

19/01/1

egz. 1

EGZEMPLARZ
INWESTORA

URZĄD GMINY
Warszawa-Ursynów
Wydział Głównego Architekta Gminy
02-792 Warszawa, ul. Lanciego 14

Załącznik do decyzji Nr. 688/D/01/MU
z dn. 19.09. 2001.
Znak: AB-7354/91/MU/01

PROJEKT
MODERNIZACJI BUDYNKU „E”
Wydziału Inżynierii Produkcji SGGW
Część architektoniczno - konstrukcyjna

Bnd 19 WIP

Inwestor: SGGW Warszawa, ul. Nowoursynowska 166

Autorzy:

dr inż. Marcin Pisarski

stud. arch. Tomasz Pisarski

dr inż. Marcin Pisarski
upr. do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi i nadzoru
w spec. konstr. i budowlanej

T. Pisarski

Warszawa, kwiecień 2001

Opis techniczny do projektu modernizacji budynku „E” Wydziału Inżynierii Produkcji

I. Część ogólna.

1. Podstawa opracowania

- zlecenie SGGW,
- ocena stanu technicznego budynku opracowana przez dr inż. Jacka Jakackiego /lipiec 2000/,
- wizja lokalna obiektu,
- uzgodnienia z Użytkownikiem.

2. Opis stanu istniejącego

Budynek jednokondygnacyjny przykryty wysokim dachem dwuspadowym, murowany ze stropem Kleina, pokryty eternitem falistym. Elementy konstrukcyjne budynku w dobrym stanie technicznym. Budynek użytkowany jako obiekt dydaktyczno – laboratoryjny, w części pokoje dla pracowników. Budynek wymaga remontu kapitalnego /pokrycie, stolarka, elewacje, wyposażenie instalacyjne/.

3. Opis zakresu i kierunku modernizacji

Budynek przeznacza się do rozbudowy polegającej na wykorzystaniu poddasza na funkcje użytkowe, zmianie pokrycia dachowego, częściowej przebudowie niektórych pomieszczeń wewnętrznych, wymianie instalacji sanitarnych i elektrycznych, ociepleniu budynku i wykonaniu nowej elewacji.

3.1. Przeznaczenie budynku.

W budynku przewiduje się indywidualne pokoje dla pracowników naukowych i dydaktycznych /pracownie/, pracownie komputerowe dla studentów oraz laboratorium, w którym odbywać się będą demonstracje maszyn rolniczych i ich podzespołów, wraz z zapleczem. W laboratorium nie przewiduje się używania preparatów chemicznych.

3.2. Zatrudnienie

W budynku przewiduje się zatrudnienie stałe 40 osób, w tym:

- kobiety - 8
- mężczyźni - 32

W budynku będą odbywali zajęcia dydaktyczne studenci w liczbie około 45 osób.

W budynku nie przewiduje się zatrudnienia jak też studiowania osób niepełnosprawnych z niesprawnością kończyn.

4. Dane liczbowe

Zestawienie pomieszczeń:

PARTER

1. Hol główny	51,00 m ²
1a. Korytarz	29,40 „
2. WC damski	9,00 „
3. WC męski	7,75 „
4. Laboratorium	40,60 „
5. Laboratorium	75,90 „
6. Pom. techn.	14,70 „
7. Pom. techn.	31,00 „
8. Pracownia	67,50 „
9. Pracownia	16,40 „
10. Pracownia	16,00 „
11. Aneks	1,50 m ²
12. Pracownia	28,35 „
13. Pracownia	15,30 „
<hr/>	
Razem parter	359,25 m ²

PODDASZE

1. Hol	23,20 m ²
1A. Korytarz	45,00 „
2. WC damski	6,24 „
3. WC męski	6,76 „
4. Pracownia	9,00 „
5. Pracownia	13,65 „
6. Pracownia	16,80 „
7. Pracownia	14,40 „
8. Pracownia	15,20 „
9. Pracownia	20,30 „
10. Pracownia	16,40 „
11. Pracownia	15,20 „
12. Pracownia	15,20 „
13. Pracownia	15,60 „
14. Pracownia	15,20 „
15. Pracownia	16,00 „
16. Pracownia	9,75 „
17. Pracownia komputerowa	38,20 „

