Spis treści

1. Opis techniczny i wytyczne do realizacji.
2. Obliczenia statyczne i wymiarowanie.
3. Rysunki konstrukcyjne.

Opis Techniczny

Cel i zakres opracowania.

Opis techniczny oraz wytyczne do realizacji dla budynku sali gimnastycznej w miejscowości Jodłówka, gmina Rzezawa.

Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi:

- Projekt architektoniczno-budowlany przedmiotowej inwestycji.
- Opinia geotechniczna, dokumentacja badań podłoża gruntowego, projekt geotechniczny dla budowy budynku Sali gimnastycznej na działce nr: 1058 w miejscowości Jodłówka opracowana przez mgr inż. Zbigniew Dudek UPR. Geol. Kat IX 0353 oraz mgr inż. Aneta Dudek z października 2015 r.
- Obliczenia statyczne i wymiarowanie konstrukcji przeprowadzono na podstawie obowiązujących Polskich Norm.
- Ocena techniczna budynku Szkoły Powiatowej w Jodłówce, gmina Rzezawa.

Opinia geotechniczna

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r przedmiotowy obiekt budowlany zaliczono do **drugiej kategorii geotechnicznej, warunki gruntowe proste.**
Podłoże projektowanego budynku zostało udokumentowane opinią geotechniczną.
W badanym podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne.

warstwa geotechniczna I – piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą i piaskiem średnim w stanie półzwartym, średni stopień plastyczności I_L=0, wilgotność naturalna 9-10%, gęstość objętościowa 2,10 – 2,25 t/m^3, spójność C_u=30 kPa, kąt tarcia wewnętrznego φ=18°, moduł odkształcenia pierwotnego E_o = 34 000 kPa, moduł ściśliwości pierwotnej M_o = 48 000 kPa.

warstwa geotechniczna II – piasek średni przewarstwiony piaskiem zaglinionym i piaskiem gliniastym, średnio zagęszczonym, średni stopień zagęszczenia I_D=0,61, wilgotność naturalna 14%, gęstość objętościowa 1,85 – 2,00 t/m^3, kąt tarcia wewnętrznego φ=33°, moduł odkształcenia pierwotnego E_o = 96 000 kPa, moduł ściśliwości pierwotnej M_o = 114 000 kPa.

warstwa geotechniczna IIIa – ił przewarstwiony piaskiem drobnym w stanie zwartym i półzwartym, średni stopień plastyczności I_L=0, wilgotność naturalna 19%, gęstość objętościowa 2,15 t/m^3, spójność C_u=60 kPa, kąt tarcia wewnętrznego φ=13°, moduł odkształcenia pierwotnego E_o = 22 000 kPa, moduł ściśliwości pierwotnej M_o = 39 000 kPa.

warstwa geotechniczna IIIb – ił przewarstwiony piaskiem drobnym w stanie zwartym i półzwartym, średni stopień plastyczności I_L=0, wilgotność naturalna 27%, gęstość objętościowa 2,00 t/m^3, spójność C_u=47 kPa, kąt tarcia wewnętrznego φ=9°, moduł odkształcenia pierwotnego E_o = 12 000 kPa, moduł ściśliwości pierwotnej M_o = 22 000 kPa.

Wykopy przed wykonaniem chudego betonu powinny być odebrane przez kierownika budowy, potwierdzone wpisem do dziennika budowy stwierdzającym zgodność występującego gruntu z danymi przyjętymi do obliczeń.

Wykopy przed wykonaniem chudego betonu powinny być odebrane przez geologa, potwierdzone wpisem do dziennika budowy stwierdzającym zgodność występującego gruntu z danymi przyjętymi do obliczeń.

Wytyczne do realizacji:

- zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie ścian wykopów – sposób prowadzenia prac zabezpieczających wykonać wg odrębnego opracowania,
- wykopy wąsko przestrzenne należy zabezpieczyć przed wpłynięciem do nich wody. Maksymalna głębokość wykopów lokalnie ok. 1,2 m. Zabezpieczenie ścian wykopów na czas realizacji wykonać wg oddzielnego opracowania.
- wszelkie wykopy należy wykonać o 0,10 m płytsze niż zaprojektowany poziom fundowania.
- ostatnią warstwę 0,10 m gruntu usunąć ręcznie i nie dopuścić do zawilgocenia wykopu lub wykonania głębszego niż przewidziany w projekcie.
- pod fundamenty ułożyć chudy beton B10 (C8/10) o grubości 10cm,
- po wykonaniu fundamentów nie dopuścić do przemarzania gruntu w poziomie posadowienia – należy tak szybko jak to możliwe dokonać obsypania ścian fundamentowych,
- poziom posadowienia zweryfikować na budowie,
- elementy żelbetowe należy dokładnie wypełnić betonem z wibrowaniem, dobierając odpowiednią frakcję kruszywa oraz konsystencje betonu,
- kierownik budowy jest zobowiązany przed przystąpieniem do prac do sporządzenia, w oparciu o opis techniczny oraz informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, planu BIOZ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 z 2003r., poz. 1126),
- wszystkie prace wykonywać należy zgodnie ze sztuką budowlaną, obowiązującymi Polskimi Normami, a także zachowując przepisy BHP oraz mając na względzie ochronę interesu osób trzecich.
- należy dokonać zasypania ścian fundamentowych do wymaganego wskaźnika zagęszczenia $I_S \geq 0{,}97$, **Uwaga sprawdzić na przekroju architektonicznym wysokość warstwy zasypania przestrzeni pomiędzy ścianami fundamentowymi która wynosi około 100 cm**

OPIS SZCZEGÓŁOWY ELEMENTÓW BUDYNKU

Fundamenty:
Zaprojektowano rozwiązanie fundamentowania bezpośredniego w postaci ław i stóp fundamentowych z betonu B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Pod fundamentami wykonać warstwę chudego betonu B10 (C 8/10) o grubości 10 cm.
Klasa ekspozycji XC2.
Zbrojenie ław i stóp wg wyników obliczeń statycznych oraz rysunków konstrukcyjnych.
Otulenie spodu ław i stóp 5 cm.
Otulenie od góry oraz boków ław i stóp fundamentowych 3 cm.

Ściany fundamentowe:
Zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne, gr. 30 cm, zbrojenie pionowe i poziome dwustronne ϕ8 mm co 20 cm, beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Klasa ekspozycji XC2.
Zbrojenie ściany fundamentowej połączyć ze zbrojeniem ławy fundamentowej. Ściany zaizolować przy zastosowaniu bez spoinowej dyspersyjnej powłoki bitumicznej o gr. min. 3 mm. Na styku ściany z ławą fundamentową należy wykonać klin z zaprawy cementowej o przekroju trójkąta równoramiennego o boku min. 4 cm.
W celu ograniczenia odkształceń na skutek skurczu i pełzania ścian żelbetowych należy je rozdeskować po upływie minimum 3 dób.
Po rozdeskowaniu otwory po łącznikach szalunków należy uszczelniać zaprawami bez skurczowymi z dodatkami uszczelniającymi. Do mieszanki betonowej zaleca się stosowanie domieszek uszczelniających.
Na szczycie ściany fundamentowej należy wykonać dozbroi prętami 2 ϕ 12 mm.
Otulenie 3 cm.

Ściany zewnętrzne nośne budynku:
Murowane z pustaków ceramicznych gr. 30 cm, klasy >10 MPa, na zaprawie cementowej z plastyfikatorem klasy M10. Zgodnie z polską norma „Konstrukcje murowe" PN-B-03002 Grubość spoin poziomych i pionowych winna być nie mniejsza niż 8 mm i nie większa niż 15 mm.
Kategoria robót murarskich B.

Nadproża żelbetowe:
Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro gr. 25 cm, zewnętrzne docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, dopuszcza się rozwiązanie **alternatywne** w postaci systemowych nadproży – należy zastosować wytyczne montażu wg instrukcji producenta.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych.
Klasa ekspozycji XC3.
Otulenie 2.5 cm.

Stropy:
Żelbetowe wylewane na mokro gr. 18 cm (strop nad parterem) i gr. 15 cm (strop nad piętrem), układ statyczny – płyta ciągła, oparta na ścianach i belkach nośnych.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych.
Klasa ekspozycji XC3.
Otulenie 2.5 cm.

Słupy żelbetowe:
Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych.
Klasa ekspozycji XC3.
Otulenie 2.5 cm

Belki żelbetowe:
Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych.
Klasa ekspozycji XC3. Otulenie 2.5 cm.

Wieńce:
Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro o grubości 25/30 cm i wysokości 25 cm.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Klasa ekspozycji: XC3. Pręty główne należy łączyć na zakład 40 cm.
Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych. Otulenie 2.5 cm.

Schody:
Zaprojektowano jako schody płytowo-belkowe, żelbetowe wylewane na mokro o grubości biegu 12cm.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Klasa ekspozycji: XC3. Zbrojenie wg wyników obliczeń statycznych. Otulenie 2.5 cm.

Wiązar kratowy drewniany dwuspadowy:
Zaprojektowano wiązar kratowy o konstrukcji drewnianej nad częścią sali, kryty blachodachówką, wykonany z drewna klasy C-24.
Wiązary mocować do kotew M16 zabetonowanych w wieńcach.
Do połączeń elementów stosować łączniki stalowe np. T150, GNA20, M14 producenta Mitek lub równoważne.
Przekroje elementów wiązara kratowego wg rzutu więźby w projekcie konstrukcyjnym oraz wg wyników obliczeń statycznych.

Więźba drewniana:
Zaprojektowano więźbę drewnianą o konstrukcji drewnianej nad stropem nad piętrem, krytą blachodachówką, wykonany z drewna klasy C-27.
Murłaty mocować do kotew M16 zabetonowanych w wieńcach co ok. 150cm.
Do połączeń elementów stosować perforowane kątowe blachy łącznikowe i gwoździe budowlane.
Przekroje elementów więźby dachowej wg rzutu więźby w projekcie oraz wg wyników obliczeń statycznych.

Nadproże ścianek działowych:
Zaprojektowano jako systemowe nadproża – należy zastosować wytyczne montażu wg instrukcji producenta.

Posadzka sali gimnastycznej:
Zaprojektowano posadzkę sali gimnastycznej jako płyta posadzki o grubości 15 cm z betonu C20/25 (B25) zbrojona włóknami polimerowymi np. firmy BAUMEX Bautech lub równoważnymi w ilości 2 kg/m3.
Płytę posadowić na warstwie poślizgowej z foli PE >0,2mm, izolacji termicznej ze styropianu EPS100 o naprężeniu ściskającym >100 kPa, przy 10% odkształceniu względnym, chudym betonie C8/10 (B10) o grubości 10 cm i o zakładanej podbudowie warstwy górnej Ev>90MPa.
Pola dylatacyjne posadzki o wymiarach maksymalnie 6x6m realizować w postaci nacięć do 1/3 wysokości płyty.

