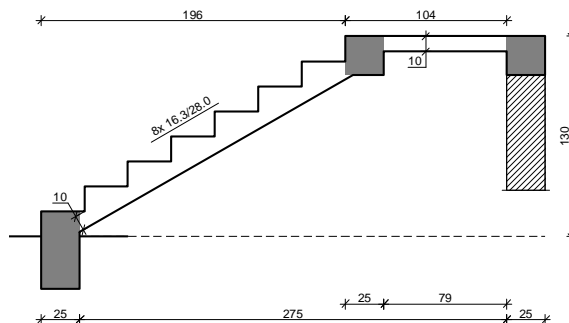
**Opracowali:**

# OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

## 1.0 Schody żelbetowe

### 1.1 Płyta biegowa PB.1.0 i płyta spocznikowa PS.1.0

DANE:



#### Wymiary schodów:

Długość biegu  $l_n = 1.96$  m  
Różnica poziomów spoczników  $h = 1.30$  m  
Liczba stopni w biegu  $n = 8$  szt.  
Grubość płyty  $t = 10.0$  cm  
Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1.04$  m

#### Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $1.05$  m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów  $10.0$  cm

#### Oparcia: (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy  $b = 25.0$  cm,  $h = 50.0$  cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy  $b = 25.0$  cm,  $h = 25.0$  cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 25.0$  cm,  $h = 25.0$  cm

#### Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 25.0$  cm

Długość podpory prawej  $t_P = 25.0$  cm

#### Zestawienie obciążeń [kN/m<sup>2</sup>]

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4.0kN/m <sup>2</sup> ]	4.00	1.30	0.35	5.20

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0.640kN/m <sup>2</sup> :0.03m]) grub.2 cm	0.67	1.20	0.81
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.10 cm + schody 16.3/28	4.92	1.10	5.41
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19.0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1.5 cm	0.33	1.20	0.40
$\Sigma$ :		5.93	1.12	6.62

Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0.640kN/m <sup>2</sup> :0.03m]) grub.2 cm	0.43	1.20	0.51
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.10 cm	2.50	1.10	2.75
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19.0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1.5 cm	0.28	1.20	0.34
$\Sigma$ :		3.21	1.12	3.60

#### Dane materiałowe:

Klasa betonu **C20/25** (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 :

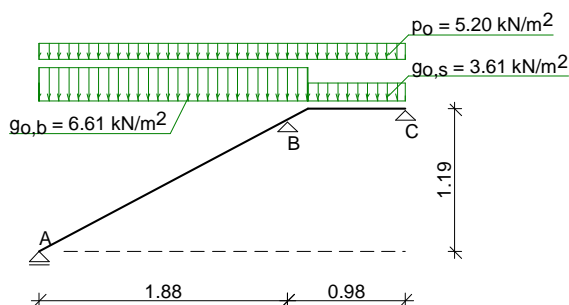
Sytuacja obliczeniowa: trwała  
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$   
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

### Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2.00$   
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

### **WYNIKI - PŁYTA:**

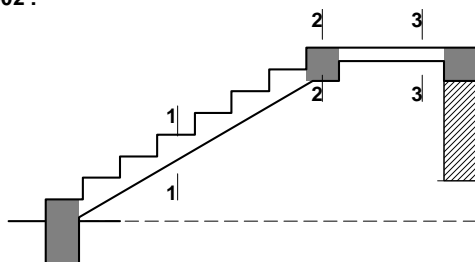
Przyjęty schemat statyczny:



### **Wyniki obliczeń statycznych:**

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 3.60 \text{ kNm/mb}$   
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd,p} = 3.83 \text{ kNm/mb}$   
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy  $M_{Sd} = 0.23 \text{ kNm/mb}$   
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A,max} = 9.22 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,A,min} = 5.01 \text{ kN/mb}$   
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B,max} = 21.85 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,B,min} = 14.59 \text{ kN/mb}$   
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,C,max} = 1.99 \text{ kN/mb}$ ,  $R_{Sd,C,min} = -1.89 \text{ kN/mb}$

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



#### **Przęsło A-B- wymiarowanie**

##### Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 3.60 \text{ kNm/mb}$   
Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1.42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 12.0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9.42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 1.27\%$ )  
Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 3.60 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20.33 \text{ kNm/mb}$

##### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 11.69 \text{ kN/mb}$   
Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 11.69 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 64.59 \text{ kN/mb}$

##### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 2.23 \text{ kNm/mb}$   
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$   
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1.06 \text{ mm} < a_{lim} = 9.42 \text{ mm}$

#### **Podpora B- wymiarowanie**

##### Zginanie: (przekrój 2-2)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)3.83 \text{ kNm}$   
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1.61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górą  $\phi 12 \text{ co } 12.0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9.42 \text{ cm}^2/\text{mb}$   
Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 3.83 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34.07 \text{ kNm/mb}$

##### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)2.37 \text{ kNm/mb}$   
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

#### **Przęsło B-C- wymiarowanie**

##### Zginanie: (przekrój 3-3)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 0.23 \text{ kNm/mb}$   
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1.03 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 12.0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9.42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 1.27\%$ )  
Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0.23 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20.33 \text{ kNm/mb}$

##### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 7.21 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 7.21 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 64.59 \text{ kN/mb}$

SGU:

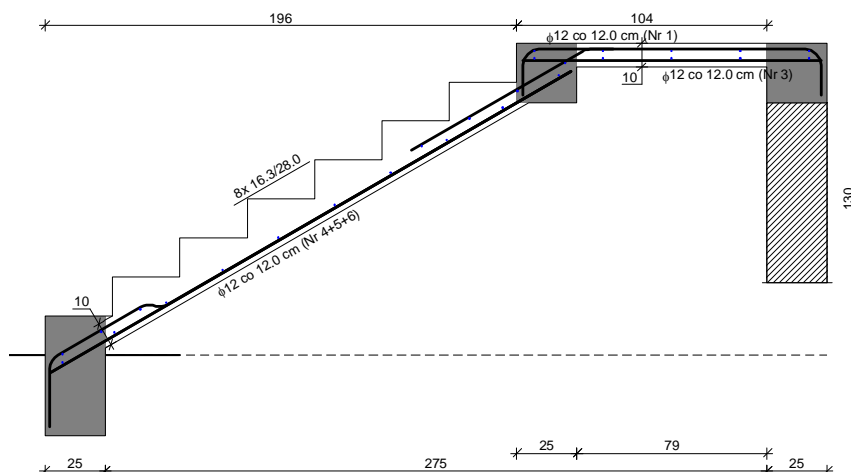
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 0.14 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt,podp} = (-)2.37 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-)0.16 \text{ mm} < a_{lim} = 4.89 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

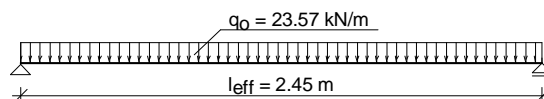


WYNIKI - BELKA B:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	18.35	1.19	0.74	21.85	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1.56	1.10	--	1.72	cała belka
$\Sigma$ :		19.92	1.18		23.57	

Przyjęty schemat statyczny:



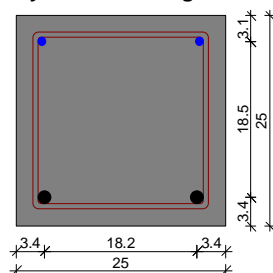
Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 17.69 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 14.94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 11.34 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 28.88 \text{ kN}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0 \text{ cm}$ ,  $h = 25.0 \text{ cm}$

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

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2.49 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem  $2\phi 16$  o  $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.74\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 17.69 \text{ kNm} < M_{Rd} = 27.43 \text{ kNm}$

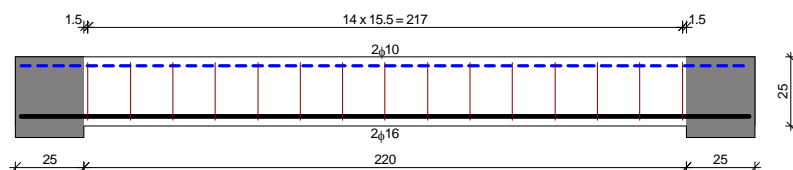
Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co max. 160 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25.93 \text{ kN} < V_{Rd1} = 40.75 \text{ kN}$

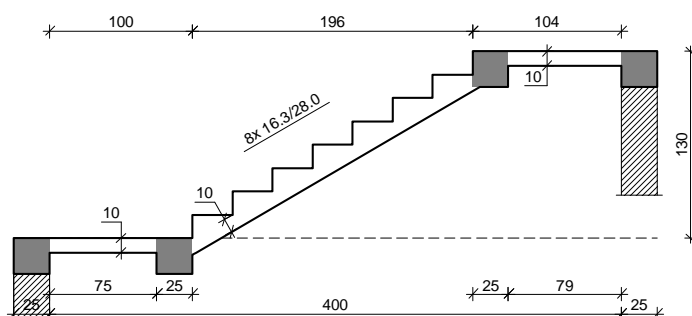
SGU:

Szerokość rys prostokątnych:  $w_k = 0.154 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$   
 Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$   
 Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 3.96 \text{ mm} < a_{lim} = 12.25 \text{ mm}$   
Szkic zbrojenia:



## 1.1 Płyta biegowa PB.1.1 i płyta spocznikowa PS.1.1

**DANE:**



### Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 1.00 \text{ m}$   
 Długość biegu  $l_n = 1.96 \text{ m}$   
 Różnica poziomów spoczników  $h = 1.30 \text{ m}$   
 Liczba stopni w biegu  $n = 8 \text{ szt.}$   
 Grubość płyty  **$t = 10.0 \text{ cm}$**   
 Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1.04 \text{ m}$

### Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $1.05 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów  $10.0 \text{ cm}$

### Oparcia: (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 25.0 \text{ cm}, h = 25.0 \text{ cm}$

Belka dolna podpierająca bieg schodowy  $b = 25.0 \text{ cm}, h = 25.0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy  $b = 25.0 \text{ cm}, h = 25.0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 25.0 \text{ cm}, h = 25.0 \text{ cm}$

### Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 25.0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej  $t_P = 25.0 \text{ cm}$

### Zestawienie obciążeń [kN/m<sup>2</sup>]

Opis obciążenia		Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4.0kN/m <sup>2</sup> ]		4.00	1.30	0.35	5.20
Obciążenia stałe na spoczniku:					
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$		Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0.640kN/m <sup>2</sup> :0.03m]) grub.2 cm	0.43	1.20		0.51
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.10 cm	2.50	1.10		2.75
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19.0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1.5 cm	0.28	1.20		0.34
$\Sigma$ :		3.21	1.12		3.60
Obciążenia stałe na biegu schodowym:					
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$		Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0.640kN/m <sup>2</sup> :0.03m]) grub.2 cm	0.67	1.20		0.81
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.10 cm + schody 16.3/28.0	4.92	1.10		5.41
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19.0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1.5 cm	0.33	1.20		0.40
$\Sigma$ :		5.93	1.12		6.62

#### Dane materiałowe :

Klasa betonu **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13.33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1.00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30.0 \text{ GPa}$

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

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

#### Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

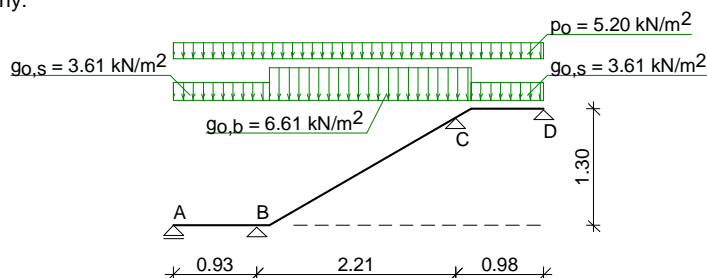
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

$\cot \theta = 2.00$

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

#### **WYNIKI - PŁYTA:**

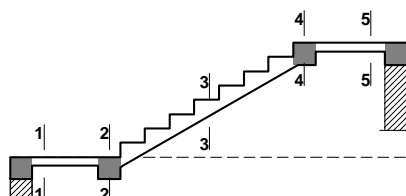
Przyjęty schemat statyczny:



#### **Wyniki obliczeń statycznych:**

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0.15 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = 4.03 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 3.32 \text{ kNm/mb}$
Podpora C: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = 4.02 \text{ kNm/mb}$
Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0.22 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = 1.60 \text{ kN/mb}$ , $R_{Sd,A,min} = -2.48 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 21.21 \text{ kN/mb}$ , $R_{Sd,B,min} = 10.71 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,C,max} = 21.86 \text{ kN/mb}$ , $R_{Sd,C,min} = 14.48 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,D,max} = 1.97 \text{ kN/mb}$ , $R_{Sd,D,min} = -2.08 \text{ kN/mb}$

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



#### **Przęsło A-B- wymiarowanie**

Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 0.15 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1.03 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 12.0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9.42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 1.27\%$ )

)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0.15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20.33 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 7.33 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 7.33 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 64.59 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 0.09 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt,podp} = (-)2.50 \text{ kNm/mb}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-)0.13 \text{ mm} < a_{lim} = 4.63 \text{ mm}$

#### **Podpora B- wymiarowanie**

Zginanie: (przekrój 2-2)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)4.03 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1.61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górą  $\phi 12 \text{ co } 12.0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9.42 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 4.03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34.07 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)2.50 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

### Przęsło B-C- wymiarowanie

#### Zginanie: (przekrój 3-3)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 3.32 \text{ kNm/mb}$   
Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1.31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 12.0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9.42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 1.27\%$ )  
Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 3.32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20.33 \text{ kNm/mb}$

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 11.69 \text{ kN/mb}$   
Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 11.69 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 64.59 \text{ kN/mb}$

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 2.06 \text{ kNm/mb}$   
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$   
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1.19 \text{ mm} < a_{lim} = 11.05 \text{ mm}$

### Podpora C- wymiarowanie

#### Zginanie: (przekrój 4-4)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)4.02 \text{ kNm}$   
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1.61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górą  $\phi 12 \text{ co } 12.0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9.42 \text{ cm}^2/\text{mb}$   
Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 4.02 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34.07 \text{ kNm/mb}$

#### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)2.49 \text{ kNm/mb}$   
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

### Przęsło C-D- wymiarowanie

#### Zginanie: (przekrój 5-5)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 0.22 \text{ kNm/mb}$   
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1.03 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 12.0 \text{ cm}$  o  $A_s = 9.42 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 1.27\%$ )  
Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0.22 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20.33 \text{ kNm/mb}$

#### Ścinanie:

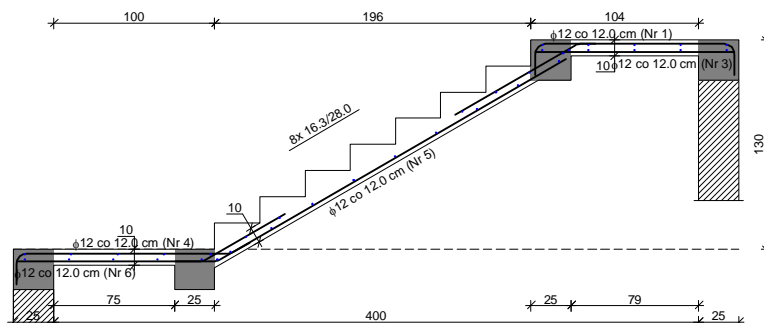
Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 7.40 \text{ kN/mb}$   
Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 7.40 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 64.59 \text{ kN/mb}$

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 0.14 \text{ kNm/mb}$   
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt,podp} = (-)2.49 \text{ kNm/m}$   
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-)0.17 \text{ mm} < a_{lim} = 4.89 \text{ mm}$

#### Szkic zbrojenia:

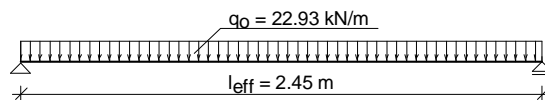


### WYNIKI - BELKA B:

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

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	17.81	1.19	0.74	21.21	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1.56	1.10	--	1.72	cała belka
$\Sigma$ :		19.38	1.18		22.93	

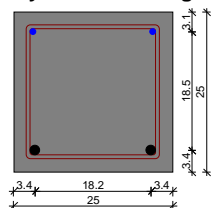
#### Przyjęty schemat statyczny:



Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 17.20 \text{ kNm}$   
Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 14.54 \text{ kNm}$   
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 11.04 \text{ kNm}$   
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 28.09 \text{ kN}$



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



#### Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0 \text{ cm}$ ,  $h = 25.0 \text{ cm}$

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

#### Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2.42 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem  $2\phi 16$  o  $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.74\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 17.20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 27.43 \text{ kNm}$

#### Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co max. 160 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25.22 \text{ kN} < V_{Rd1} = 40.75 \text{ kN}$

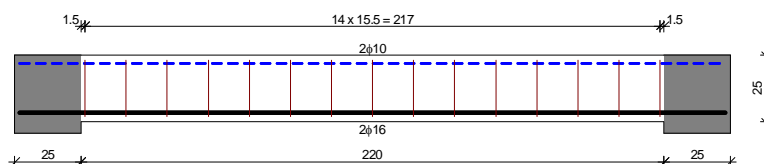
#### SGU:

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.149 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 3.85 \text{ mm} < a_{lim} = 12.25 \text{ mm}$

#### Szkieł zbrojenia:

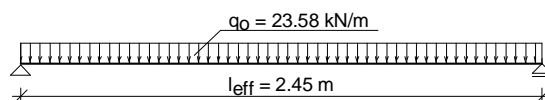


#### WYNIKI - BELKA C:

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

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	18.36	1.19	0.74	21.86	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1.56	1.10	--	1.72	cała belka
$\Sigma$ :		19.92	1.18		23.58	

#### Przyjęty schemat statyczny:



Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 17.69 \text{ kNm}$

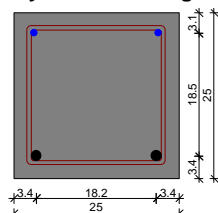
Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 14.95 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały

$M_{Sk,lt} = 11.34 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 28.89 \text{ kN}$

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



#### Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0 \text{ cm}$ ,  $h = 25.0 \text{ cm}$

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

#### Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2.49 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem  $2\phi 16$  o  $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.74\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 17.69 \text{ kNm} < M_{Rd} = 27.43 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co max. 160 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25.94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 40.75 \text{ kN}$

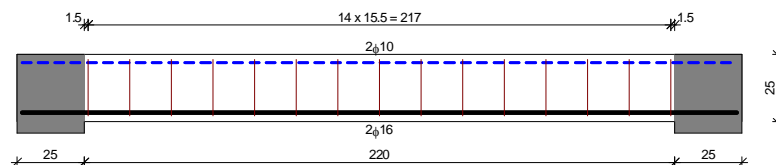
SGU:

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.154 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.000 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 3.96 \text{ mm} < a_{lim} = 12.25 \text{ mm}$

