

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE

OPINIA TECHNICZNA

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA STATYCZNE

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

K1.1	RZUT KONSTRUKCYJNY STROPU NAD PIWNICĄ	1:100
K1.2	RZUT KONSTRUKCYJNY STROPU NAD PARTEREM	1:100
K1.3	RZUT KONSTRUKCYJNY STROPU NAD PIERWSZYM PIĘTREM	1:100
K1.4	RZUT KONSTRUKCYJNY DRUGIEGO PIĘTRA	1:100

OPIS TECHNICZNY

PROJEKT BUDOWLANY ZMIANY SPOSOBU UŻYTKOWANIA OBIEKTU USŁUGOWEGO NA DOM WSPARCIA PRZY UL. SIKORSKIEGO 46 W KĘTRZYNIE

1.0. Podstawa opracowania

- Umowa zawarta ze zleceniodawcą: mgr inż. Magdalena Zwolińska, ul. Zielona Dolina 28, 11-036 Gronity
- Podkłady inwentaryzacyjne
- Projekt budowlany architektoniczny projektowanego obiektu
- Wizja lokalna
- Obowiązujące normy i przepisy oraz literatura fachowa.

2.0. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym zmiany sposobu użytkowania obiektu usługowego na dom wsparcia. W skład projektu wchodzi: opinia techniczna, opis techniczny, obliczenia statyczne i rysunki konstrukcyjne.

3.0. Układ konstrukcyjny istniejącego budynku

Budynek zaprojektowany został jako 4-kondygnacyjny całkowicie podpiwniczony z poddaszem nieużytkowym. Obiekt budowlany o dł. 21,40m i szer. 12,30m posadowiony bezpośrednio na ławach ceglano-kamiennych. Ściany piwnicy jak i części nadziemnej budynku murowane z cegły ceramicznej pełnej, stropy nad piwnicą wykonane w postaci sklepień z cegły ceramicznej pełnej i jako drewniane, stropy nad parterem, pierwszym i drugim piętrzem drewniane, oparte na układzie podłużnym ścian nośnych. Schody do piwnicy ceglane na gruncie, na pozostałe kond. Drewniane. Dach drewniany płatwiowo-kleszczowy pokryty dachówką ceramiczną.

- Ławy fundamentowe ceglano-kamienne.
- Ściany fundamentowe i piwnic wykonane z cegły ceramicznej pełnej.
- Ściany zewnętrzne i wewnętrzne konstrukcyjne nadziemia wykonane z cegły ceramicznej pełnej.
- Stropy nad piwnicą w postaci sklepień wykonanych z cegły ceramicznej pełnej i drewniane na belkach drewnianych, międzypiętrowe drewniane na belkach drewnianych
- Nadproża wykonane z cegły ceramicznej pełnej.
- Schody kond. nadziemnych drewniane na belkach drewnianych, do piwnicy ceglane na gruncie.
- Konstrukcję dachu stanowi więźba dachowa o ustroju płatwiowo-kleszczowym.

4.0. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych

Projekt wykonano w oparciu o następujące normy:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| • PN-82/B-02000 | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości |
| • PN-82/B-02001 | Obciążenia budowli. Obciążenia stałe |
| • PN-82/B-02003 | Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologicznie. |
| | Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe |
| • PN-80/B-02010/Az1:2006 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem |
| • PN-B-02011:1977/Az1:2009 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem |
| • PN-88/B-02014 | Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem |
| • PN-B-03002:1999/Az1:2001/Az2:2002 | Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie |
| • PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli |
| | Obliczenia statyczne i projektowanie |
| • PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczanie statyczne i projektowanie |
| • PN-B-03264:2002 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. |
| | Obliczanie statyczne i projektowanie |

Przyjęte założenia:

- lokalizacja w I strefie wiatrowej, teren A
- lokalizacja w IV strefie śniegowej, teren normalny
- elementy muru kategorii II
- kategoria wykonania robót murarskich A
- strefa przemarzania $h_z=1,2\text{m}$ p.p.t.
- kategoria geotechniczna I
- beton klasy C20/25
- klasa ekspozycji: dla fundamentów XC2, dla pozostałych elementów XC1
- otulina betonu: fundamenty 5cm, pozostałe elem. 2cm
- stal zbrojeniowa klasy A-IIIIN(B500SP)
- stal kształtowa klasy A-IIIIN(B500A)
- stal walcowana St3S
- drewno kl. C24
- zagęszczenie betonu przez wibrowanie

5.0. Rozwiązania budowlane konstrukcyjno-materiałowe

5.1. Przewidywany zakres robót rozbiórkowych i remontowych

5.1.1 Nadproża stalowe

Nadproża w ścianach istniejących wykonane w postaci dwóch ceowników stalowych 2xC140 i 2xC220 zwróconych do siebie śródnikami. Dystans między ceownikami wykonać ze śrub M12 rozstawionych max co 50cm w osi ceowników z rurą stalową dystansową ¾ cala.

Kolejność realizacji nadproża:

- wytrasować na ścianie projektowany otwór;
- wykuć bruzdę po jednej stronie ściany na głębokość i wysokość kształtownika z nawierceniem otworów dla rurek i osadzić jedną część nadproża
- wykuć bruzdę po drugiej stronie ściany, osadzić drugą część nadproża i mocno skrócić śrubami M12
- obydwie części układać w miarę możliwości na zaprawie cementowej marki M12(1:1)
- po osadzeniu nadproża można rozkuć ścianę na żądany wymiar stosując nacinięcie i wylupywanie, ograniczyć użycie narzędzi udarowych silnie bijących;
- nadproże wyszpałdować i pokryć tynkiem na siatce „Rabitsa”, wykonany otwór obrobić.

Uwagi:

Wszystkie elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie (oczyścić do 2-go stopnia czystości i pomalować 2x farbą podkładową miniową 60% oraz 2x farbą olejną nawierzchniową), alternatywnie wg opracowania architektury.

5.1.2. Technologia wykonania robót rozbiórkowych

Prace rozbiórkowe powinny być prowadzone przez osobę lub pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje zawodowe. Przy prowadzeniu prac rozbiórkowych i wyburzeniowych należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i bezwzględnie stosować wszystkie przewidziane przy tych robotach urządzenia zabezpieczające i ochronne. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w komplet potrzebnych narzędzi oraz odzież roboczą, hełmy, okulary i rękawice ochronne. Robót rozbiórkowych na zewnątrz budynku nie należy prowadzić w czasie opadów atmosferycznych i silnego wiatru. Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych muszą być w sposób odpowiedni zabezpieczone, a drogi, obejścia i odjazdy wyraźnie oznakowane. Robotnicy pracujący na wysokości 4 m i powyżej powinni być zabezpieczeni pasami ochronnymi lub linami umocowanymi do trwałych elementów budynku.

Uwagi!

-W czasie prowadzenia robót rozbiórkowych przebywanie ludzi na niżej położonych kondygnacjach oraz na elementach demontowanych jest zabronione!

-Gromadzenie gruzu lub zdemontowanych części na stropie i schodach jest zabronione.

-Rozbiórki elementów konstrukcyjnych dachu jak i stropów nie wolno prowadzić jednocześnie w kilku miejscach.

-Zabrania się przebywania zarówno pod jak i na rozbieranym elemencie.

-Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w odwrotnej kolejności do robót prowadzonych w czasie wznoszenia budynku.

-Robotnicy w czasie prowadzenia rozbiórki sposobem zmechanizowanym powinny znajdować się poza strefą niebezpieczną,

-Cegłę i gruz układać na placu składowym tak, aby nie blokować komunikacji,

-Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem uprawnionych do tego osób.

5.2. Informacja bioz do robót rozbiórkowych

Sporządzający informację:

inż. Sebastian Sakowski

5.2.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Projekt budowlano-wykonawczy zmiany sposobu użytkowania obiektu usługowego na cele domu wsparcia przy ul. Sikorskiego 46 w Kętrzynie

5.2.2. Przewidywane zagrożenia w czasie realizacji robót

Roboty szczególnie niebezpieczne:

- roboty na wysokości na dachu przy rozbiórce pokrycia,
- demontaż elementów konstrukcji stropu
- roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi
- roboty wykonywane za pomocą sprzętu mechanicznego
- wykopy

5.2.3. Prowadzenie instruktażu pracowników

Przed przystąpieniem do robót pracownicy zostaną przeszkoleni w zakresie podstawowym zgodnie z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz.401)

5.2.4 . Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające tworzeniu zagrożeń:

- wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót
- wydzielenie strefy niebezpiecznej przy pracach wykonywanych na wysokości oznaczonej tablicami ostrzegawczymi
- wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy
- kierownik budowy zapozna się i będzie przestrzegać postanowień planu BIOZ

5.2.5. Przepisy BHP podczas rozbiórki:

- przy pracach na wysokości należy zastosować zabezpieczenia chroniące przed upadkiem, a pracownicy powinni być odpowiednio przeszkoleni;
- nie obciążać elementów konstrukcyjnych więźby dachowej i stropu
- elementy z rozbiórki podnoszone ręcznie nie mogą być cięższe niż 25 kg;
- każdorazowo przed przystąpieniem do pracy rusztowanie powinno być sprawdzane;
- elektronarzędzia np.: młot udarowy, szlifierka kątowna, piła motorowa powinny być sprawne i nie stanowić zagrożenia dla osób postronnych;
- maszyny i urządzenia techniczne stosowane na budowie powinny spełniać wymagania BHP;
- miejsce pracy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

5.3. Roboty ziemne

W części gdzie występuje winda, należy wykonać podbicie istn. fundamentów do projektowanej rzędnej posadowienia płyty szybu windowego. Podbijanie fundamentów jako praca bardzo odpowiedzialna powinna być wykonywana przez doświadczonych pracowników pod stałym nadzorem osób posiadających niezbędne uprawnienia budowlane. W czasie wykonywania podbijania należy prowadzić obserwację konstrukcji ścian. Bezwzględnie odnotowywać w dzienniku budowy ujawnione nieprawidłowości w pracy konstrukcji.

Podbijanie należy przeprowadzać odcinkami o długości 100cm-120cm. Jednocześnie można podbijać zaledwie 20% powierzchni fundamentów. Minimalna odległość pomiędzy poszczególnymi odcinkami podbijania wynosi 3,5m-4,0m. Podbicie fundamentów wykonać wysokości od 0cm do około 75cm i szerokości fund. Istn. około 50-60cm, z betonu kl. C20/25. Fundamenty zbrojone zbrojeniem rozproszonym z włókien stalowych 1/50mm w ilości 25-30kg/m³ betonu.

Pod ławy fundamentowe wykonać podkład z chudego betonu kl.C8/10. Po związaniu mieszanki betonowej na wierzchu nowej ławy ułożyć izolację przeciwwilgociową. Pozostałą przestrzeń pomiędzy spodem starego fundamentu a izolacją przeciwwilgociową wypełnić szczelnie ubitym, gęstoplastycznym betonem kl. min C20/25.

Wykop wykonać z odrzuceniem urobku na zewnątrz. Zasypkę na ściany fundamentowe wykonać ręcznie. Wykop należy zabezpieczyć przed osuwaniem się. Roboty ziemne prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do rozluźnienia gruntu w wykopie. Po wykonaniu wykopu wezwać geologa do odbioru gruntu i sprawdzenia stopnia zagęszczenia gruntu.

5.4 Szyb windowy.

Płyta denna szybu na podkładzie z chudego betonu C8/10, gr.10cm wylewana z betonu C20/25, gr.40cm zbrojona krzyżowo dołem i górą prętami #12 co 20cm ze stali A-IIIN(B500SP). Ściany szybu windowego gr.24cm, murowane z bloczka betonowego kl.20MPa na zaprawie cementowej kl.10MPa. W narożach ścian szybu od fundamentu po dach zaprojektowano wzmacniające rdzenie żelbetowe zbrojone głównie prętami #12 ze stali A-IIIN(B500SP), strzemiona #6 ze stali A-IIIN(B500A). W poziomie każdego istn. stropu w szybie zaprojektowano przedsionek windy. Przedsionek wykonany w postaci stropu żelbetowego monolitycznego gr.14cm, wylewanego z betonu kl.C20/25, krzyżowo zbrojonego dołem i górą prętami #10 co 25cm ze stali A-IIIN(B500SP). Nadproża szybu wykonane jako żelbetowe monolityczne z betonu C20/25, zbrojenie główne ze stali A-IIIN(B500SP), poprzeczne stal A-IIIN(B500A). Szczegóły wykonania szybu windowego pokazano na rysunkach.

5.5 Ściany, nadproża ceglane i sklepienia

Przed ułożeniem wełny mineralnej od środka ze wszystkich zawilgoconych ścian od wewnątrz należy zbić tynki. Zawilgocone mury osuszyć metodą np. elektroosmozy bezprzewodowej, lub wytwarzając tzw. przepony hydrofobowe metodą iniekcji, fragmenty porażone biologicznie poddać procesowi odgrzybiania. W celu przywrócenia murom ciągłości w miejscach gdzie ewentualnie występują spękania w spoinach poziomych max co 30cm zatopić pręty zbrojeniowe Ø8-Ø10. Długość pręta powinna zapewniać taki stan aby od rysy do końca pręta nie było mniej niż 50cm. Po włożeniu prętów spoiny należy wypełnić włączaną niekurczliwą tksotropową zaprawą cementową. Dodatkowo po odkuciu tynku wewnętrznego, wszystkie spękanie nadproża ceglane należy wzmocnić prętami Ø8-Ø10 wklejanymi na żywicę poliestrową w otwory nawiercane, ukośnie do rysy na głębokość około 15cm po za rysę.

Minimalną integrację w wyglądzie wzmacnianych ścian można uzyskać poprzez zastosowanie technologii wzmacniania ścian murowanych w systemie np. „Helifix”. Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych i piwnic wykonać wg. projekty architektury. Po wykonaniu ww prac odtworzyć i wykonać pozostałe warstwy wykończeniowe wg proj. architektury. Zamurowania wykonać z cegły ceramicznej pełnej kl.15MPa, na zaprawie cementowo-wapiennej kl. 5MPa.

5.6 Stropy i schody drewniane

Istniejące stropy kondygnacji nadziemnych to stropy o konstrukcji drewnianej belkowej, belki nośne drewniane.

Od góry na ww belkach oparte jest deskowanie pełne, niżej ślepy pułap, podsufitka z desek i tynk na trzcinie. Belki oparte są na ścianach nośnych. W budynku w stropie nad parterem i pierwszym pietrem zaobserwowano, że niektóre z belek są spękanymi i poskręcane w wyniku naturalnej budowy strukturalnej drewna, dlatego belki te należy wzmocnić ceownikami stalowymi C180. W miejscu styku belek ze ścianą bezwzględnie należy podłożyć papę.

Schody do piwnicy wykonane na gruncie z cegły ceramicznej pełnej i betonu w dobrym stanie technicznym.

Na parterze, pierwszym i drugim piętrze wykonano schody drewniane na belkach policzkowych. Schody w dostatecznym stanie technicznym do renowacji. Stropy drewniane korytarza wejściowego przy klatkach schodowych w złym stanie technicznym. Wszystkie belki na korytarzu parteru i pierwszego piętra do likwidacji. W miejsce wyburzonych należy wykonać strop żelbetowy monolityczny gr. 12cm oparty na belkach stalowych wykonanych z dwuteownika stalowego normalnego IN 180 opartego w rozstawie co ok. 180cm na poprzecznych ścianach nośnych korytarza.

Otwory w stropach na przewody wentylacyjne i kanalizacyjne wykonywać tak aby nie przecinały żeber głównych nośnych stropu z belek drewnianych. Ścianki działowe, zabudowy przewodów wentylacyjnych i pionów kanalizacyjnych wykonać z płyt gk na ruszcie stalowym. Po wykonaniu ww prac odtworzyć i wykonać pozostałe warstwy wykończeniowe wg proj. architektury.

Belki drewniane stropu i schodów oraz inne elementy drewniane znajdujące się przy kominie z kanałem dymowym lub spalinowym zabezpieczyć 2xGKF. Wszystkie elementy drewniane izolować w styku ze ścianą lub elementami żelbetowymi warstwą papy lub folii PE.

Elementy drewniane chronić przed ogniem, grzybami i owadami poprzez impregnację preparatami posiadającymi aprobatę ITB. Zaleca się wykonać impregnację wgłębną metodą próżniowo ciśnieniową. Metodę impregnacji powierzchniowej stosować na terenie budowy do elementów drewnianych które nie będą poddawane dalszej obróbce mechanicznej. Sposób impregnacji prowadzić wg instrukcji na opakowaniu.

5.7 Komin

Istniejące przewody wentylacyjne do zaślepienia. W budynku zaprojektowano wentylację mechaniczną.

5.8. Dach

Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej, płatwiowo-kleszczowy oparty na ścianach murowanych za pośrednictwem murłat. Pokrycie dachu dachówką ceramiczną o ciężarze nie przekraczającym 0,75kN/m². Więźba o kącie nachylenia 21° i 33°. Przekroje drewniane konstrukcji więźby dachowej budynku są wystarczające na potrzeby projektowanego obiektu. W okresie od 2017 do 2019 wymieniono pokrycie dachowe - dachówka i ocieplono dach wełną mineralną.

Elementy drewniane chronić przed ogniem, grzybami i owadami poprzez impregnację preparatami posiadającymi aprobatę ITB. Zaleca się wykonać impregnację wgłębną metodą próżniowo ciśnieniową. Metodę impregnacji powierzchniowej stosować na terenie budowy do elementów drewnianych które nie będą poddawane dalszej obróbce mechanicznej. Sposób impregnacji prowadzić wg instrukcji na opakowaniu.

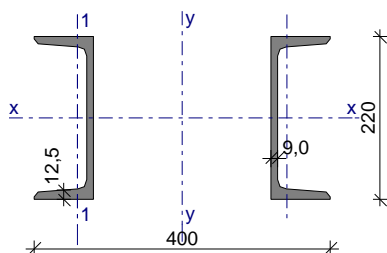
Krokwie i inne elementy drewniane znajdujące się przy kominie z kanałem dymowym lub spalinowym zabezpieczyć 2xGKF. Wszystkie elem. drewniane izolować w styku ze ścianą lub elementami żelbetowymi warstwą papy lub folii PE.

Wszystkie elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie (oczyścić do 2-go stopnia czystości i pomalować 2x farbą podkładową miniową 60% oraz 2x farbą olejną nawierzchniową), alternatywnie wg opracowania architektury. Konstrukcję więźby dachowej pokazano na rysunkach.

6.0. ZESTAWIENIE OBLICZEŃ STATYCZNYCH

NADPROŻE STALOWE

2 ceowniki zwykłe C 220 $a_c = 400$ mm, nie połączone (wg PN-86/H-93403)



Wymiary profilu podstawowego C 220

$h = 220$ mm, $b_f = 80$ mm
 $t_w = 9,0$ mm, $t_f = 12,5$ mm
 $r = 12,5$ mm, $r_1 = 6,5$ mm
 $e = 2,14$ cm, $a = 2,51$ cm

Cechy geometryczne przekroju

$A = 74,80$ cm², $A_{vy} = 39,60$ cm², $A_{vx} = 40,00$ cm²
 $J_x = 5380$ cm⁴, $J_y = 15349$ cm⁴
 $W_x = 490,0$ cm³, $W_y = 767,5$ cm³
 $i_x = 8,480$ cm, $i_y = 14,33$ cm, $i_1 = 2,300$ cm
 $A_L = 1,435$ m²/mb, $A_G = 24,41$ m²/t
 $U/A = 191,9$ m⁻¹, $m = 58,80$ kg/m

Stal: St3, $f_d = 215$ MPa, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 1608$ kN

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 1608 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

pominięto wyboczenie elementu $\rightarrow \varphi_x = 1,0; \varphi_y = 1,0$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 79,01 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $M_{Rx} = 0,75 \cdot W_x \cdot f_d$)

$M_{Ry} = 14,45 \text{ kNm}$ (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju $\rightarrow \alpha_{py} = 1,000$)

• ustalenie współczynnika zwężenia

pominięto zwężenie elementu $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 493,8 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvy} = 1,000$)

$V_{Rx} = 498,8 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvx} = 1,000$)

Obciążenie elementu

$M_x = 61,20 \text{ kNm}$

Warunki nośności elementu

(52) $M_x / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) = 0,775 < 1$

NADPROŻE ŻELBETOWE

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m ³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
2.	Strop	8,40	1,20	--	10,08	cała belka
Σ :		9,90	1,18		11,73	

DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia z góry belki $c_{nom,G} = 20 \text{ mm}$

otulina zbrojenia z dołu belki $c_{nom,D} = 20 \text{ mm}$

otulina zbrojenia z lewej strony belki $c_{nom,L} = 20 \text{ mm}$

otulina zbrojenia z prawej strony belki $c_{nom,P} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,36 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 12$ o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,36 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,30 \text{ kNm}$ (38,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)11,73 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)11,73 \text{ kN} < V_{Rd1} = 34,75 \text{ kN}$ (33,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,21 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,113 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (37,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,99 \text{ mm} < a_{lim} = 2240/200 = 11,20 \text{ mm}$ (17,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 9,90 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

BELKA STROPOWA KORYTARZA

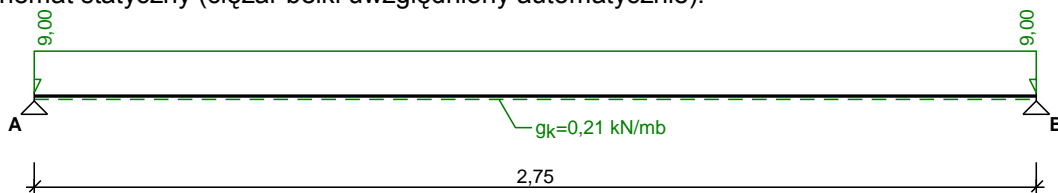
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

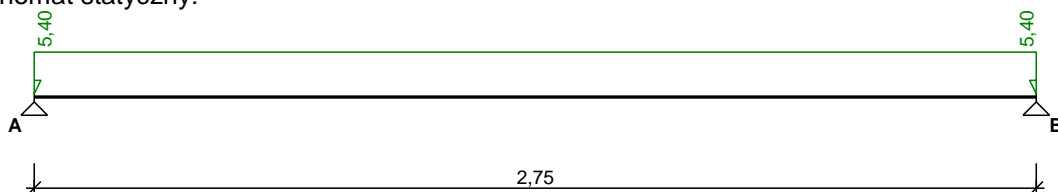
Przypadek **P1: stałe** ($\gamma_f = 1,20$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Przypadek **P2: użytkowe** ($\gamma_f = 1,40$)

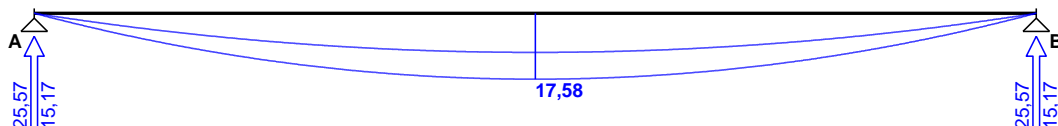
Schemat statyczny:



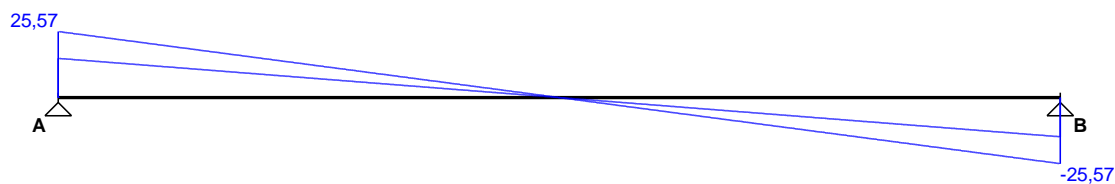
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

Przekrój	z [m]	M_{max} [kNm]	M_{min} [kNm]	V_{max} [kN]	V_{min} [kN]	$f_{k,max}$ [mm]	$f_{k,min}$ [mm]	uwagi
Przęsło A - B ($l_0 = 2,75 \text{ m}$)								
A.	0,00	0,00	0,00	25,57	15,17	--	--	
	1,38	17,58	10,43	0,00	0,00	3,66	2,31	max f_k
B.	2,75	0,00	0,00	-15,17	-25,57	--	--	
Reakcje podporowe: $R_A = 25,57/15,17 \text{ kN}$, $R_B = 25,57/15,17 \text{ kN}$								

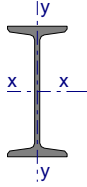
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: nie;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **I 180**

$$A_v = 12,4 \text{ cm}^2, \quad m = 21,9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 1450 \text{ cm}^4, \quad J_y = 81,3 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 5850 \text{ cm}^6, \quad J_T = 10,4 \text{ cm}^4, \quad W_x = 161 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,000$) $M_R = 34,62 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 154,88 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

$$\text{Przekrój } z = 1,38 \text{ m (K2: } 1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2)$$

$$\text{Współczynnik zwichrzenia } \varphi_L = 0,738$$

$$\text{Moment maksymalny } M_{\max} = 17,58 \text{ kNm}$$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,688 < 1$$

Nośność na ścinanie

$$\text{Przekrój } z = 0,00 \text{ m (K2: } 1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2)$$

$$\text{Maksymalna siła poprzeczna } V_{\max} = 25,57 \text{ kN}$$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,165 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 25,57 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 92,93 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

$$\text{Przekrój } z = 1,38 \text{ m (K2: } 1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2)$$

$$\text{Ugięcie maksymalne } f_{k,\max} = 3,66 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie graniczne } f_{gr} = l_o / 250 = 2750 / 250 = 11,00 \text{ mm}$$

$$f_{k,\max} = 3,66 \text{ mm} < f_{gr} = 11,00 \text{ mm} \quad (33,3\%)$$

WZMOCNIENIE BELKI STROPOWEJ

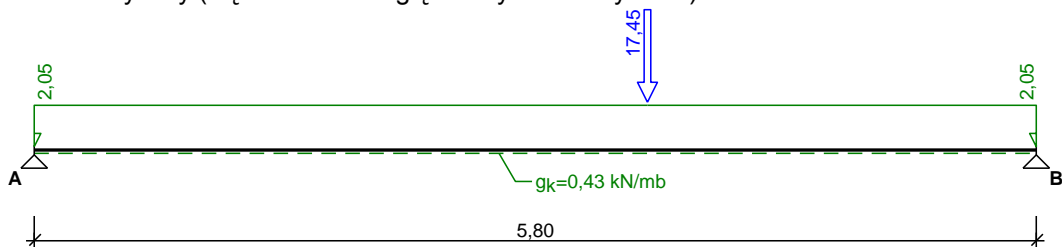
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBciążENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

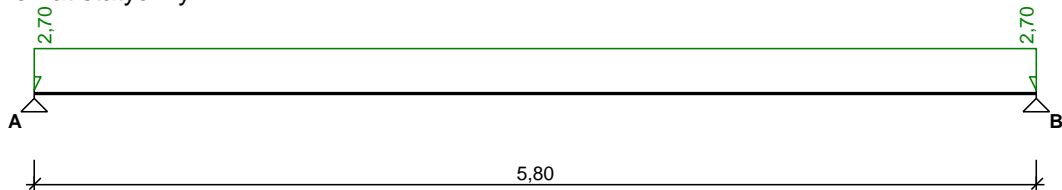
Przypadek **P1: stałe** ($\gamma_f = 1,20$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

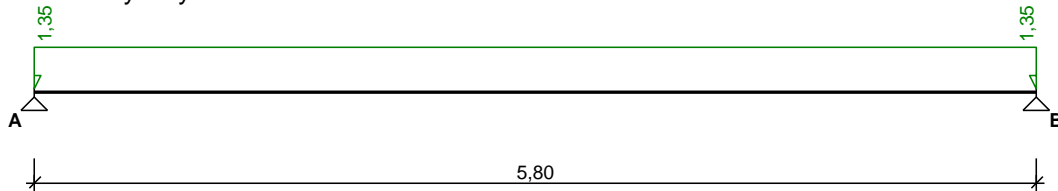


Przypadek **P2: użytkowe** ($\gamma_f = 1,40$)

Schemat statyczny:



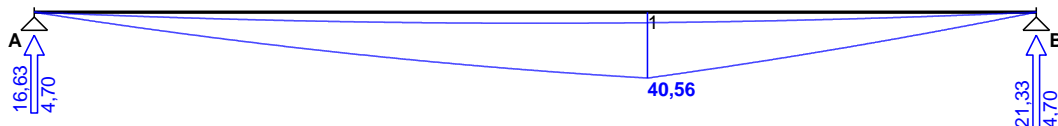
Przypadek **P3: zast. od ścianek** ($\gamma_f = 1,20$)
Schemat statyczny:



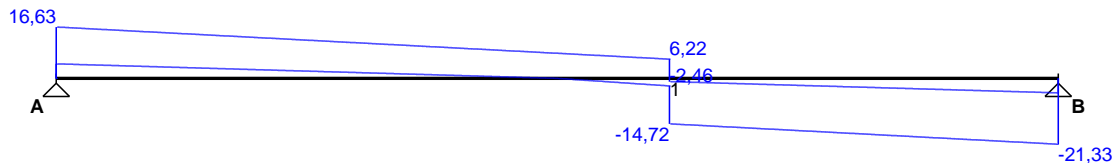
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

Przekrój	z [m]	M_{\max} [kNm]	M_{\min} [kNm]	V_{\max} [kN]	V_{\min} [kN]	$f_{k,\max}$ [mm]	$f_{k,\min}$ [mm]	uwagi
Przęsło A - B ($l_0 = 5,80$ m)								
A.	0,00	0,00	0,00	16,63	4,70	--	--	
	3,03	36,91	6,80	7,75	-0,48	18,57	3,59	max f_k
1. (L)	3,55	40,56	6,47	6,22	-2,46	17,77	3,38	max M
1. (P)		40,56	6,47	-1,05	-14,72			
B.	5,80	0,00	0,00	-4,70	-21,33	--	--	
Reakcje podporowe: $R_A = 16,63/4,70$ kN, $R_B = 21,33/4,70$ kN								

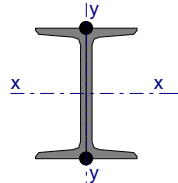
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: nie;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 C 180**, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 28,8 \text{ cm}^2$, $m = 44,0 \text{ kg/m}$

$J_x = 2700 \text{ cm}^4$, $J_y = 434 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 5770 \text{ cm}^6$, $J_T = 9,97 \text{ cm}^4$, $W_x = 300 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 $M_R = 64,50 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 359,14 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 3,55 m (**P1**: stałe)

Współczynnik zwężenia $\varphi_L = 0,717$
Moment maksymalny $M_{\max} = 40,56 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,877 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 5,80 \text{ m}$ (**P1**: stałe)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -21,33 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,059 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)21,33 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 107,74 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 3,03 \text{ m}$ (**P1**: stałe)

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 18,57 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 5800 / 250 = 23,20 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 18,57 \text{ mm} < f_{gr} = 23,20 \text{ mm} \quad (80,0\%)$$

STROP PRZEDSIONKA WINDY

Zestawienie obciążeń rozłożonych $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Wartwy stropu	2,00	1,20	--	2,40
2.	Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) $[4,0 \text{ kN/m}^2]$	4,00	1,30	0,80	5,20
3.	Płyta żelbetowa grub. 14 cm	3,50	1,10	--	3,85
Σ :		9,50	1,21		11,45

Schemat statyczny płyty:

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},x} = 2,14 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},y} = 1,66 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 1,10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 0,91 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 0,84 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,\max} = 9,50 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 5,94 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 1,83 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 1,52 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 1,39 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,\max} = 9,50 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 7,20 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty **14,0 cm**

Klasa betonu **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,04$

Stal zbrojeniowa A-IIIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{\text{eff}}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **25,0 cm** o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 1,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14,52 \text{ kNm/mb}$ (7,6%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 9,50 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 74,99 \text{ kN/mb}$ (12,7%)

Kierunek y:

Przeszło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,43 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co 25,0 cm o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,29\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 1,83 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 13,86 \text{ kNm/mb}$ (13,2%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Podpora:

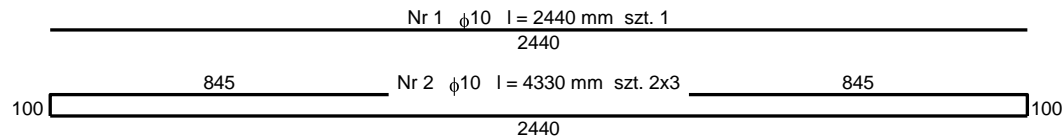
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 9,50 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 72,11 \text{ kN/mb}$ (13,2%)

Ugięcie całkowite płyty:

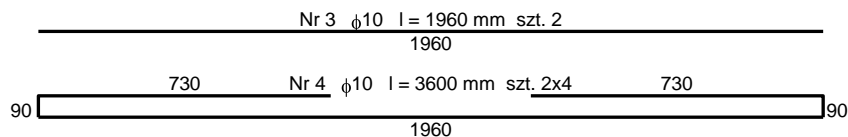
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,22 \text{ mm} < a_{lim} = 8,30 \text{ mm}$ (2,7%)

Szkic zbrojenia:

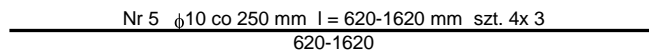
Kierunek x:



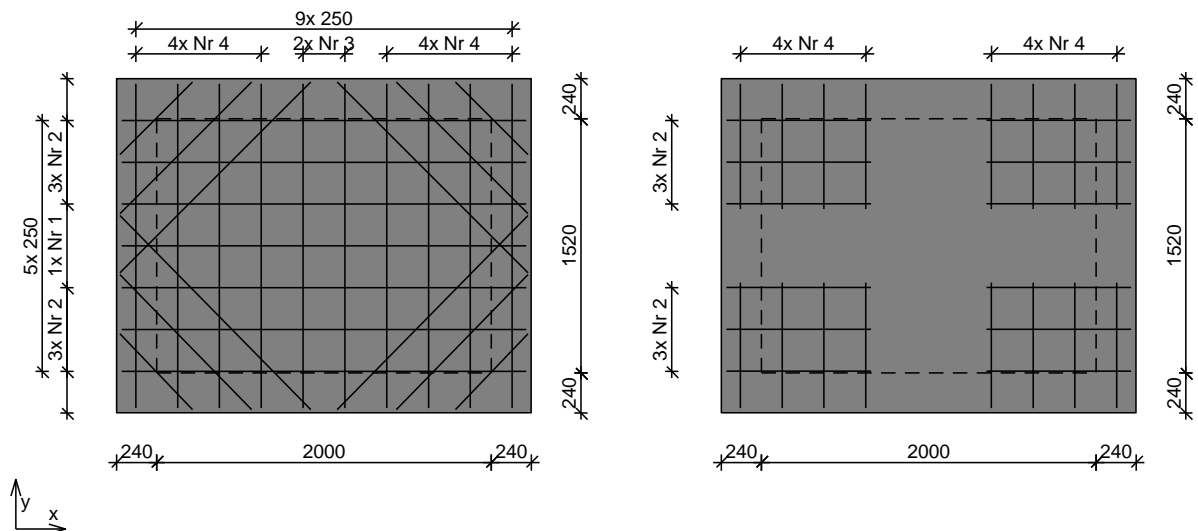
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

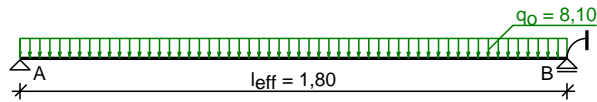


STROP KORYTARZA

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Warstwy	2,00	1,00	--	2,00
2.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
3.	Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [$2,0 \text{ kN/m}^2$]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ :		7,00	1,16		8,10

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 1,80 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 2,86 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd,p}} = 2,46 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 2,48 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 2,16 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 7,29 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty **12,0 cm**

Klasa betonu **B25 (C20/25)** $\rightarrow f_{\text{cd}} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 3,12$

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Pręty rozdzielcze $\phi 4,5$ co max. 30,0 cm, stal A-0 (**St0S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Otulinie zbrojenia podporowego $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{\text{lim}} = l_{\text{eff}}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 8$ co 14,0 cm** o $A_s = 3,59 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 2,86 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 13,62 \text{ kNm/mb}$ (21,0%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 0,59 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 9,00 \text{ mm}$ (6,5%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 8$ co 14,0 cm** o $A_s = 3,59 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd,p}} = 2,46 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd,p}} = 13,62 \text{ kNm/mb}$ (18,1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 7,29 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 64,42 \text{ kN/mb}$ (11,3%)

Projektował: inż. Sebastian Sakowski
upr. bud. nr ewid. WAM/0046/POOK/10