PROJEKT TECHNICZNY

PROJEKT INSTALACJI ZAPOBIEGAJĄCEJ ZADYMIENIU KLATEK SCHODOWYCH I PRZEDSIONKÓW POŻAROWYCH ORAZ WIND ŁĄCZNIE Z PRZEDSIONKAMI, WRAZ Z NIEZBĘDNYMI PRZEBUDOWAMI.

OPIS TECHNICZNY

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

### **1. Spis treści.**

[1. Spis treści. 2](#_Toc32201)

[2. Podstawa opracowania. 3](#_Toc18581)

[3. Opis techniczny. 3](#_Toc26194)

[3.1 Charakterystyka ogólna istniejącego budynku. 3](#_Toc8170)

[3.2 Opis planowanych prac 4](#_Toc5288)

[3.2.1 Wzmocnienie ścian żelbetowych w miejscach otworowania pod instalacje. 4](#_Toc1034)

[3.2.2 Wzmocnienie żelbetowego wieńca na poziomie piwnicy. 5](#_Toc30339)

[3.2.3 Nadproża nad projektowanymi otworami w murowanych ścianach nośnych. 6](#_Toc8432)

[3.2.4 Wzmocnienia nad nowymi lub poszerzanymi otworami w istniejących murowanych ścianach działowych. 7](#_Toc4368)

[3.2.5 Stalowe wzmocnienia ścian murowanych w miejscach ich dodatkowego otworowania. 7](#_Toc21419)

[3.2.6 Projektowane ściany działowe. 7](#_Toc28501)

[3.2.7 Rozbiórka fragmentu istniejącego stropu nad klatką schodową na poziomie +9 w osiach 3-4/G-H oraz wykonanie nowego z uwzględnieniem projektowanego otworowania. 8](#_Toc23702)

[3.2.8 Wykonanie otworów w ścianach szybów windowych, wynikające z tego wzmocnienie ścian szybu, rozbiórka fragmentu istniejącego stropu nad kondygnacją +9 oraz stropu stanowiącego podłogę maszynowni (osie 3-4/D-między szybami windowymi) i wykonanie w tym miejscu konstrukcji stalowej oraz nowego stropu stanowiącego podłogę maszynowni. 8](#_Toc21510)

[3.2.9 Wzmocnienie istniejącego stropu nad klatką schodową w osiach A-B/3-4 z uwagi na wprowadzenie dodatkowego otworowania - wzmocnienie realizowane przez wprowadzenie konstrukcji stalowej podpierającej strop dookoła projektowanego otworu. 9](#_Toc28750)

[3.2.10 Stalowa konstrukcja wsporcza pod kanały instalacyjne przy łączniku, mocowana do ścian istniejącego budynku. 9](#_Toc4890)

[3.2.11 Konstrukcja wsporcza pod instalacje na dachu 10](#_Toc1402)

[4. Obliczenia statyczne. 10](#_Toc6405)

[5. Ocena stanu technicznego istniejącego budynku. 28](#_Toc28053)

[6. Zalecenia wykonawcze. 28](#_Toc31078)

[7. Uwagi końcowe. 29](#_Toc8955)

[8. Rysunki 29](#_Toc11713)

### **2. Podstawa opracowania.**

Podstawą opracowania niniejszego projektu technicznego są:

**2.1** Rysunki architektoniczne oraz branży instalacyjnych opracowane na potrzeby projektu technicznego.  
**2.2** Dokumentacja archiwalna.  
**2.3** Normy i instrukcje:

PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy,

ciężar własny,obciążenie użytkowe w budynkach.

PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.

PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

PN-EN 1991-1-5 - Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne.

PN-EN 1991-1-6 - Oddziaływania ogólne. Oddziaływania w czasie wykonywania Konstrukcji.

PN-EN 1991-1-7 - Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wyjątkowe.

PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych.

PN-EN 1992-1-1 - Projektowanie konstrukcji z betonu.

PN-B-03264 GRUDZIEŃ 2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

PN-82 B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

**2.3** Literatura techniczna.

### **3. Opis techniczny.**

# **3.1 Charakterystyka ogólna istniejącego budynku.**

Przedmiotowy budynek pełni funkcję szpitala, ma jedną kondygnację podziemną i dziewięć kondygnacji nadziemnych, plus dodatkowo pomieszczenie maszynowni na fragmencie dachu. Obiekt wybudowano w technologii mieszanej - monolitycznej oraz prefabrykowanej. Główny układ nośny budynku stanowią żelbetowe ramy, które na kondygnacji -1 wykonano jako monolityczne, natomiast na wyższych jako prefabrykowane. Ramy łączone są w połowie wysokości kondygnacji na pomocą stalowych marek. Na ramach opiera się strop typu Ackerman wysokości 26cm - nadlewka wysokości 4cm i pustaki wysokości 22cm. Usztywnienie budynku zapewniają poprzeczne ściany żelbetowe występujące w osiach: 1-2 oraz 5-6 / A, D, E, H oraz podłużne ściany żelbetowe znajdujące się w osiach: 3 oraz 4 /A-B i G-H. W budynku występują dwie klatki schodowe.

# **3.2 Opis planowanych prac**

Przedmiotem dokumentacji projektowej w zakresie branży konstrukcyjnej są:  
- Wzmocnienia ścian żelbetowych w miejscach otworowania pod instalacje.

- Wzmocnienie żelbetowego wieńca na poziomie piwnicy.

- Nadproża nad projektowanymi otworami w murowanych ścianach nośnych.  
- Nadproża nad nowymi otworami w istniejących ścianach działowych.   
- Stalowe wzmocnienia ścian murowanych w miejscach ich dodatkowego otworowania.

- Projektowane ściany działowe.

- Rozbiórka fragmentu istniejącego stropu nad klatką schodową na poziomie +9 w osiach 3-4/G-H oraz wykonanie nowego z uwzględnieniem projektowanego otworowania.

- Wykonanie otworów w ścianach szybów windowych, wynikające z tego wzmocnienie ścian szybu, rozbiórka fragmentu istniejącego stropu nad kondygnacją +9 oraz stropu stanowiącego podłogę maszynowni (osie 3-4/D-między szybami windowymi) i wykonanie w tym miejscu konstrukcji stalowej oraz nowego stropu stanowiącego podłogę maszynowni.

- Wzmocnienie istniejącego stropu nad klatką schodową w osiach A-B/3-4 z uwagi na wprowadzenie dodatkowego otworowania - wzmocnienie realizowane przez wprowadzenie konstrukcji stalowej podpierającej strop dookoła projektowanego otworu.  
- Stalowa konstrukcja wsporcza pod kanały instalacyjne przy łączniku, mocowana do ścian istniejącego budynku.