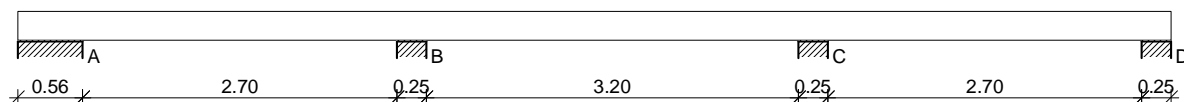
Szkic zbrojenia:



## 2.0 Podciągi żelbetowe

### 2.1 Podciąg POD. 1.0

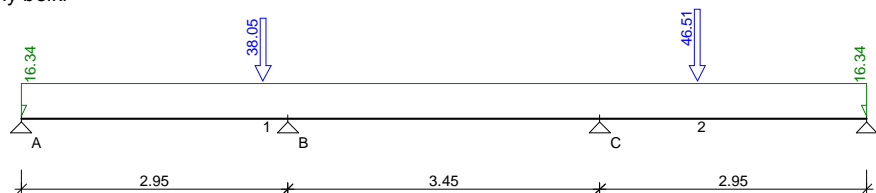
#### SZKIC BELKI



#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: obc.stałe**

Schemat statyczny belki



#### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 13.33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1.00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30.0 \text{ GPa}$

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

Stal zbrojeniowa strzemiem A-I (**St3S-b**) →  $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2.00$

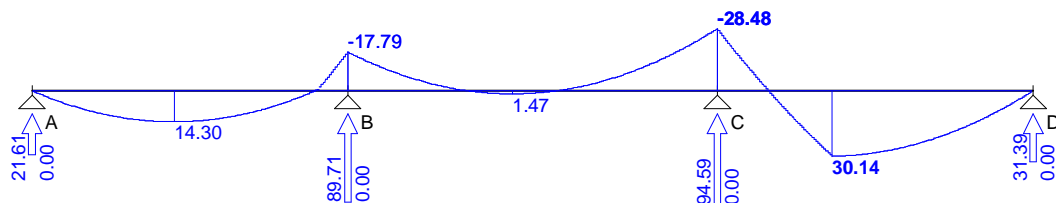
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

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

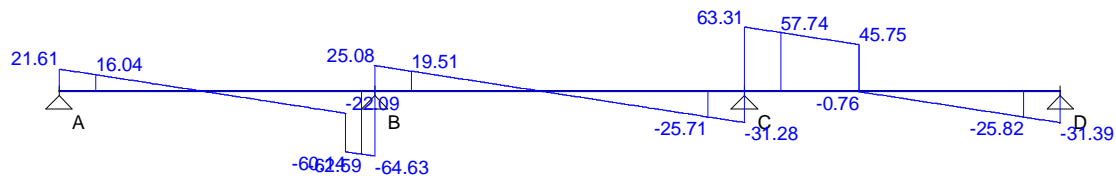
#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

##### Obwiednia sił wewnętrznych

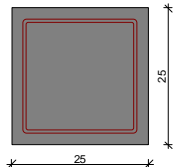
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



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



##### Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0 \text{ cm}$ ,  $h = 25.0 \text{ cm}$   
otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

##### **Przęsło A - B:**

###### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 14.30 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1.99 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 16$  o  $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.74\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 14.30 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27.43 \text{ kNm/mb}$

###### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)62.59 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co  $70 \text{ mm}$  na odcinku  $49.0 \text{ cm}$  przy prawej podporze oraz co  $160 \text{ mm}$  na pozostałej części przęsła

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = (-)62.59 \text{ kN} < V_{Rd3} = 65.96 \text{ kN}$

###### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 14.20 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.203 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 6.86 \text{ mm} < a_{lim} = 14.75 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 62.32 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.255 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

##### **Podpora B:**

###### Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)17.79 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 2.51 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 16$  o  $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.74\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)17.79 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27.43 \text{ kNm/mb}$

###### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)17.63 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.260 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

##### **Przęsło B - C:**

###### Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 1.47 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 0.75 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 16$  o  $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.74\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 1.47 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27.43 \text{ kNm/mb}$

###### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)25.71 \text{ kN}$

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

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = (-)25.71 \text{ kN} < V_{Rd1} = 40.75 \text{ kN}$

###### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 1.40 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)28.32 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)2.47 \text{ mm} < a_{lim} = 17.25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 28.99 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

##### **Podpora C:**

###### Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)28.48 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 4.19 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 16$  o  $A_s = 6.03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1.12\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)28.48 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 38.92 \text{ kNm/mb}$

###### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)28.32 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.234 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

#### Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 30.14 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4.47 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 16$  o  $A_s = 6.03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1.12\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 30.14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 38.92 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 57.74 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami dwuciętymi  $\phi 6$  co  $70 \text{ mm}$  na odcinku  $98.0 \text{ cm}$  przy

lewej podporze oraz co  $160 \text{ mm}$  na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 57.74 \text{ kN} < V_{Rd3} = 65.96 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 30.09 \text{ kNm}$

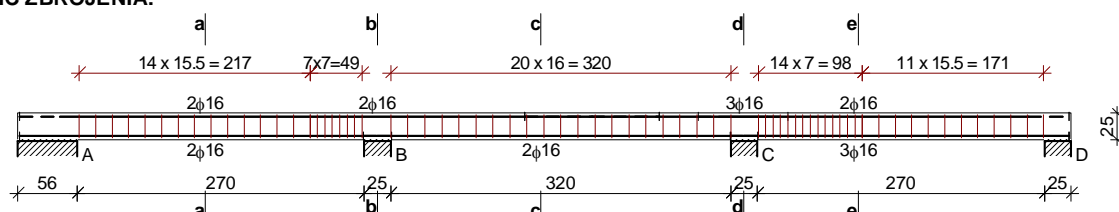
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.249 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 10.57 \text{ mm} < a_{lim} = 14.75 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 61.00 \text{ kN}$

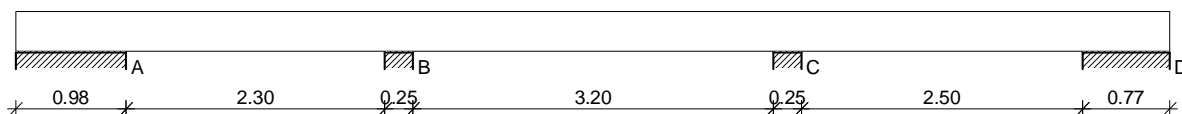
Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.244 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

#### SKIC ZBROJENIA:



#### 2.2 Podciąg POD. 1.1

##### SKIC BELKI



#### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13.33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1.00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30.0 \text{ GPa}$

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

Stal zbrojeniowa strzemiion A-I (**St3S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2.00$

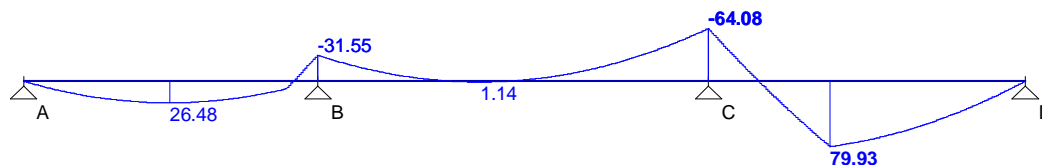
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

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

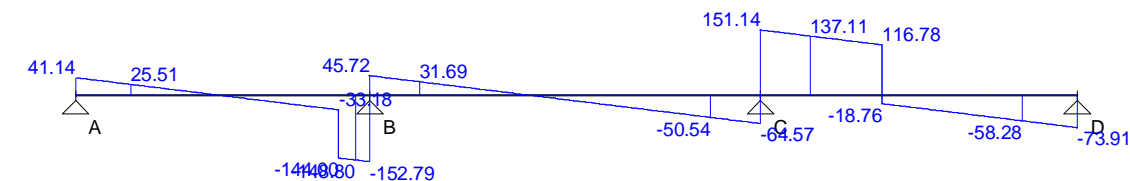
#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

##### Obwiednia sił wewnętrznych

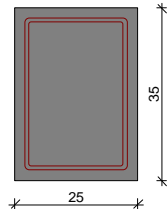
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0 \text{ cm}$ ,  $h = 35.0 \text{ cm}$

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

##### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 26.48 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2.51 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 16$  o  $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.51\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 26.48 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 41.22 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)148.80 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co  $70 \text{ mm}$  na odcinku  $63.0 \text{ cm}$  przy

prawej podporze oraz co  $230 \text{ mm}$  na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)148.80 \text{ kN} < V_{Rd3} = 170.46 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 26.39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.261 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 4.08 \text{ mm} < a_{lim} = 13.00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 148.46 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.289 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

##### Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)31.55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 3.02 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 16$  o  $A_s = 6.03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.77\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)31.55 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 59.60 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)31.35 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.171 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

##### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 1.14 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1.10 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 16$  o  $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.51\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 1.14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 41.22 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)50.54 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co  $230 \text{ mm}$  na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)50.54 \text{ kN} < V_{Rd1} = 59.15 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 1.03 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)63.86 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)2.28 \text{ mm} < a_{lim} = 17.25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 60.22 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

##### Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)64.08 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 6.55 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $4\phi 16$  o  $A_s = 8.04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1.02\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)64.08 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 76.50 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)63.86 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.242 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