18.	Pracownia komputerowa	44,80 „
19.	pracownia	9,00 „
Razem poddasze		359,14 m²

URZĄD GMINY
Warszawa-Ursynów
Wydział Głównego Architekta Gminy
02-792 Warszawa, ul. Lanciego 14

Powierzchnia użytkowa	-	718,39 m ²
Powierzchnia zabudowy	-	493,38 „
Kubatura	-	3453,70 m ³

II. Część architektoniczno - konstrukcyjna

1. Fundamenty

Fundamenty uzupełniające projektuje się z betonu żwirowego B15, zbrojone konstrukcyjne stalą A-0 /4 pręty 14 mm, po dwa góra i dołem pod projektowaną ścianą/.

2. Ściany

Ściany zewnętrzne parteru wykorzystuje się w całości, przemurowania po zlikwidowanych otworach wykonać cegłą pełną ceramiczną na zaprawie cementowo – wapiennej. Ściany poddasza wykonać z gazobetonu odmiany 800, wg rysunków, na zaprawie cementowo – wapiennej. Ścianki działowe poddasza, poprzeczne o grubości 12 cm wiązać murarsko lub za pomocą kotew stalowych z drutu zbrojarskiego o średnicy 6 mm z wewnętrznymi ścianami podłużnymi.

3. Stropy.

Wykorzystuje się istniejące stropy Kleina nad parterem, nad poddaszem stropodach ocieplony wełną mineralną.

4. Podciągi

W miejsce usuniętych ścian nośnych projektuje się podciągi stalowe z ceowników walcowanych wg rysunków. podciągi osiatkować siatka podtynkową i otynkować.

5. Słupy

Słupy wspierające podciągi – stalowe z ceowników walcowanych spawane w skrzynkę wg rysunków.

6. Wieńce i nadproża
Nadproża nad oknami parteru projektuje się z kształtowników walcowanych /podwójne ceowniki/ połączonych śrubami.
Na poddaszu nadproża żelbetowe z betonu B20 zbrojone stalą A-II /4 pręty o średnicy 12 mm/. Nadproża połączone z wieńcem nad poddaszem.
7. Dach
Konstrukcja dachu drewniana, płatwiowo – kleszczowa, oparta na ściankach kolankowych i wewnętrznych ścianach nośnych.
Pokrycie dachu blacha trapezowa powlekana T55/0,75 w kolorze brązowym na łatach drewnianych 5 * 7 cm i krokwiach 8*20 cm.
Okap dachu podszalować deskami struganymi i pomalować na kolor brązowy.
8. Schody
Schody wewnętrzne łamane, trójbiegowe, żelbetowe wylewne, oparte na fundamentach własnych i słupach.
9. Izolacje
Izolacje przeciwwilgociowe stopodachu – folia wstępnego krycia i folia paroizolacyjna budowlana gruba.
Izolacja termiczna stropodachu – wełna mineralna grubości 15 cm.
Izolacja termiczna ścian zewnętrznych – docieplenie styropianem o grubości 10 cm /wg obliczeń termicznych/ od zewnątrz metodą lekką moką z pokryciem tynkiem cienko powłokowym mineralnym.
10. Stolarka i ślusarka
Stolarka okienna i drzwiowa typowa wg wykazu. Okna z możliwością rozszczelnienia. Okna w WC wyposażać w żaluzje.
Drzwi do WC /zewnętrzne i z przedsionka do pomieszczenia kabin/ wyposażać w samozamykacze
Wrota do laboratorium stalowe ocieplone, wyposażone w blokady uniemożliwiające samozamknięcie.
Wiatrołap przeszklony wykonać z elementów systemowych profili aluminiowych szklonych /np. Metalplast lub Schuco/
Balustrada schodów typowa z płaskowników, pochwyt drewniany dębowy.

11. Podłogi i posadzki

W pomieszczeniach laboratoryjnych posadzki epoksydowe antypoślizgowe wylewane i wykładzina Tarket, w pracowniach komputerowych wykładzina antystatyczna, hol, korytarze, wc i schody – gres, w pozostałych pomieszczeniach wykładzina dywanowa typu Kowary.

