

1. Układ konstrukcyjny obiektu.

Rozbudowę i przebudowę istniejącego budynku domu ludowego w Ropience zaprojektowano o układzie konstrukcyjnym poprzecznym w poziomie stropu parteru oraz mieszanym poprzeczno - podłużnym przy konstrukcji wsporczej więźby dachowej.

Strop nad parterem zaprojektowano jako gęstożebrowy i w części płytowy.

Budynek został zaprojektowany w technologii tradycyjnej z użyciem elementów drobnowymiarowych takich jak cegły i pustaki a także żelbet i profile stalowe walcowane.

Fundamenty zaprojektowano w postaci ław żelbetowych z poszerzeniami w miejscach oparcia rdzeni żelbetowych.

2. Rozwiązania konstrukcyjno - materiałowe podstawowych elementów konstrukcyjnych.

- fundamenty:

ławy żelbetowy wylewany na budowie z częściowym podbicciem istniejących fundamentów posadowione na podsypce żwirowo - piaskowej.

- ściany:

nośne - murowane z pustaków UNI max gr. 30cm oraz z pustaków siporeks gr. 24cm.

Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany fundamentowe betonowe wylewane na budowie

- strop:

gęstożebrowy typu Fert 40 lub EF 45. Na fragmentach płyta żelbetowa wylewana na budowie.

- nadproża:

prefabrykowane typu "L" oraz Kleina

- więźba dachowa

drewniana na konstrukcji stalowej z drewna kl K27

3. Warunki i sposób posadowienia.

Teren lokalizacji i rozbudowy budynku domu ludowego położony jest w Ropience i jest on praktycznie płaski. Rzędna wysokościowa badanego terenu waha się pomiędzy 444,6 a 445 m n.p.m. Przyległy teren od strony zachodniej oddzielony jest ciekien wodnym, od strony południowej przylega do drogi, a od strony wschodniej graniczy z terenami rolnymi.

Pod względem geologicznym teren położony jest na obszarze Karpat. W różni się tu utwory trzeciorzędowe w postaci piaskowców i łupków oraz czwartorzędowe reprezentowane przez gliny zwiłtelinowe, piaski i żwirzy zalegające do głębokości ok. 6,0m.

W obrębie projektowanej rozbudowy wykonano trzy otwory badawcze i stwierdzono dość jednolite podłoże do poziomu 1,9 m w postaci glin piaszczystych oraz wodę gruntową na poziomie 1,3 m p.p.t.

Posadowienie budynku należy wykonać na warstwie glin piaszczystych 1,2 m p.p.t. o następujących parametrach geotechnicznych:

$$\rho = 2,67 \text{ T/m}^3 \quad c_u = 30 \text{ kPa}, \quad \phi = 17^\circ, \quad I_L < 0,27$$

Dla określenia nośności gruntów w obrębie warstwy, na której posadowiony będzie fundament należy przyjąć następujące współczynniki zmniejszające

materiałowy $\gamma_m = 0,9$ i korekcyjny $m = 0,72$.

Pod wszystkie ławy i stopy budynku należy ułożyć podsypkę żwirową o stopniu zagęszczenia min. $I_D = 0,6$ i miąższości min 20cm oraz warstwę chudego betonu gr. min. 10cm. Fundamenty zaizolować przeciwwilgociowo do poziomu izolacji posadzki.

Ustala się I kategorię geotechniczną warunków posadowienia.

Z uwagi na zminimalizowanie osiadań oraz charakter konstrukcji budynku, fundamenty w postaci ław i stóp żelbetowych zaprojektowano na nośność podłoża rzędu 100 - 110 kPa.

