

W.C.O Poznań, ul. Garbary 15.

Przebudowa III piętra.

PROJEKT KONSTRUKCJI

CZEŚĆ OPISOWA

ZAWARTOŚĆ:

1. Uwagi wstępne
- 2 – 14. Opis do pozycji obliczeń
15. Otwory w ścianach i stropach.

1. Uwagi wstępne.

Podstawa opracowania:

- rysunki architektoniczne przebudowy,
- zdjęcia stanu istniejącego,
- oględziny na miejscu,
- ogólna znajomość konstrukcji z wcześniejszych modernizacji.

Dla potrzeb projektu nie można było wykonać inwentaryzacji konstrukcji istniejącej, ponieważ wymagałoby to przekuć i odstąpienia licznych fragmentów ścian i stropów nad i pod tą kondygnacją, w pomieszczeniach, które są ciągle użytkowane.

Prawidłowe rozpoznanie starej konstrukcji jest jednak niezbędne, stąd prace te muszą być wykonane po przystąpieniu do robót, a odpowiednie korekty projektu powinny być wykonane w nadzorze autorskim.

2. Strop w pomieszczeniach 8 i 9. (poz. 1.1 obliczeń)

Mają to być pomieszczenia biurowe z możliwością magazynowania akt. Ciężar akt w regałach lub szafach drewnianych przyjęto zgodnie z normą obciążeń PN – 82/B – 02003 tablica Z1 – 8 lp. 1b) $7,0 \text{ kN/m}^3$ – wartości charakterystycznej.

Istniejący strop należy zbadać od góry- ew. belki stalowe odstąpić w celu ustalenia ich profilu i rozstawu. Jeżeli nośność stropu okaże się niewystarczająca konieczne będzie ograniczenie obciążeń użytkowych do nośności stropu, czyli ograniczenie możliwości składowania akt, albo zastosowanie belek stalowych nad stropem pod szafami akt – ale wtedy aranżacja wnętrza musi być dostosowana do możliwości układu tych belek (podobnie jak w poz. 1.2).

Ostateczna decyzja powinna być podjęta w nadzorze autorskim po dokładniejszym rozpoznaniu konstrukcji starego stropu.

3. Strop w dziale plac – pomieszczenie 12. (poz. 1.2. obliczenia)

URZĄD MIASTA POZNANIA
Wydział Urbanistyki i Architektury
61-841 Poznań, plac Kolegiacki 17

(45)

Na podstawie obliczeń w poz. 1.1. zakłada się, że stary strop nie posiada dostatecznej nośności dla szaf z aktami. Przyjęto więc pod szafami dodatkowe belki stalowe na stropie, stężone poprzeczkami i obudowane drewnem. Rozpiętość belek 5,60 m. Wysokość pomieszczenia 2,39. Przy belkach I 220 PE i dodatkowym stropie pod szafami wys. 30 cm, wysokość szaf z aktami maks. $2,39 - 0,30 = 2,09$ m.

Pod nowymi belkami należy wyciąć warstwy podłogowe, a na surowym stropie ułożyć pasy wełny mineralnej, umożliwiające swobodne ugięcie belek bez obciążania starego stropu. Belki należy obmurować cegłą dziurawką lub siporexem, owinać siatką metalową i obetonować z boków i od góry na grubość 4 cm, dla ochrony przed ogniem i korozją.

4. Przebudowa otworów drzwiowych.

(poz. 1.3 obliczeń)

Przebudowa obejmuje wymurowanie nowego filara o szerokości 51 cm (grub. 38 cm) pomiędzy dwoma nowymi otworami drzwiowymi o szerokości 1,00 m i 1,20 m.

Warunki wykonania:

Stropy podstemplować, część starej ściany rozebrać, aby zrobić miejsce na nowy filar, wykonać nowy filar.

Po całkowitym stwardnieniu zaprawy w nowym filarze osadzić kolejno belki nadprożowe, najpierw z jednej strony ściany, a po stwardnieniu zaprawy, z drugiej ściany. Po uzyskaniu przez zaprawę wokół nadproży pełnej wytrzymałości rozebrać starą ścianę w nowo projektowanych otworach i zdemontować stemplowania.

5. Wykonanie otworu w ścianie.

(poz. 1.4 obliczeń)

Rozpiętość otworu 2,50 m, konstrukcja ściany nieznana, wymaga sprawdzenia na budowie. Ściana może być nośna dla dachu i stropu dachowego, co także należy sprawdzić w trakcie robót. Obliczony przekrój nadproża, którym podchwycono ścianę, jest aktualny dla przyjętych założeń.

6. Dociążenie stropu ścianką.

(poz. 1.5. obliczeń)

Dotyczy stropu w pomieszczeniu 20, gdzie projekt przewiduje rozbiórkę części ścianek istniejących, i postawienie nowych ścianek systemu GK, przesuniętych w stosunku do ścianek istniejących. Nowe ścianki składają się z dwóch płyt GK z każdej strony stelażu oraz ocieplenia 18 cm z wełny mineralnej. Ciężar ścianki około $0,60 + 0,15 = 0,75$ kN/m². Wysokość ścianki (pomiędzy stropem, a skosem dachu) wynosi 1,60 m, stąd obciążenie na m ścianki $0,75 * 1,60 = 1,20$ kN/m, wg danych z informatora firmy NIDA – GIPS.

Wymianę ścianek rozpocząć od sprawdzenia stropu oraz ścianek do rozbiórki. Szczegóły należy uzgodnić w trakcie robót z nadzorem autorskim.

Urząd Miasta Szczepanów
Wydział Urbanistyki i Architektury
61-841 Poznań, plac Kolegiacki 17

7. Nowy wykusz w ścianie zewnętrznej.

(poz. 2.1. obliczeń)

Konstrukcję zaprojektowano stalową ze stropem żelbetowym. Wykusz jest całkowicie przeszklony od frontu, z boków i od góry.

Głównymi elementami nośnymi są 2 belki wspornikowo przewieszane, ułożone na stropie poddasza (w pustce poddasza), zakończone na końcu 2 wieszakami , do których dołem podwieszony jest strop, składający się z 2 belek krótkich prostopadłych do ściany budynku, 2 belek długich ze wspornikami, równoległych do ściany, oraz płyty żelbetowej stropu. Płyta stropu stanowi stężenie dolnej płaszczyzny wykusza. Górna płaszczyzna wykusza całkowicie przeszklona) wymaga stężenia w konstrukcji stalowej (pręty przekątniowe lub sztywne węzły). Dla konstrukcji stalowej przyjęto zabezpieczenia przed ogniem i korozją.

Szczegóły podane są w obliczeniach i na rysunkach konstrukcji.

*ELEMENTY
KONSTRUKCJI
R 120.*

8. Rozbiórka starego szybu.

(poz. 2.2. obliczeń).

Projektowana przebudowa polega na rozbiórce starego szybu dźwigowego ponad dachem, w pustce dachowej, i na 3 piętrze.

Część stropów, oparta na ścianach szybu musi być podchwycona na podciągach i słupie stalowym. Podchwycenie składa się ze słupa stalowego na skrzyżowaniu ścian i dwóch podciągów osadzonych w ścianach. Słup osadzić na przecięciu osi ścian po rozkuciu naroża ścian, podciągi z dwóch belek dwuteowych lub ceowych osadzić w poziomych bruzdach, najpierw z jednej, a potem z drugiej strony ściany, z przerwą na stwardnienie zaprawy nad i pod belką. Na czas tych robót stropy wokół szybu powinny być podstemplowane. Dla zamknięcia otworów po szybie w stropie i dachu zaprojektowano nowe płyty żelbetowe. Szczegóły podano w obliczeniach i na rysunku konstrukcji. Ew. korekta możliwa w nadzorze autorskim, po dokładniejszym rozpoznaniu konstrukcji istniejącej w trakcie robót.

9. Nowy świetlik dachowy w części B.

(poz. 2.3. obliczeń).

Świetlik ma mieć lekką konstrukcję metalową, dostosowaną do rozpiętości 4,00 między belkami wsporczyymi, oraz pokrycie płytami z poliwęglanu.

Budowa świetlika wymaga rozbiórki starego stropu i dachu na powierzchni $7,5 \cdot 4,0 = 30 \text{ m}^2$, z wyjątkiem podciagu. Dla oparcia odciętych fragmentów stropu i dachu oraz jako elementy wsporcze świetlika projektuje się układ wymianów oraz belek równoległych do rozpiętości stropu – w poziomie stropów (na wierzchu istniejących podciągów). Obudowę szybu projektuje się murowaną grub. 24 cm z bloczków gazobetonowych odmiany 09 kl.5 na zaprawie M10. Wszystkie belki stalowe należy zabezpieczyć przed ogniem i korozją, jak pokazano na rysunku konstrukcji.