12. Tynki

Wewnętrzne cementowo wapienne kat IV, zewnętrzne cienko powłokowe mineralne /np. Atlas/. Kolorystyka elewacji nawiązująca do budynku „C”

13. Obróbki i parapety

Parapety wewnętrzne Postforming, zewnętrzne z blachy powlekanej stalowej w kolorze brązowym

14. Okładziny

Ściany w sanitariatach i pomieszczeniu gospodarczym /aneks/ wyłożyć płytkami ceramicznymi do wysokości drzwi.

Ściany korytarzy i holu wyłożyć panelami boazeryjnymi do wysokości drzwi.

15. Rynny i rury spustowe

Rynny i rury spustowe z PCV w kolorze brązowym wg rzutu dachu.

16. Inne roboty

- Wykonać drabinę stalową włazową na dach, mocowaną do ściany szczytowej oraz ławę kominiarską w dostosowaniu do projektu wentylacji mechanicznej i wyprowadzenia wyciągów dachowych

- Zdemontować istniejące schody stalowe zewnętrzne i wewnętrzne.

- Rozebrać przybudowaną do budynku szklarnię i zasypać kanał naprawczy.

- Wokół budynku wykonać opaskę betonową o szerokości 50 cm.

- Rozebrać istniejące utwardzenie z trylinki i wykonać utwardzenie kostką betonową w nawiązaniu do utwardzenia wokół budynku „C”.

17. Warunki bezpieczeństwa pożarowego

Kategoria zagrożenia ludzi ZL III

Dojazd pożarowy – zgodnie z przepisami

Zapotrzebowanie wody dla celów p.poż. – zewnętrzne 20 l/sek ,
2 hydranty $\Phi 80$

- hydrant nr 1 – 15 m od budynku,
- hydrant nr 2 - 50 m od budynku

Klasa odporności ogniowej budynku

Wymagana klasa „C” – budynek spełnia wymagania

- | | |
|----------------------------|--------------|
| - główna konstrukcja nośna | - 60 min NRO |
| - stropy | - 60 min NRO |
| - ściany działowe | - 30 min NRO |
| - konstrukcja nośna dachu | - 15 min NRO |

Podział obiektu na strefy ogniowe

- jedna strefa – kondygnacje użytkowe / 2 kondygnacje nadziemne/ - 718,39 m²

Konstrukcję dachu zaimpregnować preparatem Fobos 2M do uzyskania stopnia trudnozapalności wg aprobat ITB



Obliczenia termiczne

1. Ściana zewnętrzna

URZĄD GMINY
Warszawa-Ursynów
Wydział Głównego Architekta Gminy
02-792 Warszawa, ul. Lanciego 14

$$d = 0,55 \text{ m}$$

$$\lambda = 0,77 \text{ W/mK} \quad \text{--- mur z cegły pełnej}$$

$$R = \frac{d}{\lambda} = \frac{0,55}{0,77} = 0,714$$

$$U_0' = \frac{1}{R + R_{si} + R_{se}} = \frac{1}{0,714 + 0,04 + 0,13} = 1,13 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_0 = \frac{1}{R + R_x + R_{si} + R_{se}} \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$R_x \geq \frac{1 - 0,3(R + R_{si} + R_{se})}{0,3} = \frac{1 - 0,3(0,714 + 0,17)}{0,3} = 2,449$$

Niezbędne docieplenie styropianem

$$\lambda_x = 0,042 \text{ W/mK}$$

$$d_x = R_x \cdot \lambda_x = 2,449 \times 0,042 = 0,10 \text{ m}$$

$$\Delta U_g = 0$$

$$U = U_0 = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

2. Stropodach

$$\text{płyty G-K } 12 \text{ mm}, \quad \lambda = 0,23 \text{ W/mK}$$

$$\text{wełna mineral. } 15 \text{ cm}, \quad \lambda = 0,045 \text{ W/mK}$$

$$R_{si} = 0,10$$

$$R_{se} = 0,04$$

$$R_1 = \frac{0,012}{0,23} = 0,052$$

$$R_2 = \frac{0,15}{0,045} = 3,333$$

$$U_0 = \frac{1}{0,052 + 3,333 + 0,04 + 0,10} = 0,28$$

$$\Delta U = 0$$

$$U = U_0 = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$$

URZĄD GMINY
Warszawa-Ursynów
Wydział Głównego Architekta Gminy
02-792 Warszawa, ul. Lanciego 14

dr inż. Marcin Pisarski
upr. do projektowania i kierowania
robotami budowl. bez ograniczeń
w specj. konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewidencyjny Wa-1289/34
31.12.2017