Schody i pochylnie zewnętrzne terenowe:
Zaprojektowano schody i pochylnie zewnętrzne jako terenowe wykonane z palisad betonowych i wypełnienia z kostki brukowej.

Klatka schodowa stalowa zewnętrzna:
Zaprojektowano schody stalowe.
Konstrukcje stanowią słupki i rygle stalowe z profili zamkniętych o przekroju kwadratowym.
Połączenia spawane. Połączenie z fundamentem za pomocą blach czołowych i kotew stalowych.
Powierzchnie stopni i spoczników należy wykonać z kraty pomostowej zgrzewanej wg. DIN24537.

investsolid

OBLICZENIA STATYCZNE
I WYMIAROWANIE

Zestawienie pozycji obliczeniowych:

Poz.1.0 Wiązar kratowy drewniany.
- Poz.1.1 Zestawienie obciążeń.
  - Poz.1.1.1 Obciążenie stałe.
  - Poz.1.1.2 Obciążenie śniegiem.
  - Poz.1.1.3 Obciążenie wiatrem.
  - Poz.1.1.4 Obciążenie technologiczne.
- Poz.1.2 Wiązar kratowy drewniany - obliczenia.

Poz.2.0 Więźba drewniana nad stropem nad piętrem.
- Poz.2.1 Krokiew 8x16 cm.
- Poz.2.2 Płatew 16x16 cm.
- Poz.2.3 Miecze 8x16 cm.
- Poz.2.4 Kleszcze 2x 8x16 cm.
- Poz.2.5 Słup 16x16 cm.
- Poz.2.6 Murłata 16x16 cm.
- Poz.2.7 Podwalina 16x16 cm.

Poz.3.0 Wieńce żelbetowe.
- Poz.3.1 Wieniec żelbetowy WN1.
- Poz.3.2 Wieniec żelbetowy WN2.
- Poz.3.3 Wieniec żelbetowy WN3.
- Poz.3.4 Wieniec żelbetowy WN4.

Poz.4.0 Słupy na poddaszu.
- Poz.4.1 Słupy ścianki kolankowej SK.
- Poz.4.2 Słupy ściany szczytowej SS.

Poz.5.0 Strop żelbetowy nad piętrem.
- Poz.5.1 Płyta stropowa nad piętrem.
- Poz.5.2 Belki żelbetowe.
  - Poz.5.2.1 Belka żelbetowa B1 25x35 odwrócona.
  - Poz.5.2.2 Belka żelbetowa B2 25x30.
- Poz.5.3 Słup żelbetowy S1 - 25 x 25 cm.

Poz.6.0 Nadproża okienne i drzwiowe piętra.
- Poz.6.1 Nadproże N115.
- Poz.6.2 Nadproże N300.
- Poz.6.3 Nadproże N300.
- Poz.6.4 Nadproże N300.
- Poz.6.5 Nadproże N160.

Poz.7.0 Słupy żelbetowe.
- Poz.7.1 Słup żelbetowy S2 - 30 x 25 cm.
- Poz.7.2 Słup żelbetowy S3 - 30 x 25 cm.
- Poz.7.3 Słup żelbetowy S4 - 25 x 25 cm.

Poz.8.0 Strop żelbetowy nad parterem.
- Poz.8.1 Płyta stropowa nad parterem.
  - Poz.8.1.1 Płyty jednokierunkowo zbrojone.
  - Poz.8.1.2 Płyty krzyżowo zbrojone.
- Poz.8.2 Belki żelbetowe.
  - Poz.8.2.1 Belka żelbetowa B3 - 25 x 30 cm.
  - Poz.8.2.2 Belka żelbetowa B4 - 30 x 30 cm.
  - Poz.8.2.3 Belka żelbetowa B5 - 25 x 28 cm.

Poz.9.0 Nadproża okienne i drzwiowe parteru.
- Poz.9.1 Nadproże N300.
- Poz.9.2 Nadproże N160.
- Poz.9.3 Nadproże N150.
- Poz.9.5 Nadproża wewnętrzne.
- Poz.9.6 Nadproże N265.

Poz.10.0 Schody żelbetowe.
- **Poz.10.1 Schody żelbetowe SCH-01.**
- **Poz.10.2 Schody żelbetowe SCH-02.**

Poz.11.0 Fundamenty.
- **Poz.11.1 Ława Ł1 – 80 x 40 cm**
- **Poz.11.2 Ława Ł2 – 60 x 40 cm**
- **Poz.11.4 Ściąg SC1 – 40 x 40 cm.**
- **Poz.11.5 Fundamenty pod ścianki działowe.**

Poz.12.0 Przewiązka.
- **Poz.12.1 Wieniec żelbetowy WN5.**
- **Poz.12.2 Wieniec żelbetowy WN6.**
- **Poz.12.4 Nadproże N153.**
- **Poz.12.5 Ława Ł3 – 40 x 40 cm**

Poz.1.0 Wiązar kratowy drewniany.
Poz.1.1 Zestawienie obciążeń.
Poz.1.1.1 Obciążenie stałe.

Rodzaj obciążenia STAŁE	Obc. char [kN/m^2]	γ	Obc. obl. [kN/m^2]
Pas górny			
Blacha trapezowa	0,12	1,35	0,162
Łaty, kontrłaty	0,07	1,35	0,095
Membrana dachowa	0,02	1,35	0,027
Deskowanie 25mm	0,17	1,35	0,23
Pas dolny			
Wełna mineralna 200 mm	0,15	1,35	0,2
Folia	0,02	1,35	0,027
Ruszt metalowy	0,07	1,35	0,095
Blacha trapezowa	0,10	1,35	0,135
Instalacje	0,25	1,35	0,34
Obudowa z płyt ogniochronnych			
Płyta gipsowa gr. 15 mm	0,15	1,35	0,2

Poz.1.1.2 Obciążenie śniegiem.
wg. PN-EN 1991-1-3:2005/+AC:2009 /+Ap1:2010
Lokalizacja : Jodłówka
Strefa obciążenia śniegiem : III
Wysokość nad poziomem morza : 206m
Nawis śnieżny : NIE
(Obciążenie dodatkowe, uwzględniane w przypadku budynku zlokalizowanego w 4 strefie lub powyżej 300m n.p.m.)
Barierki śnieżne : NIE
(Zastosowanie barierek lub innych ograniczeń zsuwania się śniegu po połaci skutkuje przyjęciem do obliczeń wartości minimum : 0,8 – wsp. kształtu dachu)
Współczynnik ekspozycji : Ce = 1,0
(0,8-dla terenu wystawionego na działanie wiatru, 1,0-dla terenu normalnego, 1,2-dla terenu osłoniętego od wiatru)
Współczynnik termiczny : Ct = 1,0
Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu
S_k = 0,006*206-0,6=0,636<1,2 [kN/m2]
(zgodnie z rysunkiem oraz tablica NB.1)
Współczynnik kształtu dachu : u_i=0,8
Dlatego za charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem przyjęto :
s = u_i x Ce x Ct x S_k = 0,8 x 1,0 x 1,0 x 1,2 = 1,2 [kN/m2]

Rodzaj obciążenia ZMIENNE	Obc. char [kN/m^2]	γ	Obc. obl. [kN/m^2]
Pas górny – obciążenie śniegiem	1,2	1,5	1,8

Poz.1.1.3 Obciążenie wiatrem.
wg. PN-EN 1991-1-4:2008/+AC:2009 /+Ap1:2010 /+Ap2:2010
Lokalizacja : Jodłówka
Strefa obciążenia wiatrem : III
Wysokość nad poziomem morza: 206m
Kategoria terenu : 2
(0 - Obszary morskie i przybrzeżne wystawione na otwarte morze,
1 - Jeziora lub tereny płaskie, poziome, o nieznacznej roślinności i bez przeszkód terenowych,
2 - Tereny o niskiej roślinności, takie jak trawa i o pojedynczych przeszkodach (drzewa, budynki) oddalonych od siebie na odległość równa co najmniej ich 20 wysokościom,
3 - Tereny regularnie pokryte roślinnością lub budynkami albo o pojedynczych przeszkodach,

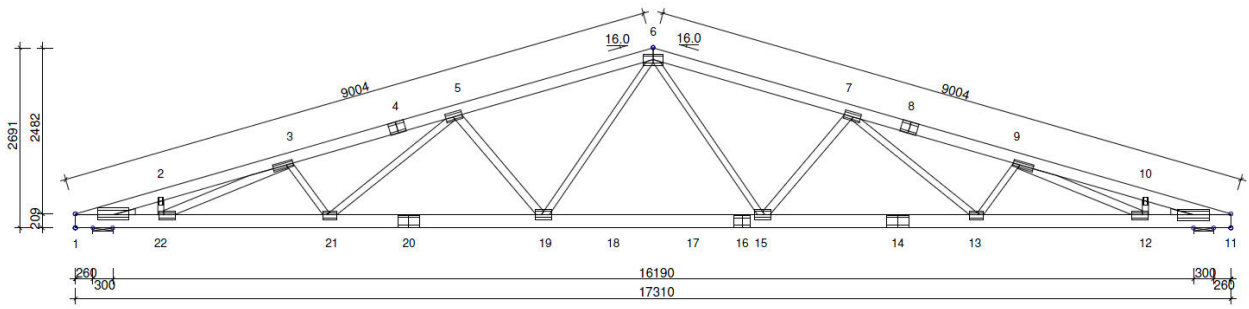
oddalonych od siebie najwyżej na odległość równa ich 20 wysokościom (takie jak wsie, tereny podmiejskie, stałe lasy,
4 - Tereny, których przynajmniej 15 % powierzchni jest pokryte budynkami o średniej wysokości przekraczającej 15 m.)
Wewnętrzny wiatr: NIE
(Obciążenie dodatkowe, uwzględniane w przypadku oddziaływania wiatru bezpośrednio na pas dolny konstrukcji)
Wysokość budynku do kalenicy : 10,2 m
Szerokość szczytu budynku : 16,79 m
Długość budynku : 33,4 m
Współczynnik ekspozycji Ce(z) = 2,31 – zgodnie z pkt. NA.6 oraz tablica NA.3
Wartość ciśnienia prędkości wiatru q_b = 0,3 [kN/m^2]- zgodnie z tablica NA.1
Wartość współczynnika ciśnienia zewnętrznego w płaszczyźnie wiązarów głównych C_{pe} obliczana jest z zadanych parametrów geometrycznych budynku przez program.
Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru zatem ma postać :
qp = Ce(z) x qb = 0,693 [kN/m2]

Rodzaj obciążenia ZMIENNE	Obc. char **[kN/m^2]**	γ	Obc. obl. **[kN/m^2]**
Pas górny – obciążenie wiatrem	0,693	1,5	1,04
Wiatrownice – obciążenie wiatrem	0,5	1,5	0,75

Poz.1.1.4 Obciążenie technologiczne.

Rodzaj obciążenia ZMIENNE	Obc. char **[kN/m^2]**	γ	Obc. obl. **[kN/m^2]**
Pas dolny – pas komunikacyjny w środku rozpiętości o szerokości 1,2 m	1,2	1,5	1,8

Poz.1.2 Wiązar kratowy drewniany - obliczenia.
Wytyczne projektowe:
Dach główny budynku zaprojektowano jako dwupołaciowy, o konstrukcji wiązarowej z impregnowanej tarcicy klasy C-24. Kat nachylenia połaci wynosi 16°. Rozstaw osiowy wiązarów głównych standardowo wynosi : 1085mm. Nie przewidziano możliwości użytkowania przestrzeni wewnątrz konstrukcji dachowej.
Założenia projektowe
Klasa użytkowania konstrukcji (zgodnie z PN-EN 1995-1-1:2010) : 2
(Klasa 2 odpowiadająca tarcicy o przeciętnej wilgotności 20%)
Kategoria użytkowania budynku (zgodnie z PN-EN 1991-1-1) : C
(A – powierzchnie mieszkalne, B – powierzchnie biurowe, C – powierzchnie zgromadzeń, D – powierzchnie handlowe, E – powierzchnie składowania)
Redystrybucja obciążeń : NIE
(Nie uwzględnienie redystrybucji obciążeń powoduje przyjęcie współczynnika k_{sys}=1,0 zamiast k_{sys}=1,1 – wynika to z nieciągłości łat i stężeń oraz ich niedokładności w montażu na budowie)



TARCICA:	GRUBOŚĆ 60 mm			
WĘZEŁ Od - Do	WYS. [mm]	KLASA	STEŻ. mm	OBC. kN/m2
1-6	170	C24	250	0.38
6-11	170	C24	250	0.38
11-1	195	C24	2500	0.59
3-21	95	C24	Nie	
9-13	95	C24	Nie	
5-21	95	C24	Nie	
7-13	95	C24	Nie	
5-19	120	C24	Nie	
7-15	120	C24	Nie	
6-15	95	C24	Nie	
6-19	95	C24	Nie	
3-22	120	C24	Nie	
9-12	120	C24	Nie	
2-22	95	C24	Nie	
10-12	95	C24	Nie	
Klin 1	95	C24		
Klin 11	95	C24		

WYCIĄG Z WYNIKÓW OBLICZEŃ DLA NAJNIEKORZYSTNIEJSZEJ KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ

Dyst: dystans od danego węzła do przekroju o max CSI, MZ CSI: naprężenia od momentu

N CSI: naprężenia od siły osiowej, V CSI: napreżenia od siły poprzecznej

km: Współczynnik zwiększający,inst: współczynnik redukcyjny w związku z wyboczeniem poprzecznym (bocznym)

Pręt	KO	Dyst	Dyst	Wys.	Klasa	Moment	Osiowa	Ścin.	M	N	V		Wyb.zPł	Wybocz			M+N	
Od - D		(mm)	(%)	(mm)		M (kNm)	N (kN)	V (kN)	CSI	CSI	CSI	red-M.red-V.	(mm)	kCrit (mm)	kc	kv	wzór	CSI
1- 2	4	825	64	170	C24	-0.99	-49.13	3.06	-	-	0.27	1.26	250	152x			6.19	0.48
2- 3	4	989	50	170	C24	1.33	-48.26	0.04	0.31	0.39	0.00		250	1605x			6.23	0.70
3- 5	4	2491	98	170	C24	-1.86	-63.01	-2.97	0.35	0.50	0.26	1.25	250	1305x			6.23	0.84
5- 6	4	1602	54	170	C24	1.53	-52.07	-0.07	0.36	0.50	0.01		250	2460x			6.23	0.86
6- 7	4	1331	46	170	C24	1.53	-51.95	0.07	0.36	0.50	0.01		250	2460x			6.23	0.85
7- 9	4	23	2	170	C24	-1.87	-63.10	2.98	0.35	0.50	0.27	1.25	250	1307x			6.23	0.85
9- 10	4	939	50	170	C24	1.33	-48.23	-0.06	0.31	0.39	0.01		250	1605x			6.23	0.70
10- 11	4	455	36	170	C24	-0.99	-49.08	-3.02	-	-	0.27	1.26	250	152x			6.19	0.48
11- 12	4	-1280	100	195	C24	-2.21	46.35	-7.14	0.39	0.46	0.55		2500				6.17	0.85
12- 13	4	-512	20	195	C24	-1.05	62.83	-0.04	0.19	0.62	0.00		2500				6.17	0.81
13- 15	4	-3201	100	195	C24	1.63	56.26	1.76	0.24	0.56	0.14	1.23	2500				6.17	0.79
15- 19	4	-1614	50	195	C24	-1.51	42.18	0.07	0.27	0.42	0.01		2500				6.17	0.69
19- 21	4	0	0	195	C24	1.87	56.32	-1.87	0.28	0.56	0.15	1.21	2500				6.17	0.84
21- 22	4	-2048	80	195	C24	-1.05	62.76	0.09	0.19	0.62	0.01		2500				6.17	0.81
22- 1	4	0	0	195	C24	-2.18	46.38	7.08	0.39	0.46	0.55		2500				6.17	0.85
9- 13	14		11	95	C24	0.00	-3.10	0.00	0.00	0.05	0.00			939y			6.24	0.05
3- 21	13		11	95	C24	0.00	-3.14	0.00	0.00	0.05	0.00			939y			6.24	0.05
7- 13	3		7	95	C24	0.00	6.99	0.00	0.00	0.13	0.00						6.17	0.13
5- 21	2		7	95	C24	0.00	6.79	0.00	0.00	0.13	0.00						6.17	0.13
7- 15	3		6	120	C24	0.00	-9.91	0.00	0.00	0.43	0.00			1943y			6.24	0.43
5- 19	2		6	120	C24	0.00	-9.82	0.00	0.00	0.43	0.00			1943y			6.24	0.43
6- 15	14		5	95	C24	-0.13	14.69	0.05	0.08	0.24	0.01						6.17	0.32
6- 19	13		5	95	C24	0.14	14.95	-0.05	0.08	0.25	0.01						6.17	0.33
9- 12	4		5	120	C24	0.00	-17.79	0.00	0.00	0.80	0.00			1977y			6.24	0.80
3- 22	4		5	120	C24	0.00	-17.67	0.00	0.00	0.79	0.00			1977y			6.24	0.79
10- 12	15		31	95	C24	0.00	1.19	0.00	0.00	0.02	0.00						6.17	0.02
2- 22	16		31	95	C24	0.00	1.30	0.00	0.00	0.02	0.00						6.17	0.02

ŁĄCZNIKI

Łącznik	Producent	Aprobata Techniczna
T150	Mitek	1020-CPD-070038938, DoPMIT-T150
GNA20	Mitek	1020-CPD-070038938, DoPGNA20-MIT
M14	Mitek	1224-CPD-0174, DoPM14

Węzeł Nr	Łącz. Typ	Rozmiar Szer.	Dług.	Max Napręż	Gwóźdź Il.	Typ
1	T150	176	470	0.84		
2	GNA20	76	122	0.53		
3	GNA20	105	307	0.69		
4	T150	176	245	0.75		
5	GNA20	132	246	0.52		
6	T150	176	308	0.79		
7	GNA20	132	246	0.52		
8	T150	176	245	0.75		
9	GNA20	105	307	0.70		
10	GNA20	76	122	0.53		
11	T150	176	470	0.84		
12	GNA20	132	246	0.76		
13	GNA20	132	205	0.57		
14	M14	189	333	0.68		
15	T150	145	245	0.74		
16	T150	176	245	0.70		
19	T150	145	245	0.76		
20	M14	189	333	0.68		
21	GNA20	132	205	0.53		
22	GNA20	132	246	0.75		

Max tolerancja położenia łącznika: 5 mm

MAX/MIN REAKCJE PODPOROWE (kN) W STANIE GRANICZNYM NOŚNOŚCI

Węzeł Nr	Kier.		KO St(Nr)	KO Dł(Nr)	KO Śr(Nr)	KO Kr(Nr)	KO Ch(Nr)
1	Poz	Max:	0.00 (1)	0.00 (0)	0.00 (2)	2.10 (15)	0.00 (11)
		Min:	0.00 (1)	0.00 (0)	0.00 (2)	0.00 (10)	0.00 (11)
1	Pion	Max:	14.10 (1)	0.00 (0)	26.35 (4)	27.30 (8)	11.33 (11)
		Min:	14.10 (1)	0.00 (0)	14.79 (6)	4.45 (10)	11.06 (12)
11	Pion	Max:	14.10 (1)	0.00 (0)	26.35 (4)	27.30 (9)	11.33 (12)
		Min:	14.10 (1)	0.00 (0)	14.79 (7)	4.45 (10)	11.06 (11)

MAX UGIĘCIE PIONOWE (mm)

Wiązar/ Pręt	Całkowite Pion	Poz	(KO)
17- 18	40.6	4.9	(18)
6- 7	39.4	2.8	(18)
18- 19	39.3	4.6	(18)
16- 17	39.3	5.3	(18)
5- 6	39.2	7.3	(18)
14- 15	36.9	7.1	(18)

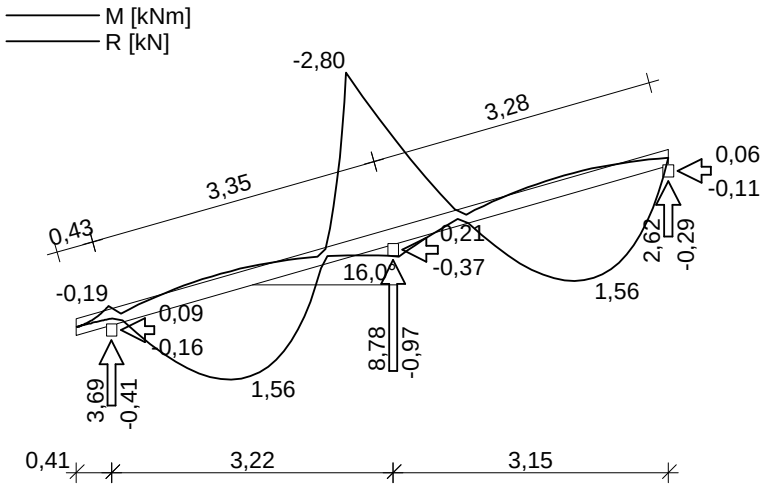
MAX UGIĘCIE POZIOME (mm)

Wiązar/ Pręt	Całkowite Pion	Poz	(KO)
11	-4.1	10.6	(18)
12	11.5	9.7	(18)
13	30.5	8.0	(18)
5- 6	39.2	7.3	(18)
3- 4	32.6	7.3	(18)
14	36.9	7.3	(18)

Poz.2.0 Więźba drewniana nad stropem nad piętrem.
Poz.2.1 Krokiew 8x16 cm.