**3.2.1 Wzmocnienie ścian żelbetowych w miejscach otworowania pod instalacje.**

Z uwagi na projektowane instalacje konieczne jest wycięcie otworów w ścianach żelbetowych:  
**3.2.1.1** W osi A/1 na poziomie -1, 0 i +1.   
Wzmocnienie w postaci dwóch kątowników mocowanych z obu stron ściany(na każdej krawędzi), skręconych wzajemnie przez ścianę prętami gwintowanymi M16 w rozstawie co 20cm, od spodu do obu kątowników dospawany na montażu płaskownik o grubości 8mm łączący ze sobą oba kątowniki (grubość spoiny 0,7 grubości cieńszego z łączonych elementów), szerokość płaskownika zależna od szerokości ściany - musi nachodzić minimum 5cm na każdy z kątowników. Długość płaskownika równa szerokości otworu. Długość kątowników większa - umożliwiająca wprowadzenie pionowych ramion kątowników (wysokości 150mm) na ściany poza otwór na minimum 25cm. Pierwsze kotwienie prętem gwintowanym w odległości 5cm od końca kątownika (20cm poza otworem). Konstrukcja stalowa zabezpieczona antykorozyjnie do kategorii korozyjności C2 i trwałości długiej H. Zabezpieczenie PPOŻ zgodne z opisami na rysunkach branży konstrukcyjnej i architektonicznej. W trakcie wykonywania przewiertów do mocowania prętów gwintowanych nie uszkodzić zbrojenia istniejących elementów żelbetowych. Opisany na rysunku spód otworu oznacza spód płaskownika łączącego kątowniki.  
Jako dodatkowe wzmocnienie otworowanych ścian żelbetowych zaprojektowano stężenia z ceowników C240, montowanych obustronnie do ścian i skręcanych prętami gwintowanymi na przelot. Montaż ceowników wiąże się z koniecznością wykonania tymczasowego otworu w stropach. W ścianie murowanej przylegającej do żelbetowej również należy wykonać nadproże - 2x L150x100x10 nad każdym otworem **(elementów tych nie ujęto w zestawieniu stali na rys).**

**3.2.1.2** W ścianie łącznika - osie B-C/1.   
Wzmocnienie w postaci dwóch kątowników mocowanych z obu stron ściany, skręconych wzajemnie przez ścianę prętami gwintowanymi M16 w rozstawie co 20cm, od spodu do obu kątowników dospawany na montażu płaskownik o grubości 8mm łączący ze sobą oba kątowniki (grubość spoiny 0,7 grubości cieńszego z łączonych elementów), szerokość płaskownika zależna od szerokości ściany - musi nachodzić minimum 5cm na każdy z kątowników. Długość płaskownika równa szerokości otworu. Długość kątowników większa - umożliwiająca wprowadzenie pionowych ramion kątowników (wysokości 150mm) na ściany poza otwór na minimum 25cm. Pierwsze kotwienie prętem gwintowanym w odległości 5cm od końca kątownika (20cm poza otworem). Konstrukcja stalowa zabezpieczona antykorozyjnie do kategorii korozyjności C2 i trwałości długiej H. Zabezpieczenie PPOŻ zgodne z opisami na rysunkach branży konstrukcyjnej i architektonicznej. W trakcie wykonywania przewiertów do mocowania prętów gwintowanych nie uszkodzić zbrojenia istniejących elementów żelbetowych. Opisany na rysunku spód otworu oznacza spód płaskownika łączącego kątowniki.

# **3.2.2 Wzmocnienie żelbetowego wieńca na poziomie piwnicy.**

W osi H na poziomie -1,18 występuje wieniec żelbetowy wysokości 20cm. Bezpośrednio pod wieńcem zaplanowano otwór pod instalacje, co wymusza konieczność wzmocnienia wieńca. Wzmocnienie zaplanowano w postaci dwóch kątowników mocowanych z obu stron wieńca, skręconych wzajemnie przez wieniec prętami gwintowanymi M16 w rozstawie co 20cm, od spodu do obu kątowników dospawany na montażu płaskownik o grubości 8mm łączący ze sobą oba kątowniki (grubość spoiny 0,7 grubości cieńszego z łączonych elementów), szerokość płaskownika zależna od szerokości wieńca - musi nachodzić minimum 5cm na każdy z kątowników. Długość płaskownika równa szerokości otworu. Długość kątowników większa - umożliwiająca wprowadzenie pionowych ramion kątowników (wysokości 150mm) na wieniec poza otwór na minimum 25cm. Pierwsze kotwienie prętem gwintowanym w odległości 5cm od końca kątownika (20cm poza otworem). Konstrukcja stalowa zabezpieczona antykorozyjnie do kategorii korozyjności C2 i trwałości długiej H. Zabezpieczenie PPOŻ zgodne z opisami na rysunkach branży konstrukcyjnej i architektonicznej. W trakcie wykonywania przewiertów do mocowania prętów gwintowanych nie uszkodzić zbrojenia istniejących elementów żelbetowych. Opisany na rysunku spód otworu oznacza spód kątownika - poniżej dojdzie jeszcze płaskownik.

# **3.2.3 Nadproża nad projektowanymi otworami w murowanych ścianach nośnych.**

**3.2.3.1** Na kondygnacji +2 w osi A/3-4 oraz na kondygnacji +10 w osiach A-B/2 przewidziano nadproża nad projektowanymi otworami w postaci dwóch dwuteowników IPE 160. Belki należy osadzić w następujący sposób:  
- Wrysować położenie belek i otworu na ścianie,  
- Podstemplować elementy opierające się na ścianie,  
- wykonać bruzdę z jednej strony ściany na poduszki betonowe,  
- wykonać poduszki betonowe,  
- po osiągnięciu przez zaprawę 90% wytrzymałości wykonać bruzdę pod pierwszy dwuteownik  
- Dwuteownik osadzić i podklinować stalowymi klinami, a następnie przerwy i puste przestrzenie uzupełnić zaprawą bezskurczową - np Ceresit  
- Po osiągnięciu przez zaprawę 100% wytrzymałości powtórzyć działania z drugiej strony ściany.   
- Dwuteowniki skręcić prętami gwintowanymi M16 w rozstawie co 20cm  
- Po osiągnięciu przez wszystkie poduszki betonowe i zaprawy 100% wytrzymałości wykonać otwór.  
Konstrukcja stalowa zabezpieczona antykorozyjnie do kategorii korozyjności C2 i trwałości długiej H. Zabezpieczenie PPOŻ zgodne z opisami na rysunkach branży konstrukcyjnej i architektonicznej.   
**3.2.3.2** W ścianie klatki schodowej w osi 3/A-B wzmocnienie nad planowanym otworem wykonać z dwóch nadproży prefabrykowanych SBN 120x120. Sposób montażu analogiczny do montażu belek stalowych, poza skręcaniem prętami gwintowanymi.

