

## OPINIA GEOTECHNICZNA USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

Na podstawie Geotechnicznych Warunków Posadowienia opracowanych w listopadzie 2016 roku przez **ProGeo Piotr Prokopczuk** stwierdzono iż posadowienie projektowanych fundamentów nastąpi w II warstwie geotechnicznej reprezentowanej przez żwiry gliniaste z otoczkami w stanie twaroplastycznym, stanowiących wystarczająco nośne podłoże gruntowe. W posadowieniu fundamentów panują **proste warunki gruntowe**. Analiza konstrukcji obiektu, miejsca posadowienia oraz występowanie w poziomie posadowienia prostych warunków gruntowych, pozwala na zakwalifikowanie projektowanego budynku do **drugiej kategorii geotechnicznej** - zgodnie z Rozp.MT, BiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).

opracował:  
mgr inż. Mariusz Salamon

## OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH OBIEKTU

**obiekt: Przebudowa z rozbudową budynku usługowego na punkt przedszkolny i świetlicę środowiskową**  
lokalizacja: działka numer 19/4 w Żeleźnikowej Małej, gmina Nawojowa

### Założenia materiałowe przyjęte do projektu:

Założono odpór gruntu  $q_{\max} =$  **0,2 MPa**

Przyjęte warunki projektowe potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

### Materiały konstrukcyjne:

**BETON C20/25 (B25)** - elementy żelbetowe: **ławy i ściany fundamentowe**

**BETON C20/25 (B25)** - elementy żelbetowe: **płyty, słupy, belki, wieńce, nadproża,**

**STAL AIIIIN ( RB 500W, B 500SP)** - zbrojenie główne: #12, #16

**STAL AI (3St3S)** - zbrojenie pomocnicze: #6, #8,

**STAL St3S** - stal kształtowa (przekroje walcowane)

**DREWNO :** iglaste konstrukcyjne klasy:

C-24 o wilgotności 15% - **więźba dachowa**

Montaż elementów według klasycznych połączeń ciesielskich, uzupełniony nakładkami z desek łączonymi na gwoździe bądź za pomocą łączników z blach stalowych ocynkowanych. Do impregnacji drewna zastosować preparaty solne posiadające świadectwo ITB o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

drobnowymiarowe elementy konstrukcyjne - przyjęto **szczelinowe pustaki ceramiczne gr. 30 i 25cm klasy 15**

drobnowymiarowe elementy konstrukcyjne - przyjęto pustaki z betonu komórkowego **PGS 500 gr. 30 i 25cm- nadbudowa**

### 1.0 Obciążenie działające na połac dachową.

#### 1.1 Obciążenie stałe

|      |          |   |
|------|----------|---|
| 30 ° |          | - kąt pochylenia połaci dachowej [stopnie]                      |
| 0,58 | $kN/m^2$ | - obciążenie stałe na połac dachową - blacha, konstrukcja dachu |

#### 1.2 Obciążenie zmienne połaci dachowej

1.2.1 Obciążenie śniegiem - przyjęto STREFE 3

|      |          |  |
|------|----------|--|
| 2,07 | $kN/m^2$ | - obciążenie charakterystyczne śniegiem                      |
| 0,80 |          | - współczynnik kształtu dachu                                |
| 1,5  |          | - współczynnik $\gamma_s$                                    |
| 2,48 | $kN/m^2$ | - <b>obciążenie obliczeniowe na m2 rzutu połaci dachowej</b> |

1.2.2 Obciążenie wiatrem - STREFA III- teren A

|       |          |   |
|-------|----------|---|
| 0,29  | $kN/m^2$ | - obciążenie obliczeniowe na m2 połaci dachowej - parcie  |
| -0,52 | $kN/m^2$ | - obciążenie obliczeniowe na m2 połaci dachowej - ssanie  |
| 0,80  | $kN/m^2$ | - strona nawietrzna parcie na ścianę                      |
| -0,46 | $kN/m^2$ | - strona zawietrzna ssanie na ścianie                     |
| -0,80 | $kN/m^2$ | - strona prostopadła do kierunku wiatru ssanie na ścianie |

## 2. WYMIAROWANIE ELEMENTÓW WIĘZBY DACHOWEJ I KONSTRUKCJI STALOWEJ DACHU.

### 2,1 Wymiarowanie krokwi. Krokwie wykonać jako ciągłe.

|       |      | 8 -szerokość                                  | 18 -wysokość [cm] |
|-------|------|---|-------------------|
| 2,24  | kN/m | -całkowite obciążenie krokwi prostopadłe      |                   |
| 1,29  | kN/m | -całkowite obciążenie krokwi równoległe       |                   |
| 4,33  | m    | -rozpiętość krokwi                            |                   |
| 5,24  | kNm  | -wartość momentu w krokwi                     |                   |
| 2,80  | kN   | -wartości siły ściskającej w krokwi           |                   |
| 0,45  | MPa  | -naprężenia ściskające w kierunku równoległym |                   |
| 12,14 | MPa  | -naprężenia zginające                         |                   |
| 85,7% |      | -nośność (SGN)                                |                   |
| 0,84  | cm   | -ugięcie końcowe                              |                   |
| 2,17  | cm   | -ugięcie dopuszczalne                         |                   |

### 2,2 Wymiarowanie krokwi koszowej.

|         |      | 12 -szerokość                                 | 22 -wysokość [cm] |
|---------|------|---|-------------------|
| 5,20    | kN/m | -całkowite obciążenie krokwi poprzeczne       |                   |
| 2,12    | kN/m | -całkowite obciążenie krokwi normalne         |                   |
| 4,81    | m    | -rozpiętość krokwi między punktami oparcia    |                   |
| 22,21 ° |      | -kąt pochylecia krokwi koszowej               |                   |
| 10,03   | kNm  | -wartość momentu zginającego $M_y$            |                   |
| 5,11    | kNm  | -wartość siły ściskającej                     |                   |
| 0,38    | MPa  | -naprężenia ściskające w kierunku równoległym |                   |
| 10,36   | MPa  | -naprężenia zginające                         |                   |
| 73,1%   |      | -nośność (SGN)                                |                   |
| 1,68    | cm   | -ugięcie końcowe                              |                   |
| 2,41    | cm   | -ugięcie dopuszczalne                         |                   |

### 2,3 Wymiarowanie płatwi górnych opartych na słupkach drewnianych z mieczami dł. min 90cm

|       |      | 16 -szerokość                                       | 20 -wysokość [cm] |
|-------|------|---|-------------------|
| 11,7  | kN/m | -całkowite obciążenie płatwi pionowe                |                   |
| 0,54  | kN/m | -całkowite obciążenie płatwi poziome                |                   |
| 2,65  | m    | -rozpiętość płatwi między punktami podparcia        |                   |
| 10,30 | kNm  | -wartość momentu $M_y$                              |                   |
| 1,36  | kNm  | -wartość momentu $M_z$                              |                   |
| 9,66  | MPa  | -naprężenia zginające $\sigma_x$ (zginanie pionowe) |                   |
| 1,59  | MPa  | -naprężenia zginające $\sigma_x$ (zginanie poziome) |                   |
| 82,3% |      | -nośność (SGN)                                      |                   |
| 0,45  | cm   | -ugięcie końcowe                                    |                   |
| 2,83  | cm   | -ugięcie dopuszczalne                               |                   |

### 2,4 Przyjęto słupki drewniane 16x16.

### 2,5 Przyjęto kleszcze 2x8x18.

### 2,6 Przyjęto miecze drewniane dł 90cm 14x14.

## WYMIAROWANIE ELEMENTÓW WYLEWANYCH

### 3. PŁYTY:

#### 3,01 Poz. P-1 gr. 16cm - Płyta dwuprzęsłowa jednokierunkowo zbrojona nad parterem.

| 16 cm                   | grubość                                 | 600 -rozpiętość [cm] |
|-------------------------|---|----------------------|
| 10,92 kN/m <sup>2</sup> | całkowite obciążenie obliczeniowe płyty |                      |
| 2,00 kN/m <sup>2</sup>  | w tym obciążenie zmienne technologiczne |                      |

| podpora              | przęsło              |                                     |
|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 49,14 kNm            | 27,6 kNm             | momenty podporowy i przęsłowy       |
| 7,27 cm <sup>2</sup> | 5,02 cm <sup>2</sup> | wymagana powierzchnia zbrojenia As1 |

#### Zastosowano zbrojenie przęsłowe:

#12co12cm - przyjęto zbrojenie przęsłowe w kierunku krótszego boku w drugim kierunku zbrojenie #12co24cm.

#### Zastosowano zbrojenie podporowe:

#12co12cm - nad podporą środkową - co drugi pręt odgiąć z przęsła płyty P-1 #12co24 cm plus dodatkowe pręty w kształcie litery C #12co24 cm o długości 290 cm.

#12co24cm - nad podporami skrajnymi w kierunku krótszego boku co drugi pręt odgięty z przęsła płyty.

#12co25cm - nad podporami skrajnymi w drugim kierunku - pręty w kształcie litery C długości 120cm.

Zbrojenie rozdzielcze #12co25cm.

#### 3,02 Poz. P-2 gr. 14cm - Płyta dwuprzęsłowa jednokierunkowo zbrojona nad piętrzem.

| 14 cm                  | grubość                                 | 610 -rozpiętość [cm] |
|------------------------|---|----------------------|
| 7,95 kN/m <sup>2</sup> | całkowite obciążenie obliczeniowe płyty |                      |
| 1,20 kN/m <sup>2</sup> | w tym obciążenie zmienne technologiczne |                      |

| podpora              | przęsło              |                                     |
|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| 36,96 kNm            | 20,8 kNm             | momenty podporowy i przęsłowy       |
| 8,31 cm <sup>2</sup> | 4,42 cm <sup>2</sup> | wymagana powierzchnia zbrojenia As1 |

**Zastosowano zbrojenie przęsłowe:**

#12co12cm - przyjęto zbrojenie przęsłowe w kierunku krótszego boku w drugim kierunku zbrojenie #12co24cm.

**Zastosowano zbrojenie podporowe:**

#12co12cm - nad podporą środkową - co drugi pręt odgiąć z przęsła płyty P-1 #12co24 cm plus dodatkowe pręty w kształcie litery C #12co24 cm o długości 290 cm.

#12co24cm - nad podporami skrajnymi w kierunku krótszego boku co drugi pręt odgięty z przęsła płyty.

#12co25cm - nad podporami skrajnymi w drugim kierunku - pręty w kształcie litery C długości 120cm.

Zbrojenie rozdzielcze #12co25cm

**UWAGA:**

W oznaczonym na rysunku miejscu, wykonać pasy dozbrojenie płyty **Pd-1 100x14 cm** zbrojony 18#12 dołem i 16#12 górą nad podporą środkową pod oparcie słupków więźby dachowej. Zbrojenie górne kotwić w sąsiedniej płycie.

**3,05 Poz. Sch-1 gr. 16cm - płyta biegowa.**

**16 cm** grubość **460 -rozpiętość [cm]**

**14,64 kN/m<sup>2</sup>** obciążenie obliczeniowe płyty

|                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| <b>podpora</b>       |                                     |
| 30,98 kNm            | momenty podporowe i przęsłowy       |
| 5,67 cm <sup>2</sup> | wymagana powierzchnia zbrojenia As1 |

**Zastosowano zbrojenie przęsłowe:**

#12co10cm - przyjęto zbrojenie przęsłowe wzdłuż biegu, w drugim kierunku zbrojenie rozdzielcze #12co24cm.

**Zastosowano zbrojenie podporowe:**

#12co10cm - nad podporą - belka spocznikowa co drugi pręt odgiąć z przęsła #12co20cm + wkładki proste #12co20cm o długości l=200cm.

Zbrojenie rozdzielcze #12co25cm

**4. BELKI:**

**4 Poz. B-1 25x35cm belka dwuprzęsłowa nad poddaszem.**

**380 -rozpiętość**

51,22 kN/m

obciążenie całkowite stałe i zmienne

92,45 kNm

moment zginający przęsłowy

8,91 cm<sup>2</sup>

wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęsle

97,31 kN

siła poprzeczna

58,28 kN

V<sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)

216,06 kN

V<sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

| ilość | pręt [mm] | A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ] |   |
|-------|-----------|------------------------------------|---|
| 5     | # 16      | 10,05                              | zbrojenie dolne w przęsle od podpory do podpory |
| 3     | # 16      | 6,03                               | zbrojenie górne nad podporami                   |

Przyjęto zbrojenie **dolne 5#16** od podpory do podpory. Zbrojenie **górne belki 3#16** przez całą długość belki. Zbrojenie górne kotwić w wieńcu na długość 80cm za krawędź podpory.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte #8co10cm na odcinku 80cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte #8co20cm

**4,01 Poz. B-2 30x35cm belka jednoprzęsłowa pod oparcie stropu nad parterem.**

**365 -rozpiętość**

69,86 kN/m

obciążenie całkowite stałe i zmienne

116,34 kNm

moment zginający przęsłowy

10,12 cm<sup>2</sup>

wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęsle

127,50 kN

siła poprzeczna

69,93 kN

V<sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)

259,28 kN

V<sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

| ilość | pręt [mm] | A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ] |   |
|-------|-----------|------------------------------------|---|
| 6     | # 16      | 12,06                              | zbrojenie dolne w przęsle od podpory do podpory |
| 4     | # 12      | 4,52                               | zbrojenie górne nad podporami                   |

Przyjęto zbrojenie **dolne 6#16** od podpory do podpory. Zbrojenie **górne belki 4#12** przez całą długość belki. Zbrojenie górne kotwić w wieńcu na długość min 60cm za krawędź podpory.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

**uwaga strzemiona czterocięte**

Zastosowano strzemiona czterocięte #8co12cm na odcinku 84cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona czterocięte #8co20cm

**4,02 Poz. B-3 30x26cm belka jednoprzęsłowa pod oparcie biegu schodowego jako nadciąg.**

**335 -rozpiętość**

55,18 kN/m

obciążenie całkowite stałe i zmienne

77,40 kNm

moment zginający przęsłowy

9,99 cm<sup>2</sup>

wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęsle

92,42 kN

siła poprzeczna

54,27 kN

V<sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)

187,92 kN

V<sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

**Zastosowano zbrojenie główne:**

| ilość | pręt [mm] | A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ] |       |
|-------|-----------|------------------------------------|-------|
| 6     | #         | 16                                 | 12,06 |
| 3     | #         | 12                                 | 3,39  |

Przyjęto zbrojenie **dolne 6#16** od podpory do podpory. Zbrojenie **górne belki 3#12** przez całą długość belki. Zbrojenie górne kotwić w wieńcu na długość min 60cm za krawędź podpory.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte #8co8cm na odcinku 80cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte #8co18cm

**4,03 Poz. B-4 30x30cm belka jednoprzęsłowa nad podcieniem.**

**300 -rozpiętość**

|                      |  |
|----------------------|--|
| 53,67 kN/m           | obciążenie całkowite stałe i zmienne                                       |
| 60,38 kNm            | moment zginający przęsłowy   |
| 5,78 cm <sup>2</sup> | wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle                               |
| 80,51 kN             | siła poprzeczna  |
| 58,99 kN             | V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany) |
| 221,22 kN            | V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)   |

**Zastosowano zbrojenie główne:**

| ilość | pręt [mm] | A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ] |      |
|-------|-----------|------------------------------------|------|
| 6     | #         | 12                                 | 6,79 |
| 3     | #         | 12                                 | 3,39 |

Przyjęto zbrojenie **dolne 6#12** od podpory do podpory. Zbrojenie **górne belki 3#12** przez całą długość belki. Zbrojenie górne kotwić w wieńcu na długość min 60cm za krawędź podpory.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co10cm na odcinku 50cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co20cm.

**4,04 Poz. B-5 30x30cm belka jednoprzęsłowa nad podcieniem.**

**200 -rozpiętość**

|                      |  |
|----------------------|--|
| 45,73 kN/m           | obciążenie całkowite stałe i zmienne                                       |
| 22,86 kNm            | moment zginający przęsłowy   |
| 2,03 cm <sup>2</sup> | wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle                               |
| 45,73 kN             | siła poprzeczna  |
| 52,71 kN             | V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany) |
| 221,22 kN            | V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)   |

**Zastosowano zbrojenie główne:**

| ilość | pręt [mm] | A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ] |      |
|-------|-----------|------------------------------------|------|
| 3     | #         | 12                                 | 3,39 |
| 2     | #         | 12                                 | 2,26 |

Przyjęto zbrojenie **dolne 3#12** od podpory do podpory. Zbrojenie **górne belki 2#12** przez całą długość belki.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 6co10cm na odcinku 30cm od podpór na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 6co20cm.

**5. NADPROŻA I WIENŃCE:**

**5,1 Poz. N-1 36x25cm nadproża nad oknami i drzwiami na parterze na istniejących ścianach.**

**255 -rozpiętość**

|                      |  |
|----------------------|--|
| 46,15 kN/m           | obciążenie całkowite stałe i zmienne                                       |
| 37,51 kNm            | moment zginający przęsłowy   |
| 4,25 cm <sup>2</sup> | wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle                               |
| 58,85 kN             | siła poprzeczna  |
| 58,32 kN             | V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany) |
| 217,89 kN            | V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)   |

**Zastosowano zbrojenie główne:**

| ilość | pręt [mm] | A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ] |      |
|-------|-----------|------------------------------------|------|
| 5     | #         | 12                                 | 5,65 |
| 3     | #         | 12                                 | 3,39 |

Przyjęto zbrojenie **dolne 5#12** od podpory do podpory. Zbrojenie **górne belki 3#12** przez całą długość belki.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 8co10cm na odcinku 40cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 8co20cm.

**Poz. N-1a 36x25** Nadproże żelbetowe nad oknami na parterze. Przyjęto zbrojenie dolne 3#12 od podpory do podpory. Zbrojenie górne belki 2#12 przez całą długość belki.

**5,2 Poz. N-2 25x25cm nadproża nad drzwiami i oknami na parterze o długości do 150cm.**

**160 -rozpiętość**

|                      |  |
|----------------------|--|
| 45,34 kN/m           | obciążenie całkowite stałe i zmienne                                       |
| 14,51 kNm            | moment zginający przęsłowy   |
| 1,58 cm <sup>2</sup> | wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle                               |
| 36,27 kN             | siła poprzeczna  |
| 39,48 kN             | V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany) |
| 151,31 kN            | V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)   |

**Zastosowano zbrojenie główne:**

| ilość | pręt [mm] | A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ] |      |   |
|-------|-----------|------------------------------------|------|---|
| 3     | #         | 12                                 | 3,39 | zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory |
| 2     | #         | 12                                 | 2,26 | zbrojenie górne nad podporami                   |

Przyjęto zbrojenie **dolne 3#12** od podpory do podpory. Zbrojenie **górne belki 2#12** przez całą długość belki.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte # 6co10cm na odcinku 20cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 6co20cm.

Można zastosować nadproża systemowe Leier STRONG lub POROTHERM dobierając do długości przekrywanego otworu i wykonując zgodnie w zaleceniach producenta.

