

OBLICZENIA STATYCZNE

OBCIĄŻENIA STROPÓW W CZĘŚCI NOWEJ (MAGAZYNY)

1. Strop nad 4 piętrem

| | |
|---------------------------------------|--|
| Płyta : $0,20 \times 25 =$ | $5,00 \times 1,1 = 5,50 \text{ kN/m}^2$ |
| Styropian : $0,2 \times 1,0 =$ | $0,20 \times 1,3 = 0,20 \text{ kN/m}^2$ |
| Papa : | $0,10 \times 1,3 = 0,13 \text{ kN/m}^2$ |
| Wylewka : $0,08 \times 21 =$ | $1,68 \times 1,3 = 2,18 \text{ kN/m}^2$ |
| Tynk : $0,015 \times 19 \times 1,4 =$ | $0,37 \times 1,3 = 0,48 \text{ kN/m}^2$ |
| Instalacje podwieszone: | $0,20 \times 1,2 = 0,24 \text{ kN/m}^2$ |
| <u>Użytkowe :</u> | <u>$2,5 \times 1,4 = 3,50 \text{ kN/m}^2$</u> |
| | $g_n = 10,05 \quad g_o = 12,23 \text{ kN/m}^2$ |
| Śnieg : $1,2 \times 0,8 =$ | <u>$p_n = 0,96 \quad p_o = 1,44 \text{ kN/m}^2$</u> |
| | $Q_n = 11,01 \quad q_o = 13,67 \text{ kN/m}^2$ |

2. Stropy pod magazynami na 4 , 3 , 2 , 1 p , parterem i w przyziemiu :

| | |
|---------------------------------------|---|
| Płyta : $0,20 \times 24 =$ | $5,00 \times 1,1 = 5,50 \text{ kN/m}^2$ |
| Styropian : $0,05 \times 1,0 =$ | $0,05 \times 1,3 = 0,06 \text{ kN/m}^2$ |
| Folia : | $0,05 \times 1,3 = 0,06 \text{ kN/m}^2$ |
| Wylewka : $0,04 \times 21 =$ | $0,84 \times 1,3 = 1,09 \text{ kN/m}^2$ |
| Instalacje podwieszone : | $0,20 \times 1,2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$ |
| Ścianki działowe : | $0,25 \times 1,2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$ |
| Tynk : $0,015 \times 19 \times 1,4 =$ | <u>$0,37 \times 1,3 = 0,48 \text{ kN/m}^2$</u> |
| | $g_n = 6,76 \quad g_o = 7,39 \text{ kN/m}^2$ |
| <u>Użytkowe :</u> | <u>$p_n = 7,5 \quad p_o = 9,00 \text{ kN/m}^2$</u> |
| | $q_n = 14,26 \quad q_o = 16,39 \text{ kN/m}^2$ |

3. Stropy pod komunikacją :

| | |
|---------------------------------------|--|
| Płyta : $0,20 \times 24 =$ | $5,00 \times 1,1 = 5,50 \text{ kN/m}^2$ |
| Styropian : $0,05 \times 1,0 =$ | $0,05 \times 1,3 = 0,06 \text{ kN/m}^2$ |
| Folia : | $0,05 \times 1,3 = 0,06 \text{ kN/m}^2$ |
| Wylewka : $0,04 \times 21 =$ | $0,84 \times 1,3 = 1,09 \text{ kN/m}^2$ |
| Tynk : $0,015 \times 19 \times 1,4 =$ | <u>$0,37 \times 1,3 = 0,48 \text{ kN/m}^2$</u> |
| | $g_n = 6,31 \quad g_o = 7,25 \text{ kN/m}^2$ |
| <u>Użytkowe :</u> | <u>$p_n = 3,00 \quad p_o = 3,90 \text{ kN/m}^2$</u> |
| | $q_n = 9,31 \quad q_o = 11,15 \text{ kN/m}^2$ |

OBCIĄŻENIA STROPÓW W CZĘŚCI ISTNIEJĄCEJ

4. Stropy żelbetowe istniejące

| | | | |
|------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|
| Płyta : | $0,18 \times 24 =$ | $4,32 \times 1,1 = 4,75$ | kN/m ² |
| Tynk : | | $0,37 \times 1,3 = 0,48$ | kN/m ² |
| Gruz : | $0,11 \times 14 =$ | $1,54 \times 1,3 = 2,00$ | kN/m ² |
| Deski : | $0,032 \times 6 =$ | $0,19 \times 1,1 = 0,21$ | kN/m ² |
| Parkiet : | $0,022 \times 6 =$ | $0,13 \times 1,1 = 0,15$ | kN/m ² |
| | | gn= 6,55 | go= 7,60 kN/m ² |
| Użytkowe : | pn= 3,00 | po= 3,90 | kN/m ² |
| | qn= 9,55 | qo= 11,50 | kN/m ² |

5. Stropy żelbetowe projektowane

| | | | |
|-------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|
| Płyta : | $0,15 \times 24 =$ | $3,36 \times 1,1 = 3,69$ | kN/m ² |
| Tynk : | | $0,37 \times 1,3 = 0,48$ | kN/m ² |
| Styropian : | $0,05 \times 1,0 =$ | $0,05 \times 1,3 = 0,06$ | kN/m ² |
| Wylewka : | $0,04 \times 21 =$ | $0,84 \times 1,3 = 1,09$ | kN/m ² |
| Parkiet : | $0,022 \times 6 =$ | $0,13 \times 1,1 = 0,15$ | kN/m ² |
| | | gn= 4,75 | go= 5,47 kN/m ² |
| Użytkowe : | pn= 3,00 | po= 3,90 | kN/m ² |
| | qn= 7,75 | qo= 9,37 | kN/m ² |

UWAGA : W projekcie budowlanym obliczono płyty stropowe i ściany w części nowej przyjmując schemat statyczny ram wielopiętrowych . Jest to rzeczywisty schemat statyczny tej konstrukcji . Słupami ramy są ściany , ryglami są płyty stropowe . Dla tego schematu obliczono zbrojenie górne płyt w węzłach podporowych na ścianach zewnętrznych .

Zbrojenie przęsłowe obliczono dla schematu belek wolnopodpartych . Ugięcie obliczono przyjmując momenty przęsłowe i zbrojenie obliczone dla schematu belek wolnopodpartych oraz momenty podporowe i zbrojenie obliczone dla schematu ramy .

Wydruki obliczeń statycznych ram znajdują się w projekcie budowlanym

Obecnie , w ostatecznej wersji obliczeń , rezygnuje się ze schematów belek wolnopodpartych . Momenty zginające w płytach przyjmuje się według schematu ramy , gdyż ten schemat jest zgodny z rzeczywistą pracą konstrukcji .

W niniejszych obliczeniach zwiększono grubość płyt do 20 cm i przyjęto obciążenia użytkowe : 7,5 kN/m²

Ugięcia płyt oblicza się wg : Kledzik „Wzory i tablice do proj. konstr. żelb.” Warszawa 1982 r , tablice : 9-3 , 9-4 9-4.1. Ugięcia oblicza się : dla schematów:

- płyta jednoprzęsłowa , moment zginający w środku rozpiętości płyty oraz momenty podporowych w punktach sztywnego połączenia płyty ze ścianami .

Poz.1. Strop nad 4 piętrem

$L = 5,5 \text{ m}$ - jednoprzęsłowa

Beton C25/30 – dla całej konstrukcji nadziemnej

Zbrojenie AIII

Płyta : $h = 20 \text{ cm}$

Wg obliczeń dla schematu ramy :

$M_{12} = 22,00 \text{ kNm}$ w przęśle dołem

$M_1 = M_2 = - 32,0 \text{ kNm}$ nad podporami (sztywne połączenie ze ścianą najwyższej kondygnacji)

Obliczono w przęśle dołem : $A_s = 3,78 \text{ cm}^2$ – dla $M = 22 \text{ kNm}$

Przyjęto zbrojenie : $\Phi 12$ co 10 cm – dołem w przęśle ($11,3 \text{ cm}^2$) – ze względu na ugięcie

Nad podporami : $M = - 32 \text{ kNm}$

$A_s = 5,50 \text{ cm}^2$

Zbrojenie górą – odgięte ze ściany : $\Phi 12$ co 20 cm ($5,65 \text{ cm}^2$)

Ugięcie $U = 1,18 \text{ cm} < 550 : 250 = 2,2 \text{ cm}$

Poz. 2 . Stropy nad 3 piętrem

Poz.2.1. Płyta

$L = 5,5 \text{ m}$ - jednoprzęsłowa

$H = 20 \text{ cm}$

Wg obliczeń dla schematu ramy

$M_{12} = 24 \text{ kNm}$ – w przęśle

$M_1 = M_2 = - 42 \text{ kNm}$ – nad podporami (sztywne połączenie ze ścianami dolnej i górnej kondygnacji)

Obliczono zbrojenie dołem w przęśle : $A_s = 4,12 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie : $\Phi 12$ co 10 cm – ze względu na ugięcie

Zbrojenie nad podporami : $A_s = 7,50 \text{ cm}^2$

Zbrojenie górą nad podporami – odgięte ze ściany : $\Phi 12$ co 15 cm

$U = 1,24 \text{ cm} < 550 : 400 = 1,37 \text{ cm}$

Poz.2.2. Płyta krzyżowo zbrojona

$L_x = l_y = 2,8 \text{ m}$

$M = 4,8 \text{ kNm}$

Zbrojenie : $\Phi 12$ co 20 cm

Poz.2.3. Belka ukryta w płycie

$L = 3,0 \text{ m}$

$B \times h = 30 \times 20 \text{ cm}$

$Q_0 = 12,43 \times 2,8 \times 0,5 \times 0,7 + 0,3 \times 7,93 = 14 \text{ kN/mb}$

$M = 16 \text{ kNm}$

$A_s = 3,2 \text{ cm}^2$

Zbrojenie dołem : 4 $\Phi 12$

Poz.2.4. , 2.5. Schody

$L = 3,0 \text{ m}$

$H = 12 \text{ cm}$

Obciążenia :

Płyta : $0,12 \times 24 \times 1,1 = 3,16 \text{ kN/m}^2$

Stopnie : $0,17 \times 0,5 \times 23 \times 1,1 = 2,15 \text{ kN/m}^2$

Tynk : $0,015 \times 19 \times 1,3 = 0,37 \text{ kN/m}^2$

Płytki : $0,02 \times 19 \times 1,3 = 0,49 \text{ kN/m}^2$

Użytkowe : $3,0 \times 1,3 = 3,90 \text{ kN/m}^2$

$Q_0 = 10,07 \text{ kN/m}^2$

$M = 11 \text{ kNm}$

$A_s = 3,39 \text{ cm}^2$

Zbrojenie : $\Phi 8$ co 10 cm

Poz.2.6. Belka ukryta w płycie

$B \times h = 40 \times 20 \text{ cm}$

$L = 5,5 \text{ m}$

$Q_0 = 10,07 \times 3,0 \times 0,5 + 7,93 \times 0,4 = 19 \text{ kN/mb}$

$M = 71 \text{ kNm}$

$$A_s = 16,2 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie dołem : $9\Phi 16$ co 5 cm

Poz.2.7. Belka ukryta w płycie

$$L = 5,5 \text{ m}$$

$$B \times h = 40 \times 20 \text{ cm}$$

$$Q_o = 1,4 \times 0,5 \times 12,43 + 7,93 \times 0,4 = 12 \text{ kN/m}$$

$$M = 45 \text{ kNm}$$

$$A_s = 9,2 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie : $6 \Phi 16$

Poz.2.8. Płyta

$$L = 1,4 \text{ m}$$

$$Q_o = 12,43 \text{ kN/m}^2$$

Zbrojenie : $\Phi 12$ co 20 cm

Poz.2.9. Stropodach drewniany

$$L = 3,0 \text{ m}$$

Obciążenie :

$$\text{Deskowanie : } 0,025 \times 6 =$$

$$2 \times \text{folia : } 0,10 \times 1,2 = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Blacha : } 0,10 \times 1,2 = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Wełna miner: } 0,2 \times 1,0 = 0,20 \times 1,3 = 0,26 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Płyty GKF : } 0,20 \times 1,3 = 0,26 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{gn}=0,60 \quad \text{go} = 0,76 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{śnieg : } 1,2 \times 0,8 = \text{pn}=0,96 \quad \text{po} = 1,44 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{qn}=1,56 \quad \text{qo} = 2,20 \text{ kN/m}^2$$

belki $10 \times 18 \text{ cm}$ o rozstawie 90 cm

$$W = 540 \text{ cm}^3, I = 4860 \text{ cm}^4$$

$$M = 2,2 \text{ kNm}$$

$$\sigma = 2200 : 540 = 4,0 \text{ Mpa} < 10,8 \text{ MPa} - \text{C24}$$

Poz.2.10. Nadproże

$$L = 2,0 \text{ m}$$

W ścianie żelbetowej nad drzwiami zabetonować $2 \Phi 12$

Poz.2.11. Belka – nadproże

$$L = 1,2 \text{ m}$$

$$B \times h = 25 \times 30 \text{ cm}$$

Obciążenie ciężarem własnym

Zbrojenie dołem : 3 $\Phi 12$, górą : 2 $\Phi 12$, strzemiona $\phi 6$ co 15 cm

Poz.3.Stropy nad 2 piętrem

Poz.3.1. Płyta jednoprzęsłowa

$$L = 5,5 \text{ m}$$

$$H = 20 \text{ cm}$$

Obliczenia wg poz.2.1.

Poz.3.1. 3,9 . Płyta dwuprzęsłowa

$$H = 20 \text{ cm}$$

Przęsła 1-2-3

Poz.3.9. przęsło 1-2 : $l = 3,0 \text{ m}$

Poz.3.1. przęsło 2-3 : $l = 5,5 \text{ m}$

Wg schematu ramy :

$$M_{12} = 5 \text{ kNm}$$

$$M_{23} = 24 \text{ kNm}$$

$$M_2 = - 42 \text{ kNm}$$

$$M_3 = - 41 \text{ kNm}$$

Zbrojenie :

$M_{12} = 5 \text{ kNm}$ - zbrojenie dołem $\Phi 8$ co 15 cm w przęsle poz.3.9.

$M_{23} = 24 \text{ kNm}$ – $A_s = 3,96 \text{ cm}^2$ – $\Phi 12$ co 10 cm dołem w przęsle poz.3.1.

$M_2 = - 42 \text{ kNm}$ – $A_s = 7,50 \text{ cm}^2$ – $\Phi 12$ co 13 cm – górą nad podporą środkową

$M_3 = - 40 \text{ kNm}$ -zbrojenie górą nad podporą 3 odgięte ze ściany : $\Phi 12$ co 15 cm

$$U = 1,24 \text{ cm} < 550 : 400 = 1,37 \text{ cm}$$

Poz.3.2. Płyta krzyżowo zbrojona

Wymiary : $3,8 \times 3,0 \text{ m}$

$$H = 20 \text{ cm}$$

Zbrojenie krzyżowe : $\Phi 12$ co 20 cm

Poz.3.3. Belka ukryta

$$B \times h = 30 \times 20 \text{ cm}$$

$$L = 3,0 \text{ m}$$

$$Q_o = 12,43 \times 3,0 \times 0,5 \times 0,66 + 7,93 \times 0,3 = 15 \text{ kN/mb}$$

$$M = 16 \text{ kNm}$$

$$A_s = 3,5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Zbrojenie : } 4\Phi 12$$

Poz.3.4. Schody

$$L = 3,0 \text{ m}$$

$$H = 12 \text{ cm}$$

$$\text{Wg poz.2.4 , 2.5 :}$$

$$Q_o = 10,7 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zbrojenie } \Phi 8 \text{ co } 10 \text{ cm}$$

Poz.3.5. Nie występuje**Poz.3.6. Belka ukryta w grubości płyty**

$$B \times h = 40 \times 20 \text{ cm}$$

$$L = 5,5 \text{ m}$$

$$Q_o = 12,43 \times 3,0 \times 0,5 \times 0,7 + 7,93 \times 0,4 = 16 \text{ kN/mb}$$

$$M = 60 \text{ kNm}$$

$$A_s = 14,3 \text{ cm}^2$$

$$\text{Zbrojenie : } 9 \Phi 16 \text{ co } 5 \text{ cm}$$

Poz. 3.7. Belka ukryta

$$L = 5,5 \text{ m}$$

$$B \times h = 40 \times 20 \text{ cm}$$

$$\text{Zbrojenie wg poz. 3.6}$$

Poz.3.8. Płyta

$$L = 1,5 \text{ m}$$

$$H = 20 \text{ cm}$$

$$\text{Zbrojenie : } \Phi 12 \text{ co } 20 \text{ cm}$$

Poz.3.9. Płyta

Wg obliczenia poz 3.1.A i 3.9

Poz.3.9. A . Nadproże

$$L = 2,0 \text{ m}$$

$$B \times h = 25 \times 40 \text{ cm}$$

$$Q_0 = 63 \text{ kN/mb}$$

$$M = 31 \text{ kNm}$$

$$A_s = 2,6 \text{ cm}^2$$

3 $\Phi 12$ w nadprożu

Poz.3.10 . Schody

$$L = 2,0 \text{ m}$$

$$H = 10 \text{ cm}$$

Wg poz.2.4 , 2.5 :

$$Q_0 = 10,07 - 0,02 \times 24 \times 1,1 = 9,5 \text{ kN/m}^2$$

$$M = 5 \text{ kNm}$$

$$A_s = 1,9 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie : $\Phi 8$ co 10 cm

Poz.3.11. płyta spocznikowa

$$L = 3,0 \text{ m}$$

$$H = 12 \text{ cm}$$

$$Q_0 = 10,07 - 2,15 + 9,5 \times 2,0 \times 0,5 = 17,4 \text{ kN/m}^2$$

$$M = 20 \text{ kNm}$$

$$A_s = 6,53 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie : $\Phi 12$ co 12cm , na krawędzi z poz.3.10 : 4 $\Phi 12$

Poz.3.12. Belka ukryta w płycie dla oparcia poz.3.10.

$$l = 3,0 \text{ m}$$

$$b \times h = 25 \times 20 \text{ cm}$$

$$q_0 = 9,5 \times 1,0 = 9,5 \text{ kN/mb}$$

$$M = 11 \text{ kNm}$$

$$A_s = 2,26 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie : 3 $\Phi 12$

Poz.3.13. Płatew

$$L = 8,0 \text{ m}$$

Ciężar dachu na 1 m² :

Pokrycie z blachy : $0,10 \times 1,2 = 0,12 \text{ kN/m}^2$

Deskowanie : $0,25 \times 6 = 0,15 \times 1,1 = 0,17 \text{ kN/m}^2$

Konstrukcja drewniana : $0,20 \times 1,2 = 0,24 \text{ kN/m}^2$

Wełna mineralna : $0,2 \times 1,0 = 0,20 \times 1,3 = 0,26 \text{ kN/m}^2$

Suchy tynk : $0,20 \times 1,3 = 0,26 \text{ kN/m}^2$

| | | |
|--------------------------|-------------|-----------------------------|
| | $G_n=0,85$ | $g_o = 1,05 \text{ kN/m}^2$ |
| Śnieg : $1,2 \times 0,8$ | $p_n= 0,96$ | $p_o= 1,44 \text{ kN/m}^2$ |
| | $Q_n=1,81$ | $q_o = 2,49 \text{ kN/m}^2$ |

Na 1mb płatwi :

$$Q_n = 4,5 \times 1,81 = 8,10 \text{ kN/mb}$$

$$Q_o = 4,5 \times 2,49 = 11,25 \text{ kN/mb}$$

$$M = 90 \text{ kNm}$$

2 ceowniki 240

$$W = 600 \text{ cm}^3, I = 7200 \text{ cm}^4$$

Stal St3Sx

$$\Sigma = 90000 : 600 = 150 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa}$$

$$U = 2,85 \text{ cm} < 800 : 250 = 3,2 \text{ cm}$$

Poz.3.14. Słup

$$L = 2,9 \text{ m}$$

$$P = 4 \times 11,25 = 45 \text{ kN}$$

2 ceowniki 120

Poz.3.15. Płyta

$$L = 1,8 \text{ m}$$

$$H = 10 \text{ cm}$$

$$Q_o = 10,33 - 0,08 \times 24 \times 1,1 = 8,21 \text{ kN/m}^2$$

$$M = 3,24 \text{ kNm}$$

$$A_s = 1,42 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie : $\Phi 8$ co 10 cm

Poz.3.16. Belka

$$L = 4,0 \text{ m}$$

$$B \times h = 25 \times 60 \text{ cm}$$

Obciążenia :

$$\text{Ściana} : 3,5 \times 0,25 \times 24 \times 1,1 = 23,1 \text{ kN/mb}$$

$$Z \text{ poz.3.9.} : 10,33 \times 3 \times 0,5 = 15,5 \text{ kN/mb}$$

$$Z \text{ poz.2.9.} : \underline{2,2 \times 3 \times 0,5 = 3,3 \text{ kN/mb}}$$

$$Q_0 = 41,9 \text{ kN/mb}$$

$$\bar{M} = 84 \text{ kNm}$$

$$A_s = 4,7 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie dołem : 5 $\Phi 12$, gorą : 2 $\Phi 12$, strzemiona $\phi 6$ co 15/25 cm

Obliczono: zbrojenie na ścinanie jest zbędne

Poz.4. Stropy nad 1 piętrem**Poz.4.1. Płyta**

Wg poz.2.1.

Poz.4.1. 4.3 – płyta dwuprzęsłowa

Wg poz.3.1. , 3.9.

Poz.4.2. Płyta dwuprzęsłowa , schemat wg poz.3.1. 3.9.

$$L = 5,5 \text{ m}$$

$$\text{Szerokość} : 2,0 \text{ m}$$

Na odcinku 2,0 m przy podporze środkowej obciążenie od dźwigu towarowego

$$\text{Poza tym : } q_0 = 12,43 \text{ kN/m}^2$$

Projektuje się zbrojenie wg poz.4.1. , 4.3.

W projekcie wykonawczym , po uzyskaniu danych odnośnie ciężaru dźwigu należy sprawdzić zbrojenie płyty

Poz.4.3. A Dozbrojenie płyty pod oparciem poz.4.8.

$$L = 3,0 \text{ m}$$

$$B \times h = 25 \times 20 \text{ cm}$$

$$Q_0 = 10,7 \times 1,5 = 16 \text{ kN/mb}$$

$$M = 18 \text{ kNm}$$

$$A_s = 4,16 \text{ cm}^2$$

4 $\Phi 12$

Poz.4.4. Nadproże

$$L = 2,0 \text{ m}$$

$$B \times h = 25 \times 35 \text{ cm}$$

Obciążenie (ściana i stropy poz.4.1,4.3.) :

$$q_0 = 2,0 \times 24 \times 0,25 \times 1,1 + 62,0 = 75 \text{ kN/mb}$$

$$M = 37 \text{ kNm}$$

$$A_s = 3,56 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie dołem : 4 $\Phi 12$, górą : 2 $\Phi 12$, strz $\phi 6$ co 10/15 cm

Poz.4.5. Belka

$$L = 3,6 \text{ m}$$

$$B \times h = 25 \times 60 \text{ cm}$$

$$Q_0 = 14 \times 0,25 \times 24 \times 1,1 + 12,4 \times 3 \times 5,5 = 194 \text{ kN/mb}$$

$$M = 307 \text{ kNm}$$

$$A_s = 19 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie : 6 $\Phi 20$, strz. $\Phi 8$ co 15 cm , górą 2 $\Phi 12$

Pomija się obliczenie na ścinanie , gdyż belka jest wylana monolitycznie ze ścianą , która znajduje się nad belką

Z belki wypuścić obustronnie pręty pionowe $\Phi 12$ co 15 cm na wysokość kondygnacji , na tej samej wysokości dać pręty poziome obustronnie $\Phi 12$ co 15 cm – l = 500 cm

Poz.4.6. Belka – wspornik

$$L = 0,9 \text{ m}$$

$$\text{Na końcu siła : } P = 307 \times 3,6 \times 0,5 = 552 \text{ kNm}$$

$$B \times h = 25 \times 100 \text{ cm}$$

$$M = 500 \text{ kNm}$$

$$A_s = 17 \text{ cm}^2$$

Górą : 6 $\Phi 20$ w dwóch rzędach – l = 250 cm

Przy powierzchniach bocznych : poziomo $\Phi 12$ co 15 - l = 250 cm , pionowo: $\Phi 12$ co 15 cm , na wysokość kondygnacji

Poz. 4.7. Spocznik

$$L = 3,0 \text{ m}$$

$$H = 14 \text{ cm}$$

Obciążenia :

$$\text{Płyta : } 0,14 \times 24 \times 1,1 = 3,69 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Tynk : } 0,015 \times 19 \times 1,3 = 0,37 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Płytki : } 0,02 \times 19 \times 1,3 = 0,49 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Użytkowe : } 3,0 \times 1,3 = 3,90 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Z płyty schodów : } 10,7 \times 1,5 = 16,00 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_o = 24,45 \text{ kN/m}^2$$

$$M = 27 \text{ kNm}$$

$$A_s = 6,94 \text{ cm}^2$$

Zbr : $\Phi 12$ co 12 cm , na krawędzi : 4 $\Phi 12$

Poz.4.8. Schody

$$L = 3,0 \text{ m}$$

$$H = 12 \text{ cm}$$

Wg poz.2.4 , 2.5 :

$$Q_o = 10,7 \text{ kN/m}^2$$

Zbrojenie $\Phi 8$ co 10 cm

Poz.4. 9. Belka

$$L = 4,0 \text{ m}$$

$$B \times h = 25 \times 40 \text{ cm}$$

Obciążenia :

$$\text{Ściana : } 2,0 \times 0,25 \times 24 \times 1,1 = 13,2 \text{ kN/mb}$$

$$\text{Ze stropu : } 10,33 \times 1,5 = 15,5 \text{ kN/mb}$$

$$q_o = 28,7 \text{ kN/mb}$$

$$M = 57,4 \text{ kNm}$$

$$A_s = 4,92 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie dołem : 5 $\Phi 12$, górą : 2 $\Phi 12$, strzemiona $\phi 6$ co 12 /15 cm

Poz.4.10 . Płyta

Płyta wolnopodparta

$$L = 4,4 \text{ m}$$

$$H = 15 \text{ cm}$$

$$Q_o = 9,37 \text{ kN/m}^2$$

$$M = 23 \text{ kNm}$$

$$A_s = 5,91 \text{ cm}^2$$

Ze względu na ugięcie $A_s = 9,67 \text{ cm}^2$

Zbrojenie : $\Phi 12$ co 12 cm

Poz.4.10.A. Dozbrojenie pod ścianą na 2 piętrze

Ciężar ściany : $1,5 \times 2,5 \times 1,3 = 4,90 \text{ kN/mb}$

Ciężar stropu : $\frac{9,37 - 3,9}{1} = 5,47 \text{ kN/mb}$
 $Q_o = 10,37 \text{ kN/mb}$

$$L = 4,4 \text{ m}$$

$$B \times h = 40 \times 15 \text{ cm}$$

$$M = 24 \text{ kNm}$$

$$A_s = 6,7 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie : 7 $\Phi 12$ co 6 cm

Poz.4.11. Płyta

$$L = 2,0 \text{ m}$$

$$H = 10 \text{ cm}$$

$$Q_o = 9,37 - 0,05 \times 24 \times 1,1 = 8,05 \text{ kN/m}^2$$

$$M = 4,0 \text{ kNm}$$

$$A_s = 1,76 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie : $\Phi 8$ co 12 cm

Poz.4.12. Płyta krzyżowo zbrojona

$$L_1 = 6,0 \text{ m} , l_2 = 10,0 \text{ m}$$

$$H = 18 \text{ cm}$$

$$Q_o = 9,37 + 0,03 \times 24 \times 1,1 = 10,2 \text{ kN/m}^2$$

$$M_1 = 30 \text{ kNm} - A_s = 5,97 \text{ cm}^2 - \text{ze wzgl na ugięcie: } 11,5 \text{ cm}^2 - \Phi 16 \text{ co } 16 \text{ cm}$$

$$M_2 = 11 \text{ kNm} - A_s = 2,3 \text{ cm}^2 - \text{ze wzgl na ugięcie : } 4,6 \text{ cm}^2 - \Phi 12 \text{ co } 20 \text{ cm}$$

Poz.4.12.A. Zbrojenie płyty pod słupami więźby

Siła od słupów więźby :

$$P = 45 + 11,125 \times 1,5 = 62 \text{ kN}$$

Obliczono zbrojenie od wszystkich obciążeń płyty : $A_s = 20 \text{ cm}^2$

Zbrojenie : $\Phi 16$ co 10 cm na szerokości 1,0 m

Poz.4.13. Płyta

$$L = 3,0 \text{ m}$$

$$H = 12 \text{ cm}$$

$$Q_0 = 9,37 - 0,03 \times 24 \times 1,1 = 8,6 \text{ kNm}$$

$$A_s = 2,94 \text{ cm}^2, \text{ zbrojenie : } \Phi 8 \text{ co } 10 \text{ cm}$$

Poz.4.14. Płyta

$$L = 4,5 \text{ m}$$

$$H = 15 \text{ cm}$$

Zbrojenie wg poz.4.10.

Poz.4.15. 4.16. Płyta

$$L = 4,2 \text{ m}$$

$$H = 15 \text{ cm}$$

Wg poz.4.10 : zbr. dołem : $\Phi 12$ co 12 cm
 Górą nad podporą pomiędzy poz.4.15 i 4.16 : $\Phi 12$ co 12 cm

Poz.4.17. Płyta

$$L = 3,0 \text{ m}$$

$$H = 12 \text{ cm}$$

Zbrojenie wg poz.4.13.

Poz.4.18. Płyta

$$L = 2,0 \text{ m}$$

$$H = 10 \text{ cm}$$

Zbrojenie $\Phi 8$ co 10 cm

Poz.4.19. Belka – podciąg

$$L = 5,0 \text{ m}$$

$$Q_n = 7,75 \times 4 = 31 \text{ kN/m}$$

$$Q_0 = 9,37 \times 4 = 37 \text{ kN/m}$$

$$M = 115 \text{ kNm}$$

4 dwuteowniki 200

$$W = 856 \text{ cm}^3, I = 8560 \text{ cm}^4$$

$$\Sigma = 115000 : 856 = 134 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa}$$

$$U = 1,41 \text{ cm } M < 500 : 300 = 1,66 \text{ cm}$$

Poz.4.20. Nadproże

$$L = 2,0 \text{ m}$$

Obciążenie :

Ze stropów : $9,37 \times 4,3 = 45,0 \text{ kN/mb}$

Ścianka na 2 piętrze : $0,14 \times 12 \times 2,8 \times 1,2 = 6,0 \text{ kN/mb}$
 $Q_0 = 51,0 \text{ kN/mb}$

$M = 26 \text{ kNm}$

2 dwuteowniki 140 : $W = 2 \times 81,9 = 163,8 \text{ cm}^3$

$\Sigma = 2600 : 163,8 = 160 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa}$

Poz.5. Stropy nad parterem

Poz.5.1. , 5.2. , 5.2.A , 5.5. ,5.6. 5.7. , , 5.8

Wg odpowiednio poz : 4.1 , 4.3 , 4.3.A , 4.4., 4.9 4.7 , 4.7.A , 4.8.

Poz.5.3. Belka

$L = 3,8 \text{ m}$

$B \times h = 25 \times 35 \text{ cm}$

$Q_0 = 12,43 \times 5,5 \times 0,5 = 34 \text{ kN/mb}$

$M = 23 \text{ kNm}$

$A_s = 2,20 \text{ cm}^2$

Zbrojenie dołem : 4 $\Phi 12$, strz. $\Phi 6$ co 10 /15 cm

Poz.5.4. Belka wspornikowa

$L = 1,0 \text{ m}$

$B \times h = 25 \times 35 \text{ cm}$

Na końcu siła : $P = 34 \times 3,8 \times 0,5 = 65 \text{ kN}$

$M = 65 \text{ kNm}$

$A_s = 6,6 \text{ cm}^2$

Górą zbrojenie 7 $\Phi 12$, zakotwić w ścianie na długości 150 cm , dołem : 2 $\Phi 12$, strzemiona $\phi 6$ co 10 cm

Poz.5.9 , 5.10 , 5.11. ,5.12. Płyty żelbetowe projektowane

Projektuje się odpowiednio wg poz. : 4.14 , 4.15 , 4.18 , 4.16 ,

Poz.5.13 , Belka – nadproże

$L = 2,0 \text{ m}$

Obciążenie :

Ze stropów nad 1 p: $9,37 \times 4,3 = 45,0 \text{ kN/mb}$

Ścianka na 2 piętrze : $0,14 \times 12 \times 2,8 \times 1,2 = 6,0 \text{ kN/mb}$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Ściana na 1 p} : 0,5 \times 3,5 \times 18 \times 1,2 & = & 37,8 \text{ kN/mb} \\
 \text{Ze stropów poz. 5} : 11,5 \times 4 & = & 46,0 \text{ kN/mb} \\
 \hline
 Q_o & = & 134,8 \text{ kN/mb}
 \end{array}$$

$$M = 67 \text{ kNm}$$

$$4 \text{ I } 140 : W = 327,6 \text{ cm}^3$$

$$\Sigma = 209 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa}$$

Poz.5.14. Belka – podciąg

$$L = 4,7 \text{ m}$$

$$Q_n = 7,75 \times 4,2 = 32,5 \text{ kN/mb}$$

$$Q_o = 9,37 \times 4,2 = 39,3 \text{ kN/mb}$$

$$M = 110 \text{ kNm}$$

$$\text{Wg poz.4.19. : } 4 \text{ I } 200$$

Poz. 5.15. Płyta istniejąca

$$H = 18 \text{ cm}$$

Krzyżowo zbrojona

$$L_x = 7,7 \text{ m} \quad L_y = 4,5 \text{ m}$$

Zbr. istn dla rozpiętości x: $\phi 8$ co 20 cm (2,5 cm²)

Zbr. istn dla rozp y : $\phi 10$ co 15 cm (5,2 cm²)

Stal A0 , beton B15

Obciążenie : $q_o = 11,50 \text{ kN/m}^2$

$$M_x = 6,7 \text{ kNm} - \text{zbr potrzebne } 2,44 \text{ cm}^2 < 2,5 \text{ cm}^2$$

$$M_y = 19,2 \text{ kNm} - \text{zbr potrzebne } 7,01 \text{ cm}^2 > 5,2 \text{ cm}^2$$

Strop należy wzmocnić

Projektuje się podparcie dwuteownikami założonymi pod płytą , opartymi na ścianach

Wówczas uzyskujemy płytę krzyżowo zbrojoną :

$$L_x = 4,5 \text{ m} , l_y = 4,5 \text{ m}$$

Zbrojenie istn w kierunku X : $\phi 8$ co 20 cm , $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$

Zbrojenie istniejące w kierunku Y : $\Phi 10$ co 15 cm $F_a = 5,2 \text{ cm}^2$

$$M_x = M_y = 8,2 \text{ kNm}$$

Obliczono zbrojenie potrzebne : $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

Wniosek : Płyta przeniesie obciążenie projektowane

Obliczenie belki podparcia stropu

$$L = 4,5 \text{ m}$$

$Q_n = 9,55 \times 4,5 \times 0,5 \times 0,6 + 9,55 \times 1,5 \times 0,6 = 22 \text{ kN/mb}$
 $Q_o = 11,50 \times 4,5 \times 0,5 \times 0,6 + 9,55 \times 1,5 \times 0,6 = 26,6 \text{ kN/mb}$
 $M = 67 \text{ kNm}$
 Dwa I 200
 $W = 428 \text{ cm}^3$, $I = 4280 \text{ cm}^4$
 $\sigma = 6700 : 4280 = 156 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa}$
 $U = 1,3 \text{ cm} < 450 : 300 = 1,5 \text{ cm}$

Poz.5.16. Płyta istn nad korytarzem

$L = 2,2 \text{ m}$
 $H = 18 \text{ cm}$
 $Q_o = 11,50 \text{ kN/m}^2$
 $M = 7,0 \text{ kNm}$
 Stal A0 : $A_s = 2,5 \text{ cm}^2 = \phi 8 \text{ co } 20 \text{ cm}$
 Zbr istniejące jest wystarczające

Poz.5.17. Płyta istniejąca

Płyta krzyżowo zbrojona

$L_x = 4,0 \text{ m}$

$L_y = 6,0 \text{ m}$

$H = 18 \text{ cm}$

Zbrojenie istn.

$\phi 8 \text{ co } 20 \text{ w kierunku } x (2,5 \text{ cm}^2)$

$\phi 10 \text{ co } 15 \text{ w kierunku } y (5,23 \text{ cm}^2)$,

$Q_o = 11,50 \text{ kN/m}^2$

Beton B15 , stal A0

$M_x = 13,2 \text{ kNm}$ - zbrojenie potrzebne : $4,82 \text{ cm}^2 > 2,5 \text{ cm}^2$

$M_y = 5,8 \text{ kNm}$ - zbrojenie potrzebne : $2,18 \text{ cm}^2 < 5,23 \text{ cm}^2$

Wniosek : zbrojenie w kierunku x jest za małe

Projektuje się podparcie płyty belką stalową dwuteową równolegle do kierunku x

W ten sposób powstaną dwie płyty jednoprzęsłowe o rozpiętościach 3,0 m (kierunku y) , zbrojone $\phi 10 \text{ co } 15 \text{ cm}$

$M = 11,5 \times 3 \times 3 \times 0,125 = 12,9 \text{ kNm}$ - $A_s = 4,8 \text{ cm}^2 < 5,23 \text{ cm}^2 (\phi 10 \text{ co } 15)$

Podparcie płyty dwuteownikiem :

$L = 4,0 \text{ m}$

$Q_n = 9,55 \times 3,0 \times 1,1 = 31,5 \text{ kN/mb}$

$Q_o = 11,5 \times 3,0 \times 1,1 = 38,0 \text{ kN/mb}$

$M = 76 \text{ kNm}$

2 dwuteowniki 200 , $W = 428 \text{ cm}^3$, $I = 4280 \text{ cm}^4$
 $\Sigma = 760000 : 428 = 1177 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa} - \text{St3Sx}$
 $U = 1,16 \text{ cm} < 400 : 300 = 1,33 \text{ cm}$

Poz.5.18. Płyta istniejąca

Płyta krzyżowo zbrojona

$L_x = 6,0 \text{ m}$ – zbr $\phi 8$ co 20 cm ($2,5 \text{ cm}^2$)

$L_y = 6,4 \text{ m}$ – zbr $\phi 10$ co 15 cm ($5,23 \text{ cm}^2$)

$H = 18 \text{ cm}$

$Q = 11,5 \text{ kN/m}^2$

$M_x = 16,7 \text{ kNm}$ - zbr potrzebne : $6,30 \text{ cm}^2 > 2,5 \text{ cm}^2$

$M_y = 15,68 \text{ kNm}$ - zbr potrzebne : $5,91 \text{ cm}^2 > 5,23 \text{ cm}^2$

Płyta jest w dobrym stanie technicznym : nie stwierdzono widocznego ugięcia , zarysowań i uszkodzeń .

Należy przyjąć , że płyta obecnie przenosi obciążenie stałe .

Projektuje się podparcie 2 belkami stalowymi równoległe do kierunku x

Rozstaw belek : $2,0 + 2,0 + 2,4 \text{ m}$

Belki te przeniosą obciążenie użytkowe $p_n = 3,0 \text{ kN/m}^2$

Obliczenie belki stalowej podparcia płyty :

$L = 6,0 \text{ m}$

$Q_n = 3,0 \times 2,2 = 6,6 \text{ kN/mb}$

$Q_o = 3,9 \times 2,2 = 8,6 \text{ kN/mb}$

$M = 40 \text{ kNm}$

dwuteownik 240

$W = 354 \text{ cm}^3$, $I = 4200 \text{ cm}^4$

$\Sigma = 4000 : 354 = 112 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa}$

$U = 1,33 \text{ cm} < 600 : 300 = 2,0 \text{ cm}$

Poz.5.19. Belka – podciąg

$L = 4,8 \text{ m}$

$Q_n = 9,55 \times (2,0 + 6,0 \times 0,5 \times 0,6) = 36,2 \text{ kN/mb}$

$Q_o = 11,5 \times (2,0 + 6,0 \times 0,5 \times 0,6) = 43,7 \text{ kN/mb}$

$M = 128 \text{ kNm}$

2 dwuteowniki 240

$W = 708 \text{ cm}^3$, $I = 8500 \text{ cm}^4$

$\Sigma = 12800 : 708 = 180 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa}$

$U = 1,39 \text{ cm} < 480 : 300 = 1,6 \text{ cm}$

Poz.5.20 . Belka – podciąg – podparcie belek wzmacniających stropu 5.18

$$L = 4,0 \text{ m}$$

$$Q_n = 9,55 \times 6 \times 0,5 \times 0,6 + 0,5 \times 18 \times 3,3 = 46,7 \text{ kN/mb}$$

$$Q_o = 11,5 \times 6 \times 0,5 \times 0,6 + 0,5 \times 18 \times 3,3 \times 1,2 = 56 \text{ kN/mb}$$

$$M = 112 \text{ kNm}$$

Wg poz.5.19. : 2 I 240

Poz.5.21. Płyta istn stropu krzyżowo zbrojona

$$H = 18 \text{ cm}$$

$$L_x = 3,7 \text{ m}$$

$$L_y = 5,5 \text{ m}$$

$$M_x = 11 \text{ kNm} - \text{zbrojenie potrzebne} : A_s = 4,15 \text{ cm}^2 < \text{istn } 5,23 \text{ cm}^2 (\phi 10 \text{ co } 15)$$

$$M_y = 4,9 \text{ kNm} - \text{zbr potrzeb.} : A_s = 1,7 \text{ cm}^2 < \text{istn } 2,5 \text{ cm}^2 (\phi 8 \text{ co } 20)$$

Poz.5.22. Płyta istn. jednokierunkowo zbrojona

$$L = 2,9 \text{ m}$$

$$H = 18 \text{ cm}$$

$$M = 12 \text{ kNm} - \text{zbr potrzeb} : A_s = 4,6 \text{ cm}^2 < \text{istn } 5,23 \text{ cm}^2 (\phi 10 \text{ co } 15 \text{ cm})$$

Poz. 6. Stropy nad przyziemiem

Poz 6.1., 6.2. Płyty

Wg poz.5.1. , 5.2.

Poz.6.3. Belka

$$L = 2,8 \text{ m} , b \times h = 25 \times 60 \text{ cm}$$

Obciążenie :

$$\text{Ściana} : 16 \times 0,25 \times 24 \times 1,1 = 106 \text{ kN/mb}$$

$$\text{Ze stropów} : 10,33 \times 3,0 \times 4 = 124 \text{ kN/mb}$$

$$\text{Z dachu} : 2,5 \times 3, \times 0,5 = \underline{\quad 5 \text{ kN/mb} \quad}$$

$$\underline{\quad Q_o = 235 \text{ kN/mb} \quad}$$

$$M = 238 \text{ kNm}$$

$$A_s = 15 \text{ cm}^2$$

Zbrojenie dołem : 8 $\Phi 20$ w dwóch rzędach , gorą 2 $\Phi 12$

Na ścinanie obliczono : strzemiona $\phi 6$ czteroramienne co 7 cm na odcinkach 90 cm przy podporach

Poz.6.3. A Słup

$$L = 2,5 \text{ m}$$

$$B \times h = 25 \times 50 \text{ cm}$$

Obciążenie :

$$Z \text{ poz.6.3. : } 235 \times 2,8 \times 0,5 = 329 \text{ kN}$$

$$Z \text{ belek 6.4 , 5.6 , 4.9. , 3.16. : } 256 \text{ kN}$$

$$P = 585 \text{ kN}$$

Zbrojenie : 6 $\Phi 16$, strzemiona $\phi 6$ co 12 cm

Obliczono $N = 1080 \text{ kN} > 585 \text{ kN}$

Poz.6.4. Belka

Wg poz.5.6.

POz.6.4. A Belka

Wg poz.5.3.

Poz..6.5. Nadproże

Wg poz.5.5.

Poz.6.6. Nadproże

Płyta ściany nad nadprożem pracuje jako całość , oparta na ścianie poprzecznej i na słupie poz. 6. 6 A . Należy wykonać dozbrojenie ściany nad otworem drzwiowym : 4 $\Phi 12$

Poz.6.6.A słup

$$L = 2,5 \text{ m}$$

$$B \times h = 30 \times 30 \text{ cm}$$

$$P = 235 \times 2,8 \times 0,5 + 15 \times 0,25 \times 24 \times 1,1 \times 3 \times 0,5 = 477 \text{ kN}$$

Zbrojenie 6 $\Phi 16$, strzemiona $\phi 6$ co 12 cm

Obliczono nośność : $N = 850 \text{ kN} > 477 \text{ kN}$

Poz.6.7., 6.8. Elementy schodów

Wg poz.5.8. , 5.7.

Poz.6.9. Płyta

Wg poz.5.11.

Poz.6.10 . Płyta istniejąca

Wg poz.5.15.

Poz.6.11. Płyta

Wg poz.5.16.

Poz.6.12. Płyta istn

Wg poz.5.17.

Poz.6.13. Płyta istn

Wg poz.5.18.

Poz.6.14. Belka

$L = 4,0 \text{ m}$

$Q_n = 9,55 \times 6 \times 0,5 \times 0,6 = 17,1 \text{ kN/mb}$

$Q_o = 20,7 \text{ kN/mb}$

$M = 41 \text{ kNm}$

$I_{200} : W = 241 \text{ cm}^3$

$\Sigma = 170 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa}$

$U = 1,12 \text{ cm} < 400 : 300 = 1,33 \text{ cm}$

Poz.6.15. Płyta istn.

Wg poz.5.21.

Poz.6.16. Nadproża

Wg poz.5.13.

Poz.6.17. Płyta

Wg poz.5.22.

Poz.6.18. Płyta

$$L_x = 6,0 \text{ m}$$

$$L_y = 4,5 \text{ m}$$

$$H = 18 \text{ cm}$$

$$M_x = 8,28 \text{ kNm} - \text{zbr potrzeb} : 3,02 \text{ cm}^2 \approx \text{istn } 2,5 \text{ cm}^2 (\varnothing 8 \text{ co } 20 \text{ cm})$$

$$M_y = 13,5 \text{ kNm} \text{ zbr potrzeb} : 4,93 \text{ cm}^2 < \text{istn} : 5,23 \text{ cm}^2 (\varnothing 10 \text{ co } 15 \text{ cm})$$

Płytę pozostawić bez zmian

Poz.6.19. 6.20 Płyty

$$H = 18 \text{ cm}$$

$$Q_0 = 11,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Wymiary } l_x = 4,0 \text{ m} \cdot l_y = 4,0 \text{ m}$$

$$M_x = M_y = 6,4 \text{ kNm} - \text{zbr potrzeb } 2,4 \text{ cm}^2 < 2,5 \text{ cm}^2 (\varnothing 8 \text{ co } 20 \text{ cm})$$

Płyty pozostawić bez zmian

Poz.6.21. Belka

$$L = 3,0 \text{ m}$$

$$Q_n = 9,55 \times 4 \times 0,5 \times 2 = 38 \text{ kN/m}$$

$$Q_0 = 11,5 \times 4 \times 0,5 \times 2 = 46 \text{ kN/m}$$

$$M = 51 \text{ kNm}$$

$$2 \text{ I } 180$$

$$W = 323 \text{ cm}^3, I = 2900 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = 51000 : 323 = 157 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa}$$

$$U = 0,66 \text{ cm} < 300 : 300 = 1,0 \text{ cm}$$

Dla ujednolicenia z poz.6.21.: 2 I 200

Poz.6.22. Belka

$$L = 3,5 \text{ m}$$

Obciążenia wg poz.6.21.

$$M = 70 \text{ kNm}$$

$$2 \text{ I } 200$$

$$\Sigma = 145 \text{ MPa} < 215 \text{ MPa}$$

$$U = 1,0 \text{ cm} < 350 : 300 = 1,16 \text{ cm}$$

Poz. 7 . Stropy nad piwnicami

Uwaga : stropy piwnic : beton C30/35 (dawny B37)

Ściany piwnic : Beton C30/35 , W8

Poz.7.1. , 7.2. Płyty

Zbrojenie wg poz. 6.1 , 6.2

W płycie poz 7.1. wykonać dodatkowe zbrojenie górą nad ścianą w piwnicy obok trafo : $\Phi 12$ co 15 cm

Poz.7.3. Belka

$L = 4,0$ m

$B \times h = 25 \times 60$ cm

$Q_0 = 10,33 \times 1,5 = 16$ kN/mb

$M = 32$ kNm

$A_s = 1,8$ cm²

Zbrojenie dołem : 3 $\Phi 12$, górą : 2 $\Phi 12$, strz $\phi 6$ co 15/25 cm

Poz.7.4. Belka

$l = 2,0$ m

$b \times h = 30 \times 60$ cm

obciążenie :

ze stropów : $q_0 = 60$ kN/mb

$M = 30$ kNm

$A_s = 1,7$ cm²

Zbrojenie dołem : 3 $\Phi 12$

Górą : 2 $\Phi 12$, strz. $\phi 6$ co 15/25

Poz.7.5.

$L = 1,8$ m

$H = 10$ cm

Zbr : $\Phi 8$ co 10 cm

Poz.7.6. , 7.7. Schody

Wg poz. 6.7. , 6.8.

Poz.7.8. , 7.9. Belka

Schemat : belka dwuprzęsłowa , beton C30/37

$$L_{12} = 3,5 \text{ m}$$

$$L_{23} = 4,5 \text{ m}$$

Obciążenie :

$$\text{Przęsło 1-2 : } q_{12} = 427 \text{ kN/m}$$

$$\text{Przęsło 2-3 : } q_{23} = 555 \text{ kN/m}$$

Obliczono :

$$M_{12} = 283 \text{ kNm}$$

$$M_{23} = 1000 \text{ kNm}$$

$$M_2 = -1097 \text{ kNm}$$

$$Q_1 = 494 \text{ kN}$$

$$Q_2^1 = 1035 \text{ kN}$$

$$Q_2^p = 1495 \text{ kN}$$

$$Q_3 = 1000 \text{ kN}$$

$$B \times h = 60 \times 73 \text{ cm}$$

$$\text{Przęsło 1-2 : } A_s = 12,6 \text{ cm}^2 - \text{dołem 4 } \Phi 25$$

$$\text{Przęsło 2-3 : } A_s = 47 \text{ cm}^2 - \text{dołem 10 } \Phi 25$$

$$\text{Nad podporą 2 : } A_s = 48 \text{ cm}^2 \text{ górą 10 } \Phi 25$$

Obliczono na ścinanie:

Przy podporze 1 : strz $\phi 10$ czteroramienne co 15 cm na odcinku 90 cm

Na lewo od podpory 2 : strz $\phi 10$ sześcioramienne co 10 cm na odcinku 140 cm + 3 $\Phi 25$ odgięte

Na prawo od podpory 2 : strz $\phi 10$ sześcioramienne co 10 cm na odcinku 190 cm + 5 $\Phi 25$ odgięte

Przy podporze 3 : strz $\phi 10$ czteroramienne co 10 cm na odcinku 120 cm + 3 $\Phi 25$ odgięte

Poz.7.10. Słup

$$L = 3,0 \text{ m , beton C30/37}$$

$$B \times h = 40 \times 40 \text{ cm}$$

$$P = 2520 \text{ kN}$$

Zbrojenie : 10 $\Phi 25$, strzemiona $\phi 8$ co 20 cm

$$\text{Nośność : } N = 2600 \text{ kN}$$

Poz.7.11. Słup

$$L = 3,0 \text{ m}$$

$$B \times h = 40 \times 40 \text{ cm}$$

$$P = 870 = 870 \text{ kN}$$

Zbrojenie wg poz.7.10 .

Poz . 7.12. Ściana

$H = 25 \text{ cm}$, $l_o = 2,6 \text{ m}$

Obciążenie maksymalne : $P = 6100 \text{ kN}$

$M = 15 \text{ kNm}$

Obliczono : zbrojenie $A_s = 3,8 \text{ cm}^2$

Projektuje się dla wszystkich ścian : Obustronnie pręty pionowe $\Phi 12$ co 20 cm
– powierzchnia : $5,65 \text{ cm}^2$

Pręty poziome obustronnie $\Phi 8$ co 20 cm

Ściany w piwnicy : beton C30/37 , W8

Ściany nadziemne : C25/30

Poz.8 . Fundamenty

Kategoria geotechniczna 3

Posadowienie ścian nośnych zewnętrznych i wewnętrznych oraz słupów w piwnicy na palach wg odrębnego projektu firmy „GeKon”

Poz. 8.1. , 8.2. Płyta

$H = 25 \text{ cm}$, beton C30/37 , W8

Wg wytycznych „GeKon” : $M = 90 \text{ kNm}$

$A_s = 13 \text{ cm}^2$

Zbrojenie krzyżowe dołem i gorą : $\Phi 16$ co 15 cm , otulina 4 cm

Poz.8.3. Płyta pod słupami na przebiecie

Z poz.7.10 : $P = 2400 \text{ kN}$ C30/37 , W8

Obliczono : płyta $160 \times 160 \text{ cm}$, grubość 55 cm , beton C30/37 , W8

Poz.8.4. Płyta podszybia

Wymiary : $320 \times 240 \text{ cm}$, $h = 40 \text{ cm}$

Zbrojenie : gorą i dołem : $\Phi 12$ co 20 cm krzyżowo

Beton B25/30 W8

Poz.8.5. Budynek istniejący MHF -sprawdzenie przyrostu obciążeń ławy fundamentowej pod ścianą środkową

Posadowienie na gruntach nośnych : twar doplastyczne pyły piaszczyste przewarstwione piaskami gliniastymi (grubość 40 – 50 cm) , poniżej występują : średniozagęszczone piaski drobne.

Obciążenie istniejące na 1 mb ławy:

| | |
|--|-----------------------|
| Ściana : $12 \times 0,52 \times 18 \times 1,2 =$ | 135,3 kN/mb |
| Ze stropów nad przyziemiem i parterem : $4 \times 11,5 \times 2 =$ | 92,0 kN/mb |
| Stropy drewniane nad 1 piętrem : $(3,74 + 3,90) \times 4 =$ | 31,0 kN/mb |
| Konstrukcja dachu : $2,49 \times 4 =$ | 10,0 kN/mb |
| | <u>Qo=268,3 kN/mb</u> |

Obciążenie na 1 mb ławy po przebudowie :

| | |
|--|-----------------------|
| Ściana : $12 \times 0,52 \times 18 \times 1,2 =$ | 135,3 kN/mb |
| Ze stropów nad przyziemiem i parterem : $4 \times 11,5 \times 2 =$ | 92,0 kN/mb |
| Stropy nad 1 piętrem : $4 \times 9,37 =$ | 37,5 kN/mb |
| Konstrukcja dachu : $2,49 \times 4 =$ | 10,0 kN/mb |
| | <u>Qo=274,0 kN/mb</u> |

$$274 : 268,3 = 1,02 = 2 \%$$

Wniosek : przyrost obciążenia ławy po przebudowie mieści się w granicach dopuszczalnych

Poz.9. Szyb dźwigowy

Ściany szybu : 15 cm , Beton C25/30 , zbrojenie krzyżowe obustronne : $\Phi 10$ co 15 cm