# **3.2.4 Wzmocnienia nad nowymi lub poszerzanymi otworami w istniejących murowanych ścianach działowych.**

W istniejących murowanych ścianach działowych nadproża nad poszerzanymi lub nowymi otworami wykonać w postaci prefabrykowanych nadproży SBN 120x120.

# **3.2.5 Stalowe wzmocnienia ścian murowanych w miejscach ich dodatkowego otworowania.**

Projektowane otwory pod instalacje w zewnętrznych ścianach murowanych (osie A i H) generują konieczność wykonania wzmocnienia konstrukcji. Z dokumentacji archiwalnej nie wynika jaka dokładnie jest konstrukcja istniejących w tych miejscach ścian murowanych, ani jak są one usztywnione - połączone z ramami żelbetowymi. Z uwagi na bliskość projektowanego otworu z istniejącym wzmocnienie przewidziano w postaci słupka stalowego montowanego pomiędzy otworami, do słupka montowane jest nadproże nad istniejącym otworem, dodatkowo z drugiej strony projektowanego otworu również przewidziano słupek stalowy. Słupki należy mocować od spodu do ramy żelbetowej na 4 kotwy wklejane M12, od góry konieczne jest połączenie z ramą żelbetową w sposób umożliwiający swobodne ugięcie ramy żelbetowej i zabezpieczające słupek na działanie sił poziomych - połączenie na pionową fasolkę. Rygiel stalowy mocować do istniejących słupów na 4 kotwy wklejane M12. Konstrukcja stalowa zabezpieczona antykorozyjnie do kategorii korozyjności C2 i trwałości długiej H. Zabezpieczenie PPOŻ zgodne z opisami na rysunkach branży konstrukcyjnej i architektonicznej. W trakcie wykonywania połączeń projektowanych wzmocnień stalowych z elementami żelbetowymi nie uszkodzić zbrojenia istniejących elementów żelbetowych.

# **3.2.6 Projektowane ściany działowe.**

Lokalizacja i materiał projektowanych ścian działowych wg dokumentacji branży architektonicznej.

**3.2.7 Rozbiórka fragmentu istniejącego stropu nad klatką schodową na poziomie +9 w osiach 3-4/G-H oraz wykonanie nowego z uwzględnieniem projektowanego otworowania.**

Z uwagi na znaczne wymiary projektowanych otworów w stropie nad klatką schodową w osiach 3-4/G-H, przewidziano usunięcie fragmentu stropu i wykonanie nowego (POZ\_5.1) z uwzględnieniem planowanych otworów. Projektowany strop należy wykonać o gabarytach zgodnych z dokumentacją rysunkową. Strop zaprojektowano jako oparty na 3 krawędziach. Konstrukcję należy wykonać z betonu C25/30, zbrojonego stalą A-IIIN B-500SP, otulina stropu 3,0cm.

# **3.2.8 Wykonanie otworów w ścianach szybów windowych, wynikające z tego wzmocnienie ścian szybu, rozbiórka fragmentu istniejącego stropu nad kondygnacją +9 oraz stropu stanowiącego podłogę maszynowni (osie 3-4/D-między szybami windowymi) i wykonanie w tym miejscu konstrukcji stalowej oraz nowego stropu stanowiącego podłogę maszynowni.**

Z uwagi na przewidziane pod instalacje otworowania w ścianach szybów windowych (lokalizacja wg rysunku PB-K-11) konieczne jest rozebranie fragmentu stropu nad kondygnacją +9 (pomiędzy szybami windowymi - lokalizacja wg rysunku PB-K-11). Rozebranie ww fragmentu stropu pozwoli na wykonanie otworowania o wymaganych przez projekt instalacyjny wymiarach. W projekcie przyjęto, że konieczne będzie również rozebranie fragmentu stropu stanowiącego podłogę maszynowni, ponieważ dokumentacja archiwalna nie jest jednoznaczna w zakresie sposobu podparcia tych płyt na konstrukcji. W miejsce stropów zaprojektowano konstrukcję stalową POZ\_6.1 stanowiącą usztywnienie ramy żelbetowej R7 (przewidziane jest rozebranie stropu usztywniającego ww ramę) oraz oparcie dla projektowanego stropu POZ\_5.2 o grubości 10cm. Słupy konstrukcji POZ\_6.1 należy połączyć ze słupami ram żelbetowych za pomocą kotew wklejanych M16 (4 na jedno połączenie), schemat połączenia - przegubowy. Konstrukcję należy zabezpieczyć antykorozyjnie do kategorii korozyjności C2 i trwałości długiej H oraz ogniowo przez obudowanie jej płytami ogniochronnymi np. Promat do REI 120. Obudowa musi spełniać również warunki szczelności. Strop POZ\_5.2 zaprojektowano jako oparty na konstrukcji stalowej POZ\_6.1 oraz dodatkowo wklejony w stropy nad szybami windowymi. Otulina stropu równa jest 2,5cm, beton C25/30, stal zbrojeniowa A-IIIN B-500SP. Wykonanie otworów w ścianie szybu windowego generuje konieczność wzmocnienia ścian przez wprowadzenie POZ\_5.3. W trakcie wykonywania połączeń projektowanych wzmocnień stalowych z elementami żelbetowymi nie uszkodzić zbrojenia istniejących elementów żelbetowych.

# **3.2.9 Wzmocnienie istniejącego stropu nad klatką schodową w osiach A-B/3-4 z uwagi na wprowadzenie dodatkowego otworowania - wzmocnienie realizowane przez wprowadzenie konstrukcji stalowej podpierającej strop dookoła projektowanego otworu.**

Z uwagi na planowane otworowanie stropu nad klatką schodową w osiach 3-4/A-B konieczne jest wzmocnienie istniejącego stropu. Wzmocnienie przewidziano w postaci stalowych belek montowanych dookoła otworu od spodu stropu. Belki przewidziano jako opierające się na istniejących ścianach klatki schodowej. Belki należy zamontować tak aby istniejący strop opierał się na nich na całej powierzchni półek górnych. Mocowanie zaleca się wykonać przy zastosowaniu stalowych klinów między półką górną belki i powierzchnią stropu, wolne przestrzenie należy wypełnić zaprawą niekurczliwą - np. Ceresit. W miejscu oparcia belek stalowych na ścianie zaprojektowano poduszki betonowe o szerokości wzdłuż ściany równej 30cm, grubości ściany i wysokości minimum 20cm. Belki należy zabezpieczyć antykorozyjnie do kategorii korozyjności C2 i trwałości długiej H oraz przeciwpożarowo do REI zgodnego z wymaganym REI stropu (wg branży architektonicznej).

# **3.2.10 Stalowa konstrukcja wsporcza pod kanały instalacyjne przy łączniku, mocowana do ścian istniejącego budynku.**

Konstrukcję wsporczą do montażu kanałów na zewnątrz budynku, znajdującą się przy łączniku - osie B-C/1 - przewidziano jako cynkowaną. Konstrukcję należy zabezpieczyć do REI 120 przez obudowanie jej płytami z płyt ogniochronnych.

# **3.2.11 Konstrukcja wsporcza pod instalacje na dachu**

* 1. Konstrukcję wsporczą pod instalacje na dachu przewidziano w postaci systemowych podpór.

### **4. Obliczenia statyczne.**

**4.1 Zebranie obciążeń:  
4.1.1 Strop nad klatką schodową przeliczono na następujące obciążenia w osiach 3-4/G-H**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.** | Stropodach nad klatką schodową w osiach 3-4/G-H |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***Obciążenia stałe*** |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2xpapa na lepiku | 1,50 | 11,00 |  | 0,17 | 1,35 | 0,22 |
| 2 | gładz wodoszczelna | 2,50 | 24,00 |  | 0,60 | 1,35 | 0,81 |
| 3 | styropian | 3,00 | 0,45 |  | 0,01 | 1,35 | 0,02 |
| 4 | zatarcie zaprawą | 0,50 | 21,00 |  | 0,11 | 1,35 | 0,14 |
| 5 | Strop żelbetowy 15cm | 15,00 | 25,00 |  | 3,75 | 1,35 | 5,06 |
| 6 | tynk | 2 | 21 |  | 0,42 | 1,35 | 0,567 |
|  | stropodach went |  |  |  |  |  |  |
| 7 | płyta korytkowa wys. 10cm - okolo 8cm |  |  |  | 0,98 | 1,35 | 1,32 |
| 8 | 2,5 sciany z cegly dziurawki, h= okolo 1,45m |  |  |  | 1,42 | 1,35 | 1,92 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***Obciążenia zmienne*** |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Śnieg |  |  |  | 1,00 | 1,50 | 1,50 |
| 2 | instalacje - podwieszone |  |  |  | 0,20 | 1,50 | 0,30 |
| 3 | instalacje na dachu |  |  |  | 2,00 | 1,50 | 3,00 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Razem obc. stałe bez ciężaru pyty zelbetowej** |  |  |  | **3,71** | 1,35 | **5,01** |
|  | **Razem obc. Stałe** |  |  |  | **7,46** | 1,35 | **10,07** |
|  | **Razem max obc. zmienne** |  |  |  | **3,20** | 1,50 | **4,80** |

**4.1.2 Zebranie obciążeń na belkę stropu POZ\_5.1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj obciążenia | Obciążenia kN/m2 | rozpiętość/wysokość | Obciazenia char kN/m | Współczynki γf | Obciazenia obl kN/m |
| stałe stropodach | 3,88 | 0,95 | 3,687885606 | 1,35 |  |
| zmienne stropodach | 3,2 | 0,95 | 3,04 | 1,5 |  |

**4.2 Statyka i wymiarowanie:**

**4.2.1 Belka stropu POZ\_5.1**

**STATYKA:**

WĘZŁY:



**WĘZŁY:**

------------------------------------------------------------------

Nr: X [m]: Y [m]:

------------------------------------------------------------------

1 0,000 0,000

2 6,600 0,000

------------------------------------------------------------------

**PODPORY:** P o d a t n o ś c i

------------------------------------------------------------------

Węzeł: Rodzaj: Kąt: Dx(Do\*): Dy: DFi:

[ m / k N ] [rad/kNm]

------------------------------------------------------------------

1 stała 0,0 0,000E+00 0,000E+00

2 stała 0,0 0,000E+00 0,000E+00

------------------------------------------------------------------

**OSIADANIA:**

------------------------------------------------------------------

Węzeł: Kąt: Wx(Wo\*)[m]: Wy[m]: FIo[grad]:

------------------------------------------------------------------

B r a k O s i a d a ń

------------------------------------------------------------------

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;

10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub

22 - cięgno

------------------------------------------------------------------

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

------------------------------------------------------------------

1 00 1 2 6,600 0,000 6,600 1,000 1 B 26,0x35,0

------------------------------------------------------------------

OBCIĄŻENIA:



**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

------------------------------------------------------------------

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

------------------------------------------------------------------

Grupa: A "" Zmienne f= 1,35

1 Liniowe 0,0 3,700 3,700 0,00 6,60

Grupa: B "" Zmienne f= 1,50

1 Liniowe 0,0 3,040 3,040 0,00 6,60

------------------------------------------------------------------

==================================================================

**W Y N I K I wg PN 82/B-02000**

**Teoria I-go rzędu**

**Kombinatoryka obciążeń**

==================================================================

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

------------------------------------------------------------------

Grupa: Znaczenie: d: f:

------------------------------------------------------------------

Ciężar wł. 1,10

A -"" Zmienne 1 1,00 1,35

B -"" Zmienne 1 1,00 1,50

------------------------------------------------------------------

**RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:**

------------------------------------------------------------------

Grupa obc.: Relacje:

------------------------------------------------------------------

Ciężar wł. ZAWSZE

A -"" ZAWSZE

B -"" EWENTUALNIE

------------------------------------------------------------------

**KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:**

------------------------------------------------------------------

Nr: Specyfikacja:

------------------------------------------------------------------

1 ZAWSZE :

EWENTUALNIE: A+B

------------------------------------------------------------------

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



**SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

------------------------------------------------------------------

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

------------------------------------------------------------------

1 3,300  **65,108\*** 0,000 0,000 AB

0,000  **0,000\*** 24,411 0,000 A

0,000 0,000  **39,459\*** 0,000 AB

6,600 0,000 -39,459  **0,000\*** AB

3,300 65,108 0,000  **0,000\*** AB

0,000 0,000 24,411  **0,000\*** A

6,600 0,000 -39,459  **0,000\*** AB

3,300 65,108 0,000  **0,000\*** AB

0,000 0,000 24,411  **0,000\*** A

------------------------------------------------------------------

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

------------------------------------------------------------------

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

------------------------------------------------------------------

1  **0,000\*** 39,459 39,459 AB

**0,000\*** 24,411 24,411 A

0,000  **39,459\*** 39,459 AB

0,000  **24,411\*** 24,411 A

0,000 39,459  **39,459\*** AB

2  **0,000\*** 39,459 39,459 AB

**0,000\*** 24,411 24,411 A

0,000  **39,459\*** 39,459 AB

0,000  **24,411\*** 24,411 A

0,000 39,459  **39,459\*** AB

------------------------------------------------------------------

\* = Wartości ekstremalne

**WYMIAROWANIE:**

**Cechy przekroju:**

pręt nr 1, przekrój: xa=3,13 m, xb=3,47 m



Wymiary przekroju [cm]:

h=26,0, b=35,0,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: **B30**

fck= **25,0** MPa, fcd=α·fck/c=1,00×25,0/1,50=**16,7** MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

Ac=**910** cm2, Jcx=**51263** cm4, Jcy=**92896** cm4

STAL: **A-IIIN** (**RB 500 W**)

fyk=500 MPa, s=1,15, fyd=420 MPa

ξlim=0,0035/(0,0035+fyd/Es)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,

Zbrojenie główne:

As1+As2=**24,13** cm2, ρ=100 (As1+As2)/Ac =100×24,13/910**=2,65** %,

Jsx=**1702** cm4, Jsy=**1874** cm4,

**Siły przekrojowe:**

zadanie: POZ\_5\_1\_belka stropu nad klatką, pręt nr 1, przekrój: xa=3,13 m, xb=3,47 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

Momenty zginające: Mx = -64,928 kNm, My = 0,000 kNm,

Siły poprzeczne: Vy = 2,077 kN, Vx = 0,000 kN,

Siła osiowa: N = 0,000 kN = NSd, .

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie POZ\_5\_1\_belka stropu nad klatką, pręt nr 1, przekrój: xa=3,13 m, xb=3,47 m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu (lim=0,625).

- dla kombinacji [**AB**] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa



Wielkości obliczeniowe:

NSd=0,000 kN,

MSd=(MSdx2+ MSdy2) = (-64,9282+0,0002) =64,928 kNm

fcd=16,7 MPa, fyd=420 MPa =ftd,

Zbrojenie rozciągane (s1=7,39 ‰):

As1=**8,04** cm2  (4¤16 = 8,04 cm2),

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

As=As1+As2=8,04 cm2, =100As/Ac= 1008,04/910=0,88 %

Wielkości geometryczne [cm]:

h=26,0, d=22,2, x=7,1 (=0,321),

a1=3,8, ac=3,0, zc=19,2, Acc=250 cm2,

c=-3,50 ‰, s1=7,39 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

Fc= -337,600, Fs1 = 337,600,

Mc= 33,868, Ms1 = 31,059,

Warunki równowagi wewnętrznej:

Fc+Fs1=-337,600+(337,600)=0,001 kN (NSd=0,000 kN)

Mc+Ms1=33,868+(31,059)=64,928 kNm (MSd=64,928 kNm)

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie POZ\_5\_1\_belka stropu nad klatką, pręt nr 1, przekrój: xa=3,13 m, xb=3,47 m

Obliczenia wykonano dla kombinacji [**AB**] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy



Wielkości obliczeniowe:

NSd=0,000 kN,

MSd=(MSdx2+ MSdy2) = (-64,9282+0,0002) =64,928 kNm

fcd=16,7 MPa, fyd=420 MPa =ftd,

Zbrojenie rozciągane: As1=**12,06** cm2,

Zbrojenie ściskane: As2=**12,06** cm2,

As=As1+As2=24,13 cm2, =100As/Ac= 10024,13/910=2,65 %

Wielkości geometryczne [cm]:

h=26,0, d=21,4, x=9,0 (=0,420),

a1=4,6, a2=4,6, ac=3,2, zc=18,2, Acc=315 cm2,

c=-1,10 ‰, s2=-0,54 ‰, s1=1,52 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

Fc= -236,442, Fs1 = 366,316, Fs2 = -129,873,

Mc= 23,248, Ms1 = 30,771, Ms2 = 10,909,

Warunek stanu granicznego nośności:

MRd = **91,059 kNm >**  MSd =Mc+Ms1+Ms2=23,248+(30,771)+(10,909)=**64,928** kNm

**Ścinanie**

zadanie POZ\_5\_1\_belka stropu nad klatką, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.



Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: x*a* = 0,0 x*b* = 41,3 cm

Siły przekrojowe: NSd = 0,000;

VSd max = 39,459 kN

Rodzaj odcinka:

L =  =  = 0,01611; L  0,01

Przyjęto L = 0,01000.

cp = NSd / AC = -0,000 / 1065,66 ×10 = -0,00 MPa cp  0,2 fcd

Przyjęto cp = -0,00 MPa.

VRd1 = [0,35 k fctd (1,2 + 40 L) + 0,15 cp] bw d =

= [0,35×1,39×1,20×(1,2+40×0,01000) + 0,15×-0,00]×35,0×21,4×10-1 = 69,963 kN

VSd = 39,459 < 69,963 = VRd1

Nośność odcinka I-go rodzaju:

VSd = **39,459 < 69,963** = VRd1

 = 0,6 (1 - fck / 250) = 0,6×(1 - 25 / 250) = 0,540

VRd2 = 0,5  fcd bw z = 0,5×0,540×16,7×35,0×18,5×10-1 = 291,752 kN

VSd = **39,459 < 291,752** = VRd2

**Nośność zbrojenia podłużnego**

zadanie POZ\_5\_1\_belka stropu nad klatką, pręt nr 1.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla x = 3,300 m:

ΔFtd = 0,5 |VSd| (cot - VRd32/ VRd3 cotα) = 0,5×0,000×(1,000) = 0,000 kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganym:

Ftd = Ftd,m + ΔFtd = 367,354 + 0,000 = 367,354 kN;

Ftd  Ftd,max = 367,354 kN

Przyjęto Ftd = 367,354 kN

Ftd = **367,354 < 506,676** = 12,06×420 ×10-1 = As fyd

**Zarysowanie**

zadanie POZ\_5\_1\_belka stropu nad klatką, pręt nr 1,

Położenie przekroju: x = 3,300 m

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych: MSd = 48,591 kNm

NSd = 0,000 kN

VSd = 0,000 kN

Wymiary przekroju: bw = 35,0 cm

d = h - a1 = 26,0 - 4,6 = 21,4 cm

Ac = 910 cm2

Wc = 3943 cm3

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

As = kc k fct,eff Act / s,lim =

= 0,4×1,0×2,6×455 / 240 = 1,97 cm2

As1 = **12,06 > 1,97** = As

Zarysowanie:

Mcr = fctm Wc = 2,6×3943 ×10-3 = 10,253 kNm

MSd = 48,591 > 10,253 = Mcr

**Przekrój zarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto k2 = 0,5.

r = As / Act,eff = 12,06 / 192 = 0,06293

srm = 50 + 0,25 k1 k2  / r = 50 + 0,25×0,8×0,50×16/0,06293 = 75,42

sm = s / Es [1 - 12 (sr / s)2] =

= 228,62/200000 ×[1 - 1,0×0,5×(10,253/48,591)2] = 0,00112

wk =  srm sm = 1,7×75,42×0,00112 = 0,14 mm

wk = **0,14 < 0,3** = wlim

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

**4.2.2 Strop POZ\_5.2**

**STATYKA:**

NAZWA: strop poz\_5\_2

WĘZŁY:



**WĘZŁY:**

------------------------------------------------------------------

Nr: X [m]: Y [m]: Nr: X [m]: Y [m]:

------------------------------------------------------------------

1 0,000 0,000 4 3,050 0,000

2 0,850 0,000 5 4,200 0,000

3 1,650 0,000

------------------------------------------------------------------

**PODPORY:** P o d a t n o ś c i

------------------------------------------------------------------

Węzeł: Rodzaj: Kąt: Dx(Do\*): Dy: DFi:

[ m / k N ] [rad/kNm]

------------------------------------------------------------------

1 stała 0,0 0,000E+00 0,000E+00

2 stała 0,0 0,000E+00 0,000E+00

3 stała 0,0 0,000E+00 0,000E+00

4 stała 0,0 0,000E+00 0,000E+00

5 stała 0,0 0,000E+00 0,000E+00

------------------------------------------------------------------

**OSIADANIA:**

------------------------------------------------------------------

Węzeł: Kąt: Wx(Wo\*)[m]: Wy[m]: FIo[grad]:

------------------------------------------------------------------

B r a k O s i a d a ń

------------------------------------------------------------------

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;

10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub

22 - cięgno

------------------------------------------------------------------

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

------------------------------------------------------------------

1 00 1 2 0,850 0,000 0,850 1,000 1 B 10,0x100,0

2 00 2 3 0,800 0,000 0,800 1,000 1 B 10,0x100,0

3 00 3 4 1,400 0,000 1,400 1,000 1 B 10,0x100,0

4 00 4 5 1,150 0,000 1,150 1,000 1 B 10,0x100,0

------------------------------------------------------------------

OBCIĄŻENIA:



**OBCIĄŻENIA:** ([kN],[kNm],[kN/m])

------------------------------------------------------------------

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

------------------------------------------------------------------

Grupa: A "" Zmienne f= 1,35

1 Liniowe 0,0 2,220 2,220 0,00 0,85

2 Liniowe 0,0 2,220 2,220 0,00 0,80

3 Liniowe 0,0 2,220 2,220 0,00 1,40

4 Liniowe 0,0 2,220 2,220 0,00 1,15

Grupa: B "" Zmienne f= 1,50

1 Liniowe 0,0 5,300 5,300 0,00 0,85

3 Liniowe 0,0 5,300 5,300 0,00 1,40

Grupa: C "" Zmienne f= 1,50

2 Liniowe 0,0 5,300 5,300 0,00 0,80

4 Liniowe 0,0 5,300 5,300 0,00 1,15

------------------------------------------------------------------

==================================================================

**W Y N I K I wg PN 82/B-02000**

**Teoria I-go rzędu**

**Kombinatoryka obciążeń**

==================================================================

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

------------------------------------------------------------------

Grupa: Znaczenie: d: f:

------------------------------------------------------------------

Ciężar wł. 1,10

A -"" Zmienne 1 1,00 1,35

B -"" Zmienne 1 1,00 1,50

C -"" Zmienne 1 1,00 1,50

------------------------------------------------------------------

**RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:**

------------------------------------------------------------------

Grupa obc.: Relacje:

------------------------------------------------------------------

Ciężar wł. ZAWSZE

A -"" ZAWSZE

B -"" EWENTUALNIE

C -"" EWENTUALNIE

------------------------------------------------------------------

**KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:**

------------------------------------------------------------------

Nr: Specyfikacja:

------------------------------------------------------------------

1 ZAWSZE :

EWENTUALNIE: A+B+C

------------------------------------------------------------------

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



**SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

------------------------------------------------------------------

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

------------------------------------------------------------------

1 0,372  **1,008\*** 0,185 0,000 AB

0,850  **-0,769\*** -6,679 0,000 ABC

0,850 -0,769  **-6,679\*** 0,000 ABC

0,850 -0,769 -6,679  **0,000\*** ABC

0,372 1,008 0,185  **0,000\*** AB

0,850 -0,769 -6,679  **0,000\*** ABC

0,372 1,008 0,185  **0,000\*** AB

2 0,400  **0,445\*** -0,027 0,000 AC

0,800  **-1,626\*** -3,717 0,000 AB

0,800 -1,611  **-6,487\*** 0,000 ABC

0,000 -0,769 4,382  **0,000\*** ABC

0,150 -0,401 -0,053  **0,000\*** AB

0,800 -1,626 -3,717  **0,000\*** AB

0,000 -0,769 4,382  **0,000\*** ABC

0,150 -0,401 -0,053  **0,000\*** AB

0,800 -1,626 -3,717  **0,000\*** AB

3 0,700  **1,615\*** -0,125 0,000 AB

1,400  **-2,398\*** -10,074 0,000 ABC

1,400 -2,398  **-10,074\*** 0,000 ABC

1,400 -2,398 -10,074  **0,000\*** ABC

0,700 1,615 -0,125  **0,000\*** AB

1,400 -2,398 -10,074  **0,000\*** ABC

0,700 1,615 -0,125  **0,000\*** AB

4 0,647  **1,515\*** 0,408 0,000 AC

0,000  **-2,398\*** 9,898 0,000 ABC

0,000 -2,398  **9,898\*** 0,000 ABC

0,000 -2,398 9,898  **0,000\*** ABC

0,647 1,515 0,408  **0,000\*** AC

0,000 -2,398 9,898  **0,000\*** ABC

0,647 1,515 0,408  **0,000\*** AC

------------------------------------------------------------------

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

------------------------------------------------------------------

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

------------------------------------------------------------------

1  **0,000\*** 5,237 5,237 AB

**0,000\*** 1,653 1,653 AC

**0,000\*** 2,021 2,021 A

0,000  **5,237\*** 5,237 AB

0,000  **1,653\*** 1,653 AC

0,000 5,237  **5,237\*** AB

2  **0,000\*** 11,061 11,061 ABC

**0,000\*** 4,589 4,589 A

0,000  **11,061\*** 11,061 ABC

0,000  **4,589\*** 4,589 A

0,000 11,061  **11,061\*** ABC

3  **0,000\*** 15,436 15,436 ABC

**0,000\*** 6,404 6,404 A

0,000  **15,436\*** 15,436 ABC

0,000  **6,404\*** 6,404 A

0,000 15,436  **15,436\*** ABC

4  **0,000\*** 19,972 19,972 ABC

**0,000\*** 8,286 8,286 A

0,000  **19,972\*** 19,972 ABC

0,000  **8,286\*** 8,286 A

0,000 19,972  **19,972\*** ABC

5  **0,000\*** 6,428 6,428 AC

**0,000\*** 1,675 1,675 AB

**0,000\*** 2,376 2,376 A

0,000  **6,428\*** 6,428 AC

0,000  **1,675\*** 1,675 AB

0,000 6,428  **6,428\*** AC

------------------------------------------------------------------

\* = Wartości ekstremalne

**PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

------------------------------------------------------------------

Węzeł: Ux[m]: Uy[m]: Wypadkowe[m]: Kombinacja obciążeń:

------------------------------------------------------------------

1 0,00000

0,00000 AB

0,00000 AB

2 0,00000

0,00000 ABC

0,00000 ABC

3 0,00000

0,00000 ABC

0,00000 ABC

4 0,00000

0,00000 ABC

0,00000 ABC

5 0,00000

0,00000 AC

0,00000 AC

------------------------------------------------------------------

**WYMIAROWANIE:**

**Cechy przekroju:**

przekrój: xa=1,40 m, xb=0,00 m



Wymiary przekroju [cm]:

h=10,0, b=100,0,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: **B30**

fck= **25,0** MPa, fcd=α·fck/c=1,00×25,0/1,50=**16,7** MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

Ac=**1000** cm2, Jcx=**8333** cm4, Jcy=**833333** cm4

STAL: **A-IIIN** (**RB 500 W**)

fyk=500 MPa, s=1,15, fyd=420 MPa

ξlim=0,0035/(0,0035+fyd/Es)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,

Zbrojenie główne:

As1+As2=**10,05** cm2, ρ=100 (As1+As2)/Ac =100×10,05/1000**=1,01** %,

Jsx=**44** cm4, Jsy=**9086** cm4,

**Siły przekrojowe:**

zadanie: strop poz\_5\_2, pręt nr 3, przekrój: xa=1,40 m, xb=0,00 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**

Momenty zginające: Mx = 2,398 kNm, My = 0,000 kNm,

Siły poprzeczne: Vy = -10,074 kN, Vx = 0,000 kN,

Siła osiowa: N = 0,000 kN = NSd, .

**Zbrojenie wymagane:**

(zadanie strop poz\_5\_2, pręt nr 3, przekrój: xa=1,40 m, xb=0,00 m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu (lim=0,625).

- dla kombinacji [**ABC**] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa



Wielkości obliczeniowe:

NSd=0,000 kN,

MSd=(MSdx2+ MSdy2) = (2,3982+0,0002) =2,398 kNm

fcd=16,7 MPa, fyd=420 MPa =ftd,

Zbrojenie rozciągane (s1=8,10 ‰):

As1=**0,89** cm2 < min As1=0,99 cm2, przyjęto As1=0,99 cm2,  (2¤8 = 1,01 cm2),

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

As=As1+As2=0,89 cm2, =100As/Ac= 1000,89/1000=0,09 %

Wielkości geometryczne [cm]:

h=10,0, d=6,6, x=0,6 (=0,094),

a1=3,4, ac=0,2, zc=6,4, Acc=62 cm2,

c=-0,84 ‰, s1=8,10 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

Fc= -37,567, Fs1 = 37,566,

Mc= 1,797, Ms1 = 0,601,

Warunki równowagi wewnętrznej:

Fc+Fs1=-37,567+(37,566)=-0,000 kN (NSd=0,000 kN)

Mc+Ms1=1,797+(0,601)=2,398 kNm (MSd=2,398 kNm)

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie strop poz\_5\_2, pręt nr 3, przekrój: xa=1,40 m, xb=0,00 m

Obliczenia wykonano dla kombinacji [**ABC**] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy



Wielkości obliczeniowe:

NSd=0,000 kN,

MSd=(MSdx2+ MSdy2) = (2,3982+0,0002) =2,398 kNm

fcd=16,7 MPa, fyd=420 MPa =ftd,

Zbrojenie rozciągane: As1=**10,05** cm2,

As=As1+As2=10,05 cm2, =100As/Ac= 10010,05/1000=1,01 %

Wielkości geometryczne [cm]:

h=10,0, d=6,8, x=2,4 (=0,352),

a1=3,2, ac=0,8, zc=5,9, Acc=250 cm2,

c=-0,20 ‰, s1=0,37 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

Fc= -40,497, Fs1 = 40,497,

Mc= 1,685, Ms1 = 0,714,

Warunek stanu granicznego nośności:

MRd = **14,876 kNm >**  MSd =Mc+Ms1=1,685+(0,714)=**2,398** kNm

**Ścinanie**

zadanie strop poz\_5\_2, pręt nr 3.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.



Odcinek nr 8

Początek i koniec odcinka: x*a* = 122,5 x*b* = 140,0 cm

Siły przekrojowe: NSd = 0,000;

VSd max = -10,074 kN

Rodzaj odcinka:

L =  =  = 0,00708; L  0,01

Przyjęto L = 0,00708.

cp = NSd / AC = -0,000 / 1064,86 ×10 = -0,00 MPa cp  0,2 fcd

Przyjęto cp = -0,00 MPa.

VRd1 = [0,35 k fctd (1,2 + 40 L) + 0,15 cp] bw d =

= [0,35×1,53×1,20×(1,2+40×0,00708) + 0,15×-0,00]×100,0×7,1×10-1 = 67,670 kN

VSd = 10,074 < 67,670 = VRd1

Nośność odcinka I-go rodzaju:

VSd = **10,074 < 67,670** = VRd1

 = 0,6 (1 - fck / 250) = 0,6×(1 - 25 / 250) = 0,540

VRd2 = 0,5  fcd bw z = 0,5×0,540×16,7×100,0×5,9×10-1 = 267,040 kN

VSd = **10,074 < 267,040** = VRd2

**Nośność zbrojenia podłużnego**

zadanie strop poz\_5\_2, pręt nr 3.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla x = 1,400 m:

ΔFtd = 0,5 |VSd| (cot - VRd32/ VRd3 cotα) = 0,5×10,074×(2,000) = 10,074 kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganym:

Ftd = Ftd,m + ΔFtd = 40,497 + 10,074 = 50,570 kN;

Ftd  Ftd,max = 40,497 kN

Przyjęto Ftd = 40,497 kN

Ftd = **40,497 < 211,115** = 5,03×420 ×10-1 = As fyd

**Zarysowanie**

zadanie strop poz\_5\_2, pręt nr 3,

Położenie przekroju: x = 1,400 m

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych: MSd = -1,751 kNm

NSd = 0,000 kN

VSd = -7,355 kN

Wymiary przekroju: bw = 100,0 cm

d = h - a1 = 10,0 - 2,9 = 7,1 cm

Ac = 1000 cm2

Wc = 1667 cm3

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

As = kc k fct,eff Act / s,lim =

= 0,4×1,0×2,6×500 / 360 = 1,44 cm2

As1 = **5,03 > 1,44** = As

Zarysowanie:

Mcr = fctm Wc = 2,6×1667 ×10-3 = 4,333 kNm

MSd = 1,751 < 4,333 = Mcr

**Przekrój niezarysowany.**

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

**Ugięcia**

zadanie strop poz\_5\_2, pręt nr 3

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy (t,to) = 2,00.

Ec,eff =  =  = 10333 MPa

Moment rysujący:

Mcr = fctm Wc = 2,6×1667 ×10-3 = 4,333 kNm

Całkowity moment zginający MSd = -1,751 kN nie powoduje zarysowania przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu MSd = -1,751 kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: xI = 5,0 cm II = 9191 cm4

B = Ec,eff II = 10333×9191 ×10-5 = 950 kNm2



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej x = 0,656 m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

a = a,d = 0,1 mm

a = **0,1 < 7,0** = alim

### **5. Ocena stanu technicznego istniejącego budynku.**

Konstrukcja budynku istniejącego, w miejscu planowanych prac znajduje się w dobrym stanie technicznym. Nie ma przeciwwskazań do przeprowadzenia inwestycji będącej przedmiotem niniejszego opracowania.

### **6. Zalecenia wykonawcze.**

6.1 Opis techniczny rozpatrywać łącznie z dokumentacją rysunkową branży konstrukcyjnej oraz dokumentacją pozostałych branży.

6.2 Przed zamówieniem materiału wymiary sprawdzić na budowie - dokumentacja archiwalna nie dostarcza kompletu niezbędnych informacji.

6.4 Prace budowlane prowadzić tak aby nie uszkodzić konstrukcji budynku istniejącego.

6.5 Wszystkie założenia projektowe należy potwierdzić przed przystąpieniem do realizacji - dokumentacja archiwalna nie dostarcza kompletu niezbędnych informacji.. W przypadku rozbieżności między założeniami projektowymi a stanem faktycznym należy powiadomić projektanta w celu weryfikacji przyjętych rozwiązań projektowych.

6.7 Zewnętrzną konstrukcję stalową cynkować ogniowo.

6.8 Na etapie wykonawstwa, po usunięciu fragmentu stropu nad +9 umożliwione zostanie jednoznaczne określenie schematu podparcia stropu stanowiącego podłogę maszynowni - jeżeli opiera się on tylko na ścianach szybu windowego możliwe będzie rozważnie alternatywnego rozwiązania zakładającego pozostawienie tego stropu (nie wyburzanie).

6.9 Nie jest znane dopuszczalne obciążenie użytkowe od instalacji na dachu przyjęte na etapie opracowywania projektu bazowego, jednak zaleca się aby ciężar od dodatkowych instalacji znajdujących się na dachu (kanały i urządzenia z nimi powiązane), nie powodował przekroczenia wartości równej 50kg/m2.

### **7. Uwagi końcowe.**

7.1 Zmiany z zakresie konstrukcji oraz zastosowanych materiałów i technologii należy uzgadniać z właściwymi projektami.  
7.2 Wykonawstwo robót budowlanych realizowane musi być zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego oraz BHP, przy czym należy się stosować do wszystkich uznanych reguł sztuki budowlanej, a całość realizacji musi odpowiadać najnowszemu poziomowi techniki budowlanej.  
7.3 Należy przestrzegać wszystkich ustaleń zawartych w decyzji o pozwoleniu na budowę.  
7.4 W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.  
7.5 Całość obliczeń statycznych i wymiarowanie elementów znajduje się w archiwum biura projektowego.  
7.6 Wszystkie produkty w przypadku których doprecyzowano producenta można zastąpić innymi, równoważnymi technicznie.

### **8. Rysunki**

**PB-K-01** - Poziom piwnicy - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-02** - Poziom parteru - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-03** - Poziom piętra +1 - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-04** - Poziom piętra +2 - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-05** - Poziom piętra +3 - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-06** - Poziom piętra +4 - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-07** - Poziom piętra +5 - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-08** - Poziom piętra +6 - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-09** - Poziom piętra +7 - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-10** - Poziom piętra +8 - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-11** - Poziom piętra +9 - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-12** - Poziom piętra +10 - zmiany konstrukcyjne.  
**PB-K-13** - Poziom piętra +9 - konstrukcja stalowa POZ\_6.1  
**PB-K-14** - Detale konstrukcji stalowej.  
**PB-K-15** - Detale konstrukcji stalowej.  
**PB-K-16** - Detale konstrukcji stalowej.  
**PB-K-17** - Detale konstrukcji stalowej.  
**PB-K-18** - Detale konstrukcji stalowej.  
**PB-K-19** - Detale konstrukcji stalowej.  
**PB-K-20** - Detale konstrukcji stalowej.  
**PB-K-21** - Detale konstrukcji stalowej.  
**PB-K-22** - Detale konstrukcji stalowej.  
**PB-K-23** - Detale konstrukcji stalowej.

Opracował:

mgr inż. Jakub Fellmann  
upr. WKP/0263/POOK/09

Lipiec 2024