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny
Szerokość b = 8,0 cm
Wysokość h = 16,0 cm
Zacios na podporach t_k = 3,0 cm
Drewno:
drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**
→ $f_{m,k}$ = 27 MPa, $f_{t,0,k}$ = 16 MPa, $f_{c,0,k}$ = 22 MPa, $f_{v,k}$ = 2,8 MPa, $E_{90,mean}$ = 11,5 GPa, ρ_k = 370 kg/m^3
Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2
Geometria:
Kąt nachylenia połaci dachowej α = 16,0°
Rozstaw krokwi a = 0,90 m
Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x}$ = 0,41 m
Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x}$ = 3,22 m
Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x}$ = 3,15 m

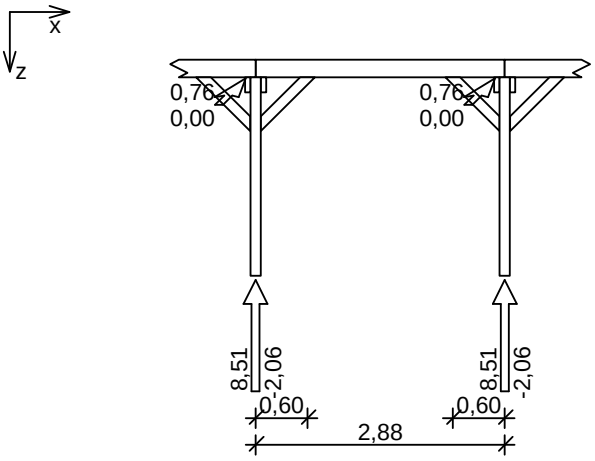
WYNIKI:



Moment obliczeniowy - kombinacja (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)
M_{podp} = -2,80 kNm
Warunek nośności - podpora:
$\sigma_{m,y,d}$ = 12,40 MPa, $f_{m,y,d}$ = 16,62 MPa
$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ = 0,747 < 1
Warunek użytkowalności (wspornik):
u_{fin} = (-) 1,53 mm < $u_{net,fin}$ = 2,0·l / 200 = 4,27 mm
Warunek użytkowalności (odcinek środkowy):
u_{fin} = 3,41 mm < $u_{net,fin}$ = l / 200 = 16,75 mm

Poz.2.2 Płatew 16x16 cm.
Wymiary przekroju: przekrój prostokątny
Szerokość b = 16,0 cm
Wysokość h = 16,0 cm
Drewno:
drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**
→ $f_{m,k}$ = 27 MPa, $f_{t,0,k}$ = 16 MPa, $f_{c,0,k}$ = 22 MPa, $f_{v,k}$ = 2,8 MPa, $E_{90,mean}$ = 11,5 GPa, ρ_k = 370 kg/m^3
Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2
Geometria:
Płatew podparta obustronnie mieczami
Rozstaw słupów l = 2,88 m
Odległość podparcia płatwi mieczem a_m = 0,60 m

WYNIKI:



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

$M_{y,max}$ = 2,05 kNm; $M_{z,max}$ = 0,00 kNm

Warunek nośności:

$\sigma_{m,y,d}$ = 3,00 MPa, $f_{m,y,d}$ = 16,62 MPa

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

k_m = 0,7

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,126 < 1

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,181 < 1

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

$u_{fin,z}$ = 1,00 mm; $u_{fin,y}$ = 0,00 mm

u_{fin} = 1,00 mm < $u_{net,fin}$ = 8,40 mm

Poz.2.3 Miecze 8x16 cm.

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość b = 8,0 cm

Wysokość h = 16,0 cm

Poz.2.4 Kleszcze 2x 8x16 cm.

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość b = 8,0 cm

Wysokość h = 16,0 cm

Poz.2.5 Słup 16x16 cm.

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość b = 16,0 cm

Wysokość h = 16,0 cm

Poz.2.6 Murłata 16x16 cm.

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość b = 16,0 cm

Wysokość h = 16,0 cm

Poz.2.7 Podwalina 16x16 cm.

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość b = 16,0 cm

Wysokość h = 16,0 cm

Poz.3.0 Wieńce żelbetowe.

Poz.3.1 Wieniec żelbetowy WN1.

Zaprojektowano wieniec ścian szczytowych jako żelbetowy wylewany na mokro szerokości 25 cm i wysokości 25cm, docieplony dodatkowo warstwą 5 cm styropianu.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Klasa ekspozycji: XC3.
Zbrojenie podłużne 2 ϕ12 mm dołem i 2 ϕ12 mm górą, strzemiona ϕ6 mm co 25 cm.
Pręty główne należy łączyć na zakład 40 cm.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.3.2 Wieniec żelbetowy WN2.

Zaprojektowano wieniec pod oparcie wiązarów kratowych jako żelbetowy wylewany na mokro szerokości 25 cm i wysokości 30cm, docieplony dodatkowo warstwą 5 cm styropianu na ścianach zewnętrznych.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Klasa ekspozycji: XC3.
Zbrojenie podłużne 3 ϕ12 mm dołem i 3 ϕ12 mm górą, strzemiona ϕ6 mm co 25 cm.
Pręty główne należy łączyć na zakład 40 cm.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.3.3 Wieniec żelbetowy WN3.

Zaprojektowano wieniec stropu nad piętrem jako żelbetowy wylewany na mokro szerokości 25 cm i wysokości 25cm, docieplony dodatkowo warstwą 5 cm styropianu na ścianach zewnętrznych.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Klasa ekspozycji: XC3.
Zbrojenie podłużne 2 ϕ12 mm dołem i 2 ϕ12 mm górą, strzemiona ϕ6 mm co 25 cm.
Pręty główne należy łączyć na zakład 40 cm.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.3.4 Wieniec żelbetowy WN4.

Zaprojektowano wieniec stropu nad parterem jako żelbetowy wylewany na mokro szerokości 25 cm i wysokości 25cm, docieplony dodatkowo warstwą 5 cm styropianu na ścianach zewnętrznych.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Klasa ekspozycji: XC3.
Zbrojenie podłużne 2 ϕ12 mm dołem i 2 ϕ12 mm górą, strzemiona ϕ6 mm co 25 cm.
Pręty główne należy łączyć na zakład 40 cm.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.4.0 Słupy na poddaszu.

Poz.4.1 Słupy ścianki kolankowej SK.

Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro o przekroju 25 x 25 cm zakotwione w wieńcu stropu nad piętrem, docieplone dodatkową warstwą 5 cm styropianu.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Klasa ekspozycji: XC3.
Zbrojenie pionowe 4 ϕ12 mm, strzemiona ϕ8 mm co 10 cm.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.4.2 Słupy ściany szczytowej SS.

Zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro o przekroju 25 x 25 cm zakotwione w wieńcu stropu nad piętrem, docieplone dodatkową warstwą 5 cm styropianu.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Klasa ekspozycji: XC3.
Zbrojenie pionowe 4 ϕ12 mm, strzemiona ϕ8 mm co 15 cm.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.5.0 Strop żelbetowy nad piętrem.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA PŁYTE STROPOWĄ			
Rodzaj obciążenia	Obc. char **[kN/m^2]**	γ	Obc. obl. **[kN/m^2]**
STAŁE			
Wylewka 8 cm (21kN/m^3*0,08m)	1,68	1,35	2,27
Folia PE	-	-	-
Izolacja termiczna 25 cm (0,45kN/m^3*0,25m)	0,12	1,35	0,16
Płyta żelbetowa 15 cm (25kN/m^3*0,15m)	3,75	1,35	5,06
Tynk CW 1,5 cm (21kN/m^3*0,015m)	0,31	1,35	0,42
Σ =	5,86		7,91
Zmienne			
Zmienne 2,0 kN/m^2 (poddasza techniczne)	2,0	1,5	3
Σ =	2,0	1,5	3
STAŁE + ZMIENNE			
Σ =	7,86	-	10,91

Poz.5.1 Płyta stropowa nad piętrem.

Wyniki obliczeń statycznych:
Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdx} = 4,57 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 3,29 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 3,29 kNm/m
Momenty podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 10,02 kNm/m
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p}$ = 7,22 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max}$ = 18,60 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe Q_{ox} = 15,95 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 1,30 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 0,94 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 0,94 kNm/m
Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p}$ = 2,50 kNm/m
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p}$ = 1,80 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max}$ = 18,60 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe Q_{oy} = 11,63 kN/m

Dane materiałowe :
Grubość płyty 15,0 cm
Klasa betonu **B25** (C20/25) $\rightarrow$ f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow$ f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x}$ = 25 mm
Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku x $c`_{nom,x}$ = 25 mm
Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y}$ = 25 mm
Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku y $c`_{nom,y}$ = 25 mm

Założenia obliczeniowe :
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 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 = 1,56 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ10 co 15,0 cm** o A_s = 5,24 cm^2/mb (ρ= 0,44%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt})$ = 1,04 mm
Podpora:
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,04 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ10 co 15,0 cm** o A_{sp} = 5,24 cm^2/mb (ρ= 0,44%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,56 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ10 co 15,0 cm** o A_s = 5,24 cm^2/mb (ρ= 0,44%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt})$ = 1,19 mm
Podpora:
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,56 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ10 co 15,0 cm** o A_{sp} = 5,24 cm^2/mb (ρ= 0,44%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 1,11 mm < a_{lim} = 17,05 mm

Poz.5.2 Belki żelbetowe.

Poz.5.2.1 Belka żelbetowa B1 25x35 odwrócona.

Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 25,0 cm, h = 35,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 25 mm

Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 85,54 kNm
Przyjęto indywidualnie dołem **5ϕ16** o A_s = 10,05 cm^2 (ρ= 1,29%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 85,54 kNm < M_{Rd} = 104,57 kNm
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 48,67 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 150 mm
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 48,67 kN < V_{Rd1} = 62,64 kN
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 65,20 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,190 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 29,97 mm < a_{lim} = 30,00 mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 41,59 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Zaprojektowano belkę odwróconą o przekroju 25 x 35 cm, zbrojenie dolne 5 ø 12 mm, zbrojenie górne 3 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15/20cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.
Strzemiona zagęścić w rozstawie 1/4 odległości od podpory.

Poz.5.2.2 Belka żelbetowa B2 25x30.

Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 25,0 cm, h = 30,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 25 mm

Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 26,42 kNm
Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ16** o A_s = 6,03 cm^2 (ρ= 0,93%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 26,42 kNm < M_{Rd} = 55,99 kNm
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)48,05 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 190 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)48,05 kN < V_{Rd3} = 103,60 kN
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 19,90 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,140 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 5,14 mm < a_{lim} = 17,55 mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 41,58 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Podpora B:
Zginanie: (przekrój **b-b**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)35,92 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 3,62 cm^2. Przyjęto **3ϕ16** o A_s = 6,03 cm^2 (ρ= 0,93%)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)35,92 kNm < M_{Rd} = 55,99 kNm
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)27,06 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,199 mm < w_{lim} = 0,3 mm

Przęsło B - C:
Zginanie: (przekrój **c-c**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 12,75 kNm
Przyjęto indywidualnie dołem **3ϕ16** o A_s = 6,03 cm^2 (ρ= 0,93%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 12,75 kNm < M_{Rd} = 55,99 kNm
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 41,22 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ8 co 190 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 41,22 kN < V_{Rd3} = 106,40 kN
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 9,61 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,047 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 1,00 mm < a_{lim} = 14,20 mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 36,44 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 30 cm, zbrojenie dolne 3 ø 16 mm, zbrojenie górne 2/3 ø 16 mm, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15/20cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.
Strzemiona zagęścić w rozstawie 1/4 odległości od podpory.

Poz.5.3 Słup żelbetowy S1 - 25 x 25 cm.

Zaprojektowano przekrój poprzeczny 25 x 25 cm, zbrojenie pionowe 8 ø 12mm strzemiona ø 8 mm co 10/15 cm - zagęszczony rozstaw strzemion na długości 1/4 rozpiętości od podpory.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.6.0 Nadproża okienne i drzwiowe piętra.

Poz.6.1 Nadproże N115.

Zaprojektowano nadproże o przekroju 25 x 25 cm, docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, zbrojenie dolne 3 ø 12 mm, zbrojenie górne 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 10cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.
Strzemiona zagęścić w rozstawie 1/4 odległości od podpory.

Poz.6.2 Nadproże N300.

Zaprojektowano nadproże o przekroju 25 x 25 cm, docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, zbrojenie dolne 3 ø 16 mm, zbrojenie górne 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 10/15cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.
Strzemiona zagęścić w rozstawie 1/4 odległości od podpory.

Poz.6.3 Nadproże N300.
Zaprojektowano nadproże o przekroju 25 x 37 cm, docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, zbrojenie dolne 4 ø 16 mm, zbrojenie górne (wieńca) 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 10/15cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.
Strzemiona zagęścić w rozstawie 1/4 odległości od podpory.

Poz.6.4 Nadproże N300.
Zaprojektowano nadproże o przekroju 25 x 25 cm, docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, zbrojenie dolne 4 ø 16 mm, zbrojenie górne 3 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15/20cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.
Strzemiona zagęścić w rozstawie 1/4 odległości od podpory.

Poz.6.5 Nadproże N160.
Zaprojektowano nadproże o przekroju 25 x 25 cm, docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, zbrojenie dolne 4 ø 12 mm, zbrojenie górne 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 10cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.

Poz.6.6 Nadproże N142.
Zaprojektowano nadproże o przekroju 25 x 25 cm, docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, zbrojenie dolne 3 ø 12 mm, zbrojenie górne 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.

Poz.7.0 Słupy żelbetowe.
Poz.7.1 Słup żelbetowy S2 – 30 x 25 cm.
Zaprojektowano przekrój poprzeczny 30 x 25 cm, zbrojenie pionowe 4 ø 16mm oraz 4 ø 12mm strzemiona ø 8 mm co 10/15 cm - zagęszczony rozstaw strzemion na długości 1/4 rozpiętości od podpory.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.7.2 Słup żelbetowy S3 – 30 x 25 cm.
Zaprojektowano przekrój poprzeczny 30 x 25 cm, zbrojenie pionowe 8 ø 12mm, strzemiona ø 8 mm co 10/15 cm - zagęszczony rozstaw strzemion na długości 1/4 rozpiętości od podpory.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.7.3 Słup żelbetowy S4 – 25 x 25 cm.
Zaprojektowano przekrój poprzeczny 25 x 25 cm, zbrojenie pionowe 8 ø 12mm, strzemiona ø 8 mm co 10/15 cm - zagęszczony rozstaw strzemion na długości 1/4 rozpiętości od podpory.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.8.0 Strop żelbetowy nad parterem.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA PŁYTE STROPOWĄ			
Rodzaj obciążenia	Obc. char **[kN/m^2]**	γ	Obc. obl. **[kN/m^2]**
STAŁE			
Płytki 2 cm (27kN/m^3*0,015m)	0,405	1,35	0,73
Wylewka 4 cm (21kN/m^3*0,04m)	0,84	1,35	1,14
Folia PE	-	-	-
Izolacja akustyczna 10 cm (0,45kN/m^3*0,1m)	0,045	1,35	0,061
Płyta żelbetowa 15 cm (25kN/m^3*0,15m)	3,75	1,35	5,06
Tynk CW 1,5 cm (21kN/m^3*0,015m)	0,31	1,35	0,42
Σ =	5,35		7,42
Zmienne			
Zmienne 5,0 kN/m^2 (miejsca zebrań)	5,0	1,5	7,5
Σ =	5,0	1,5	7,5
STAŁE + ZMIENNE			
Σ =	9,3	-	13,01

Poz.8.1 Płyta stropowa nad parterem.

Poz.8.1.1 Płyty jednokierunkowo zbrojone.

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 20,58 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 18,16 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 16,87 kNm/m
Reakcja obliczeniowa lewa R_A = 25,64 kN/m
Reakcja obliczeniowa prawa R_B = 25,64 kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 15,0 cm

Klasa betonu **B25** (C20/25) $\rightarrow$ f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) ϕ = 3,01
Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow$ f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Pręty rozdzielcze ϕ12 co max. 20,0 cm, stal A-IIIN (**RB500W**)
Otulenie zbrojenia przęsłowego c_{nom} = 25 mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/300$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne A_s = 4,17 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ12 co 15,0 cm** o A_s = 7,54 cm^2/mb (ρ= 0,61%)
Zbrojenie rozdzielcze przyjęto **ϕ12 co 20,0 cm** o A_s = 5,65 cm^2/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,160 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 14,99 mm < a_{lim} = 16,05 mm

Poz.8.1.2 Płyty krzyżowo zbrojone.

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdx} = 15,64 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 12,73 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 11,49 kNm/m
Momenty podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 30,16 kNm/m
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p}$ = 22,15 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max}$ = 37,26 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe Q_{ox} = 24,37 kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 14,21 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 11,57 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 10,44 kNm/m
Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p}$ = 27,40 kNm/m
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p}$ = 20,12 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max}$ = 37,26 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe Q_{oy} = 23,29 kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 15,0 cm

Klasa betonu **B25** (C20/25) $\rightarrow$ f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) ϕ = 2,47
Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow$ f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x}$ = 20 mm

Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku x $c`_{nom,x}$ = 25 mm
Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y}$ = 25 mm
Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku y $c`_{nom,y}$ = 25 mm

Założenia obliczeniowe :
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 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 = 3,08 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ12 co 15,0 cm** o A_s = 7,54 cm^2/mb (ρ= 0,61%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,069 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt})$ = 20,39 mm
Podpora:
Zbrojenie potrzebne A_s = 6,39 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ12 co 15,0 cm** o A_{sp} = 7,54 cm^2/mb (ρ= 0,63%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,222 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,92 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ12 co 15,0 cm** o A_s = 7,54 cm^2/mb (ρ= 0,63%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt})$ = 11,71 mm
Podpora:
Zbrojenie potrzebne A_s = 5,78 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ12 co 15,0 cm** o A_{sp} = 7,54 cm^2/mb (ρ= 0,63%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,196 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 16,05 mm < a_{lim} = 29,55 mm

Poz.8.2 Belki żelbetowe.

Poz.8.2.1 Belka żelbetowa B3 - 25 x 30 cm.
Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 30 cm, zbrojenie dolne 3 ø 16 mm, zbrojenie górne 2/3 ø 16 mm, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15/20cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.
Strzemiona zagęścić w rozstawie 1/4 odległości od podpory.

Poz.8.2.2 Belka żelbetowa B4 - 30 x 30 cm.
Zaprojektowano belkę o przekroju 30 x 30cm, zbrojenie dolne 4 ø 12 mm, zbrojenie górne 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15 cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.

Poz.8.2.3 Belka żelbetowa B5 - 25 x 28 cm.
Zaprojektowano belkę o przekroju 25 x 28 cm, zbrojenie dolne 3 ø 12 mm, zbrojenie górne 3 ø 12 mm, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.
Belka stanowi usztywnienie krawędzi płyty wspornikowej.

Poz.9.0 Nadproża okienne i drzwiowe parteru.
Poz.9.1 Nadproże N300.
Zaprojektowano nadproże o przekroju 25 x 25 cm, docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, zbrojenie dolne 3 ø 16 mm, zbrojenie górne 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15/20cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.
Strzemiona zagęścić w rozstawie 1/4 odległości od podpory.

Poz.9.2 Nadproże N160.
Zaprojektowano nadproże o przekroju 25 x 25 cm, docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, zbrojenie dolne 4 ø 12 mm, zbrojenie górne 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 10cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.

Poz.9.3 Nadproże N153.

Zaprojektowano nadproże o przekroju 25 x 25 cm, docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, zbrojenie dolne 3 ø 12 mm, zbrojenie górne 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 10cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.

Poz.9.4 Nadproże N142.

Zaprojektowano nadproże o przekroju 25 x 25 cm, docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, zbrojenie dolne 3 ø 12 mm, zbrojenie górne 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.

Poz.9.5 Nadproża wewnętrzne.

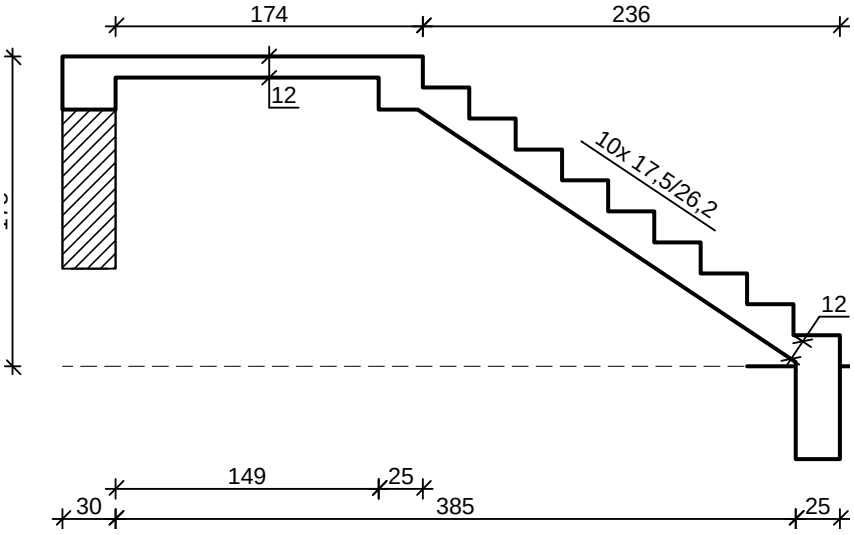
Zaprojektowano nadproża o przekroju 25 x 25 cm, zbrojenie dolne 3 lub 2 ø 12 mm, zbrojenie górne 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15/20cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.

Poz.9.6 Nadproże N265.

Zaprojektowano nadproże o przekroju 30 x 25 cm, stanowiący kontynuacje wienca, zbrojenie dolne 5 ø 12 mm, zbrojenie górne 4 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.

Poz.10.0 Schody żelbetowe.

Poz.10.1 Schody żelbetowe SCH-01.



Wymiary schodów :
Długość biegu l_n = 2,36 m
Różnica poziomów spoczników h = 1,75 m
Liczba stopni w biegu n = 10 szt.
Grubość płyty **t = 12,0 cm**
Długość górnego spocznika $l_{s,g}$ = 1,74 m
Wymiary poprzeczne:
Szerokość biegu 1,69 m
- Schody dwubiegowe
Dusza schodów 11,0 cm
Oparcia : (szerokość / wysokość)
Podwalina podpierająca bieg schodowy b = 25,0 cm, h= 70,0 cm
Belka górna podpierająca bieg schodowy b = 25,0 cm, h = 30,0 cm
Wieniec ściany podpierającej spocznik górny b = 30,0 cm, h = 30,0 cm
Oparcie belek:
Długość podpory lewej t_L = 20,0 cm
Długość podpory prawej t_P = 20,0 cm

Dane materiałowe :

Klasa betonu **C20/25** (B25) $\rightarrow$ f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25,00 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) ϕ = 3,18
Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow$ f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów ϕ = 12 mm
Otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm
Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **RB500W**
Średnica prętów konstrukcyjnych ϕ = 10 mm
Maksymalny rozstaw prętów konstr. 25 cm

Zestawienie obciążeń [kN/m^2]

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.)) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_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/m2:0,03m]) grub.2 cm 0,00·(1+17,5/26,2)	0,49	1,20	0,59
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 17,5/26,2	5,79	1,10	6,37
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	6,28	1,11	6,96

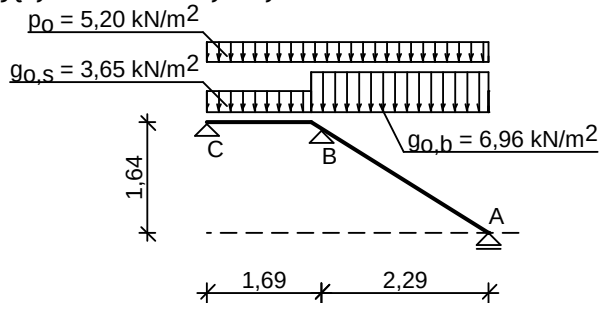
Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_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/m2:0,03m]) grub.2 cm	0,29	1,20	0,35
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okładzina dolna spocznika () grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	3,29	1,11	3,65

Założenia obliczeniowe :
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (tablica 8)

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. cot θ = 2,00
Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (tablica 8)

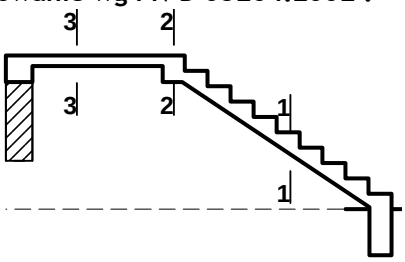
WYNIKI - PŁYTA:
Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 5,63 kNm/mb
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p}$ = 5,97 kNm/mb
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 1,50 kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max}$ = 11,70 kN/mb, $R_{Sd,A,min}$ = 6,24 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max}$ = 28,07 kN/mb, $R_{Sd,B,min}$ = 20,08 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max}$ = 5,16 kN/mb, $R_{Sd,C,min}$ = 0,06 kN/mb

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 5,63 kNm/mb
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,46 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ12 co 14,0 cm** o A_s = 8,08 cm^2/mb (ρ= 0,86%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 5,63 kNm/mb < M_{Rd} = 27,58 kNm/mb

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 15,04 kN/mb
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 15,04 kN/mb < V_{Rd1} = 80,97 kN/mb

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 3,55 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 1,44 mm < a_{lim} = 11,47 mm

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 2-2)

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)5,97 kNm
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,76 cm^2/mb. Przyjęto górą **ϕ12 co 14,0 cm** o A_s = 8,08 cm^2/mb
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 5,97 kNm/mb < M_{Rd} = 41,71 kNm/mb

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)3,77 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 3-3)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 1,50 kNm/mb
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,22 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ12 co 14,0 cm** o A_s = 8,08 cm^2/mb (ρ= 0,86%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 1,50 kNm/mb < M_{Rd} = 27,58 kNm/mb

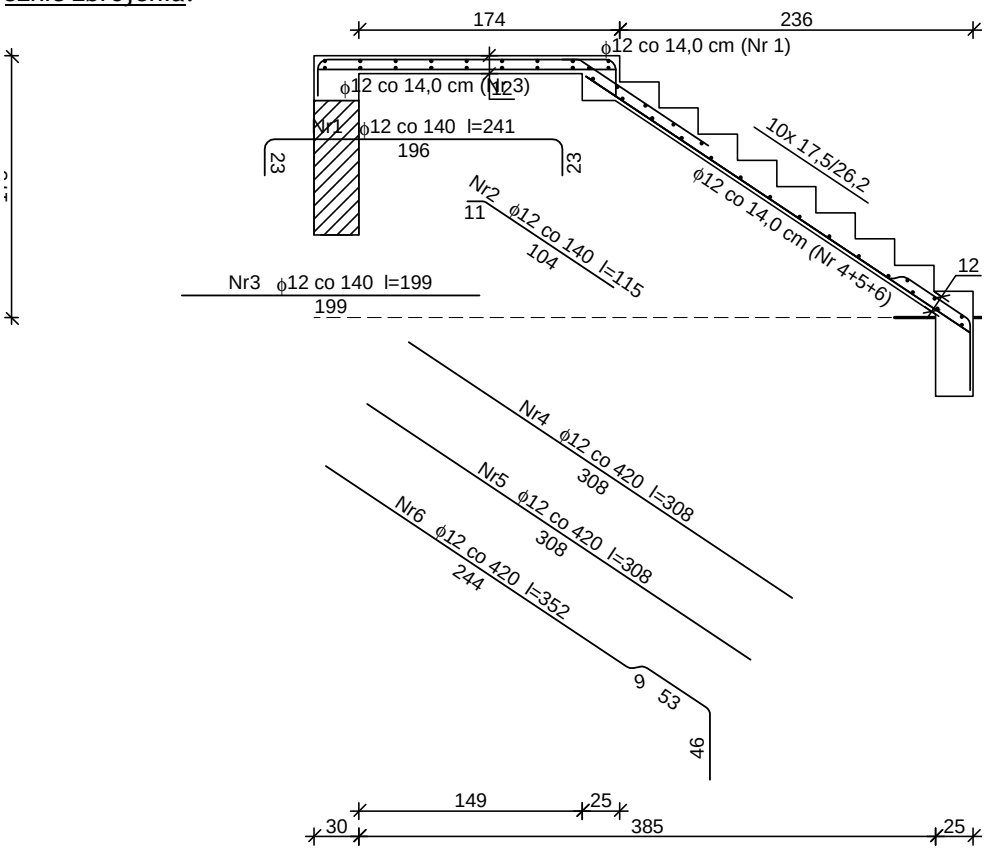
Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 9,99 kN/mb
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 9,99 kN/mb < V_{Rd1} = 80,97 kN/mb

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 0,95 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = (-)0,30 mm < a_{lim} = 8,47 mm

Szkic zbrojenia:

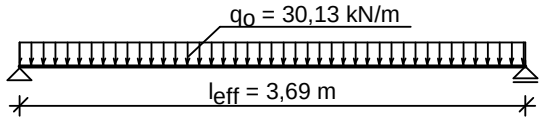


WYNIKI - BELKA B:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

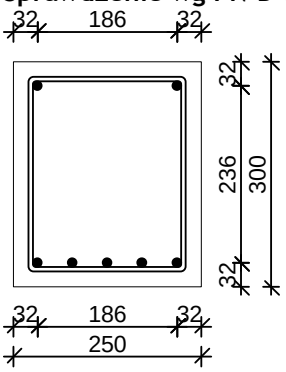
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	23,73	1,18	0,75	28,07	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
	Σ:	25,61	1,18		30,13	

Przyjęty schemat statyczny:



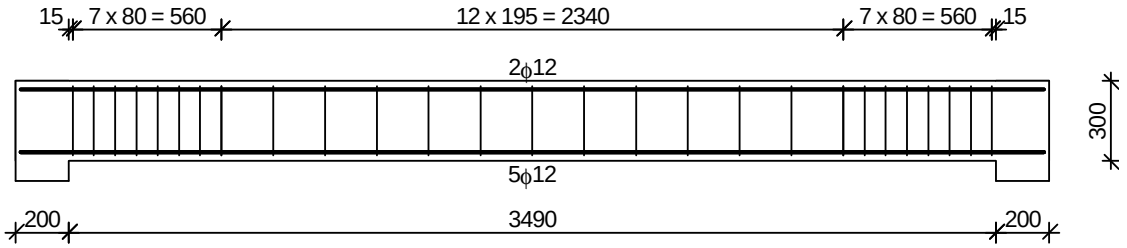
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 51,28 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 43,59 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 33,37 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 55,59 kN

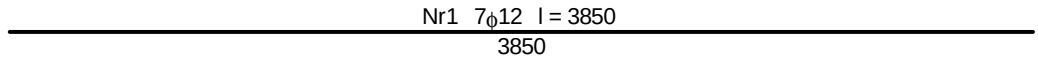
Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :

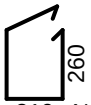


Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 25,0 cm, h = 30,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Przekrój podwójnie zbrojony
Przyjęto górą **2ϕ12** o A_{s2} = 2,26 cm^2
Przyjęto dołem **5ϕ12** o A_{s1} = 5,65 cm^2 (ρ= 0,84%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 51,28 kNm < M_{Rd} = 55,19 kNm
Ścinanie:
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ6 co max. 80 mm** na odcinku 56,0 cm przy podporach oraz co max. 200 mm w środku rozpiętości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 52,57 kN < V_{Rd3} = 64,79 kN
SGU:
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,200 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,065 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 12,02 mm < a_{lim} = 18,45 mm
Szkic zbrojenia:

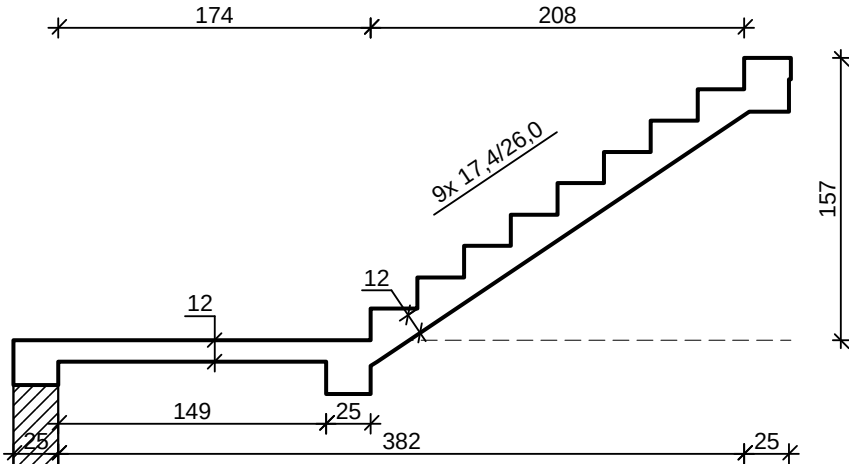






210 Nr2 27ϕ6 l = 1040

Poz.10.2 Schody żelbetowe SCH-02.



Wymiary schodów :
Długość dolnego spocznika $l_{s,d}$ = 1,74 m
Długość biegu l_n = 2,08 m
Różnica poziomów spoczników h = 1,57 m
Liczba stopni w biegu n = 9 szt.
Grubość płyty **t = 12,0 cm**
Wymiary poprzeczne:
Szerokość biegu 1,64 m
- Schody dwubiegowe
Dusza schodów 21,0 cm
Oparcia : (szerokość / wysokość)
Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny b = 25,0 cm, h = 25,0 cm
Belka dolna podpierająca bieg schodowy b = 25,0 cm, h = 30,0 cm
Belka górna podpierająca bieg schodowy b = 25,0 cm, h = 30,0 cm
Oparcie belek:
Długość podpory lewej t_L = 20,0 cm
Długość podpory prawej t_P = 20,0 cm

Dane materiałowe :
Klasa betonu **C20/25** (B25) $\rightarrow$ f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25,00 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) ϕ = 3,18
Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow$ f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów ϕ = 12 mm
Otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm
Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **RB500W**
Średnica prętów konstrukcyjnych ϕ = 10 mm
Maksymalny rozstaw prętów konstr. 25 cm

Zestawienie obciążeń [kN/m^2]

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.)) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_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/m2:0,03m]) grub.2 cm	0,29	1,20	0,35
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30

3.	Okładzina dolna spocznika () grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	3,29	1,11	3,65

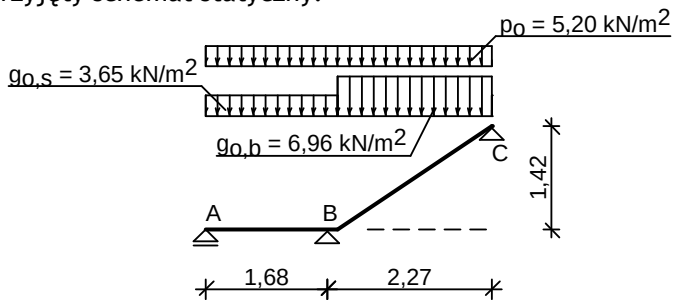
Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_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/m2:0,03m]) grub.2 cm 0,00·(1+17,4/26,0)	0,49	1,20	0,59
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 17,4/26	5,79	1,10	6,37
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	6,28	1,11	6,96

Założenia obliczeniowe :
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (tablica 8)

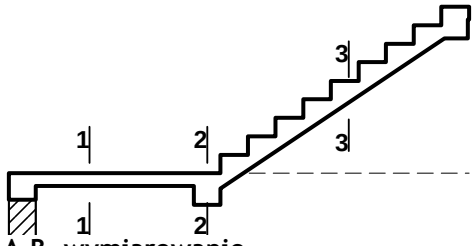
Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. cot θ = 2,00
Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (tablica 8)

WYNIKI - PŁYTA:
Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 1,47 kNm/mb
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p}$ = 5,78 kNm/mb
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 5,48 kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max}$ = 5,10 kN/mb, $R_{Sd,A,min}$ = 0,07 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max}$ = 26,73 kN/mb, $R_{Sd,B,min}$ = 18,85 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max}$ = 11,55 kN/mb, $R_{Sd,C,min}$ = 6,16 kN/mb

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- wymiarowanie
Zginanie: (przekrój 1-1)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 1,47 kNm/mb
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,22 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ12 co 14,0 cm** o A_s = 8,08 cm^2/mb (ρ= 0,86%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 1,47 kNm/mb < M_{Rd} = 27,58 kNm/mb
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 9,76 kN/mb
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 9,76 kN/mb < V_{Rd1} = 80,97 kN/mb
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 0,93 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = (-)0,29 mm < a_{lim} = 8,38 mm

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 2-2)

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)5,78 kNm
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,76 cm^2/mb. Przyjęto górą **ϕ12 co 14,0 cm** o A_s = 8,08 cm^2/mb
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 5,78 kNm/mb < M_{Rd} = 41,71 kNm/mb

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)3,65 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój 3-3)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 5,48 kNm/mb
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,42 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ12 co 14,0 cm** o A_s = 8,08 cm^2/mb (ρ= 0,86%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 5,48 kNm/mb < M_{Rd} = 27,58 kNm/mb

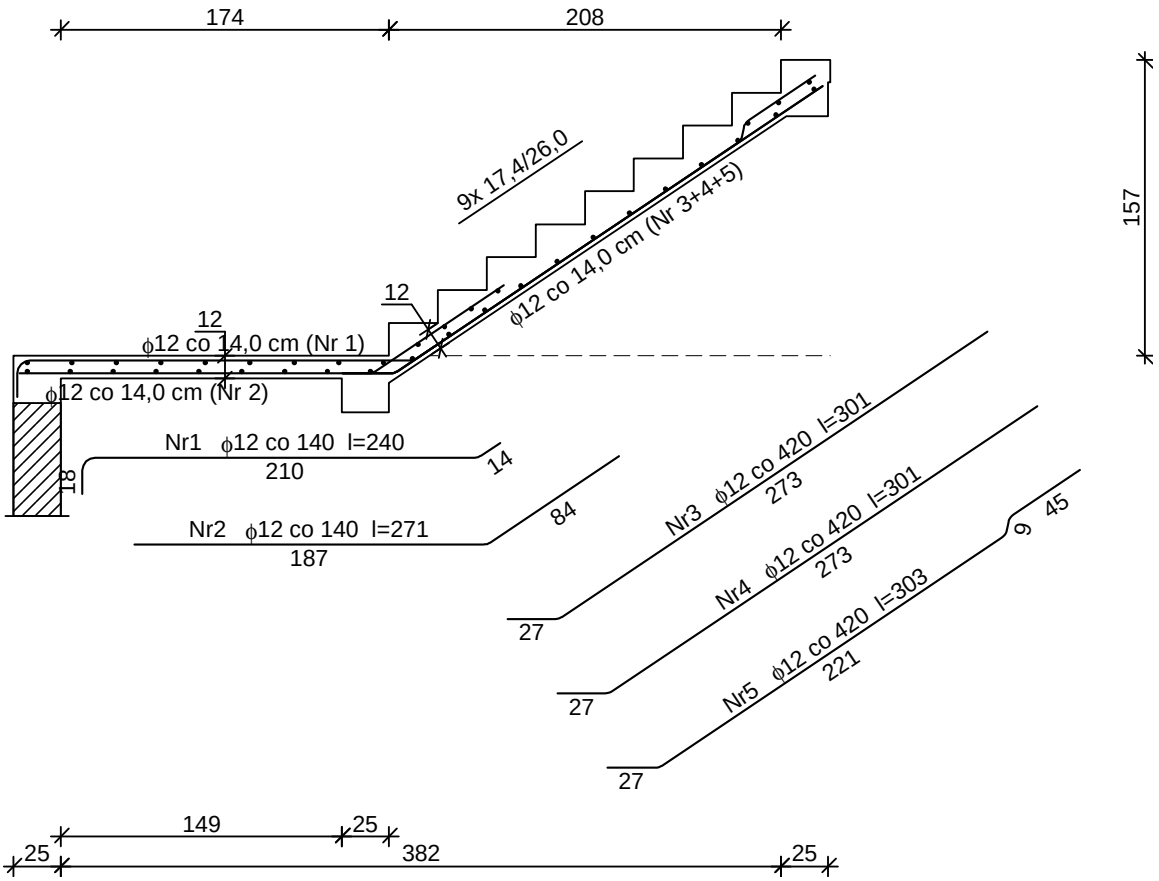
Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 14,76 kN/mb
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 14,76 kN/mb < V_{Rd1} = 80,97 kN/mb

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 3,46 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 1,37 mm < a_{lim} = 11,33 mm

Szkic zbrojenia:



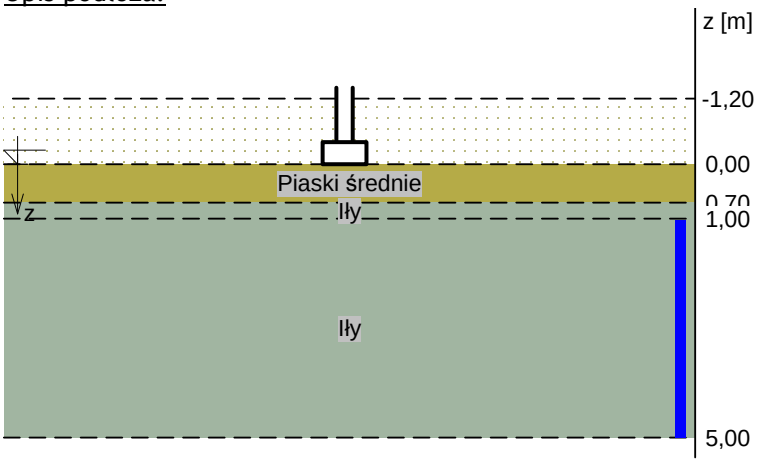
Poz.11.0 Fundamenty.

Poz.11.1 Ława Ł1 - 80 x 40 cm

Opis fundamentu :
Typ: **ława prostokątna**
Wymiary:
B = 0,80 m H = 0,40 m
B_s = 0,30 m e_B = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:
D = 1,20 m D_{min} = 1,20 m
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodnienia	$\rho_o^{(n)}$ [t/m^3]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0,70	nie	2,00	0,90	1,10	33,00	0,00	114000	96000
2	Iły	0,30	nie	1,85	0,90	1,10	18,60	33,43	40499	44994
3	Iły	4,00	tak	1,15	0,90	1,10	13,00	60,00	22000	39000

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	118,23	-1,90	0,00	0,00	0,00

Materiały :
Zasypka:
ciężar objętościowy: 20,00 kN/m^3
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,20
Beton:
klasa betonu: **B25** (C20/25)
ciężar objętościowy: 24,00 kN/m^3
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,10
Zbrojenie:
klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow$ f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
otulina zbrojenia c_{nom} = 50 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 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 (λ=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_{fN} = 559,8 kN
N_r = 136,3 kN < $m \cdot Q_{fN}$ = 453,5 kN (30,05%)
Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **z = 0,7 m**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fT} = 65,6 kN
T_r = 1,9 kN < $m \cdot Q_{fT}$ = 47,3 kN (4,02%)
Stateczność fundamentu na obrót:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,1}$ = 0,76 kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,1}$ = 52,94 kNm/mb
M_o = 0,76 kNm/mb < $m \cdot M_u$ = 38,1 kNm/mb (1,99%)
Osiadanie:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,37 cm, wtórne s"= 0,05 cm, całkowite s = 0,42 cm
s = 0,42 cm < s_{dop} = 1,00 cm (42,46%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002
Nośność na przebicie:
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie
Wymiarowanie zbrojenia:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) A_s = 0,59 cm^2/mb
Przyjęto konstrukcyjnie **ϕ12 mm co 20,0 cm** o A_s = 5,65 cm^2/mb

Ława fundamentowa Ł-1 - 80 x 40cm
Zbrojenie dolne podłużne 5 ø12mm, zbrojenie górne podłużne 5 ø12mm, strzemiona ø 8 co 20 cm.
Zbrojenie poprzeczne ø 12 co 20 cm.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Otulenie 5 cm od spodu ławy. Otulenie 2.5 cm od boków ławy.