**Przęsło C - D:**

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 79.93 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 8.47 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $5\phi 16$  o  $A_s = 10.05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1.28\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 79.93 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 91.91 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 137.11 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiącami dwuciętymi  $\phi 8$  co  $70 \text{ mm}$  na odcinku  $98.0 \text{ cm}$  przy lewej podporze oraz co  $230 \text{ mm}$  na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 137.11 \text{ kN} < V_{Rd3} = 170.46 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 79.86 \text{ kNm}$

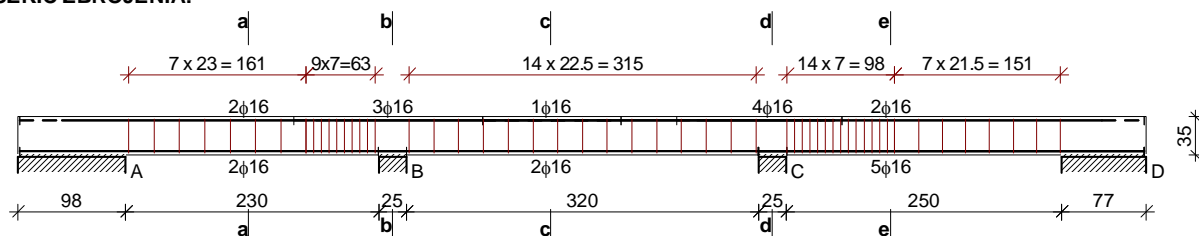
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.224 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 6.74 \text{ mm} < a_{lim} = 14.00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 146.79 \text{ kN}$

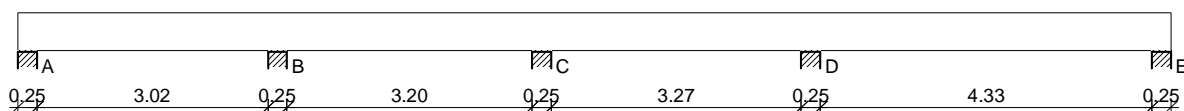
Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.283 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

**SKZIC ZBROJENIA:**

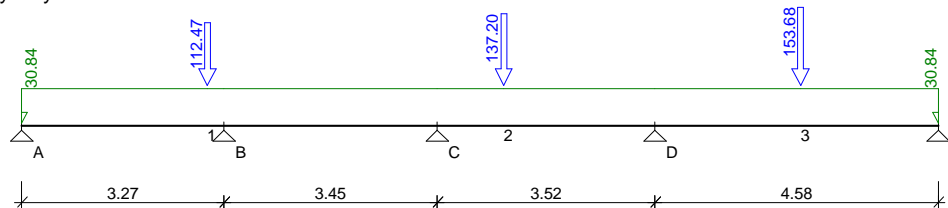


### 2.3 Podciąg POD. 1.2

**SKZIC BELKI**



Schemat statyczny belki



**DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:**

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13.33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1.00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30.0 \text{ GPa}$

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

Stal zbrojeniowa strzemiom A-I (**St3S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2.00$

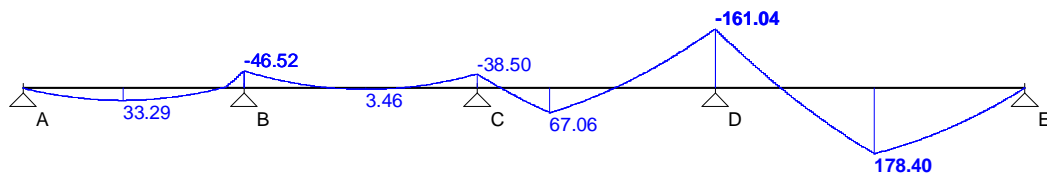
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

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

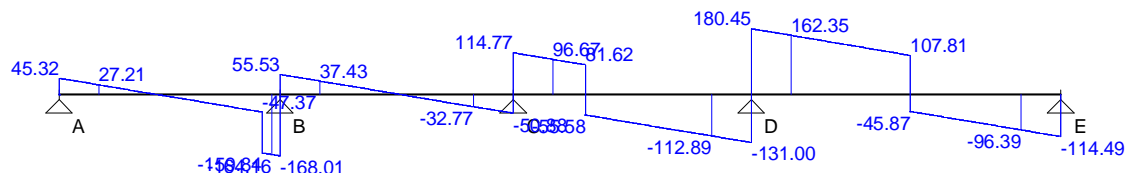
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Obwiednia sił wewnętrznych

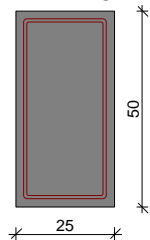
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0$  cm,  $h = 50.0$  cm

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20$  mm

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 33.29$  kNm

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2.11$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto  $2\phi 20$  o  $A_s = 6.28$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0.54\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 33.29$  kNm/mb  $<$   $M_{Rd} = 94.34$  kNm/mb

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)164.16$  kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co 90 mm na odcinku 99.0 cm przy

prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)164.16$  kN  $<$   $V_{Rd3} = 195.07$  kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 33.05$  kNm

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.107$  mm  $<$   $w_{lim} = 0.3$  mm

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 2.25$  mm  $<$   $a_{lim} = 16.35$  mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 163.57$  kN

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.268$  mm  $<$   $w_{lim} = 0.3$  mm

#### Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)46.52$  kNm

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 2.98$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto  $2\phi 20$  o  $A_s = 6.28$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0.54\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)46.52$  kNm/mb  $<$   $M_{Rd} = 94.34$  kNm/mb

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)46.14$  kNm

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.172$  mm  $<$   $w_{lim} = 0.3$  mm

#### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 3.46$  kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1.61$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto  $2\phi 20$  o  $A_s = 6.28$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0.54\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 3.46$  kNm/mb  $<$   $M_{Rd} = 94.34$  kNm/mb

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 37.43$  kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co 340 mm na całej długości przęsła



Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 37.43 \text{ kN} < V_{Rd1} = 67.82 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 3.30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)38.28 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)0.52 \text{ mm} < a_{lim} = 17.25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 51.13 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

#### Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)38.50 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 2.45 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 20$  o  $A_s = 6.28 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.54\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)38.50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 94.34 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)38.28 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.134 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

#### Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 67.06 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_s = 4.36 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 20$  o  $A_s = 6.28 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.54\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 67.06 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 94.34 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)112.89 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co  $120 \text{ mm}$  na odcinku  $96.0 \text{ cm}$  przy lewej podporze i na odcinku  $168.0 \text{ cm}$  przy prawej podporze oraz co  $340 \text{ mm}$  na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)112.89 \text{ kN} < V_{Rd3} = 146.30 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 66.99 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.269 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)160.41 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)1.03 \text{ mm} < a_{lim} = 17.60 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 126.51 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.285 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

#### Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)161.04 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 11.45 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $4\phi 20$  o  $A_s = 12.57 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1.09\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)161.04 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 174.18 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)160.41 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.247 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

#### Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 178.40 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_s = 12.93 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $5\phi 20$  o  $A_s = 15.71 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1.36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 178.40 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 208.66 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 162.35 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co  $80 \text{ mm}$  na odcinku  $224.0 \text{ cm}$  przy lewej podporze i na odcinku  $96.0 \text{ cm}$  przy prawej podporze oraz co  $340 \text{ mm}$  na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 162.35 \text{ kN} < V_{Rd3} = 219.45 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 177.88 \text{ kNm}$

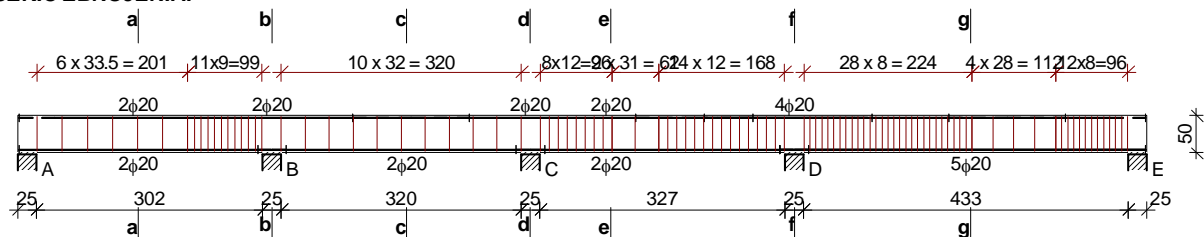
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.204 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 11.49 \text{ mm} < a_{lim} = 22.90 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 175.78 \text{ kN}$

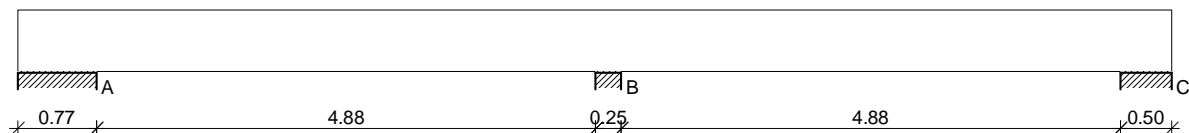
Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.294 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