Obciążenia statyczne

URZĄD GMINY
Warszawa-Ursynów
Wydział Głównego Architekta Gminy
02-792 Warszawa, ul. Lanciego 14

1. Dach

$$\alpha = 20^\circ \quad \sin \alpha = 0,309 \quad ; \quad \cos \alpha = 0,951$$

Obciążenie śniegiem

$$S_k = q_k \cdot C$$

$$q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

$$C_1 = 0,8 \left(\frac{60-20}{30} \right) = 1,06$$

$$C_2 = 1,2 \left(\frac{60-20}{30} \right) = 1,60$$

$$S_{k1} = 1,06 \times 0,90 = 0,954 \text{ kN/m}^2$$

$$S_{k2} = 1,60 \times 0,90 = 1,440 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem

$$P_k = q_k \times C_e \times C_s \times \beta$$

$$q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$$

$$C_s = 1,0$$

$$\beta = 1,8$$

$$C_1 = -0,9 \quad C_2 = -0,4 \quad \text{Wariant I}$$

$$C_3 = 0,1 \quad C_4 = -0,4 \quad \text{Wariant II}$$

$$P_{k1} = -0,9 \times 1 \times 1,8 \times 0,25 = -0,405 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{k2} = -0,4 \times 1 \times 1,8 \times 0,25 = -0,180 \text{ ---}$$

$$P_{k3} = 0,1 \times 1 \times 1,8 \times 0,25 = 0,045 \text{ ---}$$

$$P_{k4} = -0,4 \times 1 \times 1,8 \times 0,25 = -0,180 \text{ ---}$$

Indeksy nieparzyste - strony zewnętrzne

Indeksy parzyste - strony wewnętrzne

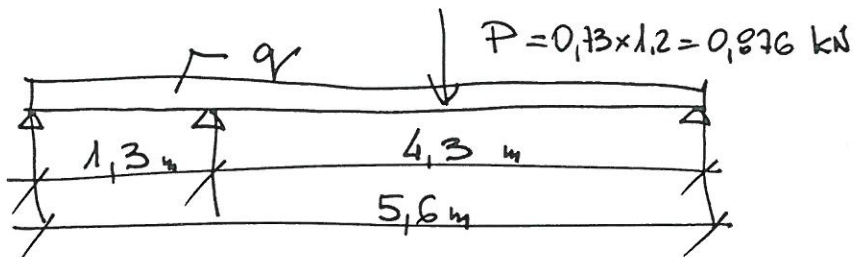
1.1. Kiołusz

Obciążenia

- połacie: blacha trapezowa 755/10	
$0,101 \times 1,2 \times 0,951$	$= 0,115 \text{ kN/m}^2$
- wełna mineralna	
$0,15 \times 1,6 \times 1,2 \times 0,951$	$= 0,273 \text{ ---}$
- płyty G-K	
$0,018 \times 11 \times 1,2 \times 0,951$	$= 0,151 \text{ ---}$
- izolacja : $0,01 \text{ kN/m}^2 \times 1,2$	$= 0,012 \text{ ---}$
- wiatr : $0,045 \times 1,3$	$= 0,059 \text{ ---}$
- śnieg : $1,44 \times 1,4 \times 0,951$	$= 1,917 \text{ ---}$
	<hr/>
q_{r1}	$= 2,527 \text{ kN/m}^2$

Maksymalny rozstaw krokwi = $1,0 \text{ m}$

$$q_r = 2,527 \times 1 = 2,527 \text{ kN/m}$$



$$M_{max} = k_{(1,c)} q L^2 + k_3 PL$$

$$k_1 = -0,0463$$

$$k_2 = 0,0450$$

$$k_3 = 0,1253$$

$$L_1/L = 0,76$$

$$M_{max1} = -0,0463 \times 2,527 \times 5,6^2 = -3,669 \text{ kNm}$$

$$M_{max2} = 0,0450 \times 2,527 \times 5,6^2 + 0,1253 \times 0,876 \times 5,6 = 4,180 \text{ kNm}$$

Przysięgo krokowce sosnowe klasy K27

URZĄD GMINY
Warszawa-Ursynów
Wydział Głównego Architekta Gminy
02-792 Warszawa, ul. Lanciego 14

$$R_d = 2,7 \text{ kN/cm}^2 / 1,5 \times 1,25 = 1,44 \text{ kN/cm}^2$$

$$W_n = \frac{H}{R_d} = \frac{4,180 \text{ kNm}}{1,44 \text{ kN/cm}^2} = 290,3 \text{ cm}^3$$

Przysięgo krokowce 8 x 16 cm $J_x = 341 \text{ cm}^3$
 $J_x = 2731 \text{ cm}^4$

Spr. ugięcia.

$$y = \frac{5}{48} \frac{H L^2}{E J} \leq f_{dop} = \frac{L}{200} = \frac{4,30 \text{ m}}{200} = 2,15 \text{ cm}$$

$$y = \frac{5 \times 4,18 \text{ kNm} \times 4,3^2 \text{ m}}{48 \times 10^6 \text{ N/cm}^2 \times 2731 \text{ cm}^4} = 2,95 \text{ cm} > 2,15$$

Ponieważ wyliczony ugięcie z uwzględnieniem ugięcia

krokowce 8 x 20

$$J_x = 5333 \text{ cm}^4$$

$$y = \frac{5 \times 4,18 \text{ kNm} \times 4,3^2 \text{ m}}{48 \times 10^6 \text{ N/cm}^2 \times 5333 \text{ cm}^4} = 1,51 \text{ cm} < f_{dop} = 2,15 \text{ cm}$$

2. Podciąg

Obciążenia (wg ekspertyzy)

$$\text{-- śnieg. } 4,25 \text{ kN/m}^2 \times 1,1$$

$$\text{-- wiatrowe } 2,0 \text{ kN/m}^2 \times 1,3$$

URZĄD GMINY

Warszawa-Ursynów

Wydział Głównego Architekta Gminy

02-792 Warszawa, ul. Lanciego 14

$$= 4,675 \text{ N/m}^2$$

$$= 4,800$$

$$q_0 = 9,475 \text{ --}$$

2.1. Podciąg nad laboratorium (podtynny)

$$L_0 = 4,60$$

$$L = 1,05 \times 4,60 = 4,83 \text{ m}$$

$$q_1 = 9,475 \text{ kN/m}^2 \times 0,5 (3,35 + 3,15) = 30,71 \text{ kN/m}$$

$$M = 0,125 \times 30,71 \times 4,83^2 = 87,775 \text{ kNm}$$

Podciąg stalowy

$$f_d = 215 \text{ MPa}$$

$$W_n = \frac{M}{f_d} = \frac{87,775 \text{ kNm}}{215 \text{ MPa}} = 408,25 \text{ cm}^3$$

Przyjęto 2 [220 $W_x = 2 \times 245 = 490 \text{ cm}^3$

Sprawdzenie ugięcia

$$y = \frac{5}{48} \frac{M L^2}{E J} = \frac{5 \times 87,775 \text{ kNm} \times (4,83 \text{ m})^2}{48 \times 205 \text{ GPa} \times 2690 \text{ cm}^4 \times 2} = 1,93 \text{ cm}$$

$$f_{dop} = \frac{460 \text{ cm}}{350} = 1,31 \text{ cm}$$

$$y < f_{dop}$$

Przyjęto 2 [260

$$W_x = 2 \times 371 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 2 \times 4820 \text{ cm}^4$$

$$y = \frac{5 \times 87,775 \text{ kNm} \times (4,83 \text{ m})^2}{48 \times 205 \text{ GPa} \times 2 \times 4820 \text{ cm}^4} = 1,07 \text{ cm} < f_{dop} = 1,31 \text{ cm}$$

2.2. Podręcznik laboratoryjny / pomiarowy /

$$L_0 = 5,75 \text{ m} \quad L = 1,05 \times L_0 = 6,03 \text{ m}$$

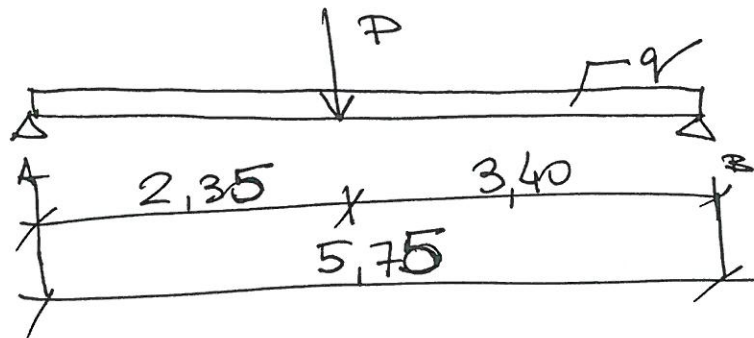
URZĄD GMINY
Warszawa - Ursynów
Wydział Głównego Architekta Gminy
02-792 Warszawa, ul. Lanciego 14

obciążenie:

$$q = 9,475 \times 2,3 \times 0,5 = 10,90 \text{ kN/m}$$

z por. 2.1

$$P = 0,5 \times 4,83 \times 30,71 \text{ kN/m} = 74,17 \text{ kN}$$



$$R_A = \frac{3,40}{5,75} \times 74,17 + 0,5 \times 5,75 \times 10,9 =$$

$$= 75,19 \text{ kN}$$

$$M_P = 75,19 \times 2,35 - 2,35^2 \times 0,5 \times 10,9 = 146,6 \text{ kNm}$$

$$W_n = \frac{146,6 \text{ kNm}}{215 \text{ MPa}} = 681,86 \text{ cm}^3$$

Przyjęto 2 \square 300

$$W_x = 2 \times 535 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 2 \times 8030 \text{ cm}^4$$

$$y = \frac{5 \times 146,6 \text{ kNm} \times (5,75 \text{ m})^2}{48 \times 205672 \text{ Pa} \times 2 \times 8030 \text{ cm}^4} = 1,53 \text{ cm}$$

$$y < f_{dof} = \frac{575}{300} = 1,64 \text{ cm}$$

2.3. Podciąg nad holcem / przy schodach /

$$l_0 = 5,0 \text{ m} \quad L = 1,05 \times 5 = 5,25 \text{ m}$$

$$q_f = 9,475 \times 0,5(1,9 + 3,9) = 27,41 \text{ kN/m}$$

$$M = 0,125 \times 27,41 \text{ kN/m} \times (5,25 \text{ m})^2 = 94,44 \text{ kNm}$$

$$W_n = \frac{94,44 \text{ kNm}}{215 \text{ MPa}} = 439,2 \text{ cm}^3$$

Przyjeto 2 I 260

$$W_x = 2 \times 371 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 2 \times 4820 \text{ cm}^4$$

$$y = \frac{5 \times 94,44 \times 5,25^2}{48 \times 205 \times 2 \times 4820} = 1,37 \text{ cm}$$

$$y < f_{def} = \frac{1725 \text{ cm}}{350} = 4,93 \text{ cm}$$

3. Stupy

3.1. Stup dla podłogi z poz. 2.2

$$N = R_A = 75,19 \text{ kN}$$

URZĄD GMINY
Warszawa-Ursynów
Wydział Głównego Architekta Gminy
02-792 Warszawa, ul. Lanciego 14

Przyjęto stup skrynkowy sfalowany
z $2 \square 200$

$$A = 2 \times 32,2 \text{ cm}^2 = 64,4 \text{ cm}^2$$

$$i_x = 7,7 \text{ cm}$$

$$i_y = 2,14 \text{ cm}$$

$$N_{Rc} = \varphi_p \times A \times f_d$$

$$L_0 = 300 \text{ cm} \quad L = 1 \times 300 = 300 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{300}{2 \times 2,14} = 70,09$$

$$\lambda_p = 84 \sqrt{\frac{215}{f_d}} = 84 \sqrt{\frac{215}{215}} = 84$$

$$\lambda / \lambda_p = 70,09 / 84 = 0,834 \rightarrow \varphi_p = 0,747$$

$$N_{Rc} = 0,747 \times 64,4 \text{ cm}^2 \times 215 \text{ MPa} = 1034 \text{ kN}$$

$$N_{Rc} > N$$

Pozostate stupy aspirowane podłogi
przyjeto jak poz. 3.1.

4. Nadproża

4.1 Nadproże nad oknem poddane

$$b_0 = 120 \text{ cm}$$

$$L = 1,20 \times 1,05 = 1,26 \text{ m}$$

URZĄD GMINY
Warszawa-Ursynów
Wydział Głównego Architekta Gminy
02-792 Warszawa, ul. Lanciego 14

Obciążenia

$$- \text{z dachu: } 2,527 \times 4,3 \times 0,5 \times 0,951 = 5,166 \text{ kN/m}$$

$$- \text{nadproże } 0,3 \times 0,3 \times 2,3 \times 1,1 = 2,277 \text{ " "}$$

$$- \text{wyłaz } 0,25 \times 0,3 \times 1,6 \times 1,2 = 0,144$$

$$q_f = 7,587$$

$$M = 0,1 q_f L^2 = 0,1 \times 7,587 \times 1,26^2 = 0,956 \text{ kNm}$$

Nadproże żelbetowe

Beton B20 stal A $\overline{\text{II}}$

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}$$

$$R_s = 310 \text{ MPa}$$

$$h = 30, \quad h_0 = 27 \text{ cm}$$

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$\sigma_b = \frac{0,956 \text{ kNm}}{0,3 \times 0,27^2 \times 11,5 \text{ MPa}} = 0,0038 < 0,0039$$

Przyjęto zbrojenie konstrukcyjne

4 ϕ 12, cięmbelne ϕ 6 co 30 cm.

4.2 Nadproże nad oknem partem $L = 300 \text{ cm}$

Obciążenia:

- z dachu (wg poz. 4.1)
- strop (wg poz. 2) $9,475 \text{ kN/m}^2 \times 4 \times 0,5$
- ściana $0,55 \times 19 \times 3,20 \times 1,1$

$$\begin{array}{r} \rightarrow 5,166 \text{ kN/m} \\ \rightarrow 18,950 \text{ - } \\ \rightarrow 36,789 \text{ - } \\ \hline q = 60,900 \text{ kN/m} \end{array}$$

$$M = 0,1 q l^2$$

$$M = 0,1 \times 60,9 \text{ kN/m} \times (3 \text{ m})^2 = 54,81 \text{ kNm}$$

Nadproże stalowe

$$W_n = \frac{54,81 \text{ kNm}}{215 \text{ MPa}} = 254,9 \text{ cm}^3$$

Przyjęto $2 \text{ I } 200$

$$W_x = 2 \times 191 \text{ cm}^3 = 382 \text{ cm}^3$$

$$J_x = 2 \times 1910 \text{ cm}^4$$

$$y = \frac{5 \times 54,81 \text{ kNm} \times (3 \text{ m})^2}{48 \times 205 \text{ GPa} \times 2 \times 1910 \text{ cm}^4} = 0,65 \text{ cm}$$

$$y \leq f_{def} = \frac{300}{350} = 0,85 \text{ cm}$$

4.2. Nadproże nad oknem o szerokości 150 cm

$$L = 1,5 \times 1,05 = 1,58 \text{ m}$$

$$M = 60,9 \times (1,58 \text{ m})^2 \times 0,1 = 15,20 \text{ kNm}$$

$$W_n = \frac{15,2 \text{ kNm}}{215 \text{ MPa}} = 70,69 \text{ cm}^3 \rightarrow \underline{\underline{2 \text{ I } 100}}$$

$$y = \frac{5 \times 15,2 \text{ kNm} \times (1,58 \text{ m})^2}{48 \times 205 \text{ GPa} \times 2 \times 206 \text{ cm}^4} = 0,46 \text{ cm} \approx f_{def} = 0,85 \text{ cm}$$

Nadproda nad planem o wysokości 120 cm
funkcja jest u pos. 4.2

dr inż. Marek Pierski
upr. do projektowania i kierowania
robotami budowl. bez ograniczeń
w specj. konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewidencji Wa-1269/94

URZĄD GMINY
Warszawa - Ursynów
Wydział Głównego Architekta Gminy
02-792 Warszawa, ul. Lanciego 14