

Projekt budowlany zamienny – branża konstrukcje

**ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ
PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131
kategoria obiektu : IX**

NAZWA INWESTYCJI:	Rozbudowa i przebudowa budynku użyteczności publicznej przy ul. Beskidzkiej 38 w Kocierzu Moszczanickim
INWESTOR:	Gmina Łękawica ul. Wspólna 24 34-321 Łękawica
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A 34-383 Kamesznica tel. 512 293 121
STADIUM:	Projekt budowlany
ADRES INWESTYCJI:	Działka nr 1750/131 Kocierz Moszczanicki Jednostka ewidencyjna: Łękawica Obręb ewidencyjny: Kocierz Moszczanicki
ZAKRES OPRACOWANIA:	konstrukcje
AUTORZY PROJEKTU:	Projektant: mgr inż. Marek Miciak upr.nr: SLK/0536/POOK/04 Sprawdzający: mgr inż. Paweł Stachura upr. nr: SLK/7316/PWBKb/17
DATA:	marzec 2022 r.

SPIIS TREŚCI

I.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	4
II.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	5
III.	PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANY	6
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	6
2.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	6
3.	PRZEZNACZENIE OBIEKTU	6
4.	ZAKRES OPRACOWANIA	6
5.	UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU BUDOWLANEGO	7
6.	PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ STATYCZNYCH I WYNIKI OBLICZEŃ	7
7.	ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE	7
7.1.	FUNDAMENTY	7
7.2.	IZOLACJE FUNDAMENTÓW I ŚCIAN FUNDAMENTOWYCH	8
7.3.	ŚCIANY FUNDAMENTOWE	8
7.4.	KOMINY	8
7.5.	ŚCIANY NADZIEMIA	9
7.6.	ŚCIANY DZIAŁOWE	9
7.7.	SŁUPY	9
7.8.	WIEŃCE I RDZENIE	9
7.9.	SCHODY SCH1	9
7.10.	NADPROŻA	10
7.11.	STROPY	10
7.12.	KONSTRUKCJA DACHU	10
7.13.	OBRÓBKI BLACHARSKIE	10
7.14.	PIONOWE IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE	11
7.15.	WYKOŃCZENIE ŚCIAN WEWNĘTRZNYCH	11
7.16.	DYLATACJE	11
7.17.	PRZEJŚCIA I PRZEPUSTY	11
8.	UWAGI KOŃCOWE	12
9.	NOTKA OBLICZENIOWA	13
9.1.	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ STAŁYCH I UŻYTKOWYCH	13
9.2.	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH	14
9.3.	WIĘŻBA DACHOWA	17
9.4.	PODCIĄGI	21
9.5.	SŁUPY	41
9.6.	STROPY	45

9.6.1.	PŁYTA JEDNOKIERUNKOWO ZBROJONA – PRZĘŚŁO SKRAJNE _____	45
9.6.2.	PŁYTA JEDNOKIERUNKOWO ZBROJONA – PRZĘŚŁO ŚRODKOWE _____	47
9.6.3.	PŁYTA KRZYŻOWO ZBROJONA _____	48
9.7.	UWAGI KOŃCOWE DO OBLICZEŃ _____	51

I. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

NAZWA

1. KOPIA UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH MGR INŻ. MAREK MICIAK
2. KOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO SOIIB MGR INŻ. MAREK MICIAK
3. KOPIA UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH MGR INŻ. PAWEŁ STACHURA
4. KOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO SOIIB MGR INŻ. PAWEŁ STACHURA
5. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANY

SKALA

K1	RZUT ŁAW FUNDAMNETOWYCH	1:100
K2	RZUT PARTERU	1:100
K3	RZUT PÓŁPIĘTRA	1:100
K4	RZUT PIĘTRA	1:100
K5	RZUT PODDASZA	1:100
K6	RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ	1:100
K7	ZBROJENIE ŁAW FUNDAMENTOWYCH	1:20
K8	PODCIĄG P1	1:50
K9	PODCIĄG P2	1:50
K10	PODCIĄG P3	1:50
K11	PODCIĄG P4	1:50
K12	PODCIĄG P5	1:50
K13	PODCIĄG P6	1:50
K14	SŁUPY S1 I S2	1:50
K15	STOPA POD WINDE	1:50

II. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Działając na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane
zgodnie z art. 34 , oświadczamy, że projekt budowlany w branży konstrukcje:

**Rozbudowa i przebudowa budynku użyteczności publicznej przy ul. Beskidzkiej 38 w
Kocierzu Moszczanickim na działce nr 1750/131**

Inwestor :

Gmina Łękawica
ul. Wspólna 24
34-321 Łękawica

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej
(marzec 2022 r.)

mgr inż. Marek Miciak
upr. nr SLK/0536/POOK/04

mgr inż. Paweł Stachura
upr. nr: SLK/7316/PWBKb/17

III. PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zalecenia z inwestorem.
- Umowa z Inwestorem.
- Ustalenia z Inwestorem w zakresie projektowanej inwestycji.
- Aktualne przepisy i normy budowlane.
- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Łękawica
- Mapa do celów projektowych.
- Badania geotechniczne.
- Wizja lokalna.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt zamienny wykonawczy konstrukcyjno - budowlany dla zamierzenia inwestycyjnego pt.: "ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131 – PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANY". W ramach inwestycji projektuje się rozbudowę, przebudowę i nadbudowę budynku na dz. nr. 1750/131 w Kocierzu Moszczanickim. Projektowany budynek ma kształt prostokąta o wymiarach 15,6 x 25,2 m, jest to budynek piętrowy z poddaszem użytkowym, murowany, pokryty dachem dwuspadowym o nachyleniu 30 stopni i wysokości 14,95m.

