

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

Inwestycja : Budowa przedszkola 2- oddziałowego przy Szkole
Podstawowej w Szczerbicach

Lokalizacja : Szczerbice ul. Szkolna, parc. 209/1

Inwestor : Urząd Gminy Gaszowice
44-293 .Gaszowice ul. Rydułtowska 2

1./ dane ogólne

Parcela nr 209/1 stanowiąca własność Gminy Gaszowice zapisana została w Księdze Wieczystej prowadzonej przez Wydział Ksiąg Wieczystych Sądu Rejonowego w Rybniku. Obecnie na parceli znajdują się zabudowania Szkoły Podstawowej wraz z salą gimnastyczną i urządzenia sportowymi, place zabaw oraz wolnostojący budynek mieszczący Klub Sportowy. Na terenie nieruchomości właściciel korzysta z wody i energii, za pośrednictwem przyłączy, wodociągowego i napowietrznej linii NN zgodnie z zawartymi umowa o dostawy mediów. Ścieki odprowadzane są do lokalnej kanalizacji. Teren nie podlega ochronie konserwatorskiej

2./ warunki terenowe

W miejscu lokalizacji projektowanego obiektu teren charakteryzuje się płaską konfiguracją z niewielkim spadkiem w kierunku wschodnim przewidzianym lokalnie do niwelacji celem uzyskania poziomu posadzki min. 30cm ponad teren.. Na podstawie badań makroskopowych na parceli stwierdzono zaleganie gruntów piaszczysto-gliniastych o nośności $q_{dop.}=150$ KPa. Zgodnie z wyrysem z PZP Gminy Gaszowice oraz informacją Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK Rydułtowy-Anna z dnia 29.07.2010r. stwierdza się położenie działek na terenie o symbolu w planie K-UO, poza obszarem i terenem górniczym. Poziom wody gruntowej znajduje się poniżej posadowienia ław fundamentowych. Warunki gruntowe określa się jako proste a obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej

3./ dane szczegółowe

Projekt obejmuje budowę przedszkola 2 oddziałowego przy Szkole Podstawowej w Szczerbicach celem stworzenia Zespołu Szkolno-Przedszkolnego. Planuje się dobudowę do sali gimnastycznej dwukondygnacyjnego obiektu z odrębnym wejściem oraz samodzielnym zapleczem kuchennym i socjalnym dla personelu. Wygląd zewnętrzny budynku nawiązano do architektury zabudowań istniejących, istniejący ganek na elewacji południowej przewiduje się do rozbiórki. Dostęp do terenu zajętego pod inwestycję przewidziano przez istniejący zjazd z drogi gminnej który spełnia wymogi stawiane zjazdom publicznym. Ze względu na istniejący wzdłuż drogi oraz na terenie szkoły parking nie przewiduje się tworzenia dodatkowych miejsc parkingowych - za wyjątkiem miejsca postojowego dla samochodu osoby niepełnosprawnej. W miejscu oznaczonym w części graficznej zaprojektowano miejsce parkingowe o szerokości 3.60m i pochylnię umożliwiającą korzystanie z obiektu o osobom niepełnosprawnym na wózkach. Projektowany obiekt zasilony będzie w energię i ciepło poprzez przedłużenie instalacji wewnętrznych. Przewidziano odrębne przyłącze do sieci kanalizacyjnej oraz wymianę przyłącza wody, zgodnie z warunkami podanymi przez PWiK w Rybniku. Wody opadowe z dachu odprowadzone zostaną do lokalnej kanalizacji deszczowej poprzez podpięcie do istniejących odpływów wód deszczowych z sali gimnastycznej. Istniejące przyłącze energetyczne do sali gimnastycznej należy przebudować.

Projektuje się zbliżenie budynku na odległość 8.0m od krawędzi drogi gminnej zgodnie z pismem U.G. Gaszowice nr GPI 7322/42/2010 z dnia 26.07.2010 roku.

Obiekt zaliczono do budynków niskich o kategorii zagrożenia ludzi ZL II i wydzielono pożarowo względem pozostałych zabudowań.

4./ ochrona środowiska

Projektowana budowa nie wymaga wycinki drzew oraz nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego. Ze względu na występowania gruntów B/RV oraz użytków RV pochodzenia mineralnego nie zachodzi konieczność wyłączenia gruntu z produkcji rolnej. Na terenie zajętym bezpośrednio pod inwestycję nie występują drzewa ani krzewy. Ze względu na oświetlenie sali zajęć zlokalizowanej w poziomie parteru zaleca się usunięcie drzew sąsiadujących z boiskiem treningowym i drogą. Na wycinkę należy uzyskać zgodę w drodze odrębnego postępowania administracyjnego. Powierzchnia biologicznie czynna przekracza 75% powierzchni działki

OPIS TECHNICZNY

1./ dane ogólne

1.1/ Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie Inwestora na podstawie wcześniejszych uzgodnień, koncepcji i konsultacji zgodnie z PZP Gminy Gaszowice.

Projekt obejmuje budowę przedszkola 2 oddziałowego przy Szkole Podstawowej w Szczerbicach celem stworzenia Zespołu Szkolno-Przedszkolnego. Planuje się dobudowę do sali gimnastycznej dwukondygnacyjnego obiektu z odrębnym wejściem oraz samodzielnym zapleczem kuchennym i socjalnym dla personelu. Obiekt zaliczono do budynków niskich o kategorii zagrożenia ludzi ZL II i wydzielono pożarowo względem pozostałych zabudowań.

W miejscu lokalizacji projektowanego obiektu teren charakteryzuje się płaską konfiguracją z niewielkim spadkiem w kierunku wschodnim przewidzianym lokalnie do niwelacji celem uzyskania poziomu posadzki min. 30cm ponad teren.. Na podstawie badań makroskopowych na parceli stwierdzono zaleganie gruntów piaszczysto-gliniastych o nośności $q_{dop.}=150$ KPa. Zgodnie z wyrysem z PZP Gminy Gaszowice oraz informacją Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK Rydułtowy-Anna z dnia 12.04.2010r. stwierdza się położenie działek na terenie o symbolu w planie K-UO, poza obszarem i teren górniczym. Poziom wody gruntowej znajduje się poniżej posadowienia łąw fundamentowych. Warunki gruntowe określa się jako proste a obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej

2./ funkcja obiektu

Inwestycja ma na celu stworzenie Zespołu Szkolno-Przedszkolnego zarządzanego przez wspólną dyrekcję i obsługiwanego przez personel pomocniczy w zakresie utrzymania czystości, dostawy mediów itd. Nowoprojektowana część posiadać będzie połączenie ze Szkołą poprzez projektowaną pochylnię wewnętrzną i drzwi oddzielenia p.pożarowego do łącznika sali gimnastycznej

W budynku zaprojektowano przedszkole 2-oddziałowe z dwoma salami zajęć dla max. 24 przedszkolaków (wychodząc ze wskaźnika $2.0-2.30m^2$ na osobę) oraz salką zajęć indywidualnych która ze względu na wysokość 2.50m przeznaczona jest dla max. 4 osób wraz z nauczycielem prowadzącym zajęcia. Ze względu na ograniczenia związane z odległością do drogi gminnej, oknami w istniejącej części budynku sale zajęć zaprojektowano w poziomie parteru i piętra. Główne sale zajęć posiadają własne węzły sanitarne, schowki do

przechowywania leżaków i podręcznego sprzętu. Spożywanie posiłków odbywać się będzie bezpośrednio na salach i dostarczane będzie wózkami oraz windą na piętro. Brudne naczynia z sali dydaktycznej na piętrze wracać będą poprzez regał dwustronny a następnie klatkę schodową i korytarz do zmywalni.

W poziomie parteru przewidziano ogólnodostępny węzeł sanitarny przystosowany do korzystania przez osoby niepełnosprawne oraz węzeł sanitarny przy placu zabaw z wejściem od zewnątrz. Dla personelu dydaktycznego projektuje się pomieszczenie socjalne w poziomie parteru.

Dla potrzeb przedszkola zaprojektowano zaplecze kuchenne przygotowujące pełny zakres żywienia. Dla obsługi kuchni przewidziano odrębne zaplecze socjalne z węzłem sanitarnym w którym znajdować się podręczny składzik porzadkowy. Mycie wózków odbywać się będzie w sąsiedztwie rozdzielni posiłków na wydzielonym drzwiami harmonijkowymi stanowisku. Brudne naczynia z górnej sali zajęć wracać będą poprzez zamykany regał dwustronny klatką schodową do zmywalni. Odpady ze zmywalni przechowywane będą w szczelnych pojemnikach usuwanych systematycznie przez personel.

3./ warunki ochrony p. pożarowej budynku

Budynek zakwalifikowano do budynków niskich o kategorii zagrożenia ludzi ZL II o liczbie osób przebywających jednocześnie w pomieszczeniu nie przekraczającej 30. W budynku nie będzie pomieszczeń zagrożonych wybuchem. Budnek wydzielono pożarowo względem istniejących zabudowań Szkoły poprzez ściany przydylatacyjne i ścianę zewnętrzną od strony elewacji wschodniej jako ścian oddzielenia pożarowego oraz strop monolityczny. Powierzchnia wewnętrzna strefy pożarowej ZL II wynosi: 327.00m², w tym parter 211.0m², piętro 126.0m². Obiekt posiada dojazd pożarowy ul. Szkolną i dojście do wejścia głównego max. 15m. W doległości do 75m od obiektu znajduje się hydrant DN80.

Dla budynków o kategorii zagrożenia ludzi ZL II wymagana jest klasa odporności ogniowej C.

Główne elementy nośne posiadają klasę odporności ogniowej :

1./ główna konstrukcja nośna – żelbetowa: słupy, schody	R 60
stropy	REI 60
2./ ściany zewnętrzne, wewnętrzne murowane z ceramiki	EI 60
3./ ściany oddzielenie p.pożarowego	REI 120
4./ ścianki działowe	EI 15

5./ dach nad częścią piętrową – stropodach kryty papą nawierzchniową termozgrzewalną na wełnie mineralnej R15, NRO

6./ dach nad częścią parterową – drewniany na stropie żelbetowym kryty papą nawierzchniową termozgrzewalną – zastosować pokrycie posiadające aktualną aprobatę techniczną lub klasyfikację pożarową jako NRO dla układu papa na deskowaniu pełnym -R15, NRO

UWAGI OGÓLNE :

1./ obiekt będzie wyposażony w sprzęt gaśniczy, zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 07.06.2010 w sprawie ochrony p.poż budynków innych obiektów budowlanych i terenów

2./Drogi i wyjścia ewakuacyjne będą oznakowane zgodnie z PN-92/n-1256/02 - Znaki Bezpieczeństwa. Ewakuacja. Na drogach ewakuacyjnych wykonać oświetlenie ewakuacyjne. Wysokość wyjść ewakuacyjnych wynosi min 2.20m natomiast drzwi min 2.0m. Wszystkie drzwi co do których wymagana jest odporność ogniowa wyposażone będą w samozamykacze.

3./ Obiekt wyposażony będzie w instalację elektryczną, wentylacyjną, ogrzewczą, odgromową , hydrantową, oświetlenia ewakuacyjnego oraz oddymiającą klatkę schodową. Zaprojektowano, w poziomie parteru i piętra hydranty $\phi 25\text{mm}$ z węzem półsztywnym długości 30m. Klatka schodowa oddymiana jest klapą o wymiarach min. 1.20x1.20m dla współczynnika oddymiania 0.6. **Przed wykonaniem instalacji należy opracować projekt oddymiania uzgodniony z rzeczoznawcą ds. ochrony p.pożarowej.**

4./ Przejścia instalacyjne przez stropy i ściany klatki schodowej będą zabezpieczone do EI 60. Przejścia przewodami instalacyjnymi pomiędzy kondygnacjami w klasie odporności ogniowej jak stropy

5./ Materiały wykończenia wnętrz będą wykonane z materiałów trudno zapalnych, okładziny sufitów z materiałów niepalnych, niekapiących i nie odpadających pod wpływem ognia.

6./ Ponieważ projekt obejmuje rozbiórkę ganka stanowiącego drugie wyjście ewakuacyjne z sali gimnastycznej ewakuacja z sali odbywać się będzie poprzez łącznik i korytarz w części istniejącej Szkoły.

7./ Instalacje wg opracowań branżowych.

4./ parametry techniczne (budynek ocieplony styropianem gr. 10cm)

4.1	powierzchnia zabudowy: (wg PN-ISO 9836)	= 244.10 m ²
4.2	powierzchnia użytkowa: (wg PN-70/B-02365)	= 286.90 m ²
4.3	powierzchnia całkowita: (wg PN-70/B-02365)	
	parter	= 244.10 m ²
	piętro	= 135.20 m ²
		= 379.30 m ²
2.4	kubatura: (wg PN-ISO 9836)	= 1386.00 m ³

5./ warunki BHP

W przedmiotowym budynku przewiduje się zatrudnienie trzech pracowników dydaktycznych oraz dwóch do obsługi zaplecza kuchennego. Miejsca pracy stałej oświetlone są światłem naturalnym wspomagany oświetleniem sztucznym. Dla pracowników dydaktycznych i obsługi kuchni zaprojektowano niezależne zaplecza socjalne i węzły sanitarne.

6./ zestawienie powierzchni użytkowej – zgodnie z wykazem na rzutach

7./ Dane konstrukcyjno-materiałowe

7.1 opis ogólny konstrukcji budynku

Konstrukcja budynku murowana. Dach nad częścią piętrową – stropodach kryty papą nawierzchniową termozgrzewalną na wełnie mineralnej. Dach nad częścią parterową – drewniany kryty papą nawierzchniową termozgrzewalną. Nie projektuje się podpiwniczenia budynku. Założono strefę śniegową i wiatrową wg. aktualnych norm.

Uwaga: w projekcie przewidziano możliwość nadbudowy części parterowej o jedną kondygnację, w technologii murowanej ze stropodachem na konstrukcji żelbetowej. Fundamenty i strop na parterem zaprojektowano na przyjęcie zwiększonych obciążeń wywołanych ewentualną nadbudową.

7.1.1 fundamenty

Ławy fundamentowe wykonać jako monolityczne żelbetowe i zbroić wkładkami podłużnymi 4φ12 mm, strzemiona φ 6 mm co 30 cm na całej długości ław. Wysokość ław fundamentowych 40cm. Stopy fundamentowe zaprojektowano o wysokości 60cm.

Wszystkie ławy posadowić poniżej poziomu przemarzania gruntu, tj. min. 100 cm, ławy przydylatacyjne posadowienie w poziomie ław sali gimnastycznej i łącznika. Pod ławą chudy beton gr. 5cm. Materiały : Beton B 20 Stal A-II

7.1.2 mury fundamentowe

Murowane z bloczków żwirobetonowych kl. 15 gr. 25-38cm zgodnie z opisem na rzucie murów fundamentowych. Mury wykonać na zaprawie cem. marki "5" /1:4/ i zaizolować od strony zewnętrznej lepiszczem wg rozwiązań systemowych nie reagującym ze styropianem ułożonym na tynku kat. I. Mury fundamentowe od zewnątrz ocieplić styropianem gr.6cm odmiany EPS 038. Do wysokości min. 30cm nad terenem wykonać izolację z płynnej folii. Od wewnątrz izolacja pionowa murów fundamentowych lepiszczem na całą wysokość. Izolację wykonać wg rysunku szczegółu „B”. Na murach fundamentowych w poziomie 0.00m (góra wieńca) wykonać wieniec żelbetowy o wymiarach 25x15cm i zbrojeniu 4φ12 mm. Przy ścianie dylatacyjnej wieniec o wymiarach 41x25cm i zbrojeniu j.w. Płytę kotwiczną w poziomie 0.00m gr. 12cm zbroić φ10mm co 30cm w obydwu kierunkach.

7.1.3 ściany poziomu nadziemnego

7.1.1 Zewnętrzne – dwuwarstwowe, murowane z pustaków ceramicznych typu POROTHERM 38 na zaprawie cem.-wapiennej marki 5, gr. 38cm. Ściany zewnętrzne ocieplone z zastosowaniem metody lekkiej mokrej z zastosowaniem styropianu gr. 10cm. Wsp. przenikania ciepła ścian zewnętrznych : $U = 0.24 \text{ W/m}^2\text{xK}$.

7.1.2 Wewnętrzne nośne - z pustaków ceramicznych pionowo drażonych kl. 15 na zaprawie cementowo-wapiennej marki 5, gr. 38, 29 i 25cm oraz cegły pełnej kl. 15. W miejscu oparcia belek nośnych wykonać filary z cegły pełnej kl. 15 na zaprawie cementowej 1:3, a otwory w pustakach wypełnić zaprawą cementową 1:4.

7.1.3 Działowe - gr. 12cm z pustaków ceramicznych, cegły dziurawki na zaprawie cem-wap. Marki 3. Ściankę przydylatacyjną gr. 12cm wykonać z cegły pełnej kl. 15 na zaprawie cementowej marki 5.

- **materiały wykończeniowe ścian i sufitów** – malowanie farbami akrylowymi w jasnym kolorze. W pomieszczeniach szatni, hallu oraz na klatce schodowej zaleca się wykonanie lamperi olejnych do wysokości ~ 1.50m. W pomieszczeniach sanitarnych okładzina z płytek ceramicznych szkliwionych do wys. min.2.0 m, wokół punktów wodnych fartuchy ochronne do wysokości min. 1.60m. W kuchni, myjni, st. mycia wózków i zapleczu kuchennym płytki szkliwione na całej wysokości ścian.

7.1.4 trzony wentylacyjne i spalinowe

Trzony kominowe wentylacyjne systemowe, np. z pustaków kominowych Schiedel oraz z rur ze stali nierdzewnej Ø250mm z ociepleniem. Maksymalna wysokość komina ponad dachem bez dodatkowego zbrojenia wynosi dla komina Schiedel 2-PION -1.30m oraz dla 3-4 PION wynosi 1.0m. Do łączenia pustaków zastosować zaprawę montażową Schiedel o wytrzymałości na ściskanie min. 3 MPa. Grubość spoiny powinna wynosić 10-15mm.

Uwaga: instalację wentylacyjną w budynku wykonać wg projektu branżowego.

7.1.5 stolarka

Drzwi zewnętrzne i okna wykonać z profili PCV w kolorze ustalonym z Inwestorem z charakterystycznymi podziałami jak na rysunkach elewacji. Zaleca się dostosowanie koloru stolarki do okien w części istniejącej. Stolarkę montować przy pomocy kołków rozporowych i pianki, wg zaleceń producenta. Drzwi wewnętrzne płycinowe, do pomieszczeń sanitarnych z nawiewami o łącznym przekroju 200cm². Wsp. przenikania ciepła dla okien i drzwi balkonowych : $U_{max} = 1.8 \text{ W/m}^2\text{xK}$ a dla drzwi wejściowych $U_{max} = 2.6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Okna wykonać jako rozwieralno-uchylne. Okno w kuchni pom.1.9 oraz okna w sali zajęć –pom.2.8 wykonać jako stałe o odporności ogniowej E 60.- wg opisu na rzucie parteru i poddasza. Drzwi zewnętrzne –pom.1.7 oraz drzwi do łącznika– w wykonaniu EI 60. Drzwi zamykające klatkę schodową EI 30. Wszystkie drzwi zaprojektowane jako zamknięcia p.pożarowe wyposażać w samozamykacze.

7.1.6 posadzki, pochylnie, balustrady

7.1.6.1 posadzki

Na całej powierzchni (z wyjątkiem sali zajęć na parterze i piętrze) ułożone zostaną płytki gresowe o zwiększonej odporności na ścieranie. We wszystkich pomieszczeniach projektuje się wykonanie cokolików o wysokości 5cm.

7.1.6.2 pochylnie

Pochylnia zewnętrzna o nachyleniu max. 8% wykonana zostaje z kostki brukowej na podbudowie z tłucznia i piasku. Obrzeża pochylni stabilizowane krawężnikami betonowymi lub prefabrykowanymi murkami oporowymi typu „L”. Dla potrzeb osób niepełnosprawnych projektuje się wykonanie pochylni o wymiarach jak przedstawiono w części rysunkowej projektu. Minimalna szerokość płaszczyzny ruchu wynosi 1.2m, krawężniki o wysokości 0.07m i obustronne poręcze odpowiadające warunkom określonym w § 298 (warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12.04.2002r z późniejszymi zmianami). Odstęp pomiędzy poręczami powinien mieścić się w granicach 1.0-1.1m. Długość poziomej płaszczyzny ruchu na początku i na końcu pochylni powinna wynosić co najmniej 1.5m.

Pochylnię wewnętrzną łączącą część projektowaną z istniejącą wykonać o nachyleniu 10%.

7.1.6.3 balustrady

W budynku, w którym przewiduje się zbiorowe przebywanie dzieci bez stałego nadzoru, balustrady powinny mieć rozwiązania uniemożliwiające wspinanie się na nie oraz zsuwanie się po poręczy. Minimalna wysokość balustrady mierzona do wierzchu poręczy wynosi 1.1m. Maksymalny prześwit lub wymiar otworu pomiędzy elementami wypełnienia balustrady wynosi 12cm.

Przy balustradach lub ścianach przyległych do pochylni, przeznaczonych dla ruchu osób niepełnosprawnych, należy zastosować obustronne poręcze, umieszczone na wysokości 0,75 i 0,9m od płaszczyzny ruchu. Poręcze przy schodach zewnętrznych i pochylniach, przed ich początkiem i za końcem, należy przedłużyć o 0,3 m oraz zakończyć w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie. Poręcze przy schodach i pochylniach powinny być oddalone od ścian, do których są mocowane, co najmniej 0,05 m.

7.1.7 schody

Zaprojektowano schody dwubiegowe powrotne o wymiarach stopni 14.3x32.0 cm na piętro. Szerokości biegu wynosi 125cm. Szerokość opocznika 1.51m. Schody wykonane zostaną w technologii monolitycznej. Zbrojenie wykonać wg odpowiedniej pozycji obliczeń statycznych, na schodach okładzina z płytek gresowych antypoślizgowych. Balustrady o wysokości 110cm. Schody zewnętrzne główne i boczne wykonać z elementów bruku wiązanego.

7.1.8 dach

Dach nad częścią piętrową – stropodach kryty papą nawierzchniową termozgrzewalną na wełnie mineralnej ze spadkiem 5 %. Warstwy stropodachu wykonać wg szczegółu Rockwool „Ocieplenie z ukształtowaniem spadku stropodachu o konstrukcji masywnej mocowane łącznikami”

Dach nad częścią parterową – drewniany kryty papą nawierzchniową termozgrzewalną ze spadkiem 8.75 %. – zastosować pokrycie posiadające aktualną aprobatę techniczną lub klasyfikację pożarową jako NRO dla układu papa na deskowaniu pełnym. Rozstaw elementów nośnych dachu konstrukcyjnego konstrukcji drewnianej wg. rysunku konstrukcyjnego więźby i przekroju B-B i C-C. Murlaty mocować w wieńcu śrubami M-16 co ~1.50m a drewno zabezpieczyć chemicznymi środkami owadobójczymi i ogniochronnymi do stanu NRO (nierozprzestrzeniającego ognia). Starannie należy zakonserwować czoła elementów więźby tj. zaciosy i wręby. Drewno klasy C 27.

7.1.9 wieńce, nadproża, belki i słupy

Wszystkie ściany nośne i usztywniające połączone są w poziomie stropu parteru oraz nad piętrem wieńcami żelbetowymi o wymiarach 25x25cm, wykonanymi ze stali A-II i betonu B20. Wieńce zbroić podłużnie, zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi, 4 ϕ 12, strzemiona ϕ 6 mm co 30cm. Dodatkowo zaprojektowano wieńiec żelbetowy na murach fundamentowych o wym. 25x15cm, zbrojony 4 ϕ 12mm zbrojony j.w.

Nadproża okienne parteru i piętra z belek typu „L” o rozpiętości modularnej oraz żelbetowe o wymiarach i zbrojenie zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi i obliczeniami. Belki żelbetowe zbroić wg odpowiedniej pozycji obliczeń.

Słupy żelbetowe – S1 o wymiarach 30x30cm zbroić wg odpowiedniej pozycji obliczeń tj. 4 ϕ 16mm. Słupy kotwić w ławach fundamentowych

Materiały : Beton B20 Stal A-II

7.1.10 stropy, sufity podwieszone

7.1.10.1 stropy

Nad parterem i piętrem płyta żelbetowa monolityczna, gr. 14cm jedno i dwukierunkowo zbrojona. Strop zbroić zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi i obliczeniami statycznymi. Na stropie parteru nad niższą częścią zwieńczoną dachem drewnianym na stropie zaleca się wykonać 2cm warstwę wyrównawczą a następnie ułożyć paraizolację oraz

ocieplenie z wełny mineralnej gr. 20cm. Współczynnik U dla stropu wynosi $= 0.22 \text{ W/m}^2\text{xK}$. Układ warstw wg przekroju B-B i C-C. Strop parteru w części wyższej wyciszyć płytami styropianowymi STK tłumiącymi kroki gr. 4.0cm. Układ warstw wg przekroju A-A. Natomiast układ warstw stropodachu wykonać wg szczegółu Rockwool „Ocieplenie z ukształtowaniem spadku stropodachu o konstrukcji masywnej mocowane łącznikami. Współczynnik U dla stropodachu wynosi $0.22 \text{ W/m}^2\text{xK}$.

Materiały : Beton B20 Stal A-II

7.1.10.2 sufity podwieszone

Nad częścią pomieszczeń zaprojektowano strop podwieszony do konstrukcji stropu żelbetowego z płyt g-kartonowych gr. 12.5mm na stelażu talowym CD-60.. W uzyskanej przestrzeni należy rozprowadzić instalacje wg odrębnego projektu branżowego instalacji wewnętrznych.

7.1.11 tynki i okładziny zewnętrzne

- zewnętrzne tynk cienkowarstwowy (metoda lekka mokra ocieplania ścian zewnętrznych).
- Podbitki okapów (dach w konstrukcji drewnianej) - boazeria drewniana w kolorze brązowym impregnowana do trudnozapalności
- cokół – tynk cienkowarstwowy, wodoodporny.

Uwaga: w projekcie pominięto kolorystykę elewacji ze względu na palnowane roboty termoizolacyjne dla których na dzień dzisiejszy brak opracowania projektowego.

Kolorystykę należy zharmonizować z częścią istniejącą.

7.1.12 obróbki blacharskie

- kominów, okapów – ocynkowana powlekana gr. 0.6 mm
- rynny i rury spustowe - blaszane wg. rozwiązań systemowych o średnicy podanej na rzucie dachu. Wody opadowe odprowadzone zostaną do istniejącej kanalizacji deszczowej.

7.1.13 kłapa oddymiająca

Klatka schodowa oddymiana jest kłapą o wymiarach min. 1.20x1.20m dla współczynnika oddymiania 0.6. . **Przed wykonaniem instalacji należy opracować projekt oddymiania uzgodniony z rzeczoznawcą ds. ochrony p.pożarowej.**

7.1.14 instalacje i przyłącza mediów

- kanalizacyjna - odprowadzenie ścieków do kanalizacji zgodnie z warunkami PWiK
- woda deszczowa – odprowadzić do lokalnej kanalizacji deszczowej
- ogrzewanie – przedłużenie instalacji wewnętrznej zasilanej z istniejącej kotłowni na paliwo stałe
- wodociągowa, hydrantowa – przedłużenie instalacji wewnętrznej części istniejącej, z przyłącza które przewiduje się do wymiany zgodnie z warunkami PWiK
- elektryczna – przedłużenie instalacji wewnętrznej części istniejącej, tablica na ścianie sali bez zmian, przyłączy do przekładki
- odgromowa
- oddymiająca

Instalacje wewnętrzne wg załączonych opracowań branżowych – za wyjątkiem instalacji oddymiana którą opracować należy przed zabudową klapy oddymiającej i uzgodnić z rzeczoznawcą ds. ochrony p.pożarowej.

7.1.15 izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne

Pozioma - na ławach fundamentowych oraz na całej powierzchni parteru izolacja systemowa Firmy ICOPAL, papa FUNDAMENT SZYBKI PROFIL SBS na podkładzie gruntującym SIPLAST PRIMER SZYBKI GRUNT. Na stropie w części parterowej folia paroizolacyjna PCV. W części piętrowej paroizolacja z paapy termozgrzewalnej na podkładzie gruntującym.

Pionowa – mury fundamentowe zaizować od strony zewnętrznej wg rozwiązań systemowych ICOPAL w systemie BEZPIECZNY FUNDAMENT wg załączonych rysunków szczegółowych. Dodatkowo do wysokości 30cm ponad terenem płynna folia a od strony wewnętrznej całość murów izolować lepiszczem.. Izolację wykonać wg szczegółu „B”.

Uwaga: na wszystkich powierzchniach przewidzianych do płytkowania w pomieszczeniach tzw mokrych oraz kuchni, zmywalni, stanowisku mycia wózków przed ułożeniem płytek wykonać izolację przeciwwodną z płynnej folii, np. ATLAS WODER

7.1.16 izolacje termiczne i współczynniki przenikania dla obudowy bryły ogrzewanej

- strop parteru nad niższą częścią zwieńczoną dachem drewnianym - wełna mineralna lub szklana 20 cm + paroizolacja, ($U=0.22 \text{ W/m}^2 \times K.$)
- stropodach – wg rozwiązań systemowych Rockwool. Izolacja z jednostronnym spadkiem z płyt dachrock SP + ocieplenie MoNRock PRO gr. 20cm. $U = 0.22 \text{ W/m}^2 \times K.$

- posadzka przyziemia – styropian EPS 038, 10cm, $U=0.39 \text{ W/m}^2\text{xK}$.
- dwuwarstwowe, murowane z pustaków ceramicznych typu POROTHERM 38 na zaprawie cem.-wapiennej 1:1:6 gr. 38cm. Ściany zewnętrzne ocieplone z zastosowaniem metody lekkiej mokrej z zastosowaniem styropianu gr. 10cm. Wsp. przenikania ciepła ścian zewnętrznych : $U = 0.24 \text{ W/m}^2\text{xK}$.
- przewody instalacji c.o i ciepłej wody - grubość izolacji przewodów zasilających z materiału o przewodności cieplnej 0.035 W/mK powinna wynosić 20mm dla średnicy wewnętrznej do 22mm oraz 30mm dla średnic 22-35mm.

8./ charakterystyka energetyczna budynku

8.1 Dane ogólne

Zgodnie § 328 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury o warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 6.11.2008 roku dla budynku ogrzewanego (bez klimatyzacji) zachodzi konieczność stosowania rozwiązań zapewniających na racjonalnie niskim poziomie wykorzystanie energii dla celów grzewczych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

W przedmiotowym budynku zastosowano przegrody poziome i pionowe których współczynniki przewodzenia ciepła spełniają wymagania które określone zostały w załączniku nr. 2 do ww. rozporządzenia roku oraz zaprojektowano powierzchnię przeszklenia $A_0 = 49.10 \text{ m}^2 < A_{0\text{max}} = 56.90 \text{ m}^2$

Uwaga: powierzchnię A_0 , $A_{0\text{max}}$ obliczono wg punktu 2.1 załącznika do ww. rozporządzenia. Nie przewiduje się zużycia energii dla klimatyzacji.

8.2 Założenia

- Temperatury obliczeniowe na podstawie PN-EN 12831

pomieszczenia zasadnicze itp.	= 20°C
komunikacja	= 20°C
łazienki, umywalnie	= 24°C
temperatura zewnętrzna	= -20°C

- Wsp. przenikania ciepła obudowy zewnętrznej bryły ogrzewanej zgodnie z p. 7.1.16
- Temperatura ciepłej wody użytkowej w zakresie $55\text{-}60^{\circ}\text{C}$ z możliwością podgrzania go 65°C celem dezynfekcji instalacji.
- Minimalna temperatura wody zimnej z sieci 5°C

9./ wymagania realizacyjne

- przewiduje się tradycyjną metodę wykonawstwa;
- zabrania się dokonywania istotnych zmian w stosunku do zatwierdzonego projektu bez wcześniejszego opracowania projektu zamiennego i zmiany Decyzji o Pozwoleniu na Budowę. Nieistotne odstępianie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków pozwolenia na budowę nie wymaga uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę i jest dopuszczalne, o ile nie dotyczy:

1) zakresu objętego projektem zagospodarowania działki lub terenu,

2) charakterystycznych parametrów obiektu budowlanego: kubatury, powierzchni zabudowy, wysokości, długości, szerokości, liczby kondygnacji.

3) zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne,

6) zmiany zamierzonego sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części,

7) ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu

oraz nie wymaga uzyskania opinii, uzgodnień, pozwoleń i innych dokumentów, wymaganych przepisami szczególnymi.

OBLICZENIA STATYCZNE

DANE OGÓLNE

- projekt arch.-budowlany w skali 1:50
- warunki posadowienia na podstawie badań makroskopowych :
grunt piaszczysto-gliniasty $q = 150 \text{ KPA}$

WYMIAROWANIE :

Poz. 1./ STROP NAD PARTEREM I PIĘTREM

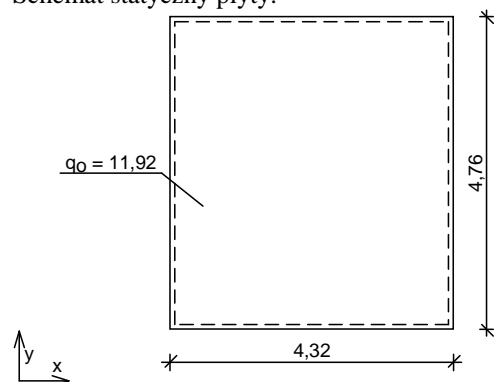
Poz.1.1 Strop nad częścią pom.1/20

-płyta krzyżowo zbrojona gr. 14cm

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

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm $[0,640\text{kN/m}^2]$	0,64	1,30	--	0,83
2.	Warstwa cementowa grub. 4 cm $[21,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,04\text{m}]$	0,84	1,30	--	1,09
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm $[19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,015\text{m}]$	0,29	1,30	--	0,38
4.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m^2 od 2,5 kN/m^2) wys. 3,30 m $[1,557\text{kN/m}^2]$	1,56	1,20	--	1,87
5.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widowiska teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) $[3,0\text{kN/m}^2]$	3,00	1,30	0,50	3,90
6.	Płyta żelbetowa grub.14 cm	3,50	1,10	--	3,85
\square_f :		9,83	1,21		11,92

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},x} = 4,32 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},y} = 4,76 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdx}} = 9,79 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Skx}} = 8,08 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,lt}} = 6,84 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox,max}} = 25,75 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox}} = 17,55 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 8,07 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 6,65 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 5,64 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 25,75 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 16,10 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

Klasa betonu **B20 (C16/20)** $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\chi = 3,29$

Stal zbrojeniowa A-II (**18G2-b**) $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

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

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 30 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **10 co 20,0 cm** o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,34\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,115 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 16,61 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,50\%$)

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

Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 8,00 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,31 \text{ mm} < a_{lim} = 21,60 \text{ mm}$

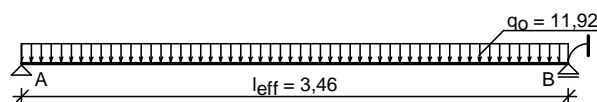
Poz.1.2 Strop nad częścią pom.1/20

-płyta jednokierunkowo zbrojona gr. 14cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	ρ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	--	0,83
2.	Warstwa cementowa grub. 4 cm [21,0kN/m ³ ·0,04m]	0,84	1,30	--	1,09
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
4.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,30 m [1,557kN/m ²]	1,56	1,20	--	1,87
5.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widowiska teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) [3,0kN/m ²]	3,00	1,30	0,50	3,90
6.	Płyta żelbetowa grub.14 cm	3,50	1,10	--	3,85
Σ :		9,83	1,21		11,92

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,46$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,20$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 13,38$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,64$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,88$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 20,63$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

Klasa betonu **B20 (C16/20)** $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\chi = 3,29$

Stal zbrojeniowa główna **A-II (18G2-b)** $f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 20$ mm

Otulenie zbrojenia podporowego $c'_{nom} = 20$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,52$ cm²/mb. Przyjęto \square **10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\square = 0,46\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,163$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,60$ mm < $a_{lim} = 23,07$ mm

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,95$ cm²/mb. Przyjęto \square **10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\square = 0,46\%$)

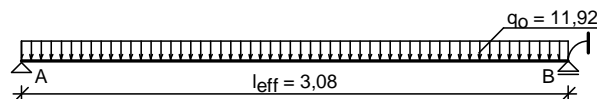
Poz.1.3 Strop nad częścią pom.1/20 oraz pom.1/1, 1/13-1/19

-płyta jednokierunkowo zbrojona gr. 14cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m2]	0,64	1,30	--	0,83
2.	Warstwa cementowa grub. 4 cm [21,0kN/m3·0,04m]	0,84	1,30	--	1,09
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m3·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
4.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m2 od 2,5 kN/m2) wys. 3,30 m [1,557kN/m2]	1,56	1,20	--	1,87
5.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widowiska teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) [3,0kN/m2]	3,00	1,30	0,50	3,90
6.	Płyta żelbetowa grub.14 cm	3,50	1,10	--	3,85
\square :		9,83	1,21		11,92

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 3,08 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 12,04 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd,p}} = 10,60 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 10,01 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 8,62 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 18,36 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

Klasa betonu **B20 (C16/20)** $f_{\text{cd}} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 29,0 \text{ GPa}$

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

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

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,29$

Stal zbrojeniowa główna **A-II (18G2-b)** $f_{\text{yk}} = 355 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 310 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 410 \text{ MPa}$

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

Otulenie 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 $a_{\text{lim}} = l_{\text{eff}}/150$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto \square **10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,46\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,114 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 9,18 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 20,53 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,10 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto \square **10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,46\%$)

Poz.1.4 Płyta wspornikowa

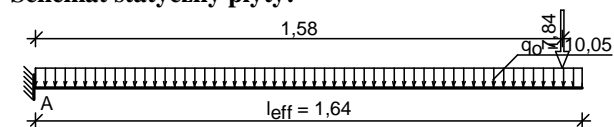
-płyta jednokierunkowo zbrojona gr. 14cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	--	0,83
2.	Warstwa cementowa grub. 4 cm [21,0kN/m ³ ·0,04m]	0,84	1,30	--	1,09
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
4.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widowiska teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) [3,0kN/m ²]	3,00	1,30	0,50	3,90
5.	Płyta żelbetowa grub.14 cm	3,50	1,10	--	3,85
\square :		8,27	1,22		10,05

Zestawienie obciążeń skupionych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	\square_f	k_d	F_d
1.	obciążenie ścianką (18,0x0,12x3,30)	7,13	1,58	1,10	--	7,84

Schemat statyczny płyty:

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,64$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = 25,91$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = 22,39$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 20,37$ kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 24,33$ kN/m

Dane materiałowe :**Grubość płyty 14,0 cm**

Klasa betonu **B20 (C16/20)** $\square f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\square = 25$ kN/m³

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\square = 3,29$

Stal zbrojeniowa główna **A-II (18G2-b)** $\square f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Otulenie zbrojenia podporowego $c_{nom} = 20$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

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

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,37$ cm²/mb. Przyjęto \square **16 co 15,0 cm** o $A_s = 13,40$ cm²/mb ($\square = 1,20\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,094$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 11,15$ mm $> a_{lim} = 11,93$ mm

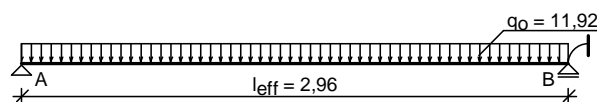
Poz.1.5 Strop nad pom.1/9 i 1/10

-płyta jednokierunkowo zbrojona gr. 14cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	--	0,83
2.	Warstwa cementowa grub. 4 cm [21,0kN/m ³ ·0,04m]	0,84	1,30	--	1,09
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
4.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,30 m [1,557kN/m ²]	1,56	1,20	--	1,87
5.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widowiska teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) [3,0kN/m ²]	3,00	1,30	0,50	3,90
6.	Płyta żelbetowa grub.14 cm	3,50	1,10	--	3,85
\square :		9,83	1,21		11,92

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,96$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,12$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 9,79$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,25$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,97$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 17,65$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

Klasa betonu **B20 (C16/20)** $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\chi = 3,29$

Stal zbrojeniowa główna **A-II (18G2-b)** $f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 20$ mm

Otulenie zbrojenia podporowego $c'_{nom} = 20$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,25$ cm²/mb. Przyjęto **10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,46\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,099$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,59$ mm $< a_{lim} = 19,73$ mm

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,85$ cm²/mb. Przyjęto **10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,46\%$)

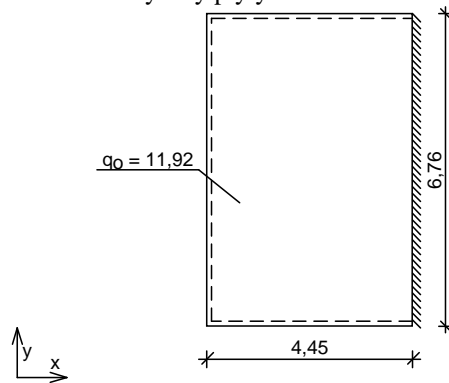
Poz.1.6 Strop nad pom.1/3-1/8

-płyta krzyżowo zbrojona gr. 14cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	ρ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	--	0,83
2.	Warstwa cementowa grub. 4 cm [21,0kN/m ³ ·0,04m]	0,84	1,30	--	1,09
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
4.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,30 m [1,557kN/m ²]	1,56	1,20	--	1,87
5.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widownie teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) [3,0kN/m ²]	3,00	1,30	0,50	3,90
6.	Płyta żelbetowa grub.14 cm	3,50	1,10	--	3,85
Σ :		9,83	1,21		11,92

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},x} = 4,45 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},y} = 6,76 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdx}} = 12,52 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Skx}} = 10,33 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,lt}} = 8,75 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{\text{Sdx,p}} = 27,45 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,lt,p}} = 19,18 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox,max}} = 26,53 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox}} = 21,73 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdy}} = 4,12 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sky}} = 3,40 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sky,lt}} = 2,88 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy,max}} = 26,53 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy}} = 16,58 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

Klasa betonu **B20** (C16/20) $f_{\text{cd}} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 29,0 \text{ GPa}$

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

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

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\rho = 3,29$

Stal zbrojeniowa **A-II (18G2-b)** $f_{\text{yk}} = 355 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 310 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 410 \text{ MPa}$

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

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku x $c'_{\text{nom},x} = 20 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{\text{nom},y} = 30 \text{ mm}$

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):

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,68 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\square 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,46\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{\text{kx}} = 0,117 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{\text{Skx,lt}}) = 17,14 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,74 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\square 12 \text{ co } 12,5 \text{ cm}$ o $A_{\text{sp}} = 9,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,79\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{\text{kx}} = 0,156 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,46 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\square 10 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,50\%$)

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

Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{S_{ky,lt}}) = 8,24 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{S_{k,lt}}$: $a(M_{S_{k,lt}}) = 12,69 \text{ mm} < a_{lim} = 22,25 \text{ mm}$

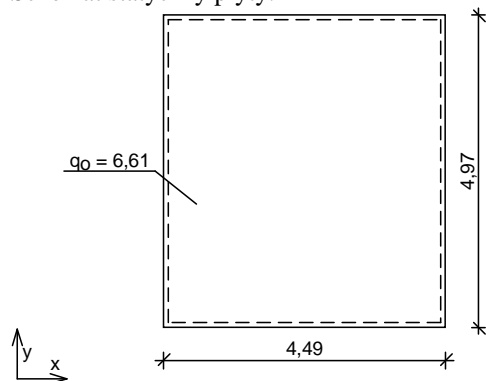
Poz.1.7 Strop nad pom.2/10

-płyta krzyżowo zbrojona gr. 14cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.
1.	Lepik, papa grub. 1 cm [$11,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,01 \text{ m}$]	0,11	1,30	--	0,14
2.	Płyty spadkowe DACHROCK SPS [$0,330 \text{ kN/m}^2$]	0,33	1,30	--	0,43
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 20 cm [$2,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,20 \text{ m}$]	0,40	1,30	--	0,52
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [$19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m}$]	0,29	1,30	--	0,38
5.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 3,0 st. -> $C_1 = 0,8$) [$0,864 \text{ kN/m}^2$]	0,86	1,50	0,00	1,29
6.	Płyta żelbetowa grub. 14 cm	3,50	1,10	--	3,85
\square :		5,49	1,20		6,61

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 4,49 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 4,97 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{S_{dx}} = 5,92 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{S_{kx}} = 4,91 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{S_{kx,lt}} = 4,14 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 14,84 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 10,15 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{S_{dy}} = 4,83 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{S_{ky}} = 4,01 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{S_{ky,lt}} = 3,38 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 14,84 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 9,27 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :**Grubość płyty 14,0 cm**

Klasa betonu **B20** (C16/20) \square $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\square = 3,29$

Stal zbrojeniowa **A-II (18G2-b)** \square $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

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

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 30 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Przeszło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto \square **10 co 20,0 cm** o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,34\%$)

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

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 5,14 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przeszło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto \square **10 co 20,0 cm** o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,37\%$)

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

Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 5,32 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

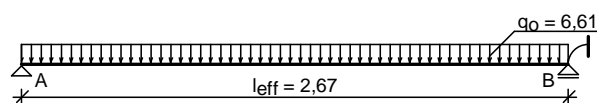
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,23 \text{ mm} < a_{lim} = 22,45 \text{ mm}$

Poz.1.8 Strop nad pom.2/1

-płyta jednokierunkowo zbrojona gr. 14cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.
1.	Lepik, papa grub. 1 cm [11,0kN/m ³ ·0,01m]	0,11	1,30	--	0,14
2.	Płyty spadkowe DACHROCK SPS [0,330kN/m ²]	0,33	1,30	--	0,43
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 20 cm [2,0kN/m ³ ·0,20m]	0,40	1,30	--	0,52
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
5.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 3,0 st. -> $C1=0,8$) [0,864kN/m ²]	0,86	1,50	0,00	1,29
6.	Płyta żelbetowa grub.14 cm	3,50	1,10	--	3,85
\square :		5,49	1,20		6,61

Schemat statyczny płyty:

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,67 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,35 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 4,42 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,50 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,91 \text{ kNm/m}$ Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,82 \text{ kN/m}$ **Dane materiałowe :****Grubość płyty 14,0 cm**Klasa betonu **B20 (C16/20)** $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\chi = 3,29$ Stal zbrojeniowa główna **A-II (18G2-b)** $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$ Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ Otulenie zbrojenia podporowego $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ **Założenia obliczeniowe :**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

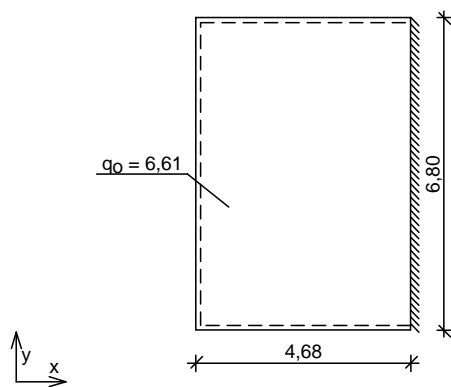
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$ **Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**Przęsło:Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,60 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\square 10$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,46\%$)Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,53 \text{ mm} < a_{lim} = 17,80 \text{ mm}$ Podpora:Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,60 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\square 10$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,46\%$)**Poz.1.9 Strop nad pom.2/2-2/8**

-płyta krzyżowo zbrojona gr. 14cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.
1.	Lepik, papa grub. 1 cm [$11,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,01 \text{ m}$]	0,11	1,30	--	0,14
2.	Płyty spadkowe DACHROCK SPS [$0,330 \text{ kN/m}^2$]	0,33	1,30	--	0,43
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 20 cm [$2,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,20 \text{ m}$]	0,40	1,30	--	0,52
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [$19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m}$]	0,29	1,30	--	0,38
5.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 3,0 st. -> $C_1 = 0,8$) [$0,864 \text{ kN/m}^2$]	0,86	1,50	0,00	1,29
6.	Płyta żelbetowa grub. 14 cm	3,50	1,10	--	3,85
\square :		5,49	1,20		6,61

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},x} = 4,68 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},y} = 6,80 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdx}} = 7,44 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Skx}} = 6,18 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,lt}} = 5,21 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{\text{Sdx,p}} = 16,60 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,lt,p}} = 11,63 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox,max}} = 15,47 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox}} = 12,43 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdy}} = 2,69 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sky}} = 2,23 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sky,lt}} = 1,88 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy,max}} = 15,47 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy}} = 9,67 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

Klasa betonu **B20 (C16/20)** $f_{\text{cd}} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 29,0 \text{ GPa}$

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

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

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\rho = 3,29$

Stal zbrojeniowa **A-II (18G2-b)** $f_{\text{yk}} = 355 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 310 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 410 \text{ MPa}$

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

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku x $c'_{\text{nom},x} = 20 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{\text{nom},y} = 30 \text{ mm}$

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):

Kierunek x:

Przęsło:

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

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

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{\text{Skx,lt}}) = 5,71 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,97 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **10 co 15,0 cm** o $A_{\text{sp}} = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,46\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{\text{kx}} = 0,178 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

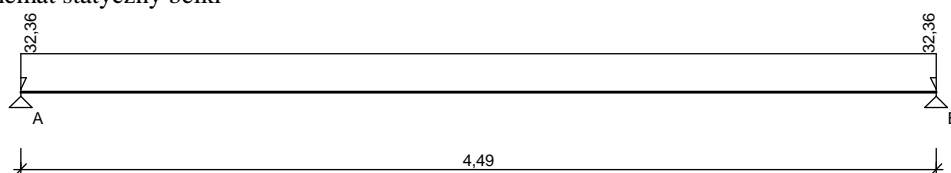
Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,46 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto \square **10 co 20,0 cm** o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,37\%$)
Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sk,y,lt}) = 5,55 \text{ mm}$
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,63 \text{ mm} < a_{lim} = 23,40 \text{ mm}$

Poz. 2./ BELKI ŻELBETOWE

Poz.2.1 Belka żelbetowa w pom.1/9 OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:						
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu $[9,83 \times (2,94 + 1,8) \times 0,5]$	23,29	1,21	--	28,18	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,38 \text{ m} \cdot 0,40 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3]$	3,80	1,10	--	4,18	cała belka
\square :		27,09	1,19		32,36	

Schemat statyczny belki

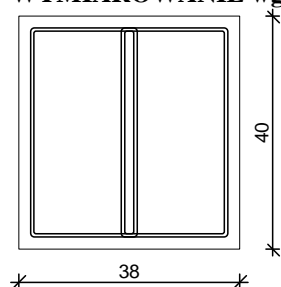


DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) \square $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\square = 25 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\square = 3,12$
Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) \square $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) \square $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$
Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \square = 2,00$
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:
 $b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

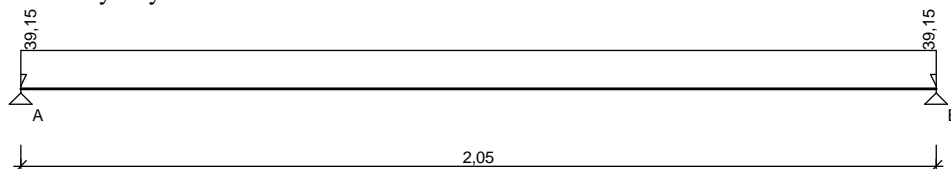
Przęsło A - B:Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 81,55 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem 5×16 o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 81,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,08 \text{ kNm}$ Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 56,76 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 56,76 \text{ kN} < V_{Rd1} = 78,72 \text{ kN}$ SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 68,27 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,182 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,51 \text{ mm} < a_{lim} = 22,45 \text{ mm}$ Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 57,43 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Poz.2.2 Belka żelbetowa w pom.1/10**OBCIĄŻENIA NA BELCE**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	ϕ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu [9,83x(2,94x0,5x0,625)+(8,27x1,64)+7,13]	29,72	1,21	--	35,96	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,29m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,90	1,10	--	3,19	cała belka
Σ :		32,62	1,20		39,15	

Schemat statyczny belki

**DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:**Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\phi f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\phi = 25 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

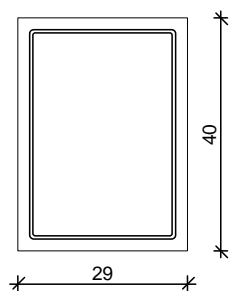
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,30$ Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) $\phi f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$ Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\phi f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

$b_w = 29,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 20,57 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,86 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2** $\square 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,38\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 20,57 \text{ kNm} < M_{Rd} = 43,11 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)20,91 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\square 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)20,91 \text{ kN} < V_{Rd1} = 54,52 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,106 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,79 \text{ mm} < a_{lim} = 10,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 29,36 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

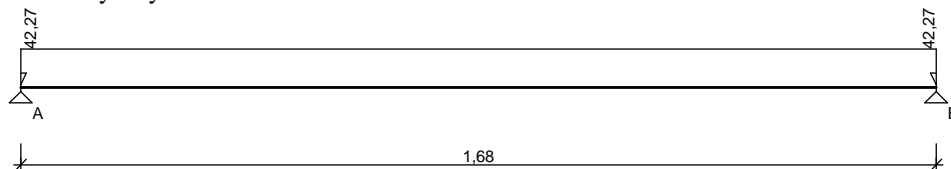
Poz.2.3 Belka żelbetowa w pom.1/3

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu [9,83x6,74x0,5x0,625)+(9,27x2,5x0,5)]	32,30	1,21	--	39,08	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,29m-0,40m-25,0kN/m3]	2,90	1,10	--	3,19	cała belka
\square :		35,20	1,20		42,27	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\square f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\sigma = 3,19$

Stal zbrojeniowa główna A-II (18G2-b) $\sigma f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (St0S-b) $\sigma f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

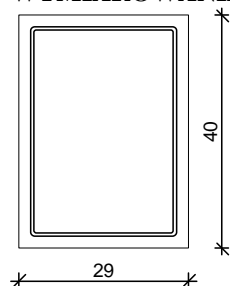
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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:

$b_w = 29,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,91 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,48 \text{ cm}^2$. Przyjęto 2 $\sigma 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\sigma = 0,38\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,91 \text{ kNm} < M_{Rd} = 43,11 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)14,75 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\sigma 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)14,75 \text{ kN} < V_{Rd1} = 54,52 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,22 \text{ mm} < a_{lim} = 8,40 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 25,17 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Poz.2.4 Belka żelbetowa w pom.1/1

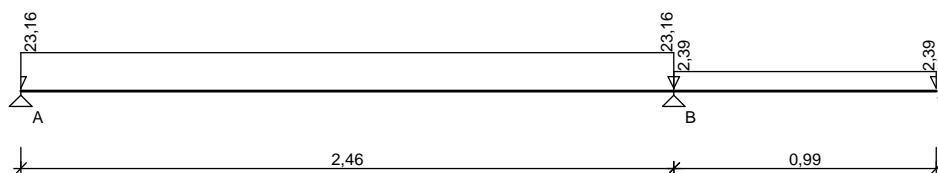
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: Przypadek 1**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	σ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu [(9,83x3,23x0,5x0,625)+(9,27x2,5x0,5x0,625)]	17,16	1,21	--	20,76	przęsło A-B
2.	Ciążar własny belki [0,29m·0,30m·25,0kN/m ³]	2,17	1,10	--	2,39	cała belka
σ :		19,34	1,20		23,16	

Schemat statyczny belki

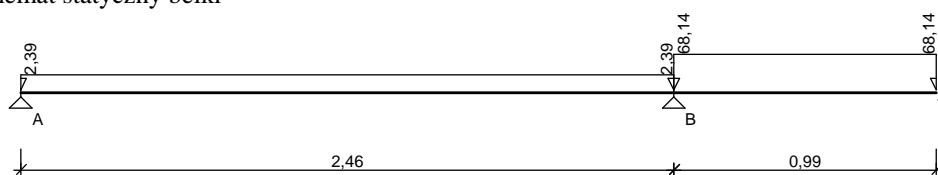


Przypadek: P2: Przypadek 2

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ścianą (10,0x0,38x3,30)	12,54	1,10	--	13,79	prawy wspornik
2.	Obciążenie z nadproży (41,57/0,8)	51,96	1,00	--	51,96	prawy wspornik
3.	Ciężar własny belki [0,29m-0,30m-25,0kN/m3]	2,17	1,10	--	2,39	cała belka
Σ :		66,67	1,02		68,14	

Schemat statyczny belki

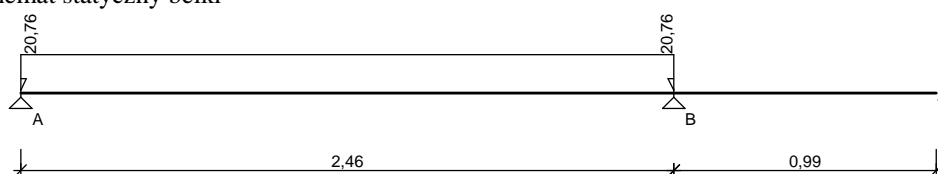


Przypadek: P3: Przypadek 3

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu [(9,83x3,23x0,5x0,625)+(9,27x2,5x0,5x0,625)]	17,16	1,21	--	20,76	przęsło A-B
Σ :		17,16	1,21		20,76	

Schemat statyczny belki



Tablica opisu kombinacji użytkownika:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Przypadek 1	1,0·P1
K2: Przypadek 2	1,0·P2
K3: Przypadek 1+Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P3

DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\gamma_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\gamma = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\gamma = 3,19$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) $f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

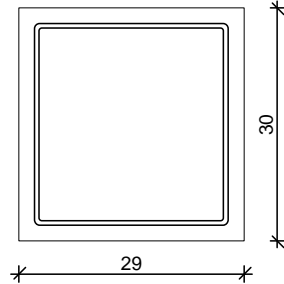
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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:

$b_w = 29,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 32,77 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,33 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3 \square 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\square = 0,78\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 32,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 44,09 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 36,48 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\square 6$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 36,48 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,95 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,19 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,189 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,74 \text{ mm} < a_{lim} = 12,32 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 39,99 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)33,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,42 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6 \square 16$ o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\square = 1,56\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)33,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 76,87 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 36,39 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\square 6$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 36,39 \text{ kN} < V_{Rd1} = 54,56 \text{ kN}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)32,67 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,087 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,11 \text{ mm} < a_{lim} = 6,60 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 53,34 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

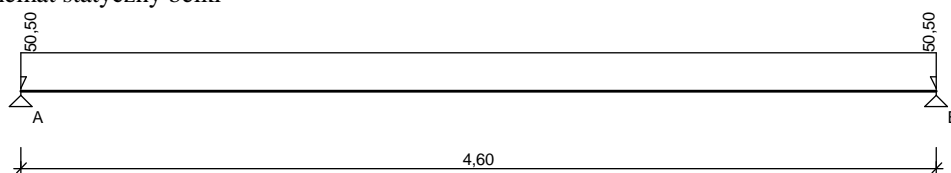
Poz.2.5 Belka żelbetowa w pom.1/12

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu [(9,83x3,60x0,5)+(8,27x1,63)+7,13]	38,28	1,21	--	46,32	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,38m·0,40m·25,0kN/m ³]	3,80	1,10	--	4,18	cała belka
	Σ :	42,08	1,20		50,50	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\gamma_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\gamma = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\gamma = 3,19$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) $\gamma_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\gamma_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

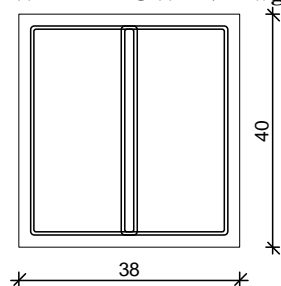
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 38,0$ cm, $h = 40,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 133,57$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 13,75$ cm². Przyjęto **7** \square **16** o $A_s = 14,07$ cm² ($\gamma = 1,01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 133,57$ kNm < $M_{Rd} = 136,21$ kNm

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)91,35 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami czterociętymi $\square 6 \text{ co } 140 \text{ mm}$ na odcinku 84,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)91,35 \text{ kN} < V_{Rd3} = 101,12 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 111,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,190 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,67 \text{ mm} < a_{lim} = 23,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 91,52 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,240 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Poz.2.6 Belka żelbetowa w pom.1/12

OBCIĄŻENIA NA BELCE

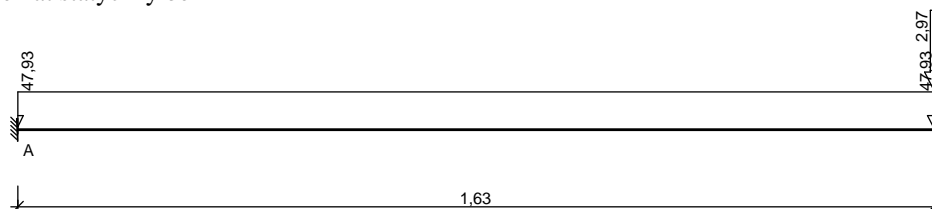
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie z poz. 2,9 (43,28kN / 1,50m)	28,85	1,00	--	28,85	cała belka
2.	Obciążenie ze ściany (10,0x0,38x2,75)	10,45	1,10	--	11,50	cała belka
3.	Obciążenie ze stropodachu [(5,49x1,64x0,5x0,625)]	2,81	1,21	--	3,40	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,38m·0,40m·25,0kN/m ³]	3,80	1,10	--	4,18	cała belka
\square :		45,91	1,04		47,93	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	\square_f	k_d	F_d
1.	Obc. ścianką (18,0x0,12x3,30x0,38)	2,70	1,50	1,10	--	2,97

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\square f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\square = 3,12$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) $\square f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemiion A-0 (**St0S-b**) $\square f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

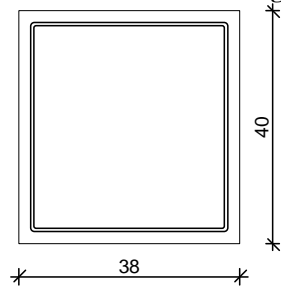
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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:

$b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)68,10 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,43 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)68,10 \text{ kNm} < M_{Rd} = 83,58 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 74,86 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 74,86 \text{ kN} < V_{Rd1} = 75,66 \text{ kN}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)65,00 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,206 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,11 \text{ mm} < a_{lim} = 10,83 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 71,57 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Poz.2.7 Belka żelbetowa pozioma w pom.1/20

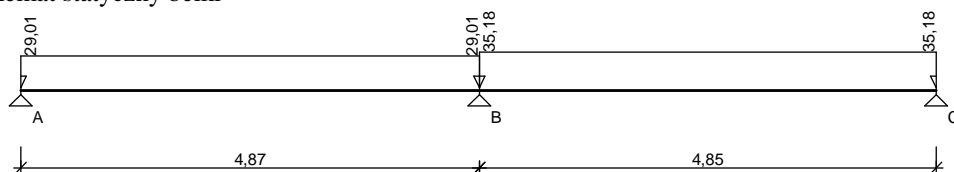
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: Przypadek 1**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	ϕ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropów (6,83x4,76x0,5x0,625)+(6,83x3,65x0,5)	22,62	1,10	--	24,88	przęsło A-B
2.	Obciążenie ze stropów (6,83x3,65x0,5)+(5,27x1,64)+7,13	28,23	1,10	--	31,05	przęsło B-C
3.	Ciężar własny belki [0,30m-0,50m-25,0kN/m3]	3,75	1,10	--	4,13	cała belka
Σ :		54,60	1,10		60,06	

Schemat statyczny belki

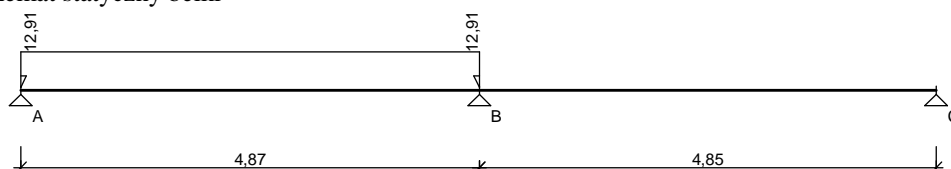


Przypadek: **P2: Przypadek 2**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zmienne (3,0x4,76x0,5x0,625)+(3,0x3,65x0,5)	9,93	1,30	--	12,91	przęsło A-B
γ :		9,93	1,30		12,91	

Schemat statyczny belki

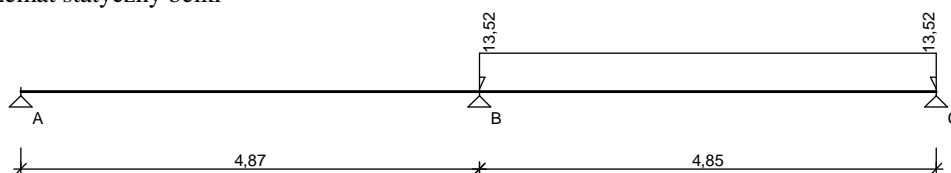


Przypadek: **P3: Przypadek 3**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropów (3,0x3,65x0,5)+(3,0x1,64)	10,40	1,30	--	13,52	przęsło B-C
γ :		10,40	1,30		13,52	

Schemat statyczny belki



Tablica opisu kombinacji użytkownika:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Przypadek 1	1,0·P1
K2: Przypadek 2	1,0·P2
K3: Przypadek 3	1,0·P3
K4: Przypadek 1+Przypadek 2	1,0·P1+1,0·P2
K5: Przypadek 1+Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P3
K6: Przypadek 1+Przypadek 2+Przypadek 3	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3

DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\gamma_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\gamma = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\gamma = 3,12$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) $f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

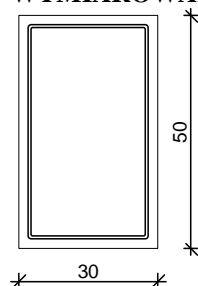
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 50,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 73,85 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4 \square 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\alpha = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 73,85 \text{ kNm} < M_{Rd} = 106,47 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)104,75 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\square 6$ co **80 mm** na odcinku 128,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)104,75 \text{ kN} < V_{Rd3} = 112,65 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 63,10 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,156 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,79 \text{ mm} < a_{lim} = 24,35 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 107,69 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,267 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)133,71 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6 \square 16$ o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\alpha = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)133,71 \text{ kNm} < M_{Rd} = 152,42 \text{ kNm}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)116,10 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,173 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 91,65 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,83 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4 \square 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\alpha = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 91,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 106,47 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 116,88 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\square 6$ co **70 mm** na odcinku 140,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 98,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 116,88 \text{ kN} < V_{Rd3} = 128,75 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 79,09 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,202 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 7,80 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 24,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk}} = 121,41 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,255 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Poz.2.8 Belka żelbetowa pionowa w pom.1/20

OBCIĄŻENIA NA BELCE

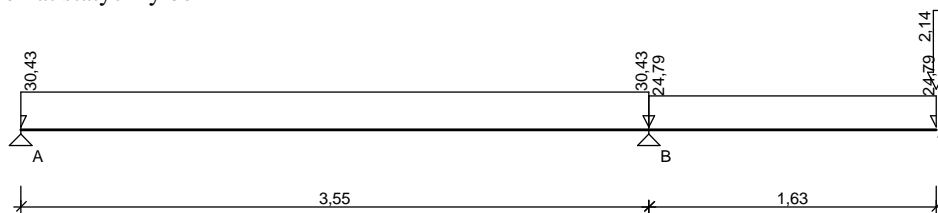
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 1.1 (9,83x4,52x0,5x0,625)	13,88	1,21	--	16,79	prawy wspornik
2.	Obc. z poz. 1.4 (8,27x0,5x1,5x0,625)	3,88	1,21	--	4,69	prawy wspornik
3.	Obc. z poz. 1.2 (9,83x3,65x0,5x0,625)	11,21	1,21	--	13,56	przęsło A-B
4.	Obc. z poz. 1.3 (9,83x3,65x0,5x0,625)	11,21	1,21	--	13,56	przęsło A-B
5.	Ciężar własny belki [0,30m-0,40m-25,0kN/m3]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
\square_f :		43,18	1,20		51,92	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	\square_f	k_d	F_d
1.	obc. ścianką (18,0x0,12x3,30x0,3)	2,14	5,05	1,00	--	2,14

Schemat statyczny belki



Tablica opisu kombinacji użytkownika:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Przypadek 1	1,0-P1
K2: Przypadek 1	1,0-P1

DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\square f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\square = 3,52$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) $\square f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\square f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

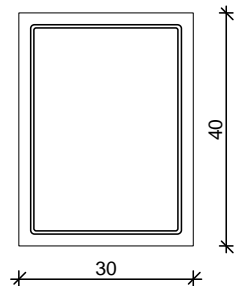
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \square = 2,00$

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,54 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3 \square 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\square = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 62,97 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)49,27 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\square 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)49,27 \text{ kN} < V_{Rd1} = 62,31 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 26,09 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,114 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,13 \text{ mm} < a_{lim} = 17,75 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 50,64 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)36,21 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $4 \square 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\square = 0,73\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)36,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 81,54 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 30,25 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\square 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 30,25 \text{ kN} < V_{Rd1} = 62,31 \text{ kN}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)30,89 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,094 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,35 \text{ mm} < a_{lim} = 10,83 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 33,28 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

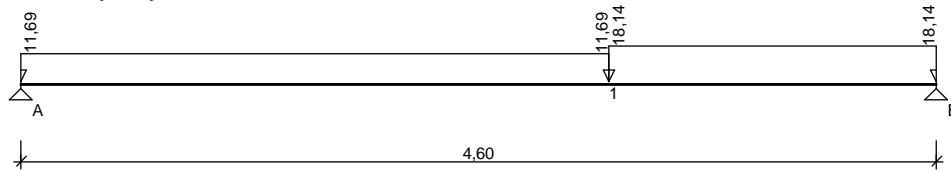
Poz.2.9 Belka żelbetowa w pom.2/10

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu (5,49x4,47x0,5x0,625)	7,67	1,21	--	9,28	cała belka
2.	Obciążenie z odcinka wspornikowego (5,49x2,35x0,5)	6,45	1,00	--	6,45	przęsło A-B od 2,83 do końca
3.	Ciężar własny belki [0,25m-0,35m-25,0kN/m3]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) \square $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\square = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\square = 3,30$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) \square $f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) \square $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

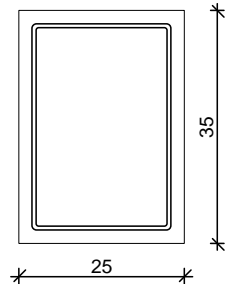
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 35,44$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **4** \square **16** o $A_s = 8,04$ cm² ($\square = 1,02\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 35,44$ kNm $<$ $M_{Rd} = 67,13$ kNm

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)27,60$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi \square 6 co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)27,60$ kN $<$ $V_{Rd1} = 50,21$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 30,63$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,109$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,81$ mm $<$ $a_{lim} = 23,00$ mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 29,35$ kN

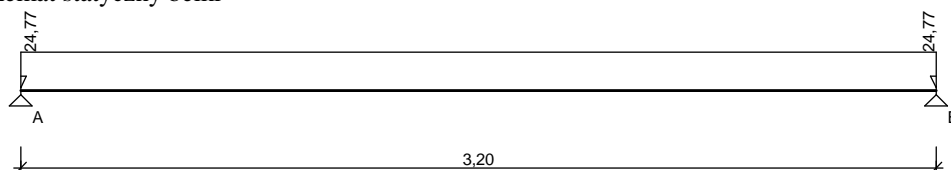
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Poz.2.10 Belka żelbetowa w pom.2/8

OBCIĄŻENIA NA BELCE

<u>Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:</u>						
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropodachu [(5,49x4,65x0,5x0,625)+(5,49x1,64)]	16,54	1,21	--	20,01	cała belka
2.	Obciążenie nadmurówką (10,0x0,25x0,25)	0,63	1,10	--	0,69	cała belka
3.	Obciążenie wieńcem (24,0x0,25x0,25)	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
Σ :		20,86	1,19		24,77	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\gamma_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\gamma = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\gamma = 3,27$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) $\gamma_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\gamma_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

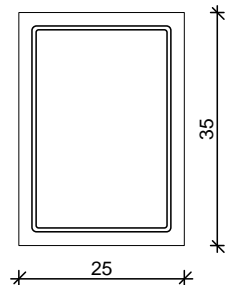
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 31,70$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $3 \square 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\square = 0,76\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 31,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 52,53 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 28,70 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\square 6$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 28,70 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,03 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 26,70 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,141 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,32 \text{ mm} < a_{lim} = 16,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 30,77 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

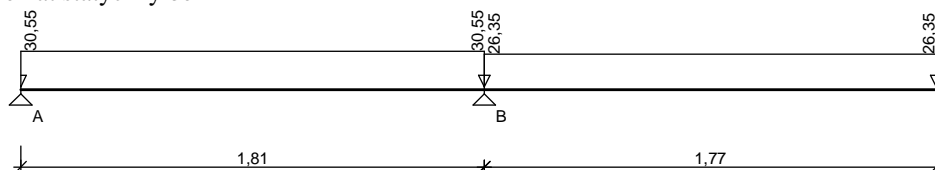
Poz.2.11 Belka żelbetowa pomiędzy pom.2.8 i 2.9

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu (5,49x6,78x0,5x0,625x2)	23,26	1,21	--	28,14	przęsło A-B
2.	Obciążenie części wspornikowej [5,49x(2,35+4,86)x0,5]	19,79	1,21	--	23,95	prawy wspornik
3.	Ciężar własny belki [0,25m-0,35m-25,0kN/m3]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
\square :		45,24	1,20		54,50	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\square f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\square = 3,30$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) $\square f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\square f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

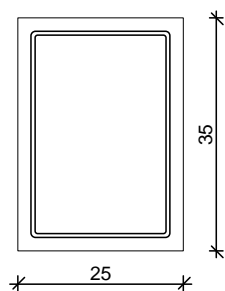
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,40 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,10 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,40 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,48 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)36,86 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)36,86 \text{ kN} < V_{Rd1} = 43,85 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,33 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)34,24 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,72 \text{ mm} < a_{lim} = 9,05 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 38,77 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)41,05 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,58 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,76\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)41,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 52,53 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 34,89 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 34,89 \text{ kN} < V_{Rd1} = 43,85 \text{ kN}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)34,24 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,186 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,80 \text{ mm} < a_{lim} = 11,77 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 36,05 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

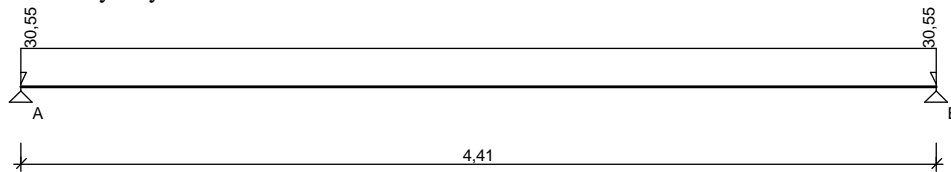
Poz.2.12 Belka żelbetowa w pom.2/8

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	φ _f	k _d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu (5,49x6,78x0,5x0,625x2)	23,26	1,21	--	28,14	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m-0,35m-25,0kN/m3]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
	φ:	25,45	1,20		30,55	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) \square $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\square = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\square = 3,30$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) \square $f_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) \square $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

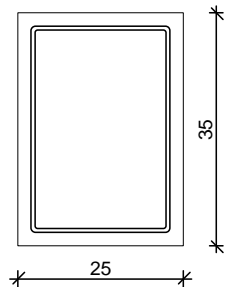
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 74,28$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9,11$ cm². Przyjęto **5 \square 16** o $A_s = 10,05$ cm² ($\square = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 74,28$ kNm $<$ $M_{Rd} = 80,27$ kNm

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)53,90$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **6 co 110 mm** na odcinku 66,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)53,90$ kN $<$ $V_{Rd3} = 55,56$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 61,87$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,169$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 17,80$ mm $<$ $a_{lim} = 22,05$ mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 52,94$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,265$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm

Poz. 3./ KONSTRUKCJA DACHU

Poz. 3.1 krokiew nad parterem – nad pom.1.14-1.19 i częścią 1.12 i 1.20

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 8,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}$, $E_{90,mean} = 11,5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 5,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,86 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,69 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 3,65 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 1,57 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Papa podwójnie na deskowaniu, posypywana żwirkiem):

$g_k = 0,400 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\psi_f = 1,10$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4: maksymalne obciążenie dachu niższego przy dachu wyższym, strefa 2, różnica wysokości $h=4,0 \text{ m}$, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi):

$S_k = 1,495 \text{ kN/m}^2$ rzutu połaci dachowej, $\psi_f = 1,50$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 1, $A=300 \text{ m n.p.m.}$, nachylenie połaci $5,0 \text{ st.}$):

$p_k = 0,144 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\psi_f = 1,50$

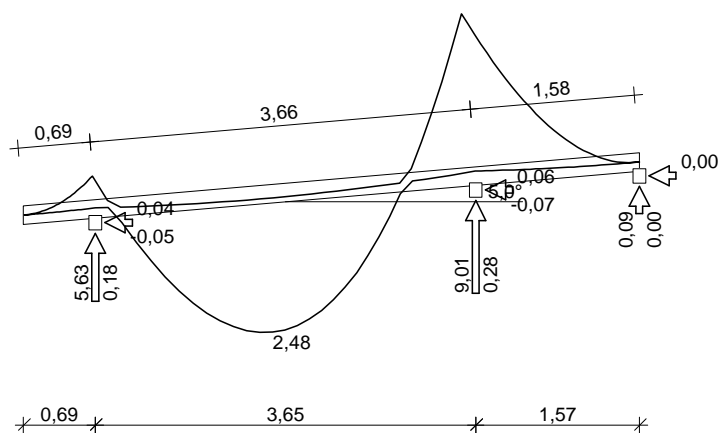
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-2, dolna połac nawietrzna strefa I, niższa od 5 m , teren A, $z=H=4,3 \text{ m}$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=4,3 \text{ m}$, $B=12,5 \text{ m}$, $L=5,5 \text{ m}$, nachylenie połaci $5,0 \text{ st.}$, $\beta=1,80$):

$p_k = -0,180 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\psi_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej

WYNIKI:

— M [kNm]
— R [kN]



Moment obliczeniowy - kombinacja (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)

$M_{podp} = -2,93 \text{ kNm}$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 13,00 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,782 < 1$$

Warunek użytkowalności (wspornik):

$$u_{fin} = (-) 4,70 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2,0 \cdot 1 / 200 = 6,93 \text{ mm}$$

Warunek użytkowalności (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 8,19 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 18,32 \text{ mm}$$

Poz. 3.2 płatew nad parterem – nad pom.1.14-1.19 i częścią 1.12 i 1.20

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 20,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$$\sigma_{f,m,k} = 27 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}, E_{90,mean} = 11,5 \text{ GPa}, \rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta tylko słupami

Rozstaw słupów $l = 3,08 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe $[0,400 \cdot (0,5 \cdot 3,65 + 0,5 \cdot 1,57) / \cos 5,0^\circ]$

$$G_k = 1,048 \text{ kN/m}; \sigma_f = 1,10$$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[1,495 \cdot (0,5 \cdot 3,65 + 0,5 \cdot 1,57)]$

$$S_k = 3,901 \text{ kN/m}; \sigma_f = 1,50$$

- obciążenie wiatrem - wariant I (pionowe) $[(0,144 \cdot (0,5 \cdot 3,65 + 0,5 \cdot 1,57) / \cos 5,0^\circ) \cdot \cos 5,0^\circ]$

$$W_{k,z} = 0,377 \text{ kN/m}; \sigma_f = 1,50$$

- obciążenie wiatrem - wariant I (poziome) $[(0,144 \cdot (0,5 \cdot 3,65 + 0,5 \cdot 1,57) / \cos 5,0^\circ) \cdot \sin 5,0^\circ]$

$$W_{k,y} = 0,033 \text{ kN/m}; \sigma_f = 1,50$$

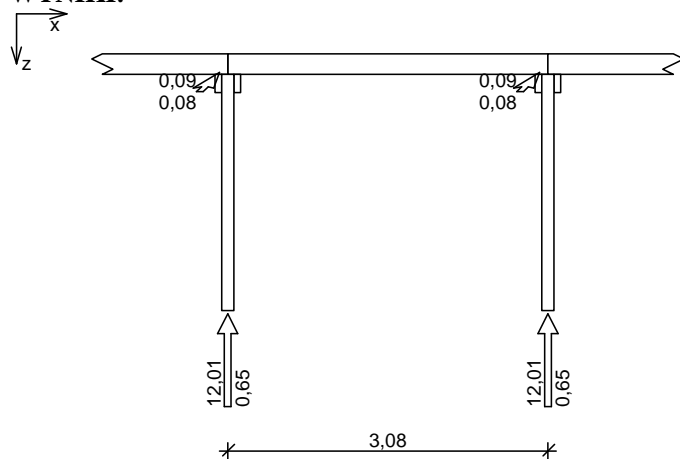
- obciążenie wiatrem - wariant II (pionowe) $[(-0,180 \cdot (0,5 \cdot 3,65 + 0,5 \cdot 1,57) / \cos 5,0^\circ) \cdot \cos 5,0^\circ]$

$$W_{k,z} = -0,470 \text{ kN/m}; \sigma_f = 1,50$$

- obciążenie wiatrem - wariant II (poziome) $[(-0,180 \cdot (0,5 \cdot 3,65 + 0,5 \cdot 1,57) / \cos 5,0^\circ) \cdot \sin 5,0^\circ]$

$$W_{k,y} = -0,041 \text{ kN/m}; \sigma_f = 1,50$$

WYNIKI:



Momenty obliczeniowe - kombinacja (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)

$$M_{y,max} = 9,04 \text{ kNm}; M_{z,max} = 0,06 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 9,69 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,09 \text{ MPa}, f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,414 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,587 < 1$$

Warunek użytkowalności: - kombinacja (obc.stałe+śnieg)

$$u_{fin,z} = 8,20 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = 8,20 \text{ mm} < u_{net,fin} = 15,40 \text{ mm}$$

Poz. 3.3 krokiew nad parterem – nad salą zajęć 1.20

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 8,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$$\sigma_{f,m,k} = 27 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}, \quad E_{90,mean} = 11,5 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 5,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,77 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,69 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 2,68 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 2,68 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Papa podwójnie na deskowaniu, posypywana żwirkiem):

$$g_k = 0,400 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \quad \sigma_f = 1,10$$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4: maksymalne obciążenie dachu niższego przy dachu wyższym, strefa 2, różnica wysokości $h=4,0 \text{ m}$, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi):

$$S_k = 2,700 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej}, \quad \sigma_f = 1,50$$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z=10,0 \text{ m}$):

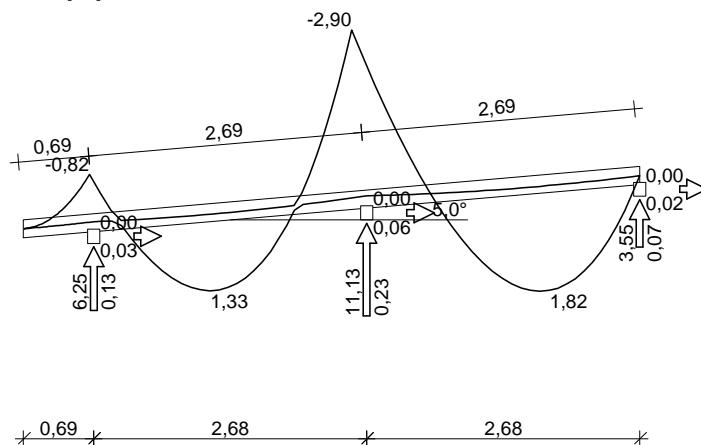
$$p_k = -0,180 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \quad \sigma_f = 1,50$$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}$

WYNIKI:

— M [kNm]

— R [kN]



Moment obliczeniowy - kombinacja (obc.stałe max.+śnieg)

$$M_{podp} = -2,90 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 12,87 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,774 < 1$$

Warunek użytkowalności (odcinek górny):

$$u_{fin} = 3,29 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 13,45 \text{ mm}$$

Poz. 3.4 płatew nad parterem – nad salą zajęć 1.20

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 20,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}$, $E_{90,mean} = 11,5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta tylko słupami

Rozstaw słupów $l = 2,55 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe $[0,400 \cdot (0,5 \cdot 2,68 + 0,5 \cdot 2,68) / \cos 5,0^\circ]$

$G_k = 1,076 \text{ kN/m}$; $\psi_f = 1,10$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[2,700 \cdot (0,5 \cdot 2,68 + 0,5 \cdot 2,68)]$

$S_k = 7,236 \text{ kN/m}$; $\psi_f = 1,50$

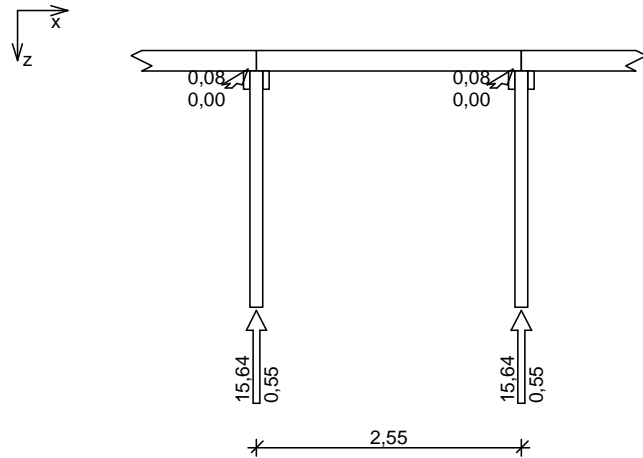
- obciążenie wiatrem (pionowe) $[(-0,180 \cdot (0,5 \cdot 2,68 + 0,5 \cdot 2,68) / \cos 5,0^\circ) \cdot \cos 5,0^\circ]$

$W_{k,z} = -0,482 \text{ kN/m}$; $\psi_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem (poziome) $[(-0,180 \cdot (0,5 \cdot 2,68 + 0,5 \cdot 2,68) / \cos 5,0^\circ) \cdot \sin 5,0^\circ]$

$W_{k,y} = -0,042 \text{ kN/m}$; $\psi_f = 1,50$

WYNIKI:



Momenty obliczeniowe - kombinacja (obc.stałe max.+śnieg)

$M_{y,max} = 9,88 \text{ kNm}$; $M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$

Warunek nośności:

$\sigma_{m,y,d} = 10,58 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$

$k_m = 0,7$

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,446 < 1$

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,637 < 1$

Warunek użytkowalności: - kombinacja (obc.stałe+śnieg)

$u_{fin,z} = 6,41 \text{ mm}$; $u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$

$u_{fin} = 6,41 \text{ mm} < u_{net,fin} = 12,75 \text{ mm}$

Poz. 4./ SŁUPY

Poz.4.1 Słup żelbetowy S-1

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\varnothing = 16 \text{ mm}$ ze stali A-II (**18G2-b**) $\varnothing f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Strzemiona $\varnothing = 6 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\varnothing f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\varnothing = 3,25$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	M_{Sd}
1.	604,70	0,00	30,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 8,79 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa $l_{col} = 3,55 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

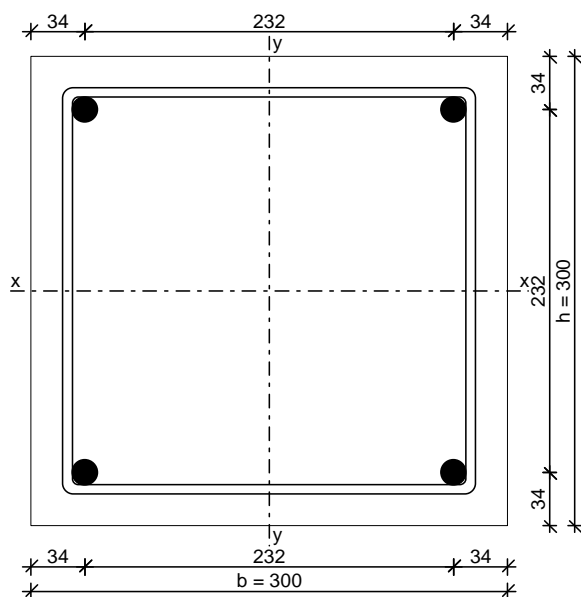
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\varnothing_x = 1,06$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\varnothing_y = 1,15$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne $A_{s1} = A_{s2} = 1,94 \text{ cm}^2$ Przyjęto po $2 \square 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 1,48 \text{ cm}^2$. Przyjęto po $2 \square 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $4 \square 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\square = 0,89\%$)

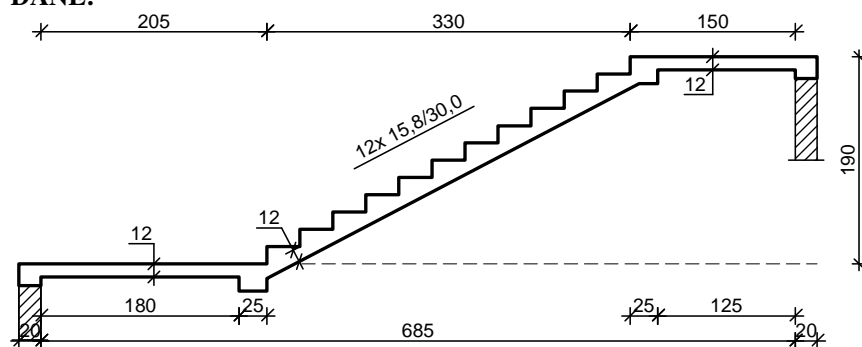
Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\square 6$ w rozstawie co 24,0 cm

Poz. 5./ SCHODY

Poz.5.1 Schody żelbetowe na piętro

DANE:



Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 2,05 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 3,30 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 1,90 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 12 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 12,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,50 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,20 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $10,0 \text{ cm}$

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 20,0 \text{ cm}$, $h = 20,0 \text{ cm}$
 Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$
 Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 20,0 \text{ cm}$, $h = 20,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 20,0 \text{ cm}$

Dane materiałowe :

Klasa betonu **B20** (C16/20) $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\sigma = 3,44$

Stal zbrojeniowa A-II (**18G2-b**) $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

Zestawienie obciążeń [kN/m²]

Opis obciążenia	Obc.char.	ϕ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	ϕ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,440kN/m ² :0,03m]) grub.1,5 cm	0,22	1,20	0,26
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		3,51	1,11	3,91

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	ϕ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,440kN/m ² :0,03m]) grub.1,5 cm 0,29·(1+15,8/30,0)	0,34	1,20	0,40
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 15,8/30	5,37	1,10	5,91
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,32	1,20	0,39
Σ :		6,03	1,11	6,70

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

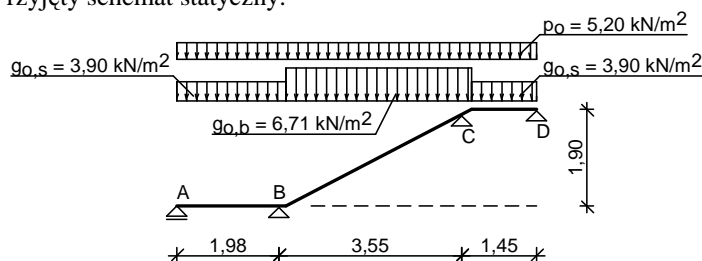
Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

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

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

WYNIKI - PŁYTA:

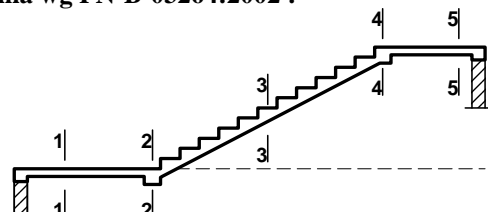
Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 1,83 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = 10,44 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 8,89 \text{ kNm/mb}$
Podpora C: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = 10,72 \text{ kNm/mb}$
Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,36 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = 5,78 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -0,86 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 35,18 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 17,89 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,C,max} = 36,01 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 18,64 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,D,max} = 2,57 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -4,22 \text{ kN/mb}$

Obliczenia wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,83 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,32 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\square 10 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,69\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,83 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 17,35 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 13,16 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,16 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 69,20 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,14 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,94 \text{ mm} < a_{lim} = 9,92 \text{ mm}$

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 2-2)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)10,44 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,53 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\square 10 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,44 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,35 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)6,52 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,089 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

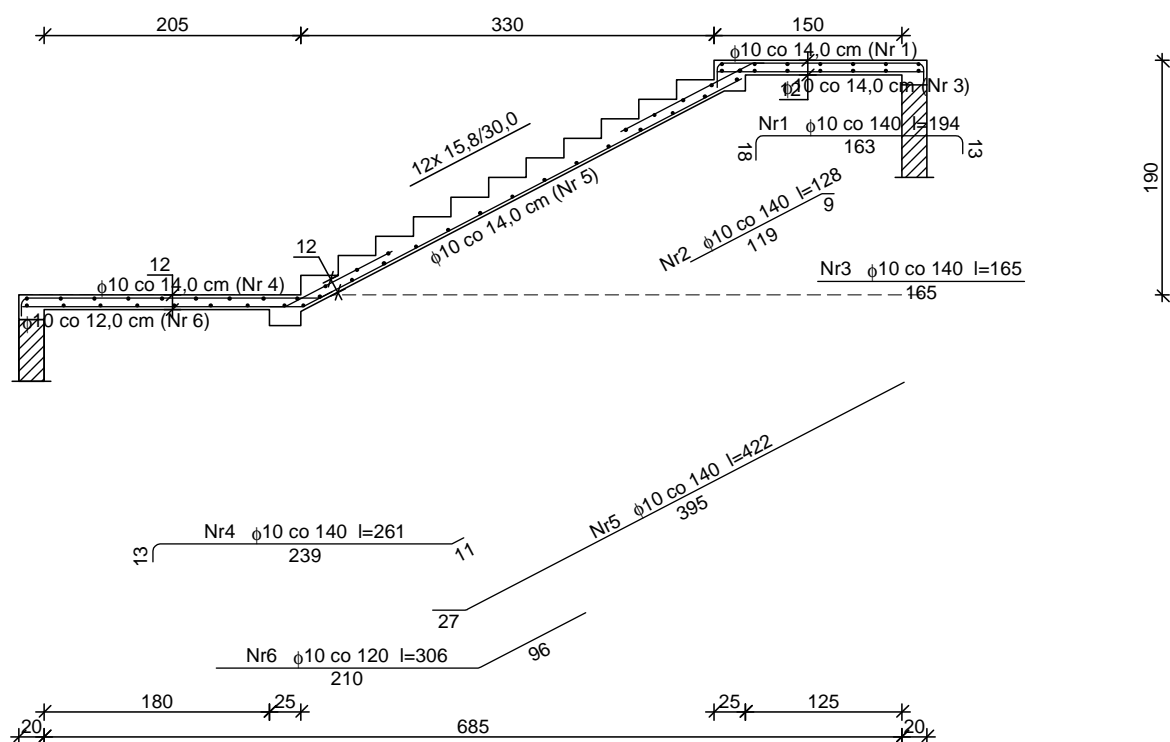
Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 3-3)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,89 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\square 10 \text{ co } 14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\square = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,89 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 15,10 \text{ kNm/mb}$



Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty $l = 1,20$ m

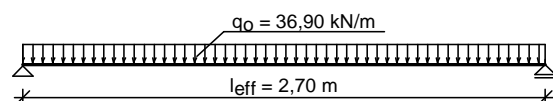
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	18G2-b
				□6	□10
1	10	194	10		19,40
2	10	128	10		12,80
3	10	165	10		16,50
4	10	261	10		26,10
5	10	422	10		42,20
6	10	306	11		33,66
7	6	126	55	69,30	
Długość wg średnic [m]				69,3	150,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617
Masa wg średnic [kg]				15,4	93,0
Masa wg gatunku stali [kg]				16,0	93,0
Razem [kg]				109	

WYNIKI - BELKA B:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	□ _f	k _d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	29,66	1,19	0,74	35,18	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
□:		31,22	1,18		36,90	

Przyjęty schemat statyczny:



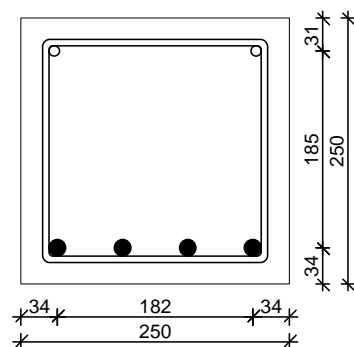
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 33,63$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 28,45$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 21,44$ kNm

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 49,82$ kN

Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0$ cm, $h = 25,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Przyjęto dołem 4□16 o $A_s = 8,04$ cm² (□ = 1,49%)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 33,63$ kNm < $M_{Rd} = 42,20$ kNm

Ścinanie:

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi □6 co max. 80 mm na odcinku 48,0 cm przy podporach oraz co max. 160 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 46,13$ kN < $V_{Rd3} = 52,22$ kN

SGU:

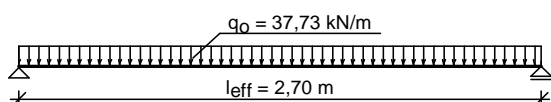
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,093 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,72 \text{ mm} < a_{lim} = 13,50 \text{ mm}$
Szkic zbrojenia:

WYNIKI - BELKA C:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

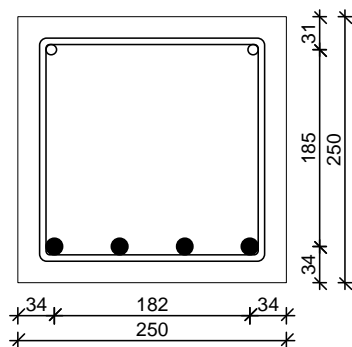
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	30,36	1,19	0,74	36,01	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ :		31,92	1,18		37,73	

Przyjęty schemat statyczny:



Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 34,38 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 29,09 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 21,92 \text{ kNm}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 50,94 \text{ kN}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,15 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem 4 $\square 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,49\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 34,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 42,20 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\square 6$ co max. 80 mm na odcinku 48,0 cm przy podporach oraz co max. 160 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 47,17 \text{ kN} < V_{Rd3} = 52,22 \text{ kN}$

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,120 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,097 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,86 \text{ mm} < a_{lim} = 13,50 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

pozycja 6 - ławy fundamentowe

6.1/ ława zewnętrzna pozioma w części wyższej

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.70 x 0.40 x 24.0 x 1.1	q = 7.39 KN/m
- ściany fundamentowe	
0.38 x 0.75 x 22.0 x 1.2	q = 7.52 KN/m
- obciążenie ze stropu parteru	
11.92 x 3.23 x 0.5	q = 19.25 KN/m
- obciążenie ze stropodachu	
6.64 x 4.83 x 0.5 x 0.625	q = 10.02 KN/m
- ciężar ścian nadziemnych	
0.38 x 16.0 x (3.50 + 2.61) x 1.2	q = 44.57 KN/m
<hr/>	
	q = 88.75 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{88.75}{1.0 \times 150} = 0.59 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławe o szerokości } b = 0.70 \text{ m} .$$

4.2/ ława zewnętrzna pionowa w części wyższej

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.70 x 0.40 x 24.0 x 1.1	q = 7.39 KN/m
- ściany fundamentowe	
0.38 x 0.75 x 22.0 x 1.2	q = 7.52 KN/m
- obciążenie ze stropu parteru	
11.92 x 4.31 x 0.5 x 0.625	q = 16.05 KN/m
- obciążenie ze stropodachu	
6.61 x 4.39 x 0.5 x 0.625	q = 9.06 KN/m
- ciężar ścian nadziemnych	
0.38 x 16.0 x (3.50 + 3.25) x 1.2	q = 49.25 KN/m
<hr/>	
	q = 89.27 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{89.27}{1.0 \times 150} = 0.60 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławe o szerokości } b = 0.70 \text{ m} .$$

4.3/ ława wewnętrzna pionowa w części wyższej

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.80 x 0.40 x 24.0 x 1.1	q = 8.45 KN/m
- ściany fundamentowe	
0.38 x 0.75 x 22.0 x 1.2	q = 7.52 KN/m
- obciążenie ze stropu parteru	
11.92 x 4.31 x 0.5 x 0.625 +	
11.92 x 1.43 x 0.5	q = 24.58 KN/m
- obciążenie ze stropodachu	
6.61 x 4.39 x 0.5 x 0.625 +	
6.61 x 4.35 x 0.5 x 0.8	q = 20.57 KN/m
- ciężar ścian nadziemnych	
0.29 x 16.0 x 3.50 x 1.2 +	
0.25 x 16.0 x 3.25 x 1.2	q = 35.09 KN/m
<hr/>	
	q = 96.21 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{96.21}{1.0 \times 150} = 0.64 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławe o szerokości } b = 0.80 \text{ m} .$$

4.4/ ława wewnętrzna pozioma w części wyższej

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.80 x 0.40 x 24.0 x 1.1	q = 8.45 KN/m
- ściany fundamentowe	
0.38 x 0.75 x 22.0 x 1.2	q = 7.52 KN/m
- obciążenie ze stropu parteru	
11.92 x 4.31 x 0.5 x 0.8 +	
11.92 x 2.82 x 0.5	q = 37.36 KN/m
- obciążenie ze stropodachu	
6.61 x 4.39 x 0.5 x 0.8 +	
6.61 x 4.53 x 0.5 x 0.8	q = 23.37 KN/m
- ciężar ścian nadziemnych	
0.29 x 16.0 x 3.50 x 1.2 +	
0.25 x 16.0 x 3.25 x 1.2	q = 35.09 KN/m
<hr/>	
	q = 111.79 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{111.79}{1.0 \times 150} = 0.75 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławe o szerokości } b = 0.80 \text{ m} .$$

4.5/ ława zewnętrzna pozioma w części niższej

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.70 x 0.40 x 24.0 x 1.1	q = 7.39 KN/m
- ściany fundamentowe	
0.38 x 0.75 x 22.0 x 1.2	q = 7.52 KN/m
- obciążenie ze stropu parteru	
11.92 x 3.32 x 0.5	q = 19.79 KN/m
- obciążenie ze stropodachu	
6.61 x 3.32 x 0.5	q = 10.97 KN/m
- ciężar ścian nadziemnych	
0.29 x 16.0 x 3.50 x 1.2 +	
0.25 x 16.0 x 3.25 x 1.2	q = 35.09 KN/m
<hr/>	
	q = 80.76 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{64.79}{1.0 \times 150} = 0.54 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławe o szerokości } b = 0.70 \text{ m} .$$

4.6/ ława wewnętrzna pozioma w części niższej

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.50 x 0.40 x 24.0 x 1.1	q = 5.28 KN/m
- ściany fundamentowe	
0.38 x 0.75 x 22.0 x 1.2	q = 7.52 KN/m
- obciążenie ze stropu parteru	
11.92 x 3.32 x 0.5 +	
11.92 x 1.48	q = 37.42 KN/m
- obciążenie ze stropodachu	
6.61 x 3.32 x 0.5 +	
6.61 x 1.48	q = 20.75 KN/m
- ciężar ścian nadziemnych	
0.29 x 16.0 x 3.36 + 3.25 x 1.2	q = 36.80 KN/m
<hr/>	
	q = 107.70 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{107.70}{1.0 \times 150} = 0.71 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławe o szerokości } b = 0.70 \text{ m} .$$

4.7/ ława zewnętrzna pozioma w części niższej (sala zajęć)

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.70 x 0.40 x 24.0 x 1.1	q = 7.39 KN/m
- ściany fundamentowe	
0.38 x 0.75 x 22.0 x 1.2	q = 7.52 KN/m
- obciążenie ze stropu parteru	
11.92 x 3.31 x 0.5 x 0.8	q = 15.78 KN/m
- obciążenie ze stropodachu	
6.61 x 3.32 x 0.5	q = 10.97 KN/m
- ciężar ścian nadziemnych	
0.29 x 16.0 x 3.50 x 1.2 +	
0.25 x 16.0 x 3.25 x 1.2	q = 35.09 KN/m
<hr/>	
	q = 76.75 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{76.75}{1.0 \times 150} = 0.52 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławę o szerokości } b = 0.70 \text{ m} .$$

4.8/ ława zewnętrzna pionowa w części niższej (sala zajęć)

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

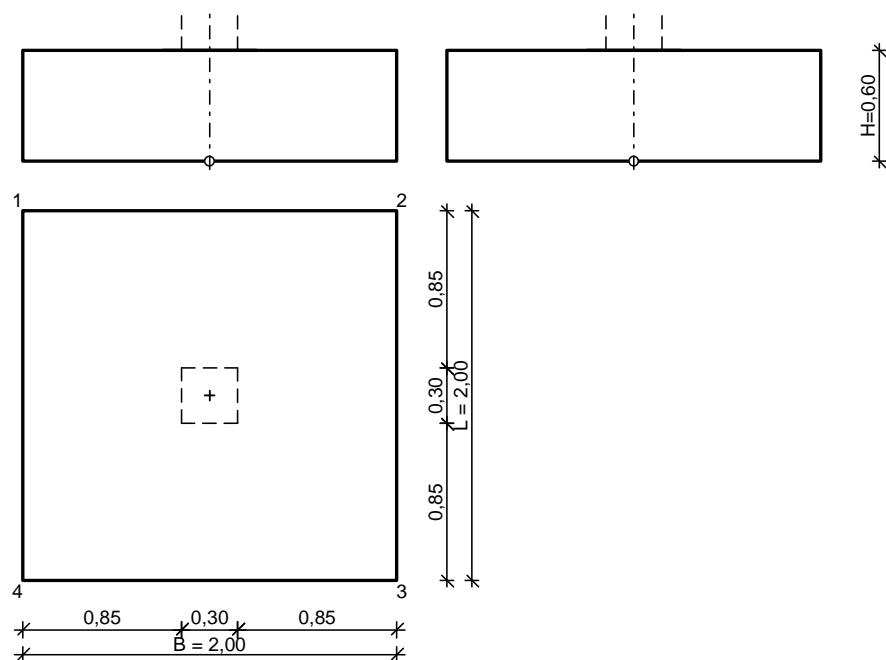
- ciężar własny	
0.70 x 0.40 x 24.0 x 1.1	q = 7.39 KN/m
- ściany fundamentowe	
0.38 x 0.75 x 22.0 x 1.2	q = 7.52 KN/m
- obciążenie ze stropu parteru	
11.92 x 4.18 x 0.5 x 0.625	q = 15.57 KN/m
- obciążenie ze stropodachu	
6.61 x 4.18 x 0.5 x 0.625	q = 8.67 KN/m
- ciężar ścian nadziemnych	
0.29 x 16.0 x 3.50 x 1.2 +	
0.25 x 16.0 x 3.25 x 1.2	q = 35.09 KN/m
<hr/>	
	q = 74.20 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{74.20}{1.0 \times 150} = 0.50 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławę o szerokości } b = 0.70 \text{ m} .$$

4.9/ stopa fundamentowa

DANE:



$$V = 2,40 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

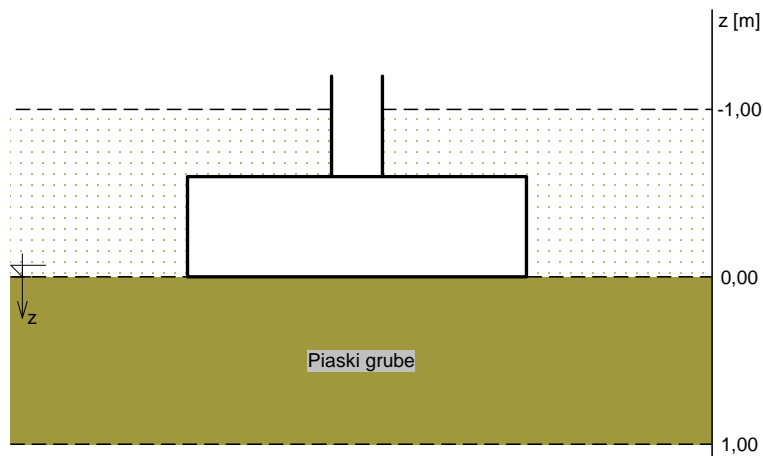
Wymiary:

$$\begin{array}{llll} B = 2,00 \text{ m} & L = 2,00 \text{ m} & H = 0,60 \text{ m} & \\ B_s = 0,30 \text{ m} & L_s = 0,30 \text{ m} & e_B = 0,00 \text{ m} & e_L = 0,00 \text{ m} \end{array}$$

Posadowienie fundamentu:

$$\begin{array}{ll} D = 1,00 \text{ m} & D_{\min} = 1,00 \text{ m} \\ \text{brak wody gruntowej w zasypce} & \end{array}$$

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\gamma_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\gamma_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski grube	1,00	nie	1,70	0,90	1,10	29,10	0,00	79327	88141

Napężenie dopuszczalne dla podłoża γ_{dop} [kPa] = 201,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	z_N [m]	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	D_{minB} [m]	T_L [kN]	M_L [kNm]	D_{minL} [m]	e [kPa]	γ_e [kPa/m]
1	długotrwałe	na wierzchu	611,80	0,00	0,00	1,00	0,00	30,00	1,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B20 (C16/20)** $\gamma_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-II (**18G2-b**) $\gamma_{yk} = 355$ MPa, $f_{yd} = 310$ MPa, $f_{tk} = 410$ MPa

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\gamma = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\gamma = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 3365,3 \text{ kN}$, $Q_{fNL} = 3341,3 \text{ kN}$
 $N_r = 712,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 2706,4 \text{ kN} \quad (26,33\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 345,9 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 249,0 \text{ kN} \quad (0,00\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 200,7 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 200,7 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 201,0 \text{ kPa} \quad (99,84\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 30,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 691,79 \text{ kNm}$

$M_o = 30,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 498,1 \text{ kNm} \quad (6,02\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,22 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,03 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,25 \text{ cm}$

$s = 0,25 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (24,88\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,57 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 114,6 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 352,3 \text{ kN}$

$N_{sd} = 114,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 352,3 \text{ kN} \quad (32,52\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 11,41 \text{ cm}^2$

Przyjęto **15 prętów $\square 10 \text{ mm}$** o $A_s = 11,78 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 11,41 \text{ cm}^2$

Przyjęto **15 prętów $\square 10 \text{ mm}$** o $A_s = 11,78 \text{ cm}^2$

inż. Mariusz Nowak

upr. bud. nr 421/01 w spec. konstr.-budowlanej
do projektowania i kierowania robotami bez ogr.
upr. bud 1290/94 w spec. architektonicznej do
projektowania i kierowania rob. w ogr. zakresie

**PROJEKT BUDOWLANY
BUDYNKU PRZEDSZKOLA 2-ODDZIAŁOWEGO PRZY
SZKOLE PODSTAWOWEJ W SZCZERBICACH**

INWESTOR : Urząd Gminy Gaszowice
44- 293 Gaszowice
ul. Rydułtowska 2

LOKALIZACJA : Szczerbice ul. Szkolna
parcela nr 209/1

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANEGO

- TOM I ZAŁĄCZNIKI FORMALNO – PRAWNE
 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI
- TOM II PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY
 (CZĘŚĆ BUDOWALANA)
- TOM III, IV PROJEKTY INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Bogusław Nowak

upr. bud. nr 505/01 w spec. konstr.-budowlanej
do projektowania i kierowania robotami bez ogr.

PROJEKTANCI :

- architektura

- konstrukcja

inż. Mariusz Nowak

upr. bud. nr 421/01 w spec. konstr.-budowlanej
do projektowania i kierowania robotami bez ogr.
upr. bud 1290/94 w spec. architektonicznej do
projektowania i kierowania rob. w ogr. zakresi

Rydułtowy, sierpień 2010r.

TOM. II
PROJEKT ARCH.-BUDOWLANY
BUDYNKU PRZEDSZKOLA 2-ODDZIAŁOWEGO PRZY
SZKOLE PODSTAWOWEJ W SZCZERBICACH

INWESTOR : Urząd Gminy Gaszowice
 44- 293 Gaszowice
 ul. Rydułtowska 2

LOKALIZACJA : Szczerbice ul. Szkolna
 parcela nr 209/1

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Bogusław Nowak

upr. bud. nr 505/01 w spec. konstr.-budowlanej
do projektowania i kierowania robotami bez ogr.

PROJEKTANCI :

- architektura

- konstrukcja

inż. Mariusz Nowak

upr. bud. nr 421/01 w spec. konstr.-budowlanej
do projektowania i kierowania robotami bez ogr.
upr. bud 1290/94 w spec. architektonicznej do
projektowania i kierowania rob. w ogr. zakresi