Sprawdzenie istniejących podciągów pominięto, gdyż ciężar świetlika jest znacznie mniejszy, niż rozebranej części stropów. W trakcie robót należy najpierw sprawdzić w naturze rzeczywisty strop i dach, oraz założenia przyjęte powyżej w obliczeniach poz. 2.3.

10. Nowa pochylnia na korytarzu.

(poz. 2.4. obliczeń).

Różnica wysokości do pokonania 25 cm., założony spadek 6%. Spadek uzyskano za pomocą zasypki z keramzytu 10/20 o ciężarze $\gamma = 3,0 \text{ kN/m}^3$. Daje to niewielki wzrost ciężaru istniejącego stropu, bez większego wpływu na bezpieczeństwo.

11. Strop pod projektowaną centralą telefoniczną oraz pomieszczeniem serwerów i magazynu informatycznego.

(poz. 2.5 obliczeń).

Dotyczy jednego przęsła stropu (pom. 24 – 27) przed ścianą szczytową części B.

Z analizy rzutu technologicznego części B wynika że:

- większość urządzeń o ciężarze 3,0 – 4,0 kN jest rozmieszczona w planie w sposób korzystny dla stropu,
- urządzenia te ustawione są przy ścianie zewnętrznej, lub w pobliżu podciągów, stanowiących podpory stropu,
- najbardziej obciążone pasmo jest pod klimatyzatorem, regałem na serwery oraz szafami montażowymi.

Jak wynika z obliczeń obciążenia całkowite stropu mogą wzrosnąć o 10% w stosunku do stanu istniejącego, co nie stanowi zagrożenia dla bezpieczeństwa konstrukcji. W przypadku zastosowania cięższych urządzeń niż w projekcie, lub zmian w aranżacji pomieszczeń należy porozumieć się z projektantem.

12. Schody wyrównawcze do nowego budynku.

(poz. 2.6 obliczeń)

Schody składają się z 6 stopni granitowych o wymiarach 13,5/ 33 cm, oraz płyty żelbetowej podestu. Całość oparto na konstrukcji stalowej, ustawionej na stopie 3 piętra. Konstrukcja schodów obciąża więc strop, dlatego przyjęto wzmocnienie stropu za pomocą 3 belek stalowych, osadzonych w grubości stropu w wykutych szczelinach. Stal pod stopniami zabezpieczyć przed korozją i ogniem za pomocą powłok malarskich, pod podestem przez otynkowanie i obudowę płytami gipsowymi (elementy niewidoczne)

13. Stropy w laboratoriach – pom. 29 – 46.

(poz. 2.7 obliczeń)

Projektowane obciążenie zgodnie z projektem technologii jest dość duże, co wykazano w obliczeniach. Dokładna konstrukcja i nośność tych stropów (oraz podciągów) nie jest znana.

URZĄD MIASTA POZNAŃ
Biuro Inżynierii
61-841 Poznań, plac Kolegiacki 17

45

Wobec tego konieczne jest odsłonięcie od góry podciągów, belek i płyt stropowych, w celu określenia ich nośności, a w razie potrzeby także ich wzmocnienia.

14. Urządzenia klimatyzacyjne na dachu.

(poz. 2.8 obliczeń)

Urządzenia te o ciężarze od 3,0 do 9,0 kN ustawione mają być na dachu. W celu przeniesienia tych obciążeń na ściany i słupy budynku zastosowano belki stalowe (po 2 belki na każde urządzenie), które przewiduje się podłożyć pod płytą dachową na słupkach murowanych (w pustce dachowej), a pod urządzenia wykonać cokoliki betonowe. Możliwe jest także ustawienie urządzeń na ramkach stalowych i słupkach przechodzących przez płytę dachu, dołem opartych na belkach wsporczych, ułożonych na stropie poddasza.

Wszystkie elementy stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją za pomocą powłok malarskich.

15. Otwory w ścianach i stropach.

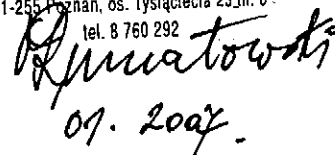
Otwory w ścianach o małych rozpiętościach do około 90 cm przekrywać kątownikami wzdłuż górnej krawędzi otworu. Otwory w płytach stropu i dachu o małych wymiarach umieszczać między prętami zbrojenia. Większe otwory w stropach wymagają przecięcia zbrojenia żeber nośnych. W przypadku przecięcia jednego żebra, przecięte zbrojenie można połączyć z ramką stalową, a krawędzie wykutego otworu obetonować na całym obwodzie w szalunku (patrz rys.). Przy przecięciu większej ilości żeber należy wykonać wymian, który będzie oparciem dla przeciętych żeber lub zbrojenia płyty.

X X X

inż. Grzegorz Idziaszek
upr. bud. nr 302/Pw/92 i 65/90/Pw
w specjalności konstr. bud.



mgr inż. Olaf Rumatowski
konstr. budowlane nr upr. 10/63
61-255 Poznań, os. Tysiąclecia 23 m. 6
tel. 8 760 292



07. 2007.

URZĄD MIASTA POZNANIA
Wydział Urbanistyki i Architektury
61-841 Poznań, plac Kolegiacki 17

(45)

W.C.O. Poznań, ul. Garbary 15.
Przebudowa III piętra.

PROJEKT KONSTRUKCJI

CZEŚĆ OBLICZENIOWA

ZAWARTOŚĆ:

POZ. 1. CZEŚĆ „A” BUDYNKU.

- POZ.1.1. Strop w pomieszczeniach 8 i 9.
- POZ.1.2. Strop w dziale płac, pom. 12.
- POZ. 1.3. Przebudowa otworów drzwiowych.
- POZ. 1.4. Wykonanie otworu w ścianie.
- POZ. 1.5. Dociążenie stropu.
- POZ. 1.6. Schody na poddasze.
- POZ. 1.7 Belki wsporcze pod urządzenie na stropie poddasza.
- POZ. 1.8 Nowy świetlik dachowy.

POZ. 2. CZEŚĆ „B” BUDYNKU.

- POZ. 2.1. Nowy wykusz w ścianie zewnętrznej.
- POZ. 2.2. Rozbiórka starego szybu.
- POZ. 2.3. Nowy świetlik dachowy.
- POZ. 2.4. Nowa pochylnia w korytarzu
- POZ. 2.5. Zmiana obciążeń na starym stropie.
- POZ. 2.6. Schody wyrównawcze do nowego budynku.
- POZ. 2.7. Zmiana obciążeń na stropie nowego laboratorium.
- POZ. 2.8. Konstrukcje wsporcze urządzeń klimatyzacyjnych.

X X X

POZ. 1. CZĘŚĆ APOZ. 1.1. STROP. W POMIESZCZENIACH 8 i 9.

Sprawdzenie stropu - był. pokój biurowy, ma być magazyn akt.

Dla pokoi biurowych $p_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$.

Ciężar akt w regałach lub szafach drewnianych normowo = $7,0 \text{ kN/m}^3$ wg PN-82/B-02003.

Całkowite obciążenie wg rzutu technologicznego (pom. 9)

$$\begin{aligned} V &= 0,70 \cdot 0,40 \cdot 1,90 \cdot 5 = 2,66 \text{ m}^3 \\ &+ 0,70 \cdot 0,40 \cdot 2,20 \cdot 2 = 1,23 \text{ " } \\ &+ 0,70 \cdot 0,40 \cdot 2,39 \cdot 6 = \frac{4,01}{7,90} \text{ " } \\ &= 7,90 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$G_k = 7,90 \cdot 7,0 = 55,3 \text{ kN}$$

$$A = 3,43 \cdot 3,90 = 13,4 \text{ m}^2 \text{ pow. pokoju 9.}$$

$$p_k = 55,3 / 13,4 = 4,12 \text{ kN/m}^2 \text{ średnio } > 2,0 \text{ kN/m}^2$$

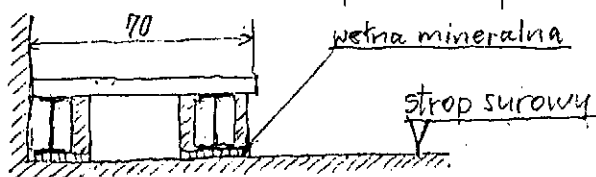
Obciążenie użytkowe jest znacznie większe od dotychczasowego.

Wobec tego konieczne jest odstąpienie starego stropu od góry, w celu ustalenia jego rzeczywistej nośności; i podjęcia ostatecznej decyzji.

POZ. 1.2. STROP. W DZIALE PLAC - POM. 12

$$l_0 = 5,90 \cdot 1,05 = 6,20 \text{ m}$$

Projektuje się wzmocnione pasma pod szafy akt.



Obciążenie na belkę:

$$\text{belka stalowa } 0,31 \cdot 1,1$$

$$\text{obetonowanie } 24,0 \cdot 1,1 \cdot 0,20 \cdot 0,24$$

$$\text{podłoga drewniana } 6,0 \cdot 1,1 \cdot 0,04 \cdot 0,20 = 0,05$$

$$\text{użytkowe (akta) } 7,0 \cdot 1,2 \cdot 2,39 \cdot 0,35 = \frac{7,03}{8,69} \text{ "}$$

URZĄD MIASTA POZNANIA
Wydział Urbanistyki i Architektury
61-841 Poznań, plac Kolegiacki 17
45

$$M_m = 8,69 \cdot 6,20^2 \cdot 0,125 = 42,0 \text{ kNm}$$

$$\text{potrzebne } W_x = 4200 / 21,5 = 195 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 125 \cdot 4,2 \cdot 6,2 = 3255 \text{ cm}^4$$

$$\text{Przyjęto } \underline{\text{I 240 PE St3S}} \quad W_x = 324 \text{ cm}^3 \quad J_x = 3890 \text{ cm}^4 > 3255$$

$$M_m / M_R = 42,0 / 70,0 = 0,60 < 1, \quad M_R = 324 \cdot 0,215 = 70,0 \text{ kNm}$$

POZ. 1.3. PRZEBUDOWA OTWORÓW DRZWIOWYCH

a) NADPROŻA

$$L_0 = 1,20 \cdot 1,05 = 1,26 \text{ m}$$

Obciążenia :

$$\text{od stropu około } 9,00 \cdot (3,0 + 1,0) = 36,0 \text{ kN/m}$$

$$\text{ściana i nadproże nad otworem}$$

$$18,0 \cdot 1,1 \cdot 0,40 \cdot 1,40 = 11,0 \text{ "}$$

$$\text{od dachu } 3,00 \cdot 4,00 = 12,0 \text{ "}$$

$$\underline{\underline{59,0 \text{ kN/m}}}$$

$$M_m = 59,0 \cdot 1,26^2 \cdot 0,125 = 11,7 \text{ kNm}$$

$$W_x = 1170 / 21,5 = 54 \text{ cm}^3$$

$$\text{Przyjęto } \underline{\text{2 I 120 PE}} \quad W_x = 53 \cdot 2 = 106 \text{ cm}^3$$

$$M / M_m = 0,51 < 1$$

b) NOWY FILAR MUROWANY

$$A = 38 \times 51 = 1938 \text{ cm}^2 = 0,1938 \text{ m}^2, \quad \eta_A = 1,22$$

Obciążenie :

$$\text{od nadproża wg. p.1.3.a) } 59 \cdot 1,61 = 95,0 \text{ kN/m}$$

$$\text{ciężar własny } 18,0 \cdot 1,1 \cdot 0,54 \cdot 0,41 \cdot 2,10 = 9,0 \text{ "}$$

$$N = 104,0 \text{ kN/m}$$

Przyjęto cegłę pełną, kl. 15 na zaprawie kl. 5 (M5).

$$f_k = 4,4 \text{ MPa} \quad \gamma_m = 2,5 \quad f_d = 4,4 / 2,5 = 1,76 \text{ MPa}$$

$$\frac{f_d}{\eta_A} = \frac{1,76}{1,22} = 1,44 \text{ MPa}, \quad h_{\text{eff}} / t = 255 / 38 = 6,71, \quad \text{dla } e_m = 0,05 \cdot 51 = 2,5 \text{ cm}$$

$$\phi_m = 0,86, \quad \phi_m N_{Rd} = 0,86 \cdot 1440 \cdot 0,1938 = 240 \text{ kN} > N = 104 \text{ kN}$$

POZ.1.4. WYKONANIE OTWORÓW W ŚCIANIE

$$l_0 = 2,50 \cdot 1,05 = 2,62 \text{ m.}$$

Obciążenia belki nadprożowej:

z dachu i stropu dachowego

$$\text{orientacyjnie } 5,00 \cdot 1,2 \cdot 3,00$$

$$= 18,0 \text{ KN/m}$$

$$\text{ciężar własny } 2,50 \cdot 1,2$$

$$= \frac{3,0}{21,0} \text{ "}$$

$$21,0 \text{ KN/m}$$

$$M_m = 21,0 \cdot 2,62^2 \cdot 0,125 = 18,0 \text{ KNm}$$

Przyjęto 2 I 140 PE St3S $W_x = 77,3 \cdot 2 = 154,6 \text{ cm}^3$

$$M_m/M_R = \frac{18,0}{154,6 \cdot 0,215} = 0,54 < 1.$$

POZ.1.5. DOCIĄŻENIE STROPU ŚCIANKI,

Ciężar nowej ścianki z płyt GK na szkielecie stalowym wg informatora firmy NIDA-GIPS około $0,75 \text{ KN/m}^2$. Wysokość ścianki między stropem a skosem dachu $1,60 \text{ m}$, ciężar na m ścianki $0,75 \cdot 1,60 = 1,20 \text{ KN/m}$.

Cała ścianka $1,20 \cdot 3,50 = 4,20 \text{ KN}$.

Rozpiętość stropu $3,30 \text{ m}$, na m^2 stropu $4,20/3,30 \cdot 1,00 = 1,27 \text{ KN/m}^2$, co nie przekracza dotychczasowych obciążeń od istn. ścianek, które mają być rozebrane.

POZ.1.6. SCHODY NA PODPAZIE

Projektuje się schody stalowe w miejsce dotychczasowych schodów drewnianych.

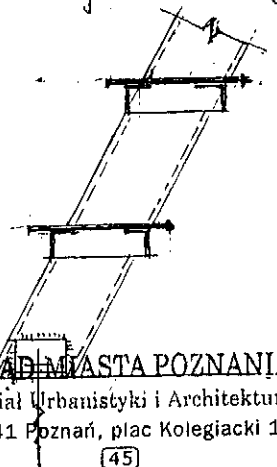
Schody przyjęto ze stali St3S, spawane.

Stopnie $14 \times 20/10,63 \text{ cm}$, wysokość 280 cm .

Stopnie z blachy żeberkowej grub. 6 mm

na ramice z kątownika $40 \times 40 \times 4 \text{ mm}$.

Policzki z ceownika $E100$.



POZ. 1.7. BELKI WSPORCZE W STROPIE PODPASZA

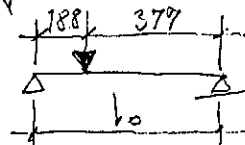
dla urządzeń went. mech.

Obciążenie:

sita skupiona $P = 3,0 \text{ KN} \cdot 1,2 = 3,6 \text{ KN}$

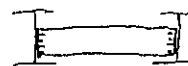
$l_0 = 5,38 \cdot 1,05 = 5,65 \text{ m}$

$M_m = 3,6 \frac{1,88 + 3,77}{5,65} = 4,51 \text{ KNm}$



potrzebne $W_x = 451 / 21,5 = 21 \text{ cm}^3$

$J_x = 175 \cdot 0,451 \cdot 5,65 = 446 \text{ cm}^4$



Przyjęto 2 I 140 PE St3S ze wzgl. na swiuktość tacyzyc' poprzeczka,

POZ. 1.8. NOWY ŚWIETLIK DACHOWY

Belki wsporcze pod ściany szybu świetlika

$l_0 = 3,60 + 0,24 = 3,84 \text{ m}$

Obciążenia:

ściana z gazobetonu 09 $12,0 \cdot 1,2 \cdot 0,24 \cdot 2,00 = 6,91 \text{ KN/m}$

tytuł $19,0 \cdot 1,3 \cdot 0,015 \cdot 2 \cdot 2,00 = 1,48$

belka obetonowana $25,0 \cdot 1,1 \cdot 0,24 \cdot 0,25 = 1,65$

świetylik okoto $0,70 \cdot 2,50 \cdot 0,5 = 1,22$

świeg (20°) $0,70 \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 0,93$

12,19 KN/m

$M_m = 12,19 \cdot 3,84^2 \cdot 0,125 = 22,5 \text{ KNm}$

potrzebny profil $W_x = 2250 / 21,5 = 105 \text{ cm}^3$

$J_x = 175 \cdot 2,25 \cdot 3,84 = 1512 \text{ cm}^4$

Przyjęto belke, I 220 PE St3S $W_x = 252 \text{ cm}^3$

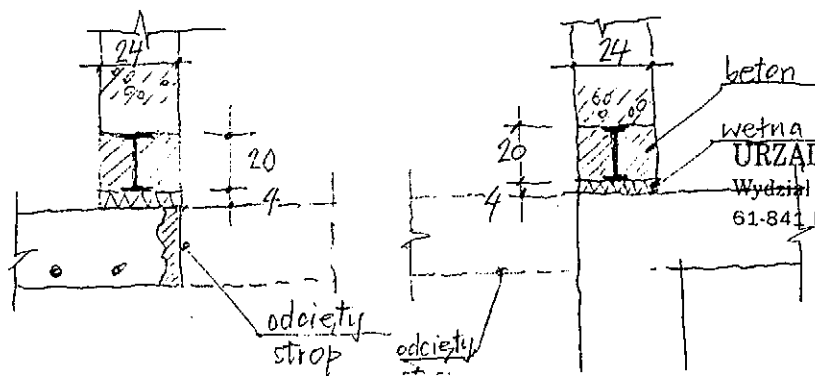
$J_x = 2770 \text{ cm}^4 > 1512$

$M_m / M_R = \frac{22,5}{252 \cdot 0,215 \cdot 0,473} = 0,88 < 1$

$\bar{\lambda}_L = 0,045 \sqrt{\frac{384 \cdot 22}{11 \cdot 0,92}} = 1,30$

$\phi_L(b) = 0,473$

Pozostałe 2 belki przyjęto o tym samym przekroju



URZĄD MIASTA POZNANIA
Wydział Urbanistyki i Architektury
61-841 Poznań, plac Kolegiacki 17

POZ. 2. CZĘŚĆ B

POZ. 2.1. NOWY WYKUSZ W ŚCIANIE ZEWNĘTRZNEJ

a) Strop wykusza : płyta żelbetowa 10 cm i 2 belki stalowe.

ciężar stropu

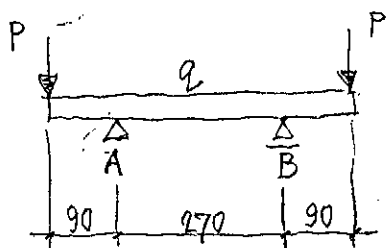
płyta żelbetowa	$25,0 \cdot 1,1 \cdot 0,10$	$= 2,75$	KN/m^2
keramzyt $\gamma = 300 \text{ kg/m}^3$	$3,0 \cdot 1,2 \cdot 0,10$	$= 0,36$	
wetna mineralna 15 cm	$1,20 \cdot 1,2 \cdot 0,20$	$= 0,29$	
tynek na siatce	$19,0 \cdot 1,3 \cdot 0,015 \cdot 0,20$	$= 0,37$	
gładź i posadzka	$22,0 \cdot 1,3 \cdot 0,06$	$= 1,72$	
użytkowe	$5,0 \cdot 1,3$	$= 6,50$	

$$q = 11,99 \text{ KN/m}^2$$

na belkę zewnętrzną

od stropu	$11,99 \cdot 0,90 \cdot 0,5$	$= 5,40$	KN/m
belka I180	$0,19 \cdot 1,1$	$= 0,21$	
obetonowanie	$24,0 \cdot 1,1 \cdot 0,20 \cdot 0,25$	$= 1,32$	
szklana obudowa	$26,0 \cdot 1,2 \cdot 0,02 \cdot (3,0 + 0,5)$	$= 2,18$	
szkielet metalowy	$0,10 \cdot 3,50$	$= 0,35$	

$$q = 9,46 \text{ KN/m}$$



$$q = 9,46 - 6,50 \cdot 0,45 = 6,54 \text{ KN/m}$$

$$P = (2,18 + 0,35) \cdot 0,45 = 1,14 \text{ KN}$$

$$|M_A| = 9,46 \cdot 0,90^2 \cdot 0,5 + 1,14 \cdot 0,90 = 3,83 + 1,03 = 4,86 \text{ KNm}$$

$$|M_{A \text{ min}}| = 6,54 \cdot 0,90^2 \cdot 0,5 + 1,14 \cdot 0,90 = 2,65 + 1,03 = 3,68 \text{ KNm}$$

$$M_m = 9,46 \cdot 2,7^2 \cdot 0,125 - 3,68 = 4,94 \text{ KNm}$$

$$W_x = 494 / 21,5 = 23 \text{ cm}^3$$

Przyjęto I120 PE $W_x = 53 \text{ cm}^3$

$$M_m / M_R = 0,43 < 1.$$

Od czoła dać poprzeczki o tym samym przekroju.

URZĄD MIASTA POZNAŃA
Wydział Techniczny i Architektury
61-841 Poznań, plac Kolegijski 17,
43

PLYTĘ ŻELBETOWĄ, przyjęto : Beton $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$
zbrojenie $\phi 8$ 346S co 12 cm, $A_s = 4,16 \text{ cm}^2$

$$\rho = 4,16 / 7 \cdot 100 = 0,06 = 0,6 \% > 0,15 \% \text{ min.}$$

b) Beleczki wsporcze belek stropowych z a).

Przyjęto I 120 PE, $W_x = 53 \text{ cm}^3$.

Reakcje od belek stropu z p. 2.1. a)

$$R = 1,14 + 9,46 (0,90 + 1,35) = 20,17 \text{ kN}$$

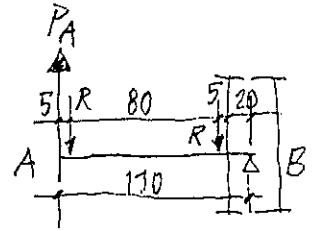
$$P_A = 20,17 \left(\frac{105}{170} + \frac{25}{170} \right) = 23,84 \text{ kN} \text{ siła na wieszak}$$

$$B = 20,17 \left(\frac{5}{170} + \frac{85}{170} \right) = 16,50 \text{ kN} \text{ reakcja ściany}$$

$$M_m = 16,50 \cdot 0,25 = 4,13 \text{ kNm}$$

$$W_x = 413 / 21,5 = 19,20 \text{ cm}^3$$

$$M_m / M_R = 19,20 / 53 = 0,36 < 1.$$



Ze wzgl. konstr.

I 200 PE

c) Wieszaki pionowe.

Siła rozciągająca $P_A = 23,84 \text{ kN}$ z p. 2.1. b).

Przyjęto I 120 PE $A = 13,2 \text{ cm}$ ze

$$\sigma_r = 23,84 / 13,2 = 1,81 \text{ kN/cm}^2 = 18,1 \text{ MPa}$$

$$\text{Parcie wiatru } p = 0,25 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 2,2 \cdot 1,3 = 0,57 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{na wieszak z połowy wykusza } p_1 = 0,57 \cdot 2,25 = 1,28 \text{ kN/m}$$

$$l_0 = 3,80$$

$$M_m = 1,28 \cdot 3,8^2 \cdot 0,125 = 2,31 \text{ kNm}$$

$$\sigma_m = 231 / 53 = 4,36 \text{ kN/cm}^2 = 43,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_R = 43,6 + 18,1 = 61,7 < f_d = 215 \text{ MPa}$$

ze wzgl. konstr.

$$\sigma_R / f_d = 0,29 < 1,$$

I 200 PE

d) Górne belki przewieszzone.

Obciążenie końca wspornika reakcją wieszaka z p. 2.1. c)

$$P_A = 23,84 \text{ kN}$$

$$l_0 = 1,16 \text{ m}$$

$$M_m = 23,84 \cdot 1,16 = 28 \text{ kNm}$$

$$W_x = 2800 / 21,5 = 130 \text{ cm}^3$$

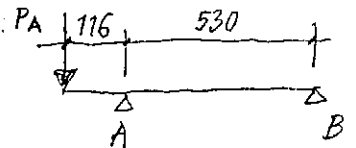
Przyjęto I 200 PE $W_x = 194 \text{ cm}^3$ $I_x = 1940 \text{ cm}^4$

$$M_R = 194 \cdot 0,215 = 41,71 \text{ kNm}$$

$$M_m / M_R = 28,0 / 41,71 = 0,67 < 1.$$

$$\text{Ugięcie } \Delta_{dop} = 2 \cdot 116 / 350 = 0,66 \text{ cm}$$

$$a = 0,104 \cdot 3,2 \frac{2800 \cdot 116^2}{1,2 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \cdot 1940} = 0,26 \text{ cm} < 0,2 \text{ cm}$$



Reakcja ujemna (podnoszenie) na końcu przęsła $R = 28,0 / 5,30 = 5,28 \text{ kN}$. Konieczne dobre zakotwienie na podpore B.

e) Nowe nadproże.

$$l_0 = 4,45 \cdot 1,05 = 4,67 \text{ m}$$

Obciążenie ciągłe:

belki stalowe	$0,30 \cdot 1,1 \cdot 2$	$= 0,66 \text{ kN/m}$
obetonowanie	$25,0 \cdot 1,1 \cdot 0,40 \cdot 0,30$	$= 3,30$
mur na nadprożu	$18,0 \cdot 1,1 \cdot 0,41 \cdot 1,50$	$= 14,06$
strop nad 3. piętrzem	$9,00 \cdot 2,50$	$= 22,50$
dach	$3,00 \cdot 2,90$	$= 8,70$
ściana poddasza	$18,0 \cdot 1,1 \cdot 0,41 \cdot 1,00$	$= 8,10$
		$\underline{47,32 \text{ kN/m}}$

Oddziaływanie skupione od belek przewieszonych wykusza z p. 2.1. d) około 24,0 kN

$$M_m = 47,32 \cdot 4,67^2 \cdot 0,125 + 24,0 \cdot 1,0 = 129 + 24 = 153 \text{ kNm}$$

$$\text{potrz. } W_x = 153,0 / 0,215 = 712 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 175 \cdot 15,3 \cdot 4,67 = 12 500 \text{ cm}^4$$

Przyjęto 2 I 300 PE $W_x = 557 \cdot 2 = 1114 \text{ cm}^3$

$$M_R = 1114 \cdot 0,215 = 239 \text{ kNm}, J_x = 8360 \cdot 2 = 16 720 \text{ cm}^4$$

$$M_m / M_R = 0,64 < 1.$$

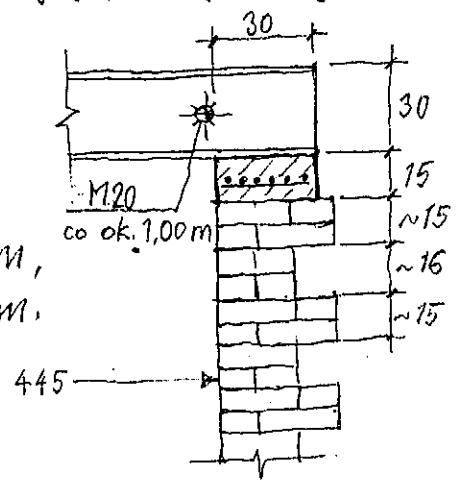
f) Wzmocnienie ościeży.

$$\text{Oddziaływanie z p. 2.1. e) } R = 47,32 \cdot 4,67 \cdot 0,5 + 24,0 = 134,5 \text{ kN}$$

Nowe ościeża przemurować z cegły pełnej klasy 15 na zaprawie klasy 10 (M10)

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m} = \frac{5200}{2,5} = 2080 \text{ kPa}$$

oraz dać poduszki z betonu B20 zbrojone siatką $\phi 6$ B4G5 co 5 cm, wymiary poduszki 30 x 40 x 15 cm.



$$\sigma_c = 134,5 / (0,30 \cdot 0,40) = 1121 \text{ kPa}$$

$$\sigma_c / f_d = 1121 / 2080 = 0,54 < 1.$$

POZ.2.2. ROZBIÓRKA STAREGO SZYBVI

Podchwycenie istniejącego stropu i dachu na belki stalowe i stęp stalowy, przekrycie otworów po szybie płytą żelbetową,

a) Płyta żelbetowa $l_0 = 1,35 \cdot 1,05 = 1,42 \text{ m}$ (mniejszy bok otworu)

$$q \approx 9,00 \text{ kN/m}^2$$

$$M_m = 9,00 \cdot 1,42^2 \cdot 0,125 = 2,27 \text{ kNm}$$

$$B20 \quad St35 \quad h = 10 \text{ cm} \quad d = 7 \text{ cm}$$



$$A_s \approx \frac{2,27}{27,0 \cdot 0,85 \cdot 10} = 1,27 \text{ cm}^2$$

Przyjęto stos $\phi 8$ co 12 cm $A_s = 4,16 \text{ cm}^2$ $\rho = \frac{4,16}{7 \cdot 100} = 0,59 \%$

b) Belka stalowa $l_0 = 1,60 \text{ m}$ (równoległa do ściany zewn.)

Obciążenie:

$$\text{strop } 9,00 \cdot 6,90 \cdot 0,5 = 31,0$$

$$\cdot \text{ciężar własny belki } 25,0 \cdot 1,1 \cdot 0,40 \cdot 0,20 = 2,2$$

$$q = 33,2 \text{ kN/m}$$

$$\cdot M_m = 33,2 \cdot 1,60^2 \cdot 0,125 = 10,6 \text{ kNm}$$

$$W_x = 1060 / 21,5 = 49 \text{ cm}^3$$

Przyjęto 2 I 120 PE $W_x = 106$

$$M_m / M_R = 49 / 106 = 0,46 < 1,$$

Drugą belkę (prostopadłą) przyjęto o takim samym przekroju.

c) Stęp stalowy (na 3. piętrze)

Obciążenie

$$\text{z belek } 33,2 \cdot (0,80 + 0,95) = 58,1$$

$$\text{ciężar własny stupa } 25,0 \cdot 1,1 \cdot 0,25^2 \cdot 3,0 = 5,2$$

$$\text{z belek dachu } 33,2 \cdot \frac{3,00}{9,00} \cdot 1,75 = 19,4$$

$$N = 82,7 \text{ kN}$$

Przyjęto stęp z rury $D/t = 101,6/4,0 \text{ mm}$

$$A = 12,3 \text{ cm}^2 \quad i = 3,45 \text{ cm}$$

$$\bar{\lambda} = \frac{310}{3,45 \cdot 85} = 1,06 \rightarrow \varphi(b) = 0,616$$

$$N_{RC} = 1,0 \cdot 12,3 \cdot 21,5 = 264,4 \text{ kN}$$

$$\frac{N}{\varphi \cdot N_{RC}} = \frac{82,7}{0,616 \cdot 264,4} = 0,51 < 1,$$

POZ. 2.3. NOWY ŚWIETLIK DACHOWY

POZ. 2.3.2) Belka-wymian

$$l_0 = 4,30 \text{ m}$$

Obciążenie:

ściana szyby gazobeton 09 24 cm

$$12,0 \cdot 1,2 \cdot 0,24 \cdot 1,00 = 3,5$$

$$\text{tynk } 19,0 \cdot 1,3 \cdot 0,015 \cdot 2 \cdot 1,50 = 1,1$$

wieniec żelb. stropu, dachu i świetlika, belka

$$25,0 \cdot 1,1 \cdot 0,24 \cdot 0,25 \cdot 4 = 6,5$$

$$\text{oddz. stropu i dachu } 12,00 \cdot 3,0 \cdot 0,5 = 18,0$$

$$\underline{\underline{29,1}} \text{ KN/m}$$

$$M_m = 29,1 \cdot 4,3^2 \cdot 0,125 = 67,3 \text{ KNm}$$

$$\text{potrzebne } W_x = 6730 / 21,5 = 313 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 125 \cdot 6,73 \cdot 4,3 = 3617 \text{ cm}^4$$

$$\text{Przyjęto } \underline{\text{I 260 St3S}} \quad W_x = 442 \text{ cm}^3 \quad J_x = 5740 \text{ cm}^4$$

Belkę skotwic' ze stropami

$$M_m / M_R = 0,71 < 1. \quad \underline{\text{przeciw zwicrzepieniu, bo}}$$

$$\underline{\varphi_L M_R < M_m.}$$

POZ. 2.3.5) Belki wsporcze świetlika

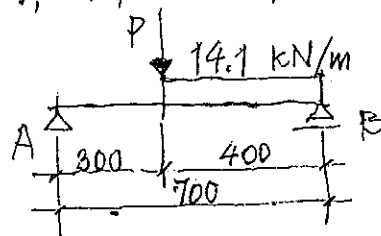
$$l_0 = 6,65 \cdot 1,05 = 7,00 \text{ m}$$

Obciążenie na odcinku 4,00 m

jak w p. 2.3.2) bez oddz. stropu $29,1 - 18,0 = 11,1 \text{ KN/m}$
ciężar świetlika i śniegu.

$$(0,70 + 0,78) \cdot 4,0 \cdot 0,5 = 3,00 \text{ KN/m}$$

$$\text{Razem } 11,1 + 3,0 = 14,1 \text{ KN/m}$$



Reakcja wymianu z p. 2.3.2)

$$P = 29,1 \cdot 4,0 \cdot 0,5 = 58,2 \text{ KN}$$

$$\Sigma = 114,6$$

$$A = 14,1 \cdot 4,0 \cdot 2/7 + 58,2 \cdot 4/7 = 16,1 + 33,3 = 49,4 \text{ KN}$$

$$B = 14,1 \cdot 4,0 \cdot 5/7 + 58,2 \cdot 3/7 = 40,3 + 24,9 = 65,2 \text{ KN}$$

$$M_m \text{ pod siłą } P = 49,4 \cdot 3,0 = 148,2 \text{ KNm}$$

$$\text{Potrzebne } W_x = 148,2 / 0,215 = 689 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 175 \cdot 14,82 \cdot 7,0 = 18\,150 \text{ cm}^4$$

$$\text{Przyjęto } \underline{\text{I 360 St3S}} \quad W_x = 1090 \text{ cm}^3 \quad J_x = 19610 \text{ cm}^4 > 18150.$$

URZĄD MIASTA POZNAŃ
Wydział Urbanistyki i Architektury
61-844 Poznań, plac Kolegiacki 17

260,8
112,2
142,0

(45)

$$M_R = 1090 \cdot 0,215 = 234 \text{ kNm} \quad \varphi_L = 1,00 \quad (\varphi_L M_R = M_R)$$

$$M_m / M_R = 0,63 < 1.$$

c) Belki o rozpiętości $l_0 = 5,60 \text{ m}$
 obciążenia jak poprzednio

$$P = (29,1 - 18,0 \cdot 0,5) \cdot 4,0 \cdot 0,5 = 40,2 \text{ kN} \quad A$$

$$A = 14,1 \cdot 3,7 \cdot \frac{375}{560} + 40,2 \cdot \frac{190}{560} = 34,9 + 13,6 = 48,5 \text{ kN}$$

$$B = 14,1 \cdot 3,7 \cdot \frac{185}{560} + 40,2 \cdot \frac{370}{560} = 17,2 + 26,6 = 43,8 \text{ kN} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} 92,3$$

$$x_A = 48,5 / 14,1 = 3,44 \text{ m} < 3,70$$

$$M_m = 48,5 \cdot 3,44 - 14,1 \cdot 3,44^2 \cdot 0,5 = 166,8 - 83,4 = 83,4 \text{ kNm}$$

$$\text{Potrzebne } W_x = 83,4 / 0,215 = 388 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 175 \cdot 8,34 \cdot 5,6 = 8170 \text{ cm}^4$$

Przyjęto I 300 st3S $W_x = 653 \text{ cm}^3$ $I_x = 9800 \text{ cm}^4 > 8170$.

$$M_m / M_R = 0,59 < 1.$$

POZ. 2.4. NOWA POCHYLNIA W KORYTARZU

W związku z projektowaną pochylnią, o spadku 6% na długości około 4,50 i szerokości około 2,00 m w środku rozpiętości przęsta stropu przyjęto na tej powierzchni podsypkę z keramzytu o średniej grubości 12,5 cm.

Należy dać keramzyt o uziarnieniu 10/20 mm i ciężarze objętościowym $\gamma = 3,0 \text{ kN/m}^3$.

Dodatkowe obciążenie średnio $0,125 \cdot 3,0 \cdot 1,2 = 0,45 \text{ kN/m}^2$.

Dodatkowy moment na pasmo stropu szerokości 1,00 m $M_{\text{dod.}} = 0,45 \cdot 2,00 \cdot 5,7 / 4 = 1,28 \text{ kNm/m}$, przy całkowitym momencie w stropie istniejącym

$M_{\text{istn.}} = 8,0 \cdot 5,7^2 \cdot 0,125 = 32 \text{ kNm}$, czyli wzrost o 4%, co może być pominięte.

POZ. 2.5. ZMIANA OBCIĄŻEŃ NA STARYM STROPIE

Dotyczy stropu w pomieszczeniach 24 i 25.
Są to serwery i magazyn info. oraz centrala tel.
Obecnie są to pomieszczenia biurowe.
Wg normy obciążenia użytkowe charakterystyczne dla tych pomieszczeń powinny wynosić $2,00 \text{ KN/m}^2$.
Projektowana zmiana użytkowania wymaga $3,00 \text{ KN/m}^2$.
Z rzutu projektu technologicznego wynika, że urządzenia o ciężarze około $3,0 \div 4,0 \text{ KN/m}^2$ ustawione są w różnych miejscach na około $1/5$ powierzchni rzutu, czyli wzrost $\Delta p = (3,0 + 4,0) \cdot 0,5 \cdot 0,20 = 0,70 \text{ KN/m}^2$ ($p = 2,70 \text{ KN/m}^2$)

CieŜar własny stropu

plyta ceramiczno-Źelbetowa 14 cm

$$14,0 \cdot 0,14$$

$$= 1,96 \text{ KN/m}^2$$

nadbeton 6 cm

$$24,0 \cdot 0,06$$

$$= 1,44$$

• tynk

$$19,0 \cdot 0,015$$

$$= 0,28$$

posadzka

$$22,0 \cdot 0,05$$

$$= 1,10$$

$$= 4,78 \text{ KN/m}^2$$

użytkowe wg projektu

$$= 2,70$$

razem

$$= 7,48 \text{ KN/m}^2$$

wzrost całkowitego obciążenia stropu wynosi

$$7,48 / (4,78 + 2,00) = 1,10, \text{ czyli } 10\%$$

POZ. 2.6. SCHODY WYRÓWNAWOCZE DO NOWEGO BUDYNKU

$$l = 1,45 \text{ m}$$

a) Stopnie:

$$\text{granit } 4 \text{ cm } 28,0 \cdot 0,04 \cdot 1,2 = 1,34$$

$$\text{ramka } 0,03 \cdot 4 \cdot 1,45 \cdot 1,1 = 0,20$$

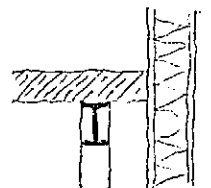
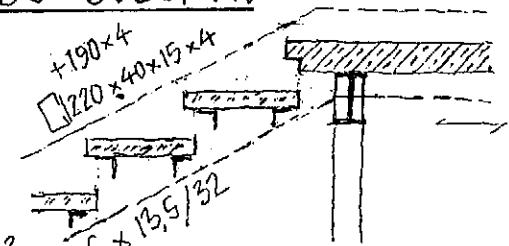
$$1,54 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{użytkowe } 3,0 \cdot 1,3 = 3,9 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{lub } P = 1,5 \cdot 1,2 = 1,8 \text{ KN}$$

$$\text{na stopień } M_m = 1,54 \cdot 0,33 \cdot 1,45^2 \cdot 0,125 = 0,13$$

$$+ 1,8 \cdot 1,45 \cdot 0,25$$



URZĄD MIASTA POZNANIA
Wydział Urbanistyki i Architektury
61-841 Poznań, plac Kolegiacki 17

Przyjęto $\Gamma 60 \times 60 \times 5$ $J_x = 19,4 \text{ cm}^4$ $W_x = \frac{19,4}{6,0 - 1,64} = 4,45 \text{ cm}^3$
 $M_R = 0,215 \cdot 4,45 = 0,96 \text{ kNm} > 0,78 \text{ kNm}$
 $J_x \text{ potrzeb.} = 125 \cdot 0,078 \cdot 1,45 = 14,14 \text{ cm}^4 < 19,4 \text{ cm}^4$

b) Policzki ze wzgl. archit. przyjęto $\square 220 \times 40 \times 15 \times 4 + 1205 \times 4$

Obciążenie: $l_0 = 1,80 \text{ m}$
ze stopni $(1,54 + 3,90) \cdot 1,45 \cdot 0,5 = 3,94 \text{ kN/m}$
ciężar własny $0,094 + 0,0644 = 0,16$
 $4,10 \text{ kN/m}$

$M_m = 4,10 \cdot 1,80^2 \cdot 0,125 = 1,70 \text{ kNm}$
dla przyjętego przekroju $J_x = 686,1 + 287 = 973 \text{ cm}^4$
 $W_x = 973 / 11 = 88,5 \text{ cm}^3$
 $\sigma = \frac{170}{88,5} = 1,92 \text{ kN/cm}^2 = f_d = 21,5 \text{ kN/cm}^2$

c) Płyta żelbetowa podestu.

$l_0 = 1,00 \text{ m}$

Obciążenie:

plyta żelbetowa $25,0 \cdot 0,07 \cdot 1,1 = 1,93 \text{ kN/m}^2$
wykładzina $= 0,10$
użytkowe $3,00 \cdot 1,3 = 3,90$
 $5,93 \text{ kN/m}^2$

$M_m = 5,93 \cdot 1,00^2 \cdot 0,125 = 0,74 \text{ kNm}$

Przyjęto płytę żelbetową z betonu B20, zbrojoną stalą 34GS
 $\phi 8$ co 10 cm, $A_s = 2,8 \text{ cm}^2$ $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $h = 7 \text{ cm}$
ekspozycja XC1, otulenie stali $15 + 10 = 25 \text{ mm}$
 $d = 70 - (25 + 3) = 42 \text{ mm} = 4,2 \text{ cm}$

$M_R \approx 2,8 \cdot 35 \cdot 0,85 \cdot 0,042 = 3,50 \text{ kNm}$

$M_m / M_R = 0,74 / 3,50 = 0,21 < 1$

$\sigma_s = 350 \cdot 0,21 = 73,5 \text{ MPa}$ $\rho = \frac{2,8}{100 \cdot 4,2} = 0,007 = 0,7 \%$

dla

$l_{eff} / d = 100 / 4,2 = 23,8$ i dla $\sigma \ll 250 \text{ MPa}$

wg tablicy 13 ugięcie $a \ll a_{dop}$.

d) Belki podestu

$$l_0 = 2,00 \text{ m.}$$

Obciążenie belki środkowej

$$\text{z płyty } 5,93 \cdot 0,75 \cdot 1,20 \text{ (ciągłość)} = 5,34 \text{ kN/m}$$

$$\text{ciężar własny } 0,11 \cdot 1,1 = 0,12$$

$$\underline{\quad\quad\quad} = 5,46 \text{ kN/m}$$

$$M_m = 5,46 \cdot 2,0^2 \cdot 0,125 = 2,73 \text{ kNm}$$

$$\text{Potrzebne } W_x = 2,73 / 21,5 = 12,7 \text{ cm}^3 \quad J_x = 125 \cdot 0,273 \cdot 2,0 = 68 \text{ cm}^4$$

$$\text{Przyjęto } \underline{\text{I 100 PE}} \quad W_x = 34,2 \text{ cm}^3 \quad J_x = 171 \text{ cm}^4.$$

dla pozostałych rozpiętości dać ten sam przekrój.

e) Stupki

Obciążenie:

$$\text{ze stopni } 5,44 \cdot 0,725 \cdot 1,58 = 6,23$$

$$\text{ciężar belek } 0,11 \cdot 2,00 = 0,22$$

$$\text{ciężar poliozka } 0,16 \cdot 0,85 = 0,14$$

$$\text{ciężar balustrady } 0,20 \cdot 1,50 = 0,30$$

$$\text{ciężar słupka } \square 80 \times 80 \times 4 \quad 0,09 \cdot 0,60 \cdot 1,1 = 0,06$$

$$\underline{\quad\quad\quad} N = 6,95 \text{ kN}$$

Przyjęto przekrój zamknięty $\square 80 \times 80 \times 4$

$$A = 11,46 \text{ cm}^2 \quad i_x = 3,06 \text{ cm}$$

$$\sigma_c = 6,95 / 11,46 = 0,61 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{b. mate} \ll 21,5 \text{ kN/cm}^2$$

przekrój przyjęto ze wzgl. konstrukcyjnych.

f) Wzmacniające belki w stropie.

- Belka środkowa $l_0 = 5,30 \cdot 1,05 = 5,60 \text{ m.}$

Obciążenia: z pasma szerokości 1,65 m (wg rzutu)

$$\text{od stopni } 5,44 \cdot 1,65 \cdot 0,5 = 4,50$$

$$\text{od podestu } 5,93 \cdot 1,65 \cdot 0,5 = 5,00$$

$$\underline{\quad\quad\quad} = 9,50 \text{ kN/m}$$

na odcinku 2,90 m od podpory

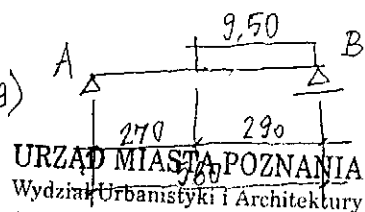
$$A = 9,50 \cdot 2,9 \cdot \frac{145}{560} = 7,13 \text{ kN}$$

$$B = 9,50 \cdot 2,9 \cdot \frac{415}{560} = 20,42 \text{ kN}$$

$$\left. \begin{array}{l} A = 7,13 \text{ kN} \\ B = 20,42 \text{ kN} \end{array} \right\} = 27,55 \text{ kN (} 9,5 \times 2,9 \text{)}$$

$$x_B = 20,42 / 9,50 = 2,15 \text{ m}$$

$$M_m = 0,5 \cdot 20,42 \cdot 2,15 = 22,0 \text{ kNm}$$



URZĄD MIASTA POZNAŃ
Wydział Urbanistyki i Architektury

1-841 Poznań, plac Kolegiacki 1

Potrzebne $W_x = 22,0 / 0,215 = 102 \text{ cm}^3$ $J_x = 125 \cdot 2,2 \cdot 5,6 = 1540 \text{ cm}^4$
 Przyjęto I 200 PE $W_x = 194 \text{ cm}^3$ $J_x = 1940 \text{ cm}^4 > 1540$
 $M_m / M_R = 102 / 194 = 0,53 < 1$.

• Belki skrajne $M_m = 0,50 \cdot 22,0 = 11,0 \text{ kNm}$
 potrzebne $W_x = 11,0 / 0,215 = 51 \text{ cm}^3$ $J_x = 125 \cdot 1,1 \cdot 5,6 = 770 \text{ cm}^4$
 Przyjęto I 160 PE $W_x = 109 \text{ cm}^3$ $J_x = 869 \text{ cm}^4 > 770 \text{ cm}^4$
 $M_m / M_R = 51 / 109 = 0,47 < 1$

POZ. 2.7. ZMIANA OBCIĄŻEŃ NA STARYM STROPIE

w ppowieszczeniach nowego laboratorium (29 ÷ 46)
 Projektowane obciążenie na stropach:

- użytkowe dla laboratoriów szpitalnych
 wg normy $3,5 \times 1,3 = 4,55 \text{ kN/m}^2$ stropu
- ścianki działowe typu NIDA-GIPS, obłożenie
 płytami GK $2 \times 12,5 \text{ mm} = 0,50 \times 1,2 = 0,60 \text{ kN/m}^2$ ścianki
- płytki ścienne ceramiczne obustronnie
 $25,0 \times 0,005 \cdot 2 = 0,25 \times 1,2 = 0,30$ "
 $0,90 \text{ kN/m}^2$ ścianki

$0,90 \cdot 3,06 = 2,75 \text{ kN/m}$ ścianki

długość ścianek na przesele w uproszczeniu

$5,30 \text{ m} + 7,00 \text{ m} = 12,3 \text{ m}$, wysokość $3,06 \text{ m}$

na m^2 stropu zastępczo

$(0,90 \cdot 12,30 \cdot 3,06) / (5,3 \cdot 7,0) \approx 0,90 \text{ kN/m}^2$

Razem obliczeniowe na stropie $4,55 + 0,90 = 5,45 \text{ kN/m}^2$
 i charakterystyczne $3,50 + 0,75 = 4,25 \text{ kN/m}^2$

Na podstawie rzutu technologicznego można przyjąć

obc. użytkowe jak pok. biurowe $2,0 \times 1,4 = 2,40 \text{ kN/m}^2$
 i całkowite na stropie $2,40 + 0,90 = 3,30 \text{ kN/m}^2$

jest to najmniejsze obciążenie ruchome,
 jakie strop powinien przejąć.

POZ. 2.8. KONSTRUKCJE WSPORCZE
urządzeń klimatyzacyjnych

a) Pod agregaty sprężarkowe i wody lodowej.

Obciążenia $l_0 = 5,6 \cdot 1,05 = 5,9 \text{ m}$
od urządzeń $(2 \cdot 3,5 + 7,0) \cdot 1,1 = 15,4 \text{ kN}$ (1,1 wsp. dyn.)

ciężar wł. belki $25,0 \cdot 1,1 \cdot 0,40 \cdot 0,25 = 2,8 \text{ kN/m}$

$$M_m = (15,4 + 2,8 \cdot 5,9) \cdot 5,9 \cdot 0,125 = 24,0 \text{ kNm}$$

$$\text{potrzebne } W_x = 24,0 / 0,215 = 112 \text{ cm}^3 \quad J_x = 175 \cdot 2,4 \cdot 5,9 = 2480 \text{ cm}^4$$

Przyjęto 2 I 180 PE $W_x = 146 \cdot 2$ $J_x = 1320 \cdot 2$

b) Pod centrale nawiewno-wywiewne.

Obciążenia $l_0 = 5,20 \cdot 1,05 = 5,46 \text{ m}$

od urządzenia $9,0 \cdot 1,1 = 9,9 \text{ kN}$

ciężar wł. belki $= 2,8$

$$M_m = (9,9 + 2,8 \cdot 5,46) \cdot 5,46 \cdot 0,125 = 17,2 \text{ kNm}$$

$$\text{potrzebne } W_x = 17,2 / 0,215 = 80 \text{ cm}^3 \quad J_x = 175 \cdot 1,72 \cdot 5,46 = 1640 \text{ cm}^4$$

Przyjęto 2 I 180 PE $W_x = 146 \cdot 2$ $J_x = 1320 \cdot 2$.

Takie same belki przyjęto pod pozostałe dwie centrale o ciężarze 4,0 kN na podobnej rozpiętości.

X X X

inż. Grzegorz Idziaszek
upr. bud. nr 302/Pw/92 i 65/90/Pw
w specjalności konstr. bud.

(Signature)

mgr inż. Olaf Rumatowski
konstr. budowlane nr upr. 10/63
61-255 Poznań, os. Tysiąclecia 23 m. 6

tel. 8 760 292

(Signature)
01. 2007 r.

WYKAZ STALI DO RYS. KONSTR. 3 i 4

POZ Lub Nr	NAZWA PRZEKRÓJ	STAL	L m	SZT.	Kg m	RAZEM m	RAZEM kg
RYS. 3							
P. 2.1							
a)	∅8 co 12	34GS	0,93	37	0,89	34,41	31
"	∅6	St05	4,43	5	0,222	22,15	5
"	I120 PE	St3S	4,45	2	10,4	8,90	93
"	"	"	0,90	2	10,4	1,80	19
b)	I200 PE	"	1,35	2	22,4	2,70	60
c)	I 200 PE	"	3,90*)	2	22,4	7,80	175
d)	I 200 PE	"	6,80*	2	22,4	13,60	305
"	I 200 PE (poprzeczka)	"	2,70	1	22,4	2,70	60
e)	I 300 PE	"	5,05	2	42,2	10,10	426
do d)	∅10x80	"	0,26	2	6,28	0,52	3
do d)	T50 stężenia	"	1,40	2	4,44	2,80	12
						RAZEM	1189
	śruby M20-300			5SZT.			
	kotwy wklejane M16x190			4SZT.			
RYS. 4							
P. 2.2							
a)	∅8 co 12 cm	St05	1,86	13x2	0,395	48,36	19
"	∅6 co 20 cm	"	1,80	15x2	0,222	54,00	12
b)	I120 PE	St3S	2,20*	2x2	10,4	8,80	92
"	I120 PE	"	2,05*	2x2	10,4	8,20	85
"	I 120 PE	"	0,33	1x2	10,4	0,66	7
c)	∅101,6/4,0 rura	R35	2,41*	1	9,63	2,41*	23
"	" (w dachu orient.)	"	1,00*	1	9,63	1,00	10
"	∅10x160	St3S	0,16	2	12,56	0,32	4
"	∅10x250	"	0,25	2	19,62	0,50	10
						RAZEM	262
	śruby M12x350			12 SZT.			
	kotwy wklejane M12x160 (Hilti)			8 SZT.			
P. 2.3							
a)	I260	St3S	4,275*	2	41,9	8,55	358
b)	I360	"	7,23*	2	76,2	14,46	1102
c)	I300	"	6,00*	2	54,2	12,00	650
wieńce	∅12	34GS	126,0	4	0,89	504,0	449
"	∅6	St05	0,84	336	0,222	282,24	63
"	∅6	"	0,94	168	0,222	157,92	35
						RAZEM	2657
						URZĄD MIASTA POZNAŃA	
						Wydział Urbanistyki i Architektury	
						61-841 Poznań, plac Kolegiacki 17	
						(45)	
*) DEWOCJI SPRAWDZIC NA BUDOWIE							
ŁĄCZNIE STALI						kg: 4108	

w stropie
i dachu

W.C.O. POZNAŃ - PRZEBUDOWA 3. PIĘTRA

27.03.2007.

WYKAZ STALI DO RYS. KONSTR. 1 i 2.

POZ lub Nr	NAZWA PRZEKRÓJ	STAL	L m	SZT.	Kg m	RAZEM m	RAZEM kg	
RYS. 1	P. 1.2	I 240 PE	St3S	6,40 *	4	30,7	786	
	P. 1.3	I 120 PE	"	3,10	2	10,4	64	
	P. 1.4	I 140 PE	"	3,00	2	12,9	77	
	P. 1.5.2	I 120 PE	"	1,30	2	10,4	27	
							RAZEM	954
RYS. 2	P. 1.6	① C 100	"	3,20 *	2	10,6	68	
	"	② L 40.40.4	"	1,86	13	24,2	59	
	"	③ bl. żeb. 6x160x800	"	0,80	13	51,7	538	
	"	④ L 50.50.4	"	0,10	2	3,06	1	
	"	⑤ L 50.50.4	"	0,10	2	3,06	1	
							RAZEM	667
	P. 1.7	I 140 PE	"	6,40 *	4	12,9	330	
	"	I 100 PE	"	1,00	4	8,10	32	
							RAZEM	362
	P. 1.8	I 220 PE	"	2,70 *	1	26,2	71	
	"	"	"	4,15 *	1	"	4,15	109
"	"	"	4,35 *	1	"	4,35	114	
"	φ12 (wieniec)	34GS	14,00	4	0,89	28,00	25	
"	φ6	St05	0,74	56	0,222	41,44	9	
							328	
SRUBY I KOTWY								
P. 1.4	M12-220			5 SZT.				
P. 1.3	M12-350			8 SZT.				
P. 1.5.2	M12-350			3 SZT.				
P. 1.6	M12-150			4 SZT.				
	KOTWY WKLEJANE DO BETONU (NR. HILTI) M12 x 160			2 SZT.				
						URZĄD MIASTA POZNANIA Wydział Urbanistyki i Architektury 51-843 Poznań, plac Kolegiacki 17 45		
*) DŁUGOŚCI SPRAWDZIĆ NA BUDOWIE								
ŁĄCZNIE STALI						kg :	2311	

W.O.O. POZNAŃ - PRZEBUDOWA 3. PIĘTRA

27.03.2007.

WYKAZ STALI DO RYS. 5 i 6

POZ Lub Nr	NAZWA PRZEKRÓJ	STAL	L m	SZT.	Kg m	RAZEM m	RAZEM kg
1	L60.60.5	St3S	3,30	5	4,57	16,50	75
2	2L30.30.4+2#4.280	"	2,00	1	21,14	2,00	42
3	"	"	2,00	1	"	2,00	42
4	"	"	1,70	1	"	1,70	36
5	L60.60.5	"	0,13	2	4,57	0,26	1
6	C 120	"	2,40	1	13,40	2,40	32
7	I 120 PE	"	2,85	1	10,40	2,85	30
8	I 120 PE	"	1,475	3	10,40	4,425	46
9	□ 80.80.4 (mura)	"	0,52 *)	6	9,00	3,72	33
10	I 200 PE	"	5,70	3	22,4	17,10	383
11	I 120 PE	"	0,13	1	10,40	0,13	1
							721
ZBROJENIE ŻELBETU		POZ. 2	G, C)				
12	φ 8	34GS	2,80	18	0,395	50,40	20
13	φ 8	"	0,38	18	"	6,84	3
14	φ 8	"	0,68	68	"	46,24	18
15	φ 8	"	0,94	12	"	11,28	4
16	φ 6	St05	1,65	42	0,222	69,30	15
						RAZEM	60
1	I 180 PE	St3S	5,93	2	18,8	11,86	223
2	I 180 PE	"	5,70	4	18,8	22,80	429
3	I 180 PE	"	0,694	12	18,8	8,33	157
4	φ 10 x 160	"	0,16	16	12,56	2,56	32
5	C 100	"	0,89 *)	16	21,20	14,24	302
6	L 100.100.8	"	22,00 *)	ŁĄCZNIE	12,2	22,00	268
7	C 100	"	6,00	2	21,20	12,00	254
8	C 100	"	1,30 *)	12	21,20	15,60	331
9	L 100.100.8	"	10,60 *)	ŁĄCZNIE	12,2	10,60	129
							2125

POZ. 2.6.

RYS. 5

POZ. 2.8

RYS. 6

URZĄD MIASTA POZNANIA
Wydział Urbanistyki i Architektury
61-841 Poznań, plac Kolegiacki 17
45

*) DEWISY ŚCISŁO SPRAWDZIĆ NA BUDOWIE.

ŁĄCZNIE STALI kg : 2906

W.C.O. POZNAŃ - PRZEBUDOWA 3. PIĘTRA 30.03.2007.

OGÓŁEM 9325 kg