**5,3 Poz. N-3 25x68cm nadproża nad oknami na piętrze.**

**255 -rozpiętość**

|                      |  |
|----------------------|--|
| 55,87 kN/m           | obciążenie całkowite stałe i zmienne                                       |
| 45,41 kNm            | moment zginający przęsłowy   |
| 1,67 cm <sup>2</sup> | wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle                               |
| 71,23 kN             | siła poprzeczna  |
| 73,95 kN             | V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany) |
| 435,43 kN            | V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)   |

**Zastosowano zbrojenie główne:**

| ilość | pręt [mm] | A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ] |      |   |
|-------|-----------|------------------------------------|------|---|
| 3     | #         | 12                                 | 3,39 | zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory |
| 3     | #         | 12                                 | 3,39 | zbrojenie górne nad podporami                   |

Przyjęto zbrojenie **dolne 3#12** od podpory do podpory. Zbrojenie **górne belki 3#12** przez całą długość belki. Dodatkowo w 1/2 wysokości przy krawędziach bocznych zastosować 2x2#12.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte fi 6co12cm na odcinku 36cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte fi 6co25cm.

Można zastosować nadproża systemowe Leier STRONG lub POROTHERM dobierając do długości przekrywanego otworu i wykonując zgodnie w zaleceniach producenta.

**5,4 Poz. N-4 25x25cm nadproża nad oknami na piętrze.**

**160 -rozpiętość**

|                      |  |
|----------------------|--|
| 45,51 kN/m           | obciążenie całkowite stałe i zmienne                                       |
| 14,56 kNm            | moment zginający przęsłowy   |
| 1,58 cm <sup>2</sup> | wymagana powierzchnia zbrojenia As1w przęśle                               |
| 36,41 kN             | siła poprzeczna  |
| 39,48 kN             | V <sub>Rd1</sub> - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany) |
| 151,31 kN            | V <sub>Rd2</sub> - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)   |

**Zastosowano zbrojenie główne:**

| ilość | pręt [mm] | A <sub>z1</sub> [cm <sup>2</sup> ] |      |   |
|-------|-----------|------------------------------------|------|---|
| 3     | #         | 12                                 | 3,39 | zbrojenie dolne w przęśle od podpory do podpory |
| 2     | #         | 12                                 | 2,26 | zbrojenie górne nad podporami                   |

Przyjęto zbrojenie **dolne 3#12** od podpory do podpory. Zbrojenie **górne belki 2#12** przez całą długość belki.

**Zastosowano zbrojenie poprzeczne:**

Zastosowano strzemiona dwucięte fi 6co10cm na odcinku 30cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte fi 6co20cm.

Można zastosować nadproża systemowe Leier STRONG lub POROTHERM dobierając do długości przekrywanego otworu i wykonując zgodnie w zaleceniach producenta.

**Poz. N-4a 25x35** Nadproże żelbetowe nad drzwiami na piętrze. Przyjęto zbrojenie dolne 4#16 od podpory do podpory. Zbrojenie górne belki 4#12 przez całą długość belki. Na całej długości belki zastosować strzemiona czterocięte #8 co 10cm.

**5,5 Poz. W-1 Wieniec o wymiarach 25x30cm, 30x30 i 36x30cm na ścianach murowanych wew. i zew.**

Zastosowano zbrojenie 2#12 dołem i 2#12 górą, strzemiona Φ6 co 30cm na całej długości elementu.

**Uwaga! Z wieńca w miejscu wylewania trzpieni żelbetowych wypuścić startery. Na poddaszu w ściankach kolankowych wykonać trzpienie żelbetowe 25x25 cm w rozstawie co około 2 m zbrojone 4#12 w narożach strzemiona Φ6 co 20cm w miejscu łączenia prętów strzemiona zagęścić Φ6 co 10cm.**

**Poz. W-1a 30x30.** Zastosowano zbrojenie 4#12 dołem i 2#12 górą, strzemiona dwucięte # 6co8cm na odcinku 40cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte # 6co18cm.

**5,6 Poz. W-2 Wieniec o wymiarach 30x25cm i 25x25cm na ścianach fundamentowych**

Zastosowano zbrojenie 2#12 dołem i 2#12górą, strzemiona Φ6 co 30cm na całej długości elementu.