4. Założenia do obliczeń konstrukcji.

- obciążenie śniegiem: strefa IV, $H = 445 \text{ m}$
- obciążenie wiatrem: strefa III
- obciążenie użytkowe I-go piętra: 3 kN/m^2 , klatka schodowa i korytarz $4,0 \text{ kN/m}^2$, antresola $5,0 \text{ kN/m}^2$
- drewno: klasy K27 - świerk lub sosna
- beton: B20
- stal zbrojeniowa: 34GS, St3SX
- stal profilowa St3S

5. Obliczenia konstrukcji.

5.1. Krokiec $l_0 = 3,00 \text{ m}$

Zestawienie obciążeń:

-blacha	$0,05 * 1,2 = 0,06 \text{ kN/m}^2$
-konstrukcja dachu	$0,25 * 1,2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$
-wełna mineralna	$0,22 * 1,2 = 0,26 * 1,3 = 0,34 \text{ kN/m}^2$
-suchy tynk	$0,025 * 12 = 0,30 * 1,2 = 0,36 \text{ kN/m}^2$
RAZEM:	$1,06 \text{ kN/m}^2$

$$1,06 : 0,809 = 1,31 \text{ kN/m}^2$$

-obciążenie śniegiem $0,003 * 445 * 0,95 * 1,4 = 1,78 \text{ kN/m}^2$

-obciążenie wiatrem - składowa pionowa

$$(250 + 0,5 * 445) * 1,0 * 0,32 * 1,8 * 1,3 * 0,809 = 286 \text{ N/m}^2$$

łącznie obciążenia na krokiew

$$q = 3,38 * 0,9 = 3,04 \text{ kN/m}$$

$$M = 0,125 * 3,0^2 * 3,04 = 3,42 \text{ kNm}$$

$$\text{przekrój } 8/16 \text{ o } W_x = 341 \text{ cm}^3$$

wymiarowanie

$$s = 342,0/341 = 1,00 \text{ kN/cm}^2 < 1,3 * 0,81 = 1,05 \text{ kN/cm}^2$$

5.2. Konstrukcja stalowa dachu.

Płatwie na dachu głównym **P1**.

obciążenia na płatew o rozpiętości 3,6 płatwie P1

$$q = 3,38 * 3,8 = 12,84 \text{ kN/m} - \text{przyjęto z } 2 \times \text{C140}$$

Płatwie P2 i P3.

obciążenia na płatew o rozpiętości 4,6 płatwie P2

$$q = 3,38 * 2,8 = 9,46 \text{ kN/m} - \text{przyjęto z } 2 \times \text{C160}$$

Płatwie P4.

obciążenia na płatew o rozpiętości 2,45

$$q = 3,38 * 2,8 = 9,46 \text{ kN/m} - M = 7,57 \text{ kNm}$$

przyjęto drewnianą o przekroju 14/18

Rama główna KRI

obciążenia z płatwi

5.3. Nadproże N1 $l_0 = 4,2 \text{ m}$

Obciążenie

z dachu siła skupiona od krokwi narożnych: $P = 86,76 \text{ kN}$

ze ściany murowanej $1,0 * 14 * 1,3 * 0,3 = 5,46 \text{ kN/m}$

z połaci dachowej $1,4 * 3,38 = 4,73 \text{ kN/m} \Rightarrow$ łącznie $10,19 \text{ kN/m}$

przyjęto belkę 30×45 zbrojoną $7\text{Ø}14$ dołem i $4\text{Ø}14$ górą, strzemiona $4 \times \text{Ø}6$ co 15 cm na całej długości belki.

5.4. Konstrukcja parteru.

Plyta P1 - 5-cio przęsłowa nad balkonem i korytarzem

obciążenia

plyta stropowa	$0,12*24,0*1,1 = 3,17 \text{ kN/m}^2$
wylewka cementowa zbrojona	$0,06*24,0*1,3 = 1,87 \text{ kN/m}^2$
terakota	$0,01*25,0*1,2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$
obciążenie użytkowe	$5,00*1,3 = \underline{6,50 \text{ kN/m}^2}$
razem:	$11,84 \text{ kN/m}^2$

Przyjęto płytę grubości 12cm zbrojoną jednokierunkowo prętami $\varnothing 10$ co 10cm dołem w przęśle i nad podporami.

Plyta P2 - 3 przęsłowa nad korytarzem

plyta stropowa	$0,12*24,0*1,1 = 3,17 \text{ kN/m}^2$
wylewka cementowa zbrojona	$0,06*24,0*1,3 = 1,87 \text{ kN/m}^2$
terakota	$0,01*25,0*1,2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$
obciążenie użytkowe	$4,00*1,3 = \underline{5,20 \text{ kN/m}^2}$
razem:	$10,54 \text{ kN/m}^2$

Przyjęto płytę grubości 12cm zbrojoną jednokierunkowo prętami $\varnothing 10$ co 10cm dołem w przęśle i nad podporami.

Plyta P3 - 1 przęsłowa nad wejściem

plyta stropowa	$0,12*24,0*1,1 = 3,17 \text{ kN/m}^2$
wylewka cementowa zbrojona	$0,06*24,0*1,3 = 1,87 \text{ kN/m}^2$
terakota	$0,01*25,0*1,2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$
obciążenie użytkowe	$3,00*1,3 = \underline{3,90 \text{ kN/m}^2}$
razem:	$9,24 \text{ kN/m}^2$

Od ścianki szczytowej nad wejściem $2,8*0,24*9,0*1,2 = 7,26 \text{ kN/m}$

Przyjęto płytę grubości 12cm zbrojoną jednokierunkowo prętami $\varnothing 10$ co 10cm dołem w przęśle i nad podporami.

5.5. Belki żelbetowe.

Belka B1 $l_0 = 2,0 \text{ m}$

obciążenie:

z dachu	$3,38*1,5 = 5,07 \text{ kN/m}$
ze ściany	$0,3*13,0*1,0*1,2 = 4,68 \text{ kN/m}$

przyjęto przekrój $30 \times 25 \text{ cm}$ zbrojony $3\varnothing 10$ górą i dołem, strzemiona $\varnothing 6$ co 25cm.

Belka B2 - 2 przęsłowa

obciążenie:

z płyt ściany i dachu

przyjęto przekrój $25 \times 35 \text{ cm}$ zbrojony $5\varnothing 14$ górą i $4\varnothing 14$ dołem, strzemiona $4\varnothing 6$ co 15cm.

Belka B3 - wspornikowa

obciążenie:

z płyt ściany i dachu

przyjęto przekrój $25 \times 35 \text{ cm}$ zbrojony $5\varnothing 14$ górą i $4\varnothing 14$ dołem, strzemiona $4\varnothing 6$ co 15cm.

Belka B4 - 5-cio przęsłowa

przyjęto przekrój $25 \times 25 \text{ cm}$ zbrojony $3\varnothing 14$ z każdej strony, strzemiona $\varnothing 6$ co 15cm z zakładem.

Belka B5 - 3 przęsłowa

obciążenie:

z płyty P3

przyjęto przekrój $25 \times 35 \text{ cm}$ zbrojony $4\varnothing 10$ górą i dołem, strzemiona $\varnothing 6$ co 15cm.

Płyta PB3

- płyta biegowa

Zestawienie obciążeń:

$$\begin{aligned}
 \text{-płyta } 0,12*24/0,855 &= 3,37 * 1,1 = 3,71 \text{ kN/m}^2 \\
 \text{-stopnie } 0,5*0,17*24 &= 2,04 * 1,1 = 2,24 \text{ kN/m}^2 \\
 \text{-lastyko}[0,03+0,02*0,17/0,28] * 22 * 1,2 &= 1,11 \text{ kN/m}^2 \\
 \text{-tynk } 0,015*19/0,855 &= 0,33 * 1,2 = 0,40 \text{ kN/m}^2 \\
 \text{-obc. użytkowe} &4,00 * 1,3 = \underline{5,20 \text{ kN/m}^2} \\
 \text{RAZEM:} &12,66 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$M=0,125*12,66*1,3^2=2,67 \text{ kNm}$$

przyjęto stal St3SX Ø8 co 12,5 cm dołem

Płyta PB2

$$M=0,125*12,66*2,5^2=9,89 \text{ kNm}$$

przyjęto stal 34GS Ø10 co 12,5 cm dołem

Belka BSobciążenie ze schodów $1,3*12,66 = 16,46 \text{ kN/m}$

przyjęto belkę 24x25 zbrojoną dołem 4Ø12 i górą 2Ø12, strzemiona Ø6 co 12cm.

Belka B7

obciążenie:

z płyty PB3 $8,23 \text{ kN/m}$ ze ściany $0,12*18,0*1,2*3,8 = 9,85 \text{ kN/m}$

przyjęto przekrój 25x35 cm zbrojony 5Ø14 dołem, strzemiona Ø6 co 20 cm.

Belka B8

obciążenie:

z płyty PB3 $8,23 \text{ kN/m}$

przyjęto przekrój 25x25 cm zbrojony 3Ø12 górą i dołem, strzemiona Ø6 co 15 cm.

Belka B9

obciążenie:

ze stropu EF - 45 $10,18*2,35 = 23,92 \text{ kN/m}$ z płyty P1 $\underline{12,13 \text{ kN/m}}$ razem $36,05 \text{ kN/m}$

przyjęto przekrój zmienny 25x25(35) cm zbrojony 4Ø12 górą i 2Ø12 dołem, strzemiona Ø6 co 15 cm.

Nadproże N2

obciążenie:

ze ściany $0,3*13,0*1,2*1,2 = 5,62 \text{ kN/m}$ z płyty P3 $9,0 \text{ kN/m}$

przyjęto belkę o przekroju 24*25 zbrojoną dołem i górą 3Ø10, strzemiona Ø6 co 15cm.

Nadproże N3

obciążenie:

ze ściany $0,3*13,0*1,2*4,4 = 20,59 \text{ kN/m}$

przyjęto belkę o przekroju 30x30 zbrojoną dołem i górą 3Ø10, strzemiona Ø6 co 15cm.

Słupy główne 30x30cm obciążenie 194,31kN

Przyjęto zbrojenie 4Ø16, strzemiona Ø6 co 15cm.

5.6. Fundamenty.

Obciążenia jednostkowe

siłopreks 24 - 2,6 kN/m², pustak Uni Max 30 - 4,7 kN/m², strop gęstożebrowy EF-45- 10,2 kN/m²

Z uwagi na zminimalizowanie osiadania rozbudowywanego budynku przyjęto do obliczeń odpór podłoża 110kPa.

Pod wszystkie fundamenty należy wykonać podsypkę żwirową lub z pospółki o stopniu

zagęszczenia min. $I_p = 0,7$ o szerokości 20cm większej od ławy i wysokości min. 0,2 - 0,3m.

W przypadku stwierdzenia podczas wykonywania wykopów gorszych warunków

gruntowych niż wynikające z badań gruntu (np. zjawisko kurczawki lub bardzo wysoki stopień plastyczności gruntu ok. 0,8 - 1,0) należy przeprojektować posadowienie na pośrednie (np.

studnie fundamentowe oparte na fliszu piaskowo - łupkowym warstw krosieńskich) lub dokonać całkowitej wymiany gruntu do poziomu warstw skalnych (ok. 3,4m)

mgr JERZY GŁADYSZ

INŻYNIER BUDOWNICTWA

Upr. do nadzoru i projektowania

ANB-2-8346/54/89, CPJ-UA-7342/14/91
38-500 Sanok, ul. Ironguńta 69

inż. Tadeusz Koprowski
38-500 Sanok, ul. Kochanowskiego 34/15
Tel. (13) 463 51 16
Upr. Nr ANB-2-8346-135/87