3. PRZEZNACZENIE OBIEKTU

W ramach inwestycji projektuje się obiekt dla stowarzyszeń i organizacji. Budynek piętrowy z poddaszem użytkowym przystosowany dla osób niepełnosprawnych. z zewnętrzną windą.

W części parteru: 3 garaże w tym 1 dłuższy na autobus, szatnia, pomieszczenie dla stowarzyszeń i organizacji, kotłownia, wc męski, prysznic, pomieszczenie porządkowe 2 klatki ewakuacyjne.

Na piętrze: dwa pomieszczenia porządkowe, szatnia, sanitariaty damska, męska oraz dla niepełnosprawnych, zaplecze kuchenne wraz z sanitariatem, zaplecze gastronomiczne strefa brudna, zaplecze gastronomiczne strefa gotowania, sala spotkań przeznaczona do 120 osób oraz hall.

Na poddaszu: dwa pomieszczenia porządkowe, pięć pomieszczeń dla stowarzyszeń i organizacji, aneks kuchenny, łazienka damska, łazienka męska.

4. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje wykonanie projektu wykonawczego konstrukcyjno-budowlanego na następujących elementach budynku:

- Rozbudowa fundamentów
- Wykonanie ścian wraz z rdzeniami i wieńcami
- Wykonanie słupów i podciągów.
- Wykonanie stropów żelbetowych monolitycznych
- Wykonanie klatki schodowej – biegi wraz ze spocznikami.
- Zaprojektowanie drewnianej więźby dachowej w układzie płatwiowo- kleszczowym

Projekt zamienny należy rozpatrywać łącznie z projektem podstawowym.

5. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU BUDOWLANEGO

Układ konstrukcyjny tradycyjny: ściany murowane z wieńcami i rdzeniami usztywniającymi wykonanymi wraz ze strzypami. Stropodach płaski z płyt strunobetonowych HC, w obrębie klatek schodowych oraz łącznika wykonany z płyty żelbetowej monolitycznej zbrojonej dwukierunkowo. Posadowienie na stopach i ławach fundamentowych. Więźba dachowa drewniana płatwiowo-kleszczowa.

6. PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ STATYCZNYCH I WYNIKI OBLICZEŃ

Założenia do obliczeń statycznych i wyniki obliczeń przedstawione w dalszej części opracowania.

7. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE

7.1. Fundamenty

Projektuje się bezpośrednie posadowienie budynków na gruncie poprzez ławy i stopy fundamentowe żelbetowe wykonane monolitycznie, dopasowane gabarytami i poziomem posadowienia do terenu. Betonu klasy C30/37, zbrojone główne ze stali klasy A-IIIN (B500SP), strzemiona ze stali klasy A-0 (St0). Posadowienie na podbudowie grubości 10 cm z betonu podkładowego klasy C16/20 oraz na papie asfaltowej bez posypki. Boki fundamentu zabezpieczyć przeciwwilgociowo za pomocą grubowarstwowej powłoki bitumiczno-polimerowej. Na wierzchu fundamentu ułożyć warstwę izolacji przeciwwilgociowej z folii fundamentowej PVC lub PE grub. 1,0 mm. Zbrojenie fundamentów zgodnie z projektem konstrukcyjnymi. Ławy należy wykonać w deskowaniu. Fundamenty należy zawibrować przy użyciu wibratora wgłębnego. Fundamenty należy zaizolować poziomo papą termozgrzewalną i pionowo powłokowo.

Ze względu na środowisko gruntowe o małej agresywności z możliwością występowania chlorków – ustalono wg normy PN-EN 206-1:2003 klasę ekspozycji XD1 i minimalną klasę beton C30/37. Na podstawie klasy ekspozycji przyjęto wymagane charakterystyki mieszanki betonowej. Ponadto założono minimalną grubość otulenia $c_{min} = 40$ mm wymaganą przy betonowaniu na podkładzie betonowym i zagrożeniu zbrojenia chlorkami, która powiększono o odchyłkę wykonawczą 10 mm. Ostatecznie przyjęto nominalną grubość otulenia zbrojenia betonem 50 mm.

Wykonawca robót zobowiązany jest do zabezpieczenia skarp wykopu przed obsunięciem. Ziemię z wykopu należy sprzymować. W celu uniknięcia nadmiernych osiadań należy ręcznie usunąć z dna wykopu naruszaną przy robotach ziemnych lub spulchnioną mrozem warstwę gruntu.

fundamenty projektuje się na fragmencie istniejących fundamentów.

7.2. Izolacje fundamentów i ścian fundamentowych

Projektuje się wykonanie hydroizolacji ścian fundamentów w systemowym rozwiązaniu powłok bitumiczno-polimerowych.

W pierwszej kolejności należy wykonać izolację przeciwwilgociową na połączeniu pomiędzy ścianą a ławą fundamentową. Uszczelnienie polega na wykonaniu fasety uszczelniającej z zaprawy uszczelniającej typu PCC. Fasetę należy wykonać o promieniu nie mniejszym niż 5 cm. W celu zwiększenia przyczepności należy wcześniej wykonać cykl krzemionkowania gruntującego. Krzemionkowanie wykonać w dwóch etapach. W pierwszym etapie ułożyć warstwę preparatu krzemionkującego o działaniu wgłębnym, w drugim etapie należy wykonać uszczelnienie szlamem uszczelniającym odpornym na siarczany.

Po wykonaniu uszczelnienia połączenia pomiędzy ścianą a ławą fundamentową można przystąpić do wykonania właściwej izolacji przeciwwilgociowej. Po zagruntowaniu ściany należy wykonać warstwę właściwej izolacji przeciwwilgociowej z grubowarstwowej powłoki polimerowo-bitumicznej, należy wykonać dwie warstwy izolacji przeciwwilgociowej.

Wierzchnią warstwę izolacji należy wykonać z polietylenowej folii wytłaczanej o wysokiej gęstości z folią poślizgową i naklejoną włókniną polipropylenową. Przy ułożeniu folii wytłaczanej szczególną uwagę należy zwrócić przy układaniu obróbki blacharskiej przy górnej części folii.

Po zakończeniu robót izolacyjnych należy powstały wykop zasypać. Wykop należy zasypywać warstwami około 30 cm. Każdą z warstw należy zagęścić mechanicznie.

7.3. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych grubości 25 cm klasy C12/15, murowane na zaprawie cementowej M-12 lub wylewane jako monolityczne.

7.4. Kominy

Przewody wentylacyjne z pustaków wentylacyjnych keramzytobetonowych samonośnych. Komin dymowy prefabrykowany, ceramiczny z izolacją, jednociągowy $\phi 20$. Komin spalinowy ceramiczny z izolacją, jednociągowy $\phi 16$ z wentylacją. Kominy nad poddaszem obmurować cegłą pełną grub. 12cm, a ponad dachem cegłą klinkierową (pełną) lub wykończyć tynkiem. Trzony kominowe oddylać od stropu oraz izolować od drewnianych elementów konstrukcji.

Przewody kominowe wyposażone w odpowiednio w otwory wycierowe lub rewizyjne, zamykane szczelnymi drzwiczkami oraz w przypadku komina spalinowego także w układ odprowadzania skroplin.

7.5. Ściany nadziemne

Zaprojektowano ściany zewnętrzne oraz ściany wewnętrzne nośne wykonać w technologii tradycyjnej – murowanej z betonu komórkowego klasy 700 grub. 25 cm na zaprawie cienkowarstwowej odpowiedniej dla systemu. Ściany murowane z wieńcami i rdzeniami usztywniającymi wykonanymi wraz ze strzępami – pozostawienie w co drugiej warstwie muru nośnego wnęki o głębokości 1/4 cegły. Pod wszystkimi ścianami zaprojektowano ławy fundamentowe.

7.6. Ściany działowe

Zaprojektowano ściany wewnętrzne działowe o grub. 12 cm wykonane cegły dziurawki na zaprawie zwykłej.

7.7. Słupy

Zaprojektowano w garażu cztery słupy żelbetowe monolityczne o wymiarach 25 x 65 cm posadowione na stopach fundamentowych oraz na piętrze cztery słupy o wymiarach 25 x 65 cm zakotwione w podciągu. Zbrojony podłużnie z prętów $\varnothing 16$ mm ze stali A-IIIN B500SP i poprzecznie z prętów $\varnothing 6$ ze stali A-0 St0S.

Ze względu na środowisko suche z możliwą do wystąpienia korozją spowodowaną karbonatyzacją – ustalono wg normy PN-EN 206-1:2003 klasę ekspozycji XC1 i minimalną klasę betonu C25/30. Przyjęto nominalną grubość otuliny $c_{nom} = 20$ mm.

7.8. Wieńce i rdzenie

Wieńce 25x25cm i rdzenie 25x25 cm wykonać jako monolityczne żelbetowe z betonu C25/30 zbrojone podłużnie z czterech prętów $\varnothing 12$ ze stali A-IIIN B500SP i poprzecznie z prętów $\varnothing 6$ ze stali A-0 St0S. Zbrojenie rozdzielcze wykonać w rozstawie 25 cm. Otulina nie mniejsza niż 25 mm. Konstrukcje zawibrować wibratorem wgłębnym. Rdzenie żelbetowe w ścianach wykonać po wymurowaniu muru wraz ze strzępami.

7.9. Schody SCH1

Schody czterobiegowe wykonać jako monolityczne żelbetowe z betonu C25/30 zbrojone stalą A-IIIN oraz A-0. Wymiary: Bieg 1 - 16 x 17,5 x 27 cm grub. 19 cm, Bieg 2 - 16 x 17,5 x 27 cm grub. 19 cm, Bieg 3 - 11 x 17,5 x 27 cm grub. 19 cm oraz Bieg 4 – 11 x 17,5 x 27 cm grub. 19 cm . Szerokość biegów 120 cm.

Wszystkie elementy połączone są ze sobą monolitycznie. Płyty biegowe zbrojone są jednokierunkowo. Ustalono klasę ekspozycji XC1 i założono klasę betonu C25/30 wyższą od minimalnej. Na podstawie klasy ekspozycji przyjęto charakterystyki mieszanki betonowej. Przyjęto nominalną grubość otuliny $c_{nom} = 20$ mm. Zbrojenie główne stanowią pręty średnicy $\varnothing 20$ mm ze stali A-IIIN gatunku B500SP, zbrojenie rozdzielcze z prętów $\varnothing 6$ mm ze stali A-0 St0S. Układ zbrojenia przedstawiono w części graficznej opracowania. Do zachowania minimalnej otuliny należy użyć

betonowych wkładek dystansowych i zawibrować przy użyciu wibratora powierzchniowego. Schody w fundamentach należy ułożyć na 10 cm podkładzie z chudego betonu C12/15 oraz na warstwie papy podkładowej bez posypki. Posadzkę schodów wykonać z antypoślizgowych płytek gresowych.

7.10. Nadproża

Nadproża okienne i drzwiowe prefabrykowane typu L-19. Belki prefabrykowane należy ułożyć na 3 cm poduszce z zaprawy cementowej klasy M7. Przestrzeń pomiędzy belkami należy wypełnić betonem C16/20. Minimalna długość oparcia wynosi 10 cm. Nad otworami w ścianach wewnętrznych belki skrajne układać dolną półką do środka ściany, w celu otrzymania równej płaszczyzny ściany i uniknięcia dodatkowego obliczowania. W ścianach grubszych od 19 cm pozostałe belki zestawiać parami, środkami do siebie.

Nadproża żelbetowe zaprojektowano w postaci wieńca poprzez dołożenie zbrojenia w strefie dolnej rozciąganej.

7.11. Stropy

Wszystkie stropy zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne o grubości płyty 20 cm. Strop nad garażem oraz nad salą spotkań na piętrze jednokierunkowo zbrojony, dołem prętami $\phi 12$ mm co 10 cm w przęśle skrajnym oraz $\phi 12$ mm co 12,5 cm w przęśle środkowym, zbrojenie górne nad podporą $\phi 12$ mm co 12,5 cm, zbrojenie rozdzielcze prętami $\phi 6$ mm co 11 cm. Strop w pozostałych częściach krzyżowo zbrojony górą i dołem prętami $\phi 12$ mm co 15 cm. Stal gatunku A-IIIN gatunku B500SP, beton klasy C25/30.

7.12. Konstrukcja dachu

Zaprojektowano więźbę płatwiowo-kleszczową z drewna klasy C24 suszonego do wilgotności 15-18%. Kąt nachylenia dachu wynosi 30°. Pokrycie z blachodachówki.

Więźba składa się z następujących elementów:

- krokwie o wym. 10 x 22 cm w rozstawie max 80 cm
- kleszcze o wym. 2 x 8,0 x 16 cm;
- płatwie o wym. 18 x 22 cm;
- słup o wym. 18 x 18 cm;
- murlaty o wym. 15 x 15 cm;
- łaty o wym. 4 x 6 cm;
- kontrłaty o wym. 2 x 5 cm.

7.13. Obróbki blacharskie

Wszystkie obróbki blacharskie wykonać z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej o grubości 0,55. Obróbki blacharskie montować na łącznik mechaniczne z podkładkami EPDM.

7.14. Pionowe izolacje przeciwwilgociowe

Pionowe izolacje przeciwwilgociowe ścian fundamentowych należy wykonać jako grubo powłokowe polimerowo-bitumiczne od zewnątrz budynku, oraz powłokowe bitumiczne od wewnątrz. Izolację wyprowadzić do poziomu ścian nadziemna. Po wykonaniu wszystkich warstw izolacyjnych i wykończeniowych ściany należy zasypać ziemią w urobku. Należy zastosować grunt nieprzepuszczalny układany zagęszczonymi warstwami, który dodatkowo będzie stanowił ochronę ścian budynku oraz zabezpieczy grunt pod ławą fundamentowa przed ewentualnym rozmakaniem.

7.15. Wykończenie ścian wewnętrznych

Wszystkie nowe tynki wykonać jako cementowo-wapienne III kategorii.

Na ścianach zaleca się wykonanie gładzi gipsowej. Przed przystąpieniem do układania gładzi ściany należy dokładnie oczyścić z brudu i kurzu. Należy także wypełnić bruzdy i przebiecia instalacyjne. Wszystkie naroża wypukłe w pomieszczeniach należy zabezpieczyć przez wtopienie w warstwę gładzi gipsowej narożników aluminiowego perforowanego 23 mm x 23 mm z zastosowaniem do zabezpieczenia naroży zewnętrznych o kącie rozwarcia 90°. Ściany należy przemaalować dwukrotnie farbą. Zastosować należy farbę przeznaczoną do stosowania wewnątrz pomieszczeń. Przed malowaniem zasadniczym należy wykonać gruntowanie ścian poprzez pomalowanie rozcieńczoną farbą lub preparatem gruntującym. W pozostałych pomieszczeniach wykonać powłoki malarskie poprzez dwukrotne przemaalowanie farbą emulsyjną.

Na ścianach łazienek i toalet ułożyć należy płytki ceramiczne na wysokość 2 m. Przed ułożeniem płytek należy odpowiednio przygotować podłoże - ściany należy wyrównać. Podłoże należy zagruntować. Następnie we wszystkich pomieszczeniach pod warstwę płytek

należy ułożyć półpłynną folię izolacyjną. Na tak przygotowanym podłożu należy układać płytki ceramiczne za pomocą elastycznej zaprawy klejącej. Powierzchnie należy wykończyć elastyczną fugą. Rozmieszczenie i rodzaj płytek zgodnie z rysunkiem aranżacji sanitariatów.

7.16. Dylatacje

Dylatacje należy wykonać w klasie odporności ogniowej nie niższej niż EI60 w oparciu o rozwiązanie systemowe. Szczelinę wentylacyjną należy wypełnić niepalnym materiałem izolacyjnym (np. wełna mineralna).

7.17. Przejścia i przepusty

Należy wykonać w ścianach, stropach i fundamentach przepusty/przejścia instalacyjne zgodnie z projektami branżowymi oraz projektami przyłączy i wymogami przepisów p.poż. W otworach należy montować przepusty z rury PCV lub stalowe – zgodnie z przepisami. Średnicę przepustów dobierać do średnicy rury. Wszystkie przejścia należy odgrodzić zgodnie z wymogami ochrony p.poż.

8. UWAGI KOŃCOWE

Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych – zgodnie ze sztuką budowania (warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych). Roboty budowlane i montażowe powinny być prowadzone pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania robotami zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy, polskimi normami i przepisami.

Wszystkie rozwiązania techniczne związane z określoną technologią należy wykonać dokładnie wg wytycznych i zaleceń producenta.

Zastosowane w projekcie materiały, rozwiązania techniczne i urządzenia winny spełniać normy bezpieczeństwa ppoż. i bhp (posiadają odpowiednie atesty i aprobaty).

Należy wykonać wszystkie prace konieczne do realizacji całego obiektu wraz z otoczeniem, tak, aby można było z niego korzystać zgodnie z przeznaczeniem..

W razie wątpliwości związanych z realizacją zadania należy skontaktować się z projektantem !!!

Prace fundamentowe należy wykonywać w odwodnionych i umocnionych wykopach.

W przypadku wystąpienia w czasie realizacji uszkodzeń konstrukcji budynku należy przerwać budowę i dokonać oceny stanu technicznego mającej na celu wskazanie czynności prowadzących do rozwiązania problemu.

Relacje wymiarowe elementów istniejących i projektowanych należy zweryfikować na miejscu budowy!!!

9. NOTKA OBLICZENIOWA

9.1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ STAŁYCH I UŻYTKOWYCH

Tablica 1. Warstwy wykończeniowe stropu nad parterem i I piętrzem

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m ²]	0,44	1,20	--	0,53
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 5 cm [23,0kN/m ³ ·0,05m]	1,15	1,30	--	1,49
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,20	--	0,02
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2 cm [19,0kN/m ³ ·0,02m]	0,38	1,30	--	0,49
5.	Instalacje + oświetlenie	0,10	1,30	--	0,13
Σ :		2,09	1,28	--	2,67

Tablica 2. Obc. warstwami wykończeniowymi krokwi

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Dachówka	0,85	1,2	--	1,02
2.	Łaty 5x5 cm co 30 cm [0,050kN/m ²]	0,05	1,00	--	0,05
3.	Kontrłaty 5x5 cm [0,010kN/m ²]	0,01	1,00	--	0,01
4.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub. 25 cm [0,6kN/m ³ ·0,25m]	0,15	1,30	--	0,19
5.	Warstwa gipsowa bez piasku grub. 2,5 cm [12,0kN/m ³ ·0,025m]	0,30	1,10	--	0,33
Σ :		1,21	1,13	--	1,60

Tablica 3. Obciążenie użytkowe - I piętro

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (sale dworcowe, targowe, sportowe, taneczne, sceny teatralne i estradowe, sklepy, sale sprzedaży domów towarowych.) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	0,80	6,50
Σ :		5,00	1,30	--	6,50

Tablica 4. Obciążenie użytkowe - II piętro

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne)	2,00	1,40	0,50	2,80

szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych,
pływalnie oraz poddasza użytkowane jako
magazyny lub kondygnacje techniczne.)
[2,0kN/m²]

Σ: **2,00** 1,40 -- **2,80**

Tablica 5. Od ścianek działowych

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) [0,750kN/m ²]	0,75	1,20	--	0,90
Σ:		0,75	1,20	--	0,90

Tablica 6. Użytkowe balkonu

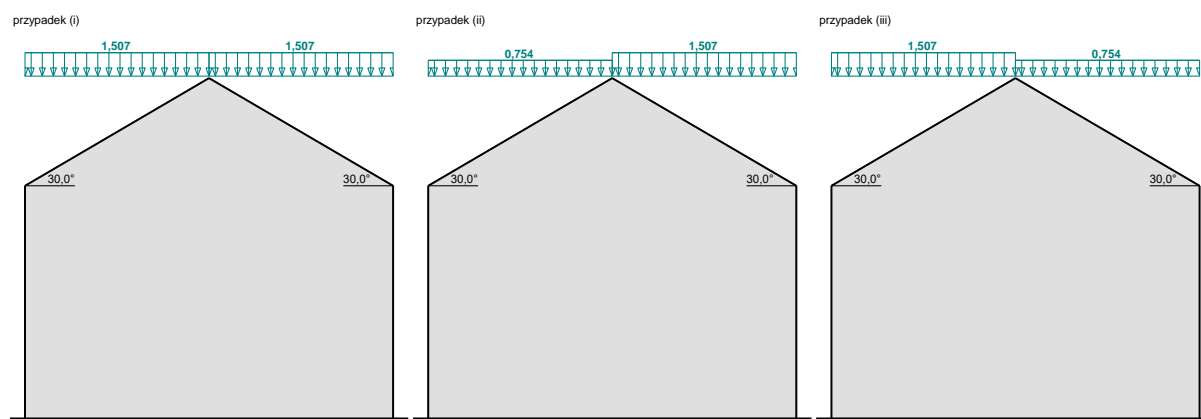
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (balkony, galerie i loggie wspornikowe) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	0,80	6,50
Σ:		5,00	1,30	--	6,50

9.2. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH

obciążenie śniegiem

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

 s [kN/m²]



- Dach dwupołaciowy

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):

Strefa obciążenia śniegiem 3; A = 414 m n.p.m.

$s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,884 \text{ kN/m}^2$

- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)

- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 30,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,884 = 1,51 \text{ kN/m}^2$$

Mniej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 30,0^\circ$
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,884 = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

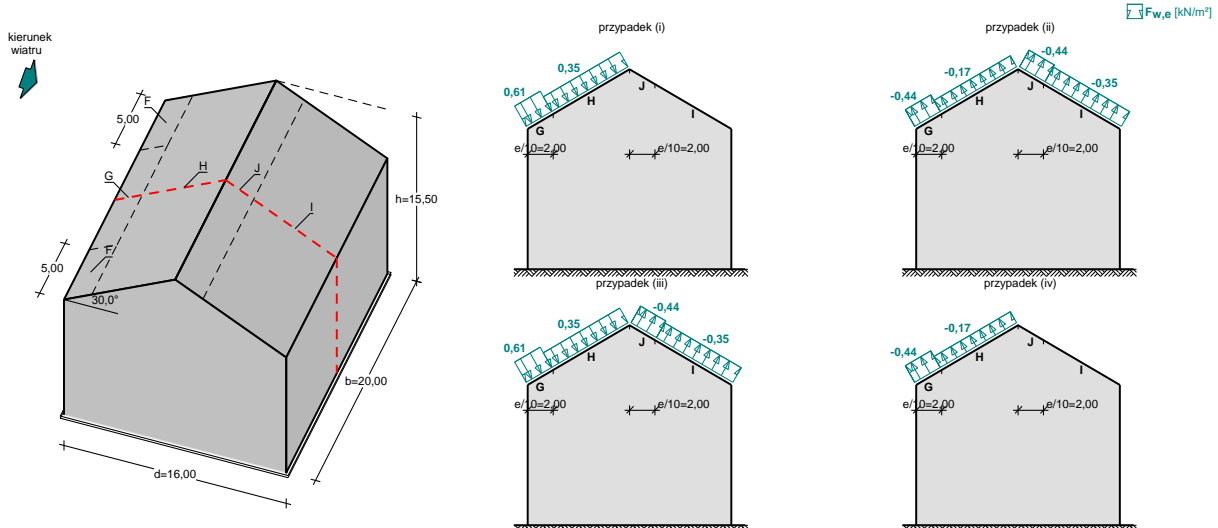
- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 30,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,884 = 1,51 \text{ kN/m}^2$$

obciążenie wiatrem

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)



- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 20,00 \text{ m}$, $d = 16,00 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 30,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 15,50 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 20,0 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną ($\theta = 0^\circ$)
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 3; $A = 414 \text{ m n.p.m.}$
 $v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (A - 300)] = 23,50 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $C_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $C_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 23,50 \text{ m/s}$

- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{\min} = 2 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 15,50 \text{ m}$
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(15,50/0,05) = 1,09$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 25,62 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,174$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \cdot [(20000 - A)/(20000 + A)] = 1,20 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 873,8 \text{ Pa} = 0,874 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,874 \cdot 0,7 = \mathbf{0,61 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,874 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,44 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,874 \cdot 0,4 = \mathbf{0,35 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,874 \cdot (-0,2) = \mathbf{-0,17 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,874 \cdot 0,0 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,874 \cdot (-0,4) = \mathbf{-0,35 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,874 \cdot 0,0 = \mathbf{0,00 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

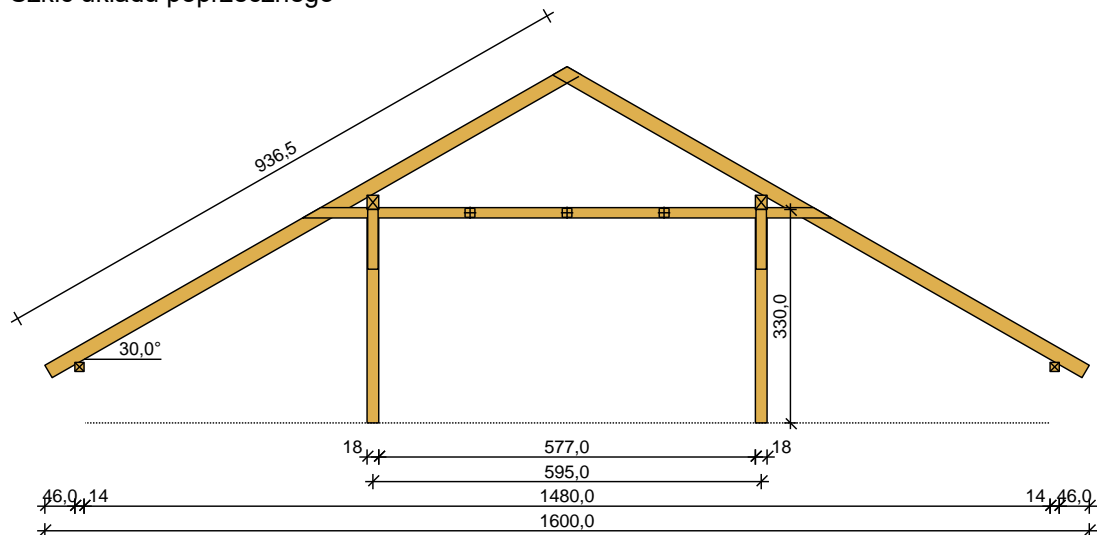
Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,874 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,44 \text{ kN/m}^2}$$

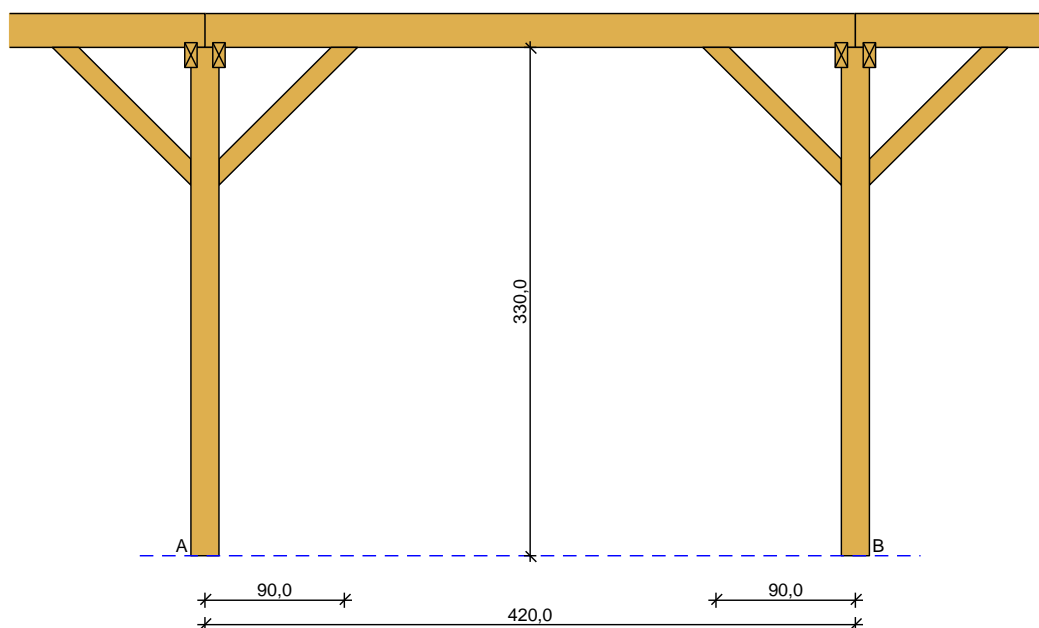
9.3. WIĘZBA DACHOWA

DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 30,0^\circ$

Rozpiętość więzara $l = 16,00$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 14,80$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 5,95$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,80$ m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi $= 0,50$ m

Płatwę pośrednią o długości osiowej między słupami $l = 4,20$ m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mL} = 0,90$ m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mP} = 0,90$ m

Wysokość całkowita słupów pod płatwą pośrednią $h_s = 3,30$ m

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 2,50$ m
Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 1,00$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 10/22cm (zacios 3 cm) z drewna C24
- płatew 18/22 cm z drewna C24
- słup 18/18 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 8/16 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 10 cm, z przewiązkami co 149 cm z drewna C24
- murłata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu:

$$g_k = 0,850 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 1,020 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem :

- na połaci lewej $s_{kl} = 1,500 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 2,250 \text{ kN/m}^2$

- na połaci prawej $s_{kp} = 1,500 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 2,250 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem :

- na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,207 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol I} = -0,310 \text{ kN/m}^2$

- na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,415 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol II} = 0,622 \text{ kN/m}^2$

- na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,518 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,777 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie na całej długości krokwi $g_{kk} = 0,300 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,360 \text{ kN/m}^2$

- dodatkowe obciążenie stałe płatwi $q_{kp} = 0,700 \text{ kN/m}, \quad q_{op} = 0,840 \text{ kN/m}$

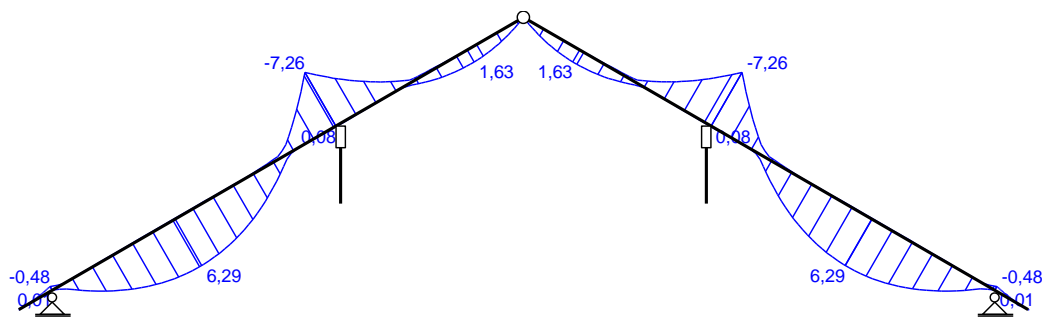
- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0 \text{ kN}, \quad F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

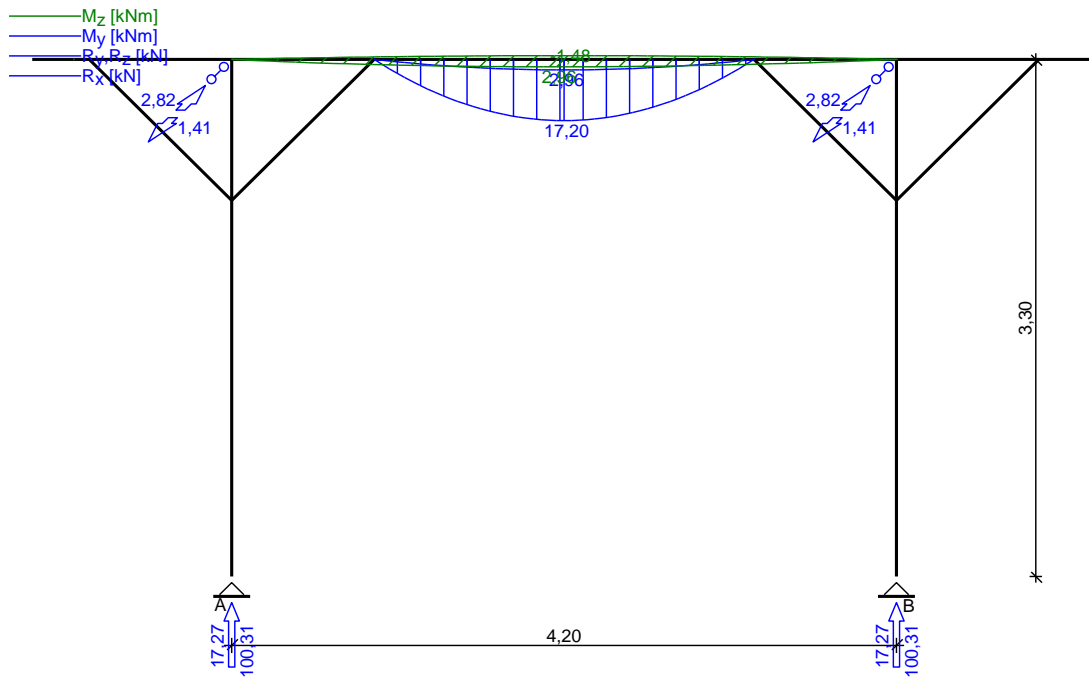
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
 - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w płaszczyźnie więzara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE :

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 10/22 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 81,7 < 150$$

$$\lambda_z = 17,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

$$M_y = 6,29 \text{ kNm},$$

$$N = 11,77 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,80 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,54 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,446$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,621 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,371 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$$M_y = -7,26 \text{ kNm},$$

$$N = 7,87 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 12,06 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,41 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,818 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płatwią)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 13,49 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5190 / 200 = 25,95 \text{ mm} \quad (52,0\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 5,83 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 612 / 200 = 6,12 \text{ mm} \quad (95,2\%)$$

Płatw 18/22 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 12,6 < 150$$

$$\lambda_z = 15,4 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 23,88 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,34 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$M_y = 17,20 \text{ kNm}$, $M_z = 2,66 \text{ kNm}$
 $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d} = 11,84 \text{ MPa}$, $\sigma_{m,z,d} = 2,24 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,908 < 1$
 $k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,713 < 1$
Maksymalne ugięcie
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
 $u_{fin} = 5,86 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 12,00 \text{ mm} \quad (48,8\%)$

Słup 18/18 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 104,5 < 150$$

$$\lambda_z = 63,5 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$M_y = 0,00 \text{ kNm}$, $N = 100,31 \text{ kN}$
 $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 3,10 \text{ MPa}$
 $k_{c,y} = 0,286$, $k_{c,z} = 0,665$
 $\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,838 < 1$
 $\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,360 < 1$

Kleszcze 2x 8/16 cm o prześwicie gałęzi 10 cm, z przewiązkami co 149 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 128,8 < 150$$

$$\lambda_z = 143,9 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$M_y = 2,21 \text{ kNm}$
 $f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d} = 3,24 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,160 < 1$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 11,60 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5950 / 200 = 29,75 \text{ mm} \quad (39,0\%)$$

Murlata 14/14 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 11,91 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 3,59 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$M_z = 2,40 \text{ kNm}$
 $f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,z,d} = 5,25 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,316 < 1$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 11,91 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 3,59 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr-wariant II+0,90·śnieg

$M_y = 5,73 \text{ kNm}$, $M_z = -1,44 \text{ kNm}$
 $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$
 $\sigma_{m,y,d} = 12,52 \text{ MPa}$, $\sigma_{m,z,d} = 3,14 \text{ MPa}$
 $k_m = 0,7$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,997 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,806 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

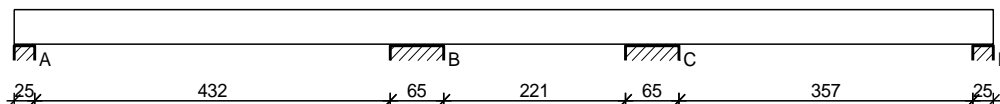
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 4,49 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1000 / 200 = 10,00 \text{ mm} \quad (44,9\%)$$

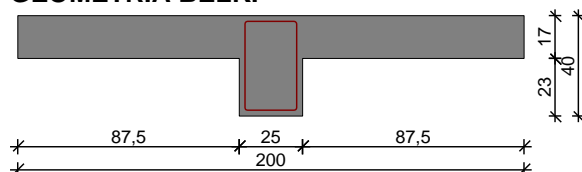
9.4. PODCIĄGI

Podciąg P1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 200,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej $h_f = 17,0 \text{ cm}$

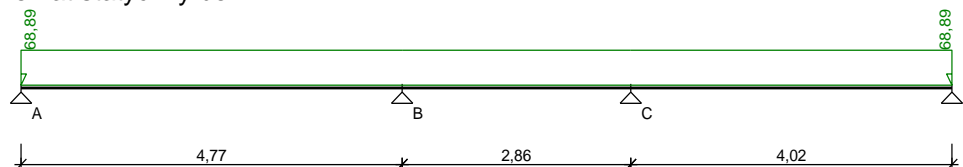
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		57,96	1,00	--	57,96	cała belka
2.	Ciężar własny belki	9,94	1,10	--	10,93	cała belka
	$[(0,25m \cdot 0,40m) + ((2,00m - 0,25m) \cdot 0,17m) \cdot 25,0kN/m^3]$					
Σ :		67,90	1,01		68,89	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,95$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

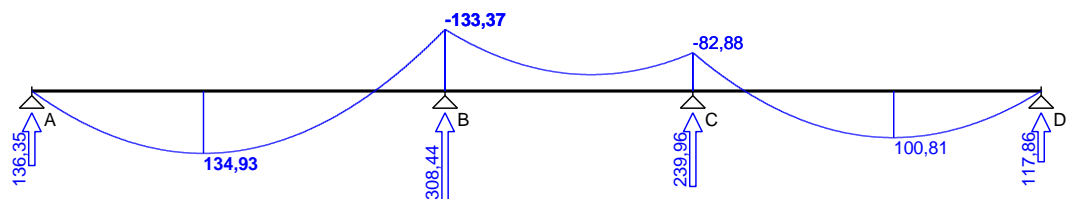
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