**Uwaga! Z wieńca w miejscu wylewania trzpieni żelbetowych wypuścić startery**

### 5,7 Poz. Ns-1 4xIPE100 nad wybijanymi otworami w istniejących ścianach

| <b>4 ilość dwuteowników w belce</b> |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 84,23                               | obciążenie całkowite stałe i zmienne |
| 35,00 kN                            | reakcja od słupka więźby dachowej    |
| 15,16 kNm                           | moment zginający przęsłowy           |
| 89,00 kNm                           | moment zginający przęsłowy           |
| 50,54 kN                            | siła poprzeczna                      |
| 30,00 kN                            | siła poprzeczna                      |
| 110,83 Mpa                          | Maksymalne naprężenie                |

#### Uwagi ogólne odnośnie wykonania nadproży stalowych

W miejscu oparcia nadproża stalowego wykonać poduszki żelbetowe lub opierać za pomocą blachy stalowej

- wykonać stemplowanie stropu nad wybijanym otworem
  - wytrasować ścianę dla połowy belek stalowych w nadprożu
  - obsadzić połowę belek stalowych dokładnie klinując (kliny stalowe) strop i ścianę nad belką oraz ścianę pod belką
  - po związaniu zaprawy można przystąpić do trasowania ściany pod pozostałe belki z drugiej strony
  - po założeniu belek należy je skrócić M-16 w tulejach dystansowych w 1/3 rozpiętości
  - starannie podkładać klinami stalowymi strop i ścianę nad belkami
  - po związaniu zaprawy można przystąpić do wyrobienia otworów w ścianie.
  - stopki belek osiatkować siatką Rabitza
- całość wyszpaldować

#### 6. SŁUPY:

##### 6,1 Poz. S-1 30x30cm trzpienie żelbetowe w ścianach.

|           |                  |
|-----------|------------------|
| 237,5 kN  | siła ściskająca  |
| 11,9 kN*m | moment zginający |

Zastosowano zbrojenie po **2x3#12** rozłożonych na bokach prostopadłych do belek (razem 6#12), strzemiona dwucięte  $\Phi 6$  **co 20cm** w miejscu łączenia prętów strzemiona zagęszceni  $\Phi 6$  **co 10cm**.

#### 7. ŚCIANY FUNDAMENTOWE:

##### 7,1 Poz. Scb-1 ściana żelbetowa grubości 30 i 25cm.

Ściany fundamentowe wykonać jako monolityczne wylewane lub z pustaków szalunkowych gr. 30cm lub 25cm wykonanych z betonu wibroprasowanego. Przyjęto zbrojenie pionowe #8 co 20cm, zbrojenie poziome #8 co 25cm z obu strony ściany, dodatkowo w narożach zastosować pręty w kształcie litery L #8 co 25cm. Zbrojenia pionowe zakotwić w fundamencie i wieńcu, zbrojenie poziome poprowadzić po wewnętrznej stronie zbrojenia słupów. Całość wypełnić betonem C20/25 (B-25).

#### 8. FUNDAMENTY:

##### 8,1 Poz. Ł1 70x40cm ławy pod ścianami konstrukcyjnymi zewnętrznymi

|             | <b>70 -szerokość</b>            | <b>40 -wysokość [cm]</b> |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|
| 128,56 kN/m | obciążenie całkowite fundamentu |                          |
| 0,18 MPa    | naprężenia pod ławą             |                          |

Zastosowano zbrojenie 3#12 dołem i 3#12 górą, strzemiona  $\Phi 6$  co 30cm na całej długości elementu.

##### 8,2 Poz. Ł2 80x40cm ławy fundamentowe pod ścianami środkowymi.

|             | <b>80 -szerokość</b>            | <b>40 -wysokość [cm]</b> |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|
| 137,16 kN/m | obciążenie całkowite fundamentu |                          |
| 0,17 MPa    | naprężenia pod ławą             |                          |

Zastosowano zbrojenie 3#12 dołem i 3#12 górą, strzemiona  $\Phi 6$  co 30cm na całej długości elementu.

##### 8,3 Analiza naprężeń pod istniejącym fund (ściana środkowa) przed przebudową i nadbudową

|             | <b>60 -szerokość</b>            | <b>40 -wysokość [cm]</b> |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|
| 167,58 kN/m | obciążenie całkowite fundamentu |                          |
| 0,28 MPa    | naprężenia pod ławą             |                          |

##### 8,4 Analiza naprężeń pod istniejącym fund (ściana środkowa) po przebudowie i nadbudowie

|             | <b>60 -szerokość</b>            | <b>40 -wysokość [cm]</b> |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|
| 187,69 kN/m | obciążenie całkowite fundamentu |                          |
| 0,31 MPa    | naprężenia pod ławą             |                          |

Zastosowano zbrojenie 2#12 dołem i 2#12 górą, strzemiona  $\Phi 6$  co 30cm na całej długości elementu.

##### 8,5 Poz. St-1 - stopa fundamentowa pod słup S-1.

|           | <b>140 x 140</b>                            | <b>40 - wymiary: długość x szerokość x wysokość [cm]</b> |
|-----------|---|--|
| 323,0 kN  | obciążenie całkowite fundamentu             |  |
| 11,9 kN/m | moment zginający działający na fundament    |  |
| 0,04 m    | mimosród obliczeniowy                       |  |
| 0,16 MPa  | średnie naprężenia pod stopą                |  |
| 0,19 MPa  | maksymalne naprężenia krawędziowe pod stopą |  |

Zastosowanie zbrojenie #12 co 15cm w obu kierunkach.

Ze stopy należy wypuścić startery do zbrojenia słupów.

**UWAGI :**

1. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na warstwę gruntu słabonośnego lub nasypowego należy ją wybrać do poziomu gruntu rodzimego i wypełnić chudym betonem
2. Ostatnią warstwę gruntu pod fundamenty usunąć ręcznie (unikając przekopu) i po odbiorze wykopu przez geologa niezwłocznie wykonać podkład z chudego betonu gr. min 10cm.
3. Roboty ziemne wykonać w okresie suchym, chroniąc wykopy przed zalaniem wodami opadowymi
4. Wszystkie zastosowane materiały winny posiadać odpowiednia atesty.
5. Roboty należy prowadzić pod nadzorem kierownika budowy, według sztuki budowlanej i przepisów BHP.
6. Wszelkie zmiany w rozwiązaniu konstrukcyjno- materiałowym wymagają pisemnej akceptacji projektanta.
7. Dotyczące wykonania ław i ścian fundamentowych  
Ławy fundamentowe wykonać z zachowaniem odpowiedniej głębokości posadowienia (poniżej głębokości przemarzania gruntu). Zbrojenie łączyć na zakład min 50cm. Izolacja pionowa ścian wykonać z papy termozgrzewalnej starannie łącząc z fundamentami alternatywnie rozwiązanie smarowanie Abizolem R+P (w przypadku zastosowania styropianu jako ocieplenia stosować Abizol bez wypełniaczy) lub masy dyspersyjne. Ocieplenie ścian fundamentowych wykonać w formie płyt STYRODUR C gr. 8cm od strony zewnętrznej ściany na głębokość minimum 100cm poniżej poziomu gruntu. Dodatkowo w miejscu połączenia ław wewnętrznych z zewnętrznymi oraz w narożach ław zastosować zbrojenie w formie litery L o długości ramienia min 70 cm
8. Dotyczące zbrojenia płyt

W odległości 1/5 od podpory, 50% zbrojenia odgiąć i doprowadzić do podpory górą. Zbrojenie dolne prostopadłe w tej strefie można zmniejszyć o 50%. W narożach wolnopodpartych należy zastosować zbrojenie górne równoległe do krawędzi, na szerokości równej 1/5 większej rozpiętości w ilości #12 co 15 (siatka górą i dołem), ewentualnie dołożyć prętów do istniejącego zbrojenia).

Zbrojenie ułożyć zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

**9. UWAGA: Pod ścianki działowe na parterze w podłodze na gruncie, chudy beton dozbroić siatką #6 o oczku 20cm i szer. min 1m**

**projektował:**  
**mgr inż. Mariusz Salamon**

**sprawdził:**  
**mgr inż Piotr Żuchowski**