Poz.11.2 Ława Ł2 - 60 x 40 cm

Opis fundamentu :
Typ: **ława prostokątna**
Wymiary:
B = 0,60 m H = 0,40 m
B_s = 0,30 m e_B = 0,00 m
Posadowienie fundamentu:
D = 1,20 m D_{min} = 1,20 m
brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	73,50	-1,90	0,00	0,00	0,00

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_{fN} = 382,1 kN

N_r = 85,6 kN < m·Q_{fN} = 309,5 kN (27,65%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fT} = 41,5 kN

T_r = 1,9 kN < m·Q_{fT} = 29,9 kN (6,36%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,1}$ = 0,76 kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,1}$ = 24,90 kNm/mb

M_o = 0,76 kNm/mb < m·M_u = 17,9 kNm/mb (4,24%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne s'= 0,19 cm, wtórne s"= 0,04 cm, całkowite s = 0,22 cm

s = 0,22 cm < s_{dop} = 1,00 cm (22,33%)

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

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

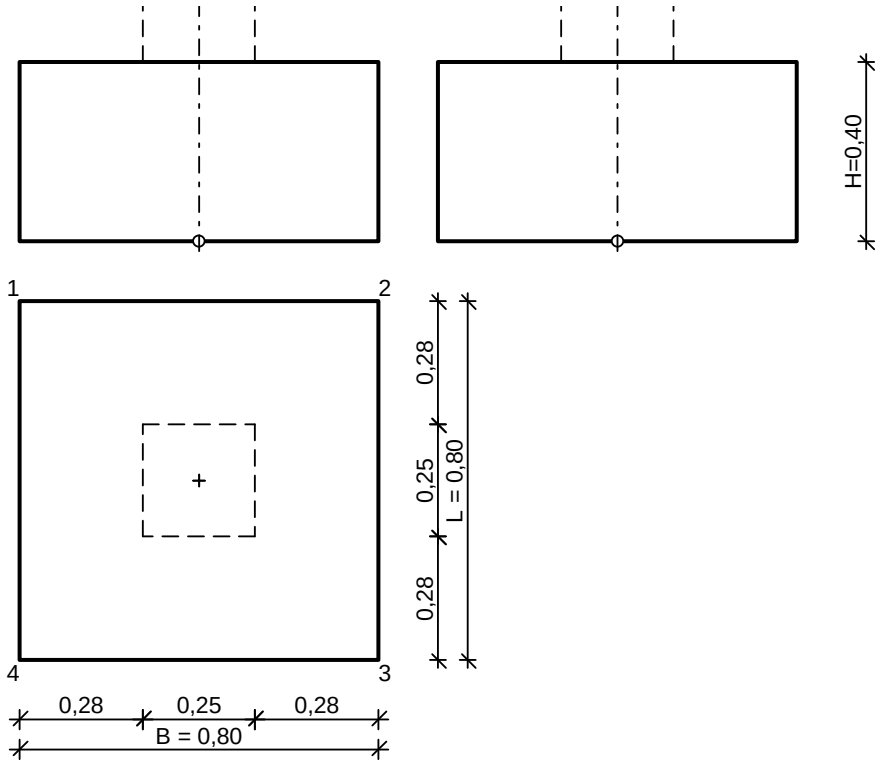
Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) A_s = 0,23 cm^2/mb

Przyjęto konstrukcyjnie **ϕ12 mm co 20,0 cm** o A_s = 5,65 cm^2/mb

Ława fundamentowa Ł-2 - 60 x 40cm

Zbrojenie dolne podłużne 3 ø12mm, zbrojenie górne podłużne 3 ø12mm, strzemiona ø 8 co 20 cm.
Zbrojenie poprzeczne ø 12 co 20 cm.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Otulenie 5 cm od spodu ławy. Otulenie 2.5 cm od boków ławy.

Poz.11.3 Stopa ST1 - 80 x 80 x 40 cm



Opis fundamentu :
Typ: **stopa prostopadłościenna**
Wymiary:
B = 0,80 m L = 0,80 m H = 0,40 m
B_s = 0,25 m L_s = 0,25 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:
D = 1,20 m D_{min} = 1,20 m
brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	106,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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: β = 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 (λ=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_{fN} = 978,7 kN
N_r = 123,8 kN < $m \cdot Q_{fN}$ = 792,7 kN (15,62%)
Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fT} = 59,9 kN
T_r = 0,0 kN < $m \cdot Q_{fT}$ = 43,1 kN (0,00%)
Stateczność fundamentu na obrót:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3}$ = 0,00 kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3}$ = 47,94 kNm
M_o = 0,00 kNm < $m \cdot M_u$ = 34,5 kNm (0,00%)
Osiadanie:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,14 cm, wtórne s"= 0,02 cm, całkowite s = 0,16 cm
s = 0,16 cm < s_{dop} = 1,00 cm (16,34%)

Stopa fundamentowa ST1 - 80 x 80 x 40cm

Zbrojenie dolne ø12mm co 14 cm w obu kierunkach.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Otulenie 5 cm od spodu stopy. Otulenie 2.5 cm od boków stopy.

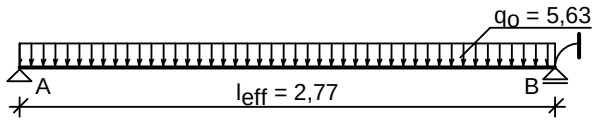
Poz.11.4 Ściąg SC1 - 40 x 40 cm.
Ściąg SC1 - 40 x 40 cm
Zbrojenie dolne podłużne 3 ø12mm, zbrojenie górne podłużne 3 ø12mm, strzemiona ø 8 co 20 cm.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Otulenie 5 cm od spodu ławy. Otulenie 2.5 cm od boków ławy.

Poz.11.5 Fundamenty pod ścianki działowe.
Zaprojektowano fundamenty betonowe pod ścianki działowe o szerokości 30 cm i wysokości 30 cm.

Poz.12.0 Przewiązka.
Poz.12.1 Wieniec żelbetowy WN5.
Zaprojektowano wieniec ścian attykowych przewiązki jako żelbetowy wylewany na mokro szerokości 25 cm i wysokości 25cm, docieplony dodatkowo warstwą 5 cm styropianu.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Klasa ekspozycji: XC3.
Zbrojenie podłużne 2 ϕ12 mm dołem i 2 ϕ12 mm górą, strzemiona ϕ6 mm co 25 cm.
Pręty główne należy łączyć na zakład 40 cm.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.12.2 Wieniec żelbetowy WN6.
Zaprojektowano wieniec stropu żelbetowego przewiązki jako żelbetowy wylewany na mokro szerokości 25 cm i wysokości 25cm, docieplony dodatkowo warstwą 5 cm styropianu.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Klasa ekspozycji: XC3.
Zbrojenie podłużne 2 ϕ12 mm dołem i 2 ϕ12 mm górą, strzemiona ϕ6 mm co 25 cm.
Pręty główne należy łączyć na zakład 40 cm.
Otulenie 2.5 cm.

Poz.12.3 Strop żelbetowy nad przewiązką.



Rozpiętość obliczeniowa płyty l_{eff} = 2,77 m
Dane materiałowe :
Grubość płyty 12,0 cm
Klasa betonu **B25** (C20/25) $\rightarrow$ f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) ϕ = 3,12
Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow$ f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Pręty rozdzielcze ϕ4,5 co max. 30,0 cm, stal A-0 (**St0S-b**)
Otulenie zbrojenia przęsłowego c_{nom} = 25 mm
Otulenie zbrojenia podporowego $c`_{nom}$ = 25 mm

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,33 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ10 co 14,0 cm** o A_s = 5,61 cm^2/mb (ρ= 0,62%)
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 2,61 mm < a_{lim} = 13,85 mm
Podpora:
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,17 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ10 co 14,0 cm** o A_s = 5,61 cm^2/mb (ρ= 0,62%)

Poz.12.4 Nadproże N153.
Zaprojektowano nadproże o przekroju 25 x 25 cm, docieplone dodatkowo warstwą 5 cm styropianu, zbrojenie dolne 3 ø 12 mm, zbrojenie górne 2 ø 12 mm na całej długości belki, strzemiona dwucięte ø 8 mm co 15/20cm, beton B-25, stal A-IIIN RB500W.
Strzemiona zagęścić w rozstawie 1/4 odległości od podpory.

Poz.12.5 Ława Ł3 – 40 x 40 cm

Ława fundamentowa Ł-3 – 40 x 40cm
Zbrojenie dolne podłużne 3 ø12mm, zbrojenie górne podłużne 3 ø12mm, strzemiona ø 8 co 20 cm.
Zbrojenie poprzeczne ø 12 co 20 cm.
Beton B25 (C 20/25), stal żebrowana A-IIIN RB500W, stal gładka A-0 St0S.
Otulenie 5 cm od spodu ławy. Otulenie 2.5 cm od boków ławy.

Poz.13.0 Zewnętrzne schody stalowe

Klatka schodowa stalowa zewnętrzna:
Zaprojektowano schody stalowe.
Konstrukcje stanowią słupki i rygle stalowe z profili zamkniętych o przekroju kwadratowym i prostokątnym. Połączenia spawane.
Połączenie z fundamentem za pomocą blach czołowych i kotew stalowych. Powierzchnie stopni i spoczników należy wykonać z kraty pomostowej zgrzewanej wg. DIN24537.
Wszystkie spoiny należy wykonać jako pachwinowe o wysokości a=0,7g cieńszego elementu.
Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie – kolor RAL 8017.

Fundamenty:
Przyjęto rozwiązanie fundamentowania bezpośredniego w postaci stóp fundamentowych z betonu B-25 klasa ekspozycji XC2.
Pod fundamentami wykonać warstwę chudego betonu B-10 grubości 10cm.
Zbrojenie stopy dolne dwukierunkowe ø12mm co15cm, zbrojenie słupka 8 ø12mm strzemiona ø6 co 15cm, beton B25 klasa ekspozycji XC2, stal A-IIIN RB500W

KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH