

OPIS TECHNICZNY

Temat: Rozbudowa i nadbudowa o szyb windy zewnętrznej oraz zmiana sposobu użytkowania istniejącego budynku mieszkalnego na budynek mieszkalno – usługowy przy ul. Piaski 4 w Swarzędzu.

Autor opracowania:

L.p.	Imię i nazwisko	Branża	Nr uprawnień	Podpis
1	mgr inż. Artur Sokołowski	Konstrukcyjno- budowlana	wykonawcze 501/87/Pw projektowe 72/Pw/91	

Poznań, sierpień 2022 r.

Spis treści

OPIS TECHNICZNY	1
1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot i cel opracowania	4
1.2. Podstawa opracowania	4
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU	4
3. OPIS I OCENA WARUNKÓW POSADOWIENIA BUDYNKU	5
4. ZAŁOŻENIA TECHNICZNO - BUDOWLANE	5
4.1. Podstawowe materiały konstrukcyjne	5
4.2. Obciążenia.....	5
5. OPIS ZAPROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH.....	6
5.1. Podeszwy	6
5.2. Konstrukcja szybu windowego.	6
5.3. Projektowane elementy konstrukcyjne w obrębie budynku istniejącego	6
5.3.1. Poziom parteru	6
5.3.2. Poziom I piętra.....	7
5.3.3. Poziom II piętra.....	7
5.3.4. Nadproża stalowe	7
5.4. Pochylnie dla osób niepełnosprawnych	7
6. WYMAGANIA Z ZAKRESU OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	8
7. UWAGI KOŃCOWE	8
8. NOTKI OBLICZENIOWE.....	9
8.1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.....	9
8.2. PODSTAWOWE WYNIKI PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI	10
8.2.1. Poz.1.1. PŁYTA ŻELBETOWA.....	10
8.2.2. POZ.1.2. PŁYTA ŻELBETOWA	11
8.2.3. POZ.2.1. BELKA ŻELBETOWA	12
8.2.4. POZ.2.2. BELKA ŻELBETOWA	13
8.2.5. POZ.4.1. SŁUP STALOWY	14

KOMPLET RYSUNKÓW KONSTRUKCYJNYCH

Rys. nr	Treść	Skala
K-01	Schemat konstrukcji parteru	1:50
K-02	Schemat konstrukcji I piętra	1:50
K-03	Schemat konstrukcji II piętra	1:50
K-04	Winda – rysunek szalunkowy	1:50

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Opracowanie stanowi projekt techniczny konstrukcji rozbudowy i nadbudowy o szyb windy zewnętrznej istniejącego budynku mieszkalnego w związku ze zmianą sposobu użytkowania obiektu. Budynek znajduje się w Swarzędzu przy ul. Piaski 4 na terenie działki 920/1. Opracowanie wraz projektem architektonicznym i projektami pozostałych branż stanowi podstawę do wykonania niezbędnych prac budowlanych. Planowane prace budowlane obejmują:

- wykonanie murowanego (z elementami żelbetowymi) szybu windy osobowej;
- montaż słupa stalowego Poz.4.1 w celu dodatkowego podparcia istniejącego podciągu stalowego. Na podciągu tym wznosi się ściana zewnętrzna 1 piętra wzdłuż korytarza przy osi 4. Podciąg ten podpira również strop nad dojściem do klatki schodowej znajdujący się poniżej korytarza. Podciąg zostanie dodatkowo obciążony w związku z projektowaną nadbudową;
- demontaż okna na kondygnacji 1 piętra (z pozostawieniem istniejącego nadproża) w miejscu drzwi projektowanej windy;
- wymurowanie nowego filarka podpierającego wyżej wymienione nadproże;
- rozbiórkę fragmentu istniejącej konstrukcji dachu w poziomie stropu nad 1 piętrem pomiędzy osiami B"-C przy osi 4 i wykonanie w tym miejscu żelbetowej, monolitycznej płyty stropowej;
- wymurowanie nowych ścian w poziomie 2 piętra;
- wykonanie żelbetowej, monolitycznej płyty w poziomie stropu nad 2 piętrem;
- wymianę niektórych istniejących nadproży wskazanych na schematach konstrukcji;
- wykonanie konstrukcji pochylni dla niepełnosprawnych i ścianki oporowej;

Projekt opracowano według aktualnie obowiązujących norm i przepisów budowlanych, zgodnie ze współczesną wiedzą techniczną i zasadami sztuki budowlanej.

1.2. Podstawa opracowania

- Inwentaryzacja architektoniczno- budowlana stanu istniejącego z koncepcją rozbudowy budynku wykonana w czerwcu 2022 r.
- Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne pod projektowaną windę zewnętrzną na działce ewidencyjnej o numerze 920/1 położonej przy ulicy Piaski w miejscowości Swarzędz opracowana w kwietniu 2022 r.
- Szereg wizji lokalnych obiektu z odkrywkami istotnych elementów konstrukcyjnych i pomiarami inwentaryzacyjnymi
- Dokumentacja fotograficzna
- Normy i literatura przedmiotowa.

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU

Przedmiotowy budynek jest zlokalizowany przy ul. Piaski 4 w Swarzędzu na terenie przylegającym od wschodu do ulicy Piaski i od północy do Placu Niezłomnych. Jest to budynek stary, wzniesiony najprawdopodobniej w drugiej połowie XIX w. Na parterze w prawym skrzydle budynku od strony Placu Niezłomnych znajduje się lokal mieszkalny. Lokal mieszkalny znajduje się także w lewym skrzydle budynku. Pozostałą część pomieszczeń parteru zajmuje Środowiskowy Dom Samopomocy. Całość I piętra budynku zajmują pomieszczenia użytkowane przez Centrum Aktywizacji Seniora. W obu skrzydłach budynku w poziomie II piętra znajdują się lokale mieszkalne a większość powierzchni obejmuje poddasze.

Budynek składa się z 4 kondygnacji: częściowego podpiwniczenia, parteru i dwóch pięter w tym poddasza strychowego przekrytego dachem wielospadowym o nachyleniu połaci około 18° (lokalnie 10°). Został on wzniesiony w technologii tradycyjnej ze ścianami murowanymi z cegły ceramicznej pełnej, stropami ceramicznymi i stalowo-ceramicznymi nad pomieszczeniami

podpiwniczenia oraz drewnianymi nad parterem i I piętrzem oraz drewnianą więźbą dachową. Układ konstrukcyjny mieszany oparto na podłużnych ścianach nośnych zasadniczej części budynku równoległej do ulicy Piaski oraz na usytuowanych prostopadle ścianach nośnych obu skrzydeł budynku. Całość jest posadowiona na fundamentach ceglanych. Od strony południowej do budynku przylega podpiwniczony 1-piętrowy budynek przy ul. Piaski 6. Od strony Placu Niezłomnych znajduje się wjazd na niewielki dziedziniec na zapleczu budynku, gdzie planowane jest usytuowanie szybu windy zewnętrznej obsługującej kondygnację nadziemną.

3. OPIS I OCENA WARUNKÓW POSADOWIENIA BUDYNKU

Podczas przeprowadzonych w kwietniu roku 2022 badań geotechnicznych na potrzeby budowy szybu windowego rozpoznano podłoże gruntowe do głębokości 6 m p.p.t. W rejonie przedmiotowego budynku wykonano 1 otwór badawczy – na dziedzińcu, orientacyjnie w miejscu lokalizacji szybu windy. Stwierdzono, że od powierzchni przyległego terenu do głębokości 2,6 m p.p.t. występują antropogeniczne nasypy niekontrolowane związane z wykopami wykonanymi podczas realizacji podziemnej części obiektu. Poniżej, do głębokości 3,3 m – grunty rodzime niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnych akumulacji rzecznej. Głębsze podłoże stanowią spoiste gliny piaszczyste. Są to grunty wilgotne i nawodnione w stanie średniozagęszczonym $ID = 0,48$ (grunty niespoiste) i twardoplastycznym $IL = 0,15$ (grunty spoiste).

Z uwagi na to, że wierzchnie warstwy profilu geotechnicznego są zbudowane z przepuszczalnych gruntów niespoistych, znajdująca się w nich woda gruntowa pozostaje pod wpływem wahań okresowych wynikających z intensywności opadów atmosferycznych. Woda gruntowa stwierdzona podczas przeprowadzonych badań miała zwierciadło swobodne na rzędnej 88,60 m n.p.m. tj. 2,7 m poniżej poziomu terenu oraz około 0,8 m poniżej poziomu posadzki w podpiwniczeniu. Z przeprowadzonych badań podłoża wynika, że budynek przy ul. Piaski 4 został posadowiony na nośnym gruncie rodzimym – piasku drobnym średnio zagęszczonym około 40 cm powyżej zarejestrowanego podczas badań lustra wody gruntowej.

Warunki posadowienia istniejącego budynku są proste, korzystne dla jego bezpośredniego posadowienia. Występujące w podłożu rodzime grunty są nośne i mają parametry pozwalające na bezpośrednie posadowienie płyty podszycia, jednakże biorąc pod uwagę wymagania technologiczne dla szybu windy należy założyć, że będzie ona posadowiona około 80-90 cm poniżej poziomu istniejącego terenu. Zatem konieczne będzie wykonanie pod nią nasypu budowlanego o miąższości około 2 m. **Dla projektowanej rozbudowy i częściowej przebudowy budynku przyjęto 1 kategorię geotechniczną.**

4. ZAŁOŻENIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

4.1. Podstawowe materiały konstrukcyjne

- ścienne elementy murowe zewnętrzne nadbudowy i szybu windy- cegła wapienno – piaskowa SILKA E-24S klasy 20MPa na zaprawie klejowej
- beton konstrukcyjny na elementy żelbetowe nadbudowy i szybu windy – C20/25
- stal zbrojeniowa – o charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk}=500\text{MPa}$, klasa ciągliwości dla zbrojenia głównego B lub C
- stal profilowa – S235JR

4.2. Obciążenia

- śnieg wg. PN-EN 1991-1-3 (strefa 2)
- wiatr wg. PN-EN 1991-1-4 (strefa 1)
- obciążenia stałe i użytkowe – wg. PN-EN 1991-1-1

5. OPIS ZAPROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH

5.1. Podszybie

Dla projektowanej rozbudowy przyjęto poziom porównawczy $\pm 0,00 = 92,08$ m n.p.m., jest to poziom wierzchu posadzki wykończonej na parterze budynku. Teren wokół projektowanej windy jest obniżony w stosunku do przyjętego poziomu $\pm 0,00$ o 54cm. Biorąc pod uwagę wymagania technologiczne dla szybu oraz głębokość przemarzania przyjęto posadowienie płyty podszybia na poziomie -1,45m. Z uwagi na występowanie w podłożu gruntowych nasypów niekontrolowanych do głębokości 2,6m p.p.t. konieczne jest wykonanie nasypu budowlanego od poziomu wierzchu gruntów rodzimych do poziomu spodu posadowienia a następnie od poziomu posadowienia do poziomu terenu wokół szybu windy. Do formowania nasypu budowlanego należy stosować grunty piaszczyste o wskaźniku uziarnienia $U > 5$. Nasyp należy układać warstwami o grubości 20-30cm i zagęszczać do wskaźnika zagęszczenia $Is = 0,97$. W miejscu projektowanego szybu mogą wystąpić pozostałości ścian zlikwidowanego zbiornika bezodpływowego, które przed wykonaniem nasypu budowlanego powinny być w całości usunięte. Płyta denna zbiornika spoczywająca na gruncie rodzimym może być zachowana i zasypana nasypem budowlanym.

Konstrukcja podszybia będzie składała się z żelbetowej płyt fundamentowej (dennej) oraz utwardzonych w niej ścianach żelbetowych poziomu podszybia. Płytę denną szybu zaprojektowano o grubości 35cm, wykonaną z betonu C20/25 o wodoszczelności W4, zbrojoną prętami $\phi 10$ co 15cm. Pod płytą podszybia wykonać warstwę chudego betonu C8/10 o grubości 5 cm. Zakotwione w płycie żelbetowe ściany podszybia - o grubości 24cm przenoszą boczne parcie gruntu. Wierzch ścian na poziomie -0,10. Ze ścian oporowych należy wystawić pręty startowe trzpieni usztywniających murowane ściany szybu windowego. Ściany podszybia wykonać z betonu o wodoszczelności W4.

5.2. Konstrukcja szybu windowego.

Zaprojektowano murowany szyb windy z cegły wapienno – piaskowej SILKA E-24S na zaprawie klejowej, usztywniony trzpieniami i wieńcami żelbetowymi. Wymiary wewnętrzne szybu 160x250cm. Grubość ścian szybu 24cm. Lokalizację żelbetowych elementów usztywniających przedstawiono na rysunku szalunkowym szybu windowego. Zbrojenie wieńców i trzpieni należy łączyć na zakład i odginać w sposób gwarantujący ciągłość konstrukcji. Zbrojenie trzpieni zakotwić w ścianach żelbetowych podszybia i w płycie żelbetowej dachu nadszybia. Trzpienie należy łączyć ze ścianami murowanymi na murowane strzępia zazębione. Wierzch płyty nadszybia o grubości 20cm zaprojektowano na poziomie +10,82m. W płycie nadszybia, w miejscach wskazanych na rysunku szalunkowym i zgodnie z wytycznymi dostawcy windy należy zabetonować systemowe haki montażowe o nośności 20 kN. Poniżej płyty nadszybia w ścianie szybu należy wykonać otwór wentylacyjny.

Zewnętrzny szyb windy będzie oddylatowany od elementów konstrukcyjnych istniejącego budynku i nie będzie przekazywał na nie żadnych obciążeń.

5.3. Projektowane elementy konstrukcyjne w obrębie budynku istniejącego

5.3.1. Poziom parteru

W celu zmniejszenia rozpiętości istniejącego podciągu stalowego podpierającego ścianę zewnętrzną 1 piętra wzdłuż korytarza przy osi 4 zaprojektowano pełnościenny słup stalowy o przekroju HEA 140. Szacunkową wysokość słupa 3,26m oraz jego dokładną lokalizację należy zweryfikować na budowie po odsłonięciu dolnej stopki istniejącego podciągu. Oś projektowanego słupa powinna pokrywać się z osią istniejącego podciągu. Dolnym końcem słup oparty zostanie na żelbetowym cokole stanowiącym element żelbetowych ścian podszybia (poziom oparcia -0,10m). Górne połączenie słupa z istniejącym podciągim stalowym zrealizowane zostanie za pomocą spawania. W pierwszej kolejności należy wykonać górne, spawane połączenie z podciągim. Następnie, po usunięciu podpór tymczasowych należy wykonać podlewkę pod podstawą słupa i zakotwić go do cokołu za pomocą kotew wklejanych M12. Słup stalowy i odsłonięte (nieobetonowane) powierzchnie istniejącego podciągu należy

zabezpieczyć przeciwogniowo do wymaganej klasy odporności ogniowej R60 poprzez pokrycie pęczniącą farbą ogniochronną.

5.3.2. Poziom I piętra

Dla umożliwienia dostępu z windy do klatki schodowej przewiduje się demontaż okna i rozbiórkę fragmentu muru poniżej okna w miejscu projektowanych drzwi do windy, z pozostawieniem istniejącego nadproża nadokiennego. Przed przystąpieniem do dalszych prac należy wymurować filarek o wymiarach 18(24)x53(24) z cegły wapienno – piaskowej klasy M20 na zaprawie klejowej do spodu pozostawionego nadproża. Istniejąca konstrukcja drewniana nad korytarzem na odcinku od ściany szybu do istniejącej ściany w osi C zostanie rozebrana a w miejscu tym zaprojektowano żelbetową, monolityczną płytę o grubości 12cm. Płyta oparta na 3 krawędziach, wzdłuż dłuższych krawędzi na istniejących ścianach murowanych, wzdłuż krótszej krawędzi na zaprojektowanym, żelbetowym podciągu Poz.2.2 o przekroju 24x30cm. W ścianie w osi 4 należy wykucć bruzdę o głębokości min.10cm dla oparcia projektowanego stropu. Płyta wykonana z betonu C20/25, zbrojona prętami $\phi 8$ co 14cm dołem i górą. Podciąg zbrojony podłużnie dwoma prętami $\phi 12$ dołem i górą i poprzecznie strzemionami $\phi 6$ w rozstawie 15cm.

5.3.3. Poziom II piętra.

Dla umożliwienia dostępu z windy do klatki schodowej konieczna jest nadbudowa korytarza na odcinku od ściany szybu do istniejącej ściany w osi C. Nadbudowa obejmuje wymurowanie ścian nośnych o grubości 24cm z cegły wapienno – piaskowej SILKA klasy M20 na zaprawie klejowej oraz zabetonowanie żelbetowej, monolitycznej płyty stropowej o grubości 12cm. Płyta oparta na 3 krawędziach: na istniejącej ścianie w osi 4 (w murze wykucć bruzdę o głębokości min.10cm), na projektowanej ścianie gr.24cm pomiędzy osiami B" i C, na projektowanej ścianie gr.24cm i projektowanym podciągu Poz.2.1 o wymiarach 20x32cm. Płyta wykonana z betonu C20/25, zbrojona prętami $\phi 8$ co 14cm dołem. Podciąg zbrojony podłużnie dwoma prętami $\phi 12$ dołem i górą i poprzecznie strzemionami $\phi 6$ w rozstawie 15cm.

5.3.4. Nadproża stalowe

Nad drzwiami do piwnicy w osi B' pomiędzy osiami 3 i 4 przewiduje się montaż nowego nadproża. Zaprojektowano nadproże z dwóch belek stalowych IPE 140. Montaż nadproża odbywać się powinien w dwóch etapach: wykucie bruzdy i wstawienie jednej belki z jednej strony ściany a następnie wykucie bruzdy i wstawienie drugiej belki z drugiej strony ściany. Belki stalowe należy zabezpieczyć obudową ognioochronną lub powłoką malarską do klasy odporności ogniowej R60.

Nad drzwiami do klatki schodowej w osi C na 2 piętrze przewiduje się montaż nowego nadproża. Zaprojektowano nadproże z dwóch belek stalowych HEA 120. Montaż nadproża odbywać się powinien w dwóch etapach: wykucie bruzdy i wstawienie jednej belki z jednej strony ściany a następnie wykucie bruzdy i wstawienie drugiej belki z drugiej strony ściany. Belki stalowe należy zabezpieczyć obudową ognioochronną lub powłoką malarską do klasy odporności ogniowej R60.

5.4. Pochylnie dla osób niepełnosprawnych

W bezpośrednim sąsiedztwie windy zaprojektowano dwa odcinki pochylni dla osób niepełnosprawnych. Pochylnia Poz.5.1 wykonana zostanie ze spadkiem 8%, pochylnia Poz.5.2. wykonana zostanie ze spadkiem 10%. Konstrukcję nośną w obu przypadkach stanowi żelbetowa płyta fundamentowa o grubości 20cm z utwardzonymi w niej pionowymi, żelbetowymi ściankami o grubości 15cm. Wysokość ścianek pionowych jest zmienna, dostosowana do spadku nawierzchni. Płyta i ścianki pionowe wykonane z betonu C20/25 zbrojonego prętami $\phi 10$ co 15cm. Posadowienie płyty na poziomie -0,93m. Pod płytą należy ułożyć warstwę odcinającą podciąganie wilgoci kapilarnej z tłuczni.

Na odcinku pomiędzy ścianą szybu a istniejącą ścianą w osi C zaprojektowano ścianę oporową SC-1 niezbędną z uwagi na istniejącą różnicę poziomów od terenu do posadzki przed wejściem do klatki schodowej. Ściana oporowa płytowo kątowa o grubości fundamentu 35cm i grubości

ściany 15cm posadowiona będzie na poziomie -1,45m na warstwie chudego betonu o gr.10cm. Płyta fundamentowa i ściana pionowa wykonane z betonu C20/25 zbrojonego prętami $\phi 10$ co 15cm.

6. WYMAGANIA Z ZAKRESU OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Istniejący budynek zalicza się do grupy budynków niskich.

Obiekt będzie po zmianie sposobu użytkowania zakwalifikowany w grupie budynków niskich do klasy odporności pożarowej „C”.

W związku z tym poszczególnym elementom konstrukcyjnym budynku stawia się następujące wymagania:

Główna konstrukcja nośna – klasa odporności ogniowej R 60 – warunek spełniony w zakresie projektowanej rozbudowy

Stropy – klasa odporności ogniowej REI 60 – warunek spełniony w zakresie projektowanej rozbudowy

Konstrukcja dachu – klasa odporności ogniowej R 15 – nie dotyczy zakresu objętego rozbudową

Przekrycie dachu – RE 15 – nie dotyczy zakresu objętego rozbudową

Ściany wewnętrzne i stropy stanowiące obudowę klatek schodowych powinny mieć klasę odporności ogniowej REI 60

Strop nad piwnicą (stanowiący przegrodę oddzielenia pożarowego) powinien spełniać wymaganie REI 120 a podciągi i ściany nośne podpierające ten strop powinny mieć nośność ogniową R 120. Istniejące stropy ceramiczne łukowe nad piwnicą ze względu na grubość mniejszą niż 15 cm nie spełniają warunku klasy odporności ogniowej R120 (spełniają warunek R 90) – wymagane odstępstwo. Widoczne od spodu stalowe stopki belek stropowych należy zabezpieczyć przeciw działaniu ognia w warunkach pożarowych. Belki podciągu stalowego w strefie podporowej uległy zaawansowanej korozji przy czym ognisko korozji znajduje się ponad ścianą murowaną. Skorodowana strefa podporowa podciągu stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa konstrukcji. Zaleca się wykonanie dodatkowych podpór nieuszkodzonego odcinka podciągu stalowego lub jego zastąpienie ścianą nośną bez potrzeby demontażu podciągu. Niezależnie od tego w razie zachowania istniejącej funkcji podciągu stalowego wymagane jest jego oczyszczenie z produktów korozji i zabezpieczenie antykorozyjne a także wykonanie obudowy systemowej zabezpieczenia przeciwpożarowego do wymaganej klasy odporności ogniowej.

Główną konstrukcję nośną budynku stanowią ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej o grubości większej niż 25 cm. Ściany te spełniają warunek R 120 w poziomie piwnicy i R 60 w poziomach kondygnacji nadziemnych.

7. UWAGI KOŃCOWE

- Prace budowlane należy prowadzić przestrzegając ściśle ustalonej uprzednio technologii robót.
- Przed przystąpieniem do wykonywania poszczególnych elementów konstrukcyjnych należy każdorazowo sprawdzać istotne z punktu widzenia projektowanej rozbudowy wymiary istniejących elementów, w razie potrzeby dokonać niezbędnych korekt w porozumieniu z projektantem konstrukcji.
- W przypadku braku możliwości wykonania elementu konstrukcyjnego zgodnie z projektem należy o tym zawiadomić projektanta konstrukcji, który poda właściwe rozwiązanie.
- Przed przystąpieniem do robót polegających na czasowym osłabieniu stropu, wymianie elementów konstrukcyjnych lub zmianie schematów statycznych konstrukcji należy podeprzeć odpowiednie części konstrukcji zapewniając ich stateczność.

- Stwierdzone podczas robót remontowo-budowlanych elementy uszkodzone lub ich fragmenty należy wymienić lub wzmocnić w uzgodnieniu z projektantem konstrukcji.
- W razie potrzeby zwiększenia obciążeń (np. poprzez wprowadzenie nowych urządzeń instalacyjnych) należy każdorazowo przeprowadzić analizę wytrzymałości elementów konstrukcji, których dotyczy wprowadzone nowe obciążenie.
- Ze względu na wiek obiektu, bieżącą eksploatację budynku, brak dostępu do części pomieszczeń podpiwniczenia oraz mieszkań i wykonanie podczas eksploatacji budynku wielu przeróbek w niniejszym opracowaniu nie uwzględniono elementów niewidocznych, zasłoniętych lub niedostępnych. W razie ich odsłonięcia podczas przyszłej przebudowy należy dokonać ich oceny w zakresie odporności ogniowej zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w niniejszym opracowaniu oraz w zakresie stanu technicznego i wartości użytkowej a następnie wykonać odpowiednie zabezpieczenia.
- Zmiany w stosunku do rozwiązań w niniejszym projekcie są możliwe jedynie po uzyskaniu akceptacji projektanta konstrukcji.
- Roboty budowlane prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” i sztuką budowlaną.
- Projekt rozpatrywać łącznie z projektem architektonicznym oraz projektami branżowymi.

8. NOTKI OBLICZENIOWE

8.1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Tablica 1. Nadbudowa - strop nad 1 piętrem - obciążenia stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Posadzka 2,0cm	0,48	1,35	--	0,65
2.	Warstwa cementowa grub. 3 cm [21,0kN/m ³ ·0,03m]	0,63	1,35	--	0,85
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,35	--	0,03
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 12 cm [25,0kN/m ³ ·0,12m]	3,00	1,35	--	4,05
5.	Sufit podwieszany	0,35	1,35	--	0,47
Σ :		4,48	1,35	--	6,05

Tablica 2. Nadbudowa - strop nad 2 piętrem - obciążenia stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Smola, bitum grub. 1cm [14,0kN/m ³ ·0,01m]	0,14	1,35	0,80	0,19
2.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 27 cm [1,0kN/m ³ ·0,27m]	0,27	1,35	--	0,36
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 12 cm [25,0kN/m ³ ·0,12m]	3,00	1,35	--	4,05
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,35	--	0,39
Σ :		3,70	1,35	--	5,00

Tablica 3. ściany projektowane

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna grub. 24 cm [19,0kN/m ³ ·0,24m]	4,56	1,35	--	6,16
2.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 12 cm [1,0kN/m ³ ·0,12m]	0,12	1,35	--	0,16
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m]	0,57	1,35	--	0,77
	Σ :	5,25	1,35	--	7,09

Tablica 4. Obciążenie śniegiem - nadbudowa

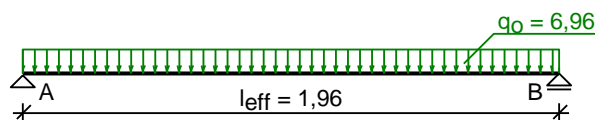
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub attyką wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, $h = 1,0 \text{ m}$ -> $C_2=2,0$) [1,80kN/m ²]	1,80	1,50	0,00	2,70
	Σ :	1,80	1,50	--	2,70

Tablica 5. Obciążenie śniegiem - płyta nadszypia

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 3,0 st. -> $C_1=0,8$) [0,72kN/m ²]	0,72	1,50	0,00	1,08
	Σ :	0,72	1,50	--	1,08

Tablica 6. Obciążenie użytkowe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [2,0kN/m ²]	2,00	1,50	0,50	3,00
	Σ :	2,00	1,50	--	3,00

8.2. PODSTAWOWE WYNIKI PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI**8.2.1. Poz.1.1. PŁYTA ŻELBETOWA****Schemat statyczny płyty:**Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,96 \text{ m}$ **Wyniki obliczeń statycznych:**Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,34 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,65 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,65 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 6,82 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty **12,0 cm**

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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: $M_{Sd} = 3,34 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 13,62 \text{ kNm/mb}$ (24,5%)

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

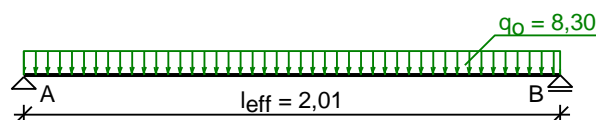
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,93 \text{ mm} < a_{lim} = 9,80 \text{ mm}$ (9,5%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 6,82 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 64,42 \text{ kN/mb}$ (10,6%)

8.2.2. POZ.1.2. PŁYTA ŻELBETOWA

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,01 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,19 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,27 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,77 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,34 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty **12,0 cm**

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

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

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: $M_{Sd} = 4,19 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 13,62 \text{ kNm/mb}$ (30,8%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,03 \text{ mm} < a_{lim} = 10,05 \text{ mm}$ (10,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 8,34 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 64,42 \text{ kN/mb}$ (12,9%)

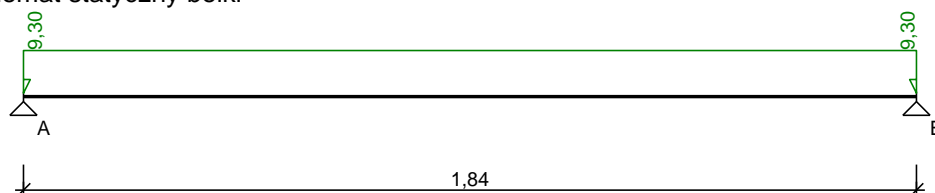
8.2.3. POZ.2.1. BELKA ŻELBETOWA

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. stałe z Poz.1.1. [3,70kN/m ² x 0,5 x 1,96m]	3,63	1,35	--	4,90	cała belka
2.	obc. śniegiem z Poz.1.1. [1,80kN/m ² x 0,5 x 1,96m]	1,76	1,50	--	2,64	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,20m·0,32m·25,0kN/m ³]	1,60	1,10	--	1,76	cała belka
Σ :		6,99	1,33		9,30	

Schemat statyczny belki



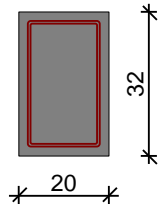
DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0$ cm, $h = 32,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,94$ kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,75$ cm². Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,39\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,94$ kNm < $M_{Rd} = 25,67$ kNm (15,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 4,76$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 210 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 4,76$ kN < $V_{Rd1} = 35,89$ kN (13,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,96$ kNm

Szerokość rys prostokątnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,22$ mm < $a_{lim} = 1840/200 = 9,20$ mm (2,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 5,59$ kN

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

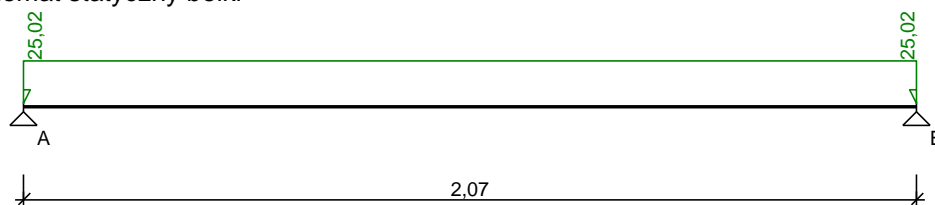
8.2.4. POZ.2.2. BELKA ŻELBETOWA

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	K_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. stałe z Poz.1.2. [4,48kN/m ² x 0,3 x 2,01m]	2,70	1,35	--	3,65	cała belka
2.	obc. użytkowe z Poz.1.2. [2,00kN/m ² x 0,3 x 2,01m]	1,21	1,50	--	1,81	cała belka
3.	ściana 2 piętra [5,25kN/m ² x 2,48m]	13,02	1,35	--	17,58	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
Σ :		18,73	1,34		25,02	

Schemat statyczny belki



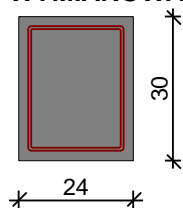
DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0$ cm, $h = 30,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,40$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,23$ cm². Przyjęto 2 ϕ 12 o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,40$ kNm < $M_{Rd} = 24,05$ kNm (55,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 17,94$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,94$ kN < $V_{Rd1} = 40,20$ kN (44,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,03$ kNm

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,167$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (55,5%)

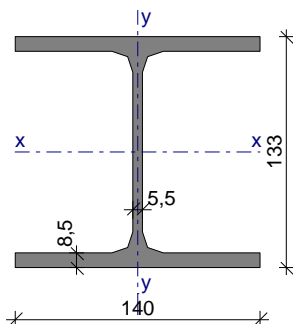
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,96$ mm < $a_{lim} = 2070/200 = 10,35$ mm (19,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 18,45$ kN

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

8.2.5. POZ.4.1. SŁUP STALOWY

Dwuteownik szerokostopowy HE 140 A (wg PN-H-93452:2005)



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

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 675,1$ kN

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 675,1$ kN (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

- wyboczenie gięte względem osi x-x

$l_{ex} = 3,26$ m, $\lambda_x = 56,9$, $\lambda_x = \lambda_x / \lambda_p = 0,677$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,854$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 576,5$ kN

- wyboczenie gięte względem osi y-y

$l_{ey} = 3,26$ m, $\lambda_y = 92,6$, $\lambda_y = \lambda_y / \lambda_p = 1,103$ wg "c" $\rightarrow \varphi_y = 0,506$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 341,7$ kN

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 33,33$ kNm (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju $\rightarrow \alpha_{px} = 1,000$)

$M_{Ry} = 11,95$ kNm (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju $\rightarrow \alpha_{py} = 1,000$)

- ustalenie współczynnika zwichrzenia

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

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 91,22$ kN (klasa: 1, $\varphi_{pvy} = 1,000$)

$V_{Rx} = 296,8$ kN (klasa: 1, $\varphi_{pvx} = 1,000$)

Obciążenie elementu

$N = 220,0$ kN

Warunki nośności elementu

$\varphi = \min(\varphi_x, \varphi_y) = 0,506$

(39) $N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0,644 < 1$

Autor opracowania:

mgr inż. Artur Sokołowski

Poznań – sierpień 2022 r.