### SZKIC ZBROJENIA:



### 2.4 Podciąg POD. 1.3

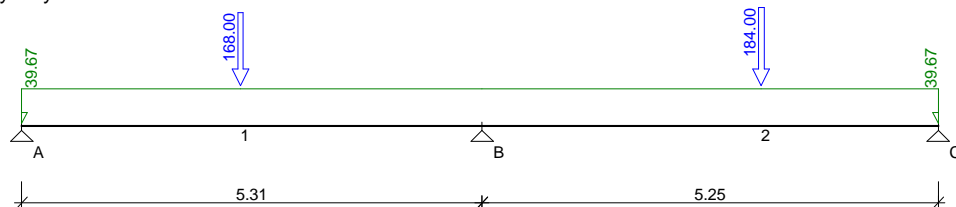
#### SZKIC BELKI



#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: obc.stałe**

Schemat statyczny belki



#### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

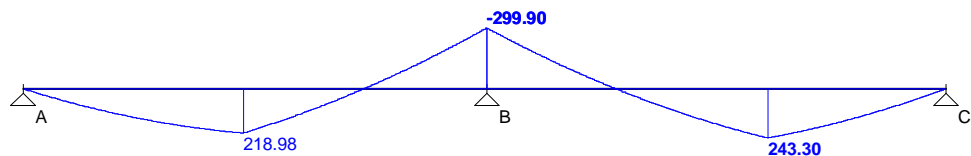
Klasa betonu: **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 13.33$  MPa,  $f_{ctd} = 1.00$  MPa,  $E_{cm} = 30.0$  GPa  
Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) →  $f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 500$  MPa  
Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 310$  MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2.00$   
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0.3$  mm  
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

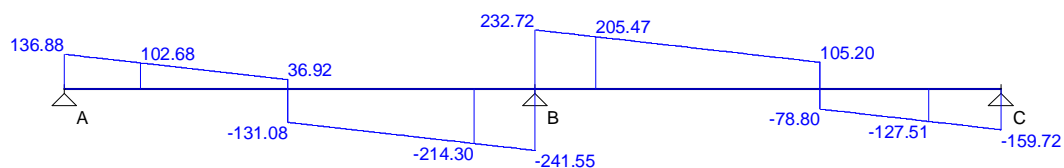
#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

##### Obwiednia sił wewnętrznych

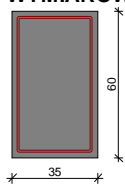
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 35.0 \text{ cm}$ ,  $h = 60.0 \text{ cm}$

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

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 218.98 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 12.11 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5φ20** o  $A_s = 15.71 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.80\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 218.98 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 276.59 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)214.30 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 80 mm** na odcinku 272.0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła  
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)214.30 \text{ kN} < V_{Rd3} = 266.95 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 218.01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.224 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 9.18 \text{ mm} < a_{lim} = 26.53 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 234.92 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.295 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

### Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)299.90 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 17.23 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **6φ20** o  $A_s = 18.85 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.96\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)299.90 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 324.14 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)298.07 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.241 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 243.30 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 13.60 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5φ20** o  $A_s = 15.71 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.80\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 243.30 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 276.59 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 205.47 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 80 mm** na odcinku 280.0 cm przy lewej podporze i na odcinku 120.0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki  
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 205.47 \text{ kN} < V_{Rd3} = 266.95 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 242.28 \text{ kNm}$

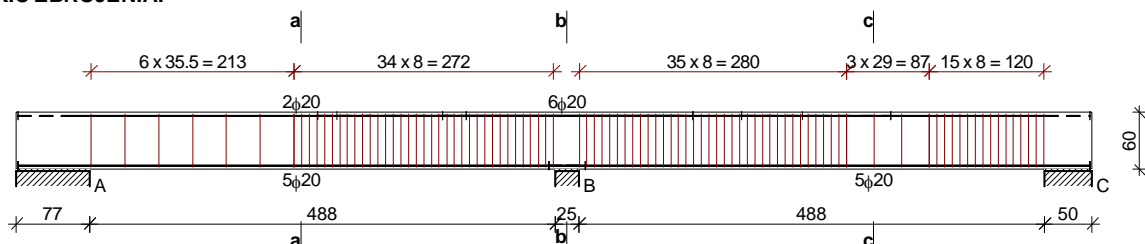
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.250 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 9.26 \text{ mm} < a_{lim} = 26.27 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 226.10 \text{ kN}$

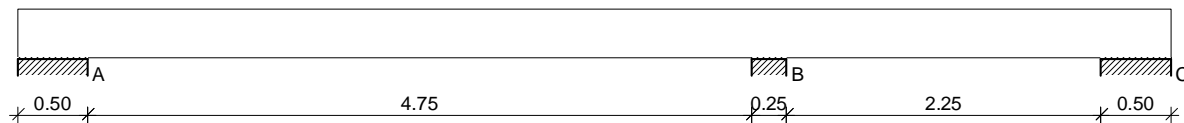
Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0.267 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

### SKIC ZBROJENIA:



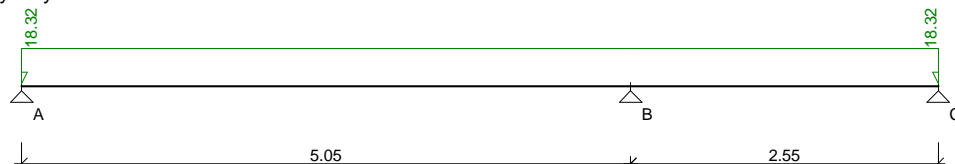
## 2.5 Podciąg POD. 1.4

### SZKIC BELKI



### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 13.33$  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-I (**St3S-b**) →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 310$  MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2.00$

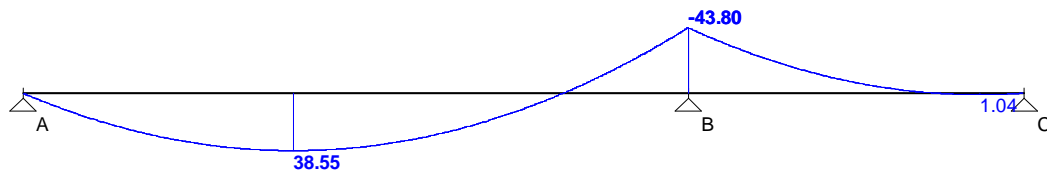
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0.3$  mm

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

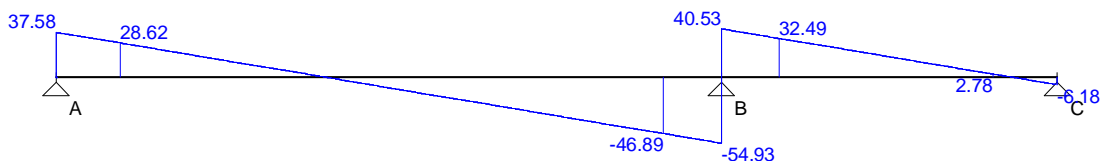
### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

#### Obwiednia sił wewnętrznych

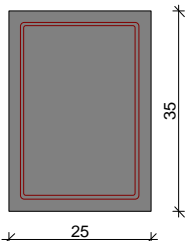
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0$  cm,  $h = 35.0$  cm

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20$  mm

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 38.55$  kNm

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3.74$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto **2φ20** o  $A_s = 6.28$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0.80\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 38.55 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 61.80 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)46.89 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)46.89 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55.86 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 38.09 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.227 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 15.35 \text{ mm} < a_{lim} = 25.25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 52.01 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

**Podpora B:**

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)43.80 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 4.29 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 20$  o  $A_s = 6.28 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.80\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)43.80 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 61.80 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)43.28 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.260 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

**Przęsło B - C:**

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 1.04 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1.10 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 20$  o  $A_s = 6.28 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.80\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 1.04 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 61.80 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 32.49 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 32.49 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55.86 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 1.03 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

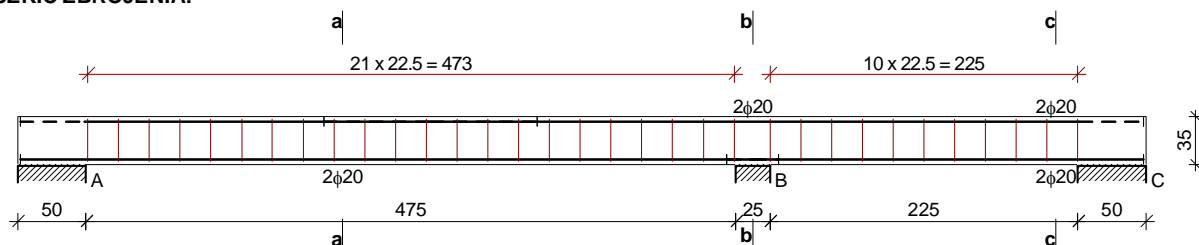
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)43.28 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)1.57 \text{ mm} < a_{lim} = 12.75 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 37.79 \text{ kN}$

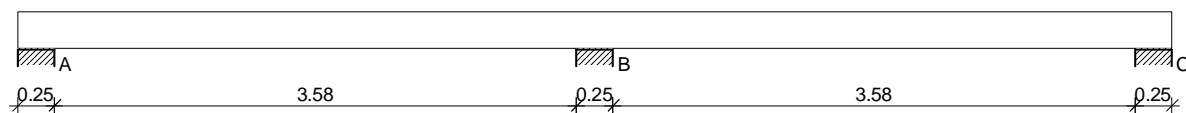
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

**SZKIC ZBROJENIA:**



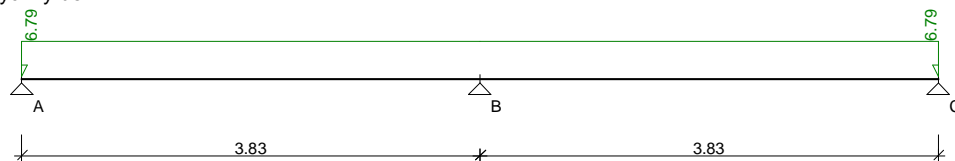
**2.6 Podciąg POD. 1.5**

**SZKIC BELKI**



**OBCIĄŻENIA NA BELCE**

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

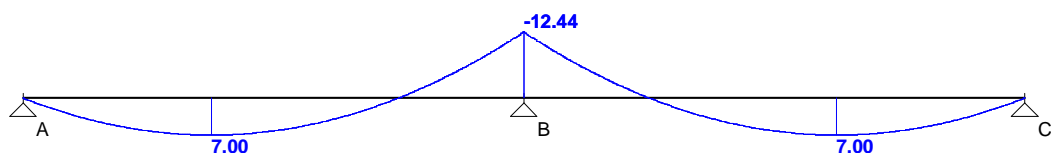
Klasa betonu: **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 13.33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1.00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30.0 \text{ GPa}$   
Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) →  $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$   
Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) →  $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2.00$   
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$   
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

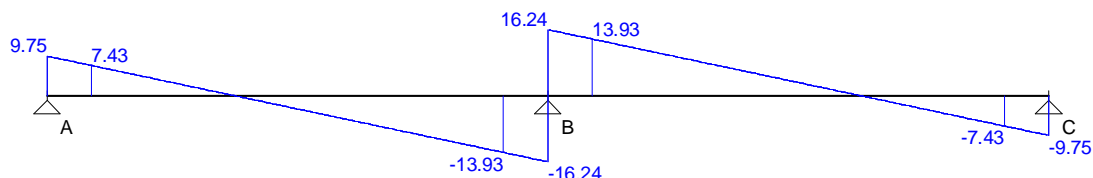
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Obwiednia sił wewnętrznych

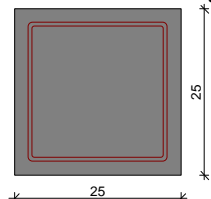
Momenty zginające [kNm]:



Sily tnące [kN]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25.0 \text{ cm}$ ,  $h = 25.0 \text{ cm}$

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

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 7.00 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0.95 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 16$  o  $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.74\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 7.00 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27.43 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)13.93 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)13.93 \text{ kN} < V_{Rd1} = 40.75 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 6.84 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.069 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 3.59 \text{ mm} < a_{lim} = 19.15 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 15.04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

#### Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)12.44 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 1.72 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 16$  o  $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.74\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)12.44 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27.43 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)12.16 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.168 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

#### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 7.00 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0.95 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **2φ16** o  $A_s = 4.02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0.74\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 7.00 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27.43 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 13.93 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 13.93 \text{ kN} < V_{Rd1} = 40.75 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 6.84 \text{ kNm}$

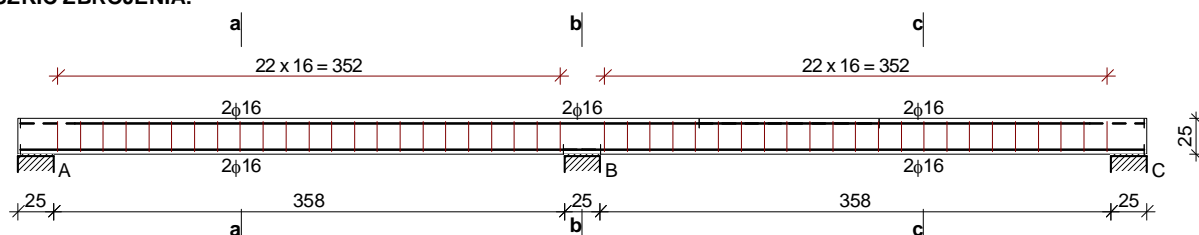
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0.069 \text{ mm} < w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 3.59 \text{ mm} < a_{lim} = 19.15 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 15.04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

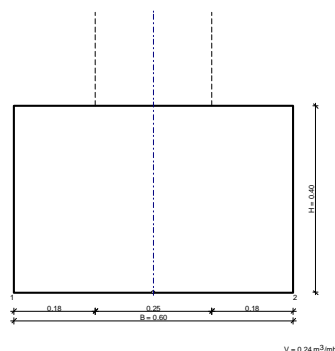
### SZKIC ZBROJENIA:



### 3.0 Ławy żelbetowe

#### 3.1 Ława F1 (60cm)

**DANE:**



Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

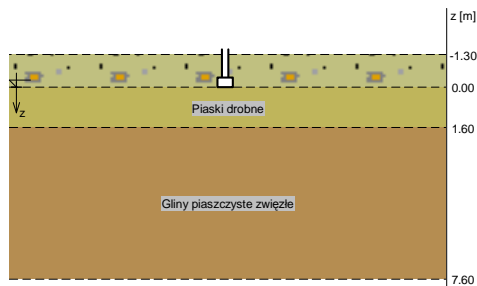
Wymiary:

$B = 0.60 \text{ m}$        $H = 0.40 \text{ m}$   
 $B_s = 0.25 \text{ m}$        $e_B = 0.00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1.30 \text{ m}$        $D_{min} = 1.30 \text{ m}$   
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	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 drobne	1.60	nie	1.65	0.90	1.10	26.90	0.00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste zwięzłe	6.00	nie	2.15	0.90	1.10	19.40	35.40	45733	50809

#### Materiały:

##### Zasyпка:

ciężar objętościowy:  $20.00 \text{ kN/m}^3$

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0.90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1.20$

##### Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20)  $\rightarrow f_{cd} = 10.67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0.87 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 29.0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy:  $24.00 \text{ kN/m}^3$

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0.90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1.10$

##### Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**)

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 70 \text{ mm}$

#### Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0.81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0.72$

- dla stateczności na obrót  $m = 0.72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0.50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia:  $0.50$

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia:  $1.00$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1.00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych  $N$  do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1.20$

#### **WYNIKI-PROJEKTOWANIE:**

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

##### **Nośność pionowa podłoża:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 200.6 \text{ kN}$

$N_r = 126.3 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 162.5 \text{ kN}$  (77.72%)

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 61.6 \text{ kN}$

$T_r = 0.0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 44.4 \text{ kN}$  (0.00%)

##### **Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 1.12 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 36.97 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 1.12 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 26.6 \text{ kNm/mb}$  (4.21%)

##### **Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0.28 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0.04 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0.32 \text{ cm}$

$s = 0.32 \text{ cm} < s_{dop} = 1.00 \text{ cm}$  (32.29%)

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

##### **Nośność na przebicie:**

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

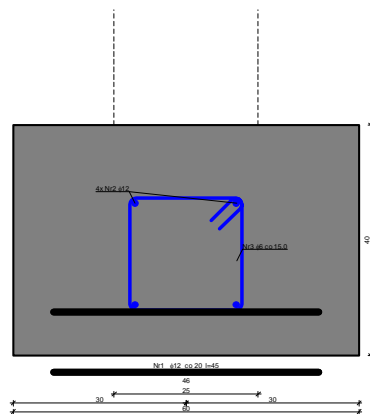
##### **Wymiarowanie zbrojenia:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0.51 \text{ cm}^2/\text{mb}$

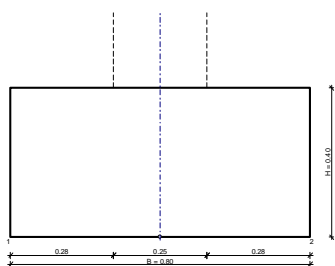
Przyjęto konstrukcyjnie  **$\phi 12 \text{ mm}$  co  $20.0 \text{ cm}$**  o  $A_s = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$





### 3.2 Ława F2 (80cm)

DANE:



V = 0.32 m³/m

Opis fundamentu :

Typ: ława prostokątna

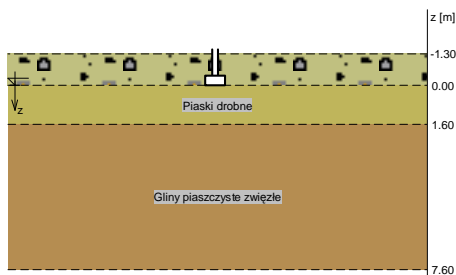
Wymiary:

B = 0.80 m H = 0.40 m  
B<sub>s</sub> = 0.25 m e<sub>B</sub> = 0.00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1.30 m D<sub>min</sub> = 1.30 m  
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M <sub>0</sub> [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	1.60	nie	1.65	0.90	1.10	26.90	0.00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste zwięzłe	6.00	nie	2.15	0.90	1.10	19.40	35.40	45733	50809

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20.00 kN/m<sup>3</sup>  
współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0.90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1.20$

Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20) →  $f_{cd} = 10.67$  MPa,  $f_{ctd} = 0.87$  MPa,  $E_{cm} = 29.0$  GPa  
ciężar objętościowy: 24.00 kN/m<sup>3</sup>  
współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0.90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1.10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**)

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 70 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0.81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0.72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0.72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0.50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0.50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1.00

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

Stosunek wartości obc. obliczeniowych  $N$  do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1.20$

**WYNIKI-PROJEKTOWANIE:**

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

**Nośność pionowa podłoża:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 279.9 \text{ kN}$

$N_r = 187.3 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 226.7 \text{ kN}$  (82.63%)

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 91.4 \text{ kN}$

$T_r = 0.0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 65.8 \text{ kN}$  (0.00%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 1.67 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 73.13 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 1.67 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 52.7 \text{ kNm/mb}$  (3.17%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0.43 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0.05 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0.48 \text{ cm}$

$s = 0.48 \text{ cm} < s_{dop} = 1.00 \text{ cm}$  (47.93%)

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

**Nośność na przebicie:**

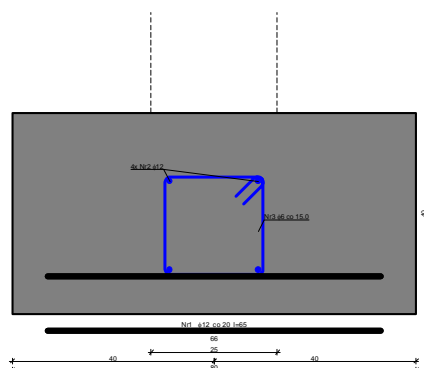
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 1.20 \text{ cm}^2/\text{mb}$

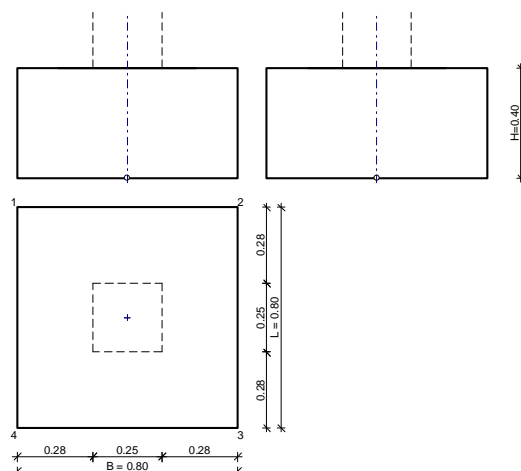
Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 12 \text{ mm co } 20.0 \text{ cm}$  o  $A_s = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



#### 4.0 Stopy żelbetowe

##### 4.1 Stopa ST.1.1 (80cm x 80cm)

DANE:



$$V = 0.26 \text{ m}^3$$

#### Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

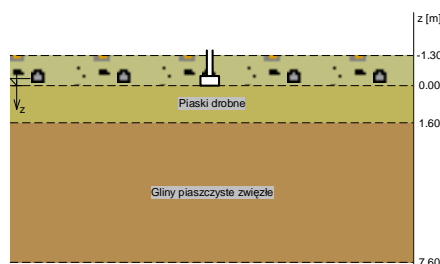
Wymiary:

B = 0.80 m      L = 0.80 m      H = 0.40 m  
B<sub>s</sub> = 0.25 m      L<sub>s</sub> = 0.25 m      e<sub>B</sub> = 0.00 m      e<sub>L</sub> = 0.00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1.30 m      D<sub>min</sub> = 1.30 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 <sub>0</sub> [kPa]	M [kPa]
1	Piaszki drobne	1.60	nie	1.65	0.90	1.10	26.90	0.00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste zwięzłe	6.00	nie	2.15	0.90	1.10	19.40	35.40	45733	50809

#### Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20.00 kN/m<sup>3</sup>  
współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0.90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1.20$

Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20) →  $f_{cd} = 10.67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0.87 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 29.0 \text{ GPa}$   
ciężar 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  $c_{nom} = 70 \text{ mm}$

#### 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  $Q_{fN} = 490.5 \text{ kN}$

$N_r = 242.2 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 397.3 \text{ kN}$  (60.96%)

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 118.9 \text{ kN}$

$T_r = 0.0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 85.6 \text{ kN}$  (0.00%)

##### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 2.23 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 95.15 \text{ kNm}$

$M_o = 2.23 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 68.5 \text{ kNm}$  (3.25%)

##### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0.36 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0.03 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0.38 \text{ cm}$

$s = 0.38 \text{ cm} < s_{dop} = 1.00 \text{ cm}$  (38.37%)

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

##### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

##### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1.68 \text{ cm}^2$

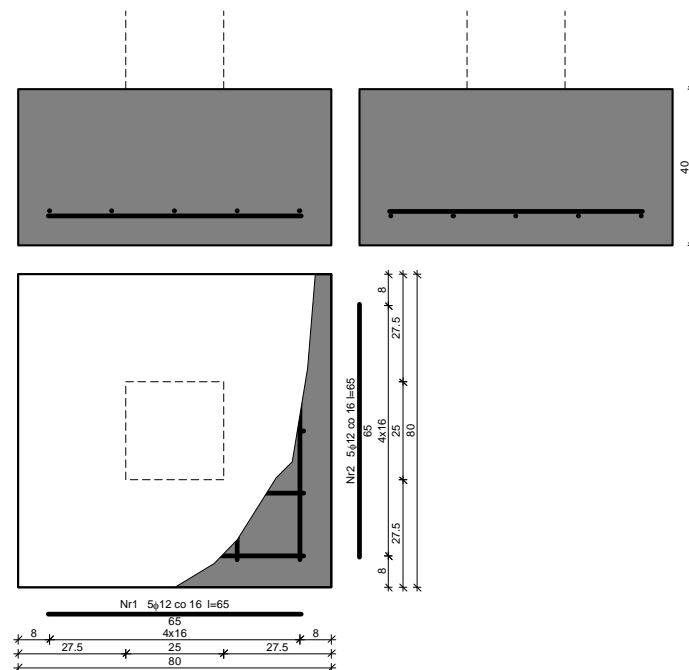
Przyjęto konstrukcyjnie **5 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 5.65 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

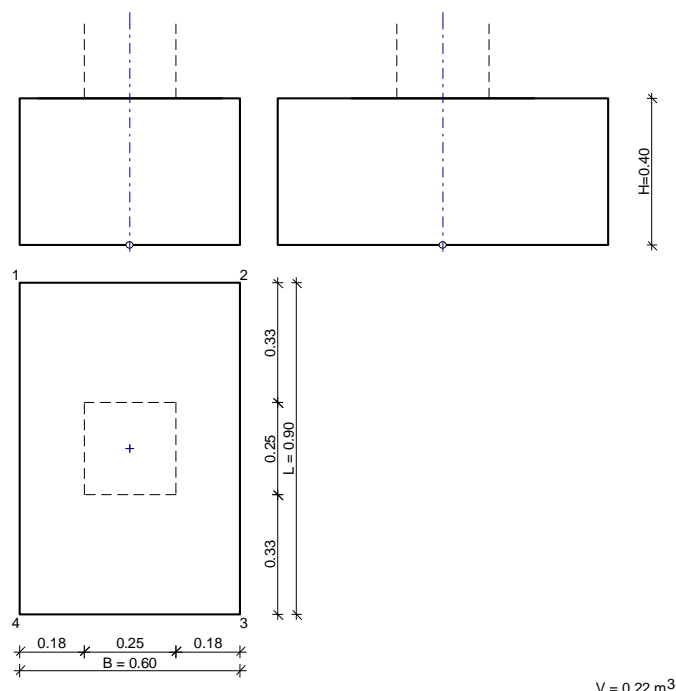
Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1.68 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **5 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 5.65 \text{ cm}^2$



#### 4.2 Stopa ST.1.2 (90cm x 60cm)

DANE:



#### Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

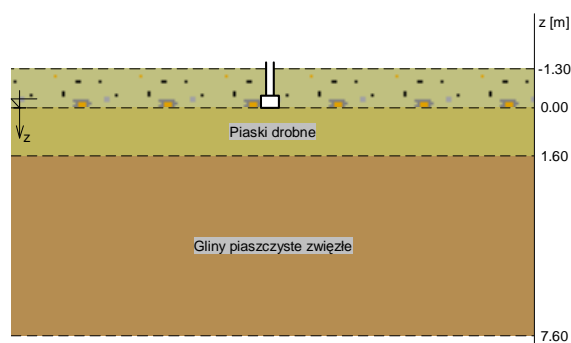
Wymiary:

$B = 0.60$  m       $L = 0.90$  m       $H = 0.40$  m  
 $B_s = 0.25$  m       $L_s = 0.25$  m       $e_B = 0.00$  m       $e_L = 0.00$  m

Posadowienie fundamentu:

$D = 1.30$  m       $D_{\min} = 1.30$  m  
 brak wody gruntowej w zasypce

#### Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski drobne	1.60	nie	1.65	0.90	1.10	26.90	0.00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste zwięzłe	6.00	nie	2.15	0.90	1.10	19.40	35.40	45733	50809

#### Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy:  $20.00 \text{ kN/m}^3$   
 współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0.90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1.20$

Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20)  $\rightarrow f_{cd} = 10.67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0.87 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 29.0 \text{ GPa}$   
 ciężar objętościowy:  $24.00 \text{ kN/m}^3$   
 współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0.90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1.10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**)

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 70 \text{ mm}$

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  $Q_{fNB} = 280.5 \text{ kN}$ ,  $Q_{fNL} = 284.9 \text{ kN}$

$N_r = 66.0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 227.2 \text{ kN}$  (29.05%)

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 31.2 \text{ kN}$

$T_r = 0.0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 22.5 \text{ kN}$  (0.00%)

**Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oL,3-4} = 5.00 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uL,3-4} = 28.08 \text{ kNm}$

$M_o = 5.00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 20.2 \text{ kNm}$  (24.73%)

**Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0.07 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0.02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0.09 \text{ cm}$

$s = 0.09 \text{ cm} < s_{dop} = 1.00 \text{ cm}$  (9.26%)

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

**Nośność na przebicie:**

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

**Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0.43 \text{ cm}^2$

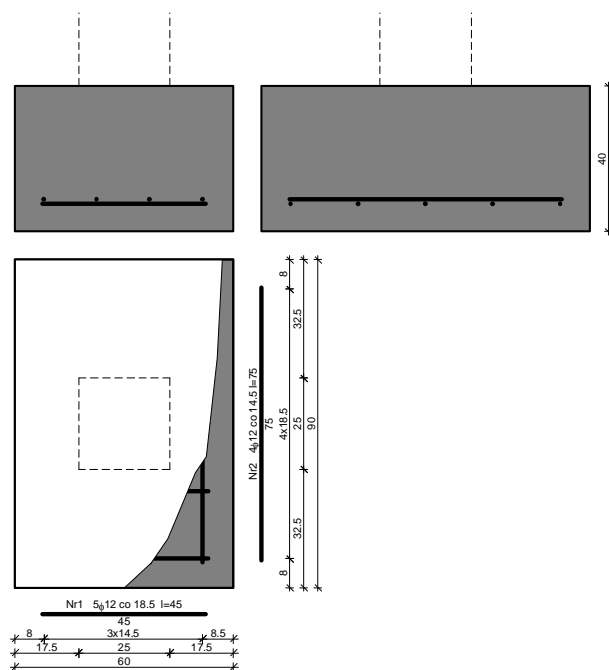
Przyjęto konstrukcyjnie **5 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 5.65 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

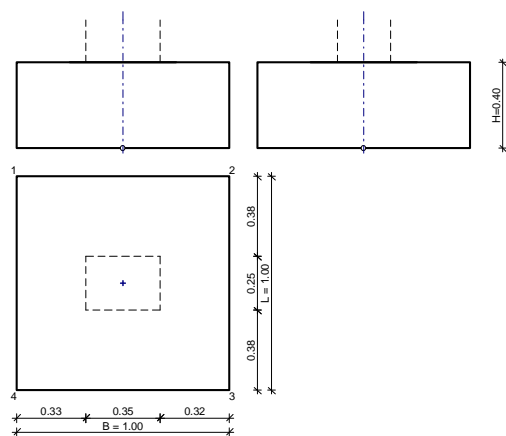
Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0.83 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **4 pręty  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 4.52 \text{ cm}^2$



#### 4.3 Stopa ST.1.3 (100cm x 100cm)

DANE:



$$V = 0.40 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

Wymiary:

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$L = 1.00 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$

$$B_s = 0.35 \text{ m}$$

$$L_s = 0.25 \text{ m}$$

$$e_B = 0.00 \text{ m}$$

$$e_L = 0.00 \text{ m}$$

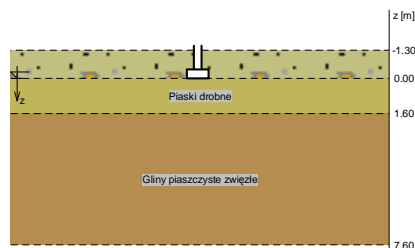
Posadowienie fundamentu:

$$D = 1.30 \text{ m}$$

$$D_{\min} = 1.30 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	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 drobne	1.60	nie	1.65	0.90	1.10	26.90	0.00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste zwięzłe	6.00	nie	2.15	0.90	1.10	19.40	35.40	45733	50809

#### Materiały :

##### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20.00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0.90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1.20$

##### Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20) →  $f_{cd} = 10.67$  MPa,  $f_{ctd} = 0.87$  MPa,  $E_{cm} = 29.0$  GPa

ciężar objętościowy: 24.00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0.90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1.10$

##### Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**)

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 70$  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  $Q_{fN} = 782.7$  kN

$N_r = 510.4$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 634.0$  kN (80.50%)

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 251.8$  kN

$T_r = 0.0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 181.3$  kN (0.00%)

##### **Stateczność fundamentu na obrót:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 4.80$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 251.76$  kNm

$M_o = 4.80$  kNm <  $m \cdot M_u = 181.3$  kNm (2.65%)

##### **Osiadanie:**

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0.63$  cm, wtórne  $s'' = 0.03$  cm, całkowite  $s = 0.66$  cm

$s = 0.66$  cm <  $s_{dop} = 1.00$  cm (66.02%)

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

##### **Nośność na przebicie:**

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

##### **Wymiarowanie zbrojenia:**

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4.04$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów  $\phi 12$  mm** o  $A_s = 6.79$  cm<sup>2</sup>

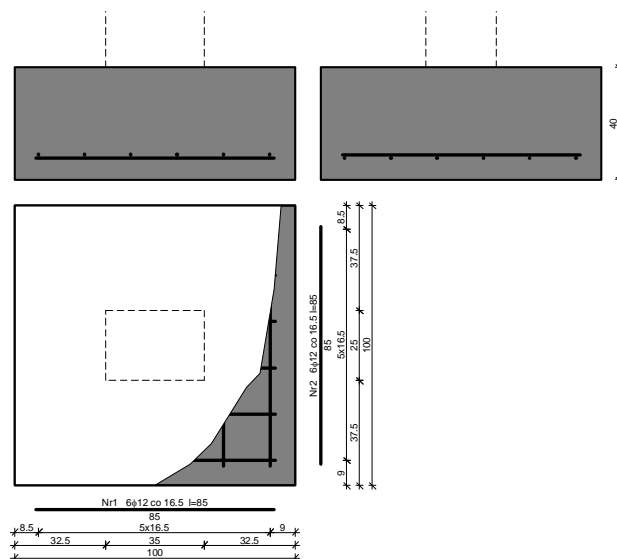


Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

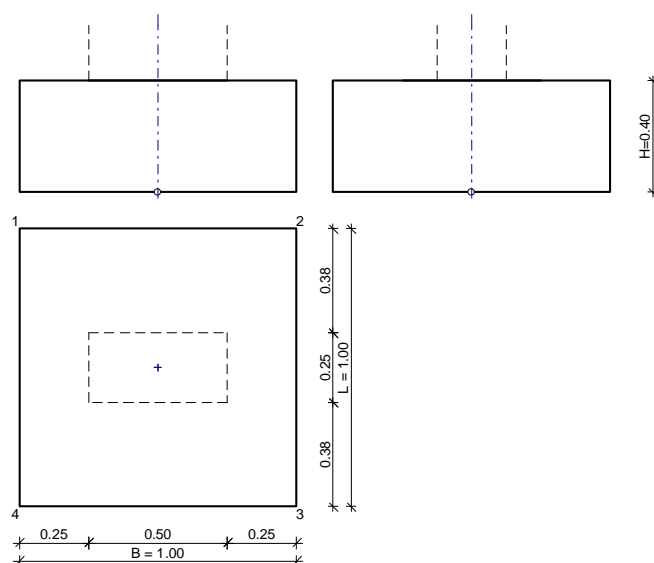
Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4.82 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 6.79 \text{ cm}^2$



#### 4.4 Stopa ST.1.4 (100cm x 100cm)

**DANE:**



$$V = 0.40 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

Wymiary:

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$L = 1.00 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$

$$B_s = 0.50 \text{ m}$$

$$L_s = 0.25 \text{ m}$$

$$e_B = 0.00 \text{ m}$$

$$e_L = 0.00 \text{ m}$$

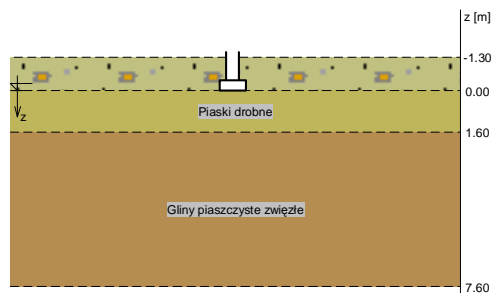
Posadowienie fundamentu:

$$D = 1.30 \text{ m}$$

$$D_{\min} = 1.30 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski drobne	1.60	nie	1.65	0.90	1.10	26.90	0.00	51257	64072
2	Gliny piaszczyste zwięzłe	6.00	nie	2.15	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	długotrwałe	192.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20.00 kN/m<sup>3</sup>

współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0.90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1.20$

Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20)  $\rightarrow f_{cd} = 10.67$  MPa,  $f_{ctd} = 0.87$  MPa,  $E_{cm} = 29.0$  GPa

ciężar 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  $c_{nom} = 70$  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  $Q_{fN} = 798.9$  kN

$N_f = 221.5$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 647.1$  kN (34.22%)

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

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 107.4$  kN

$T_r = 0.0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 77.3$  kN (0.00%)

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 1.00$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 107.41$  kNm

$M_o = 1.00$  kNm <  $m \cdot M_u = 77.3$  kNm (1.29%)

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0.23$  cm, wtórne  $s'' = 0.03$  cm, całkowite  $s = 0.26$  cm

$s = 0.26$  cm <  $s_{dop} = 1.00$  cm (26.13%)

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

### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1.23 \text{ cm}^2$

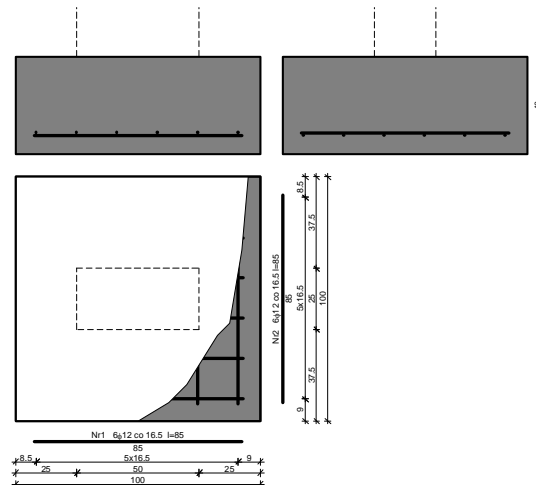
Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 6.79 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1.98 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów  $\phi 12 \text{ mm}$**  o  $A_s = 6.79 \text{ cm}^2$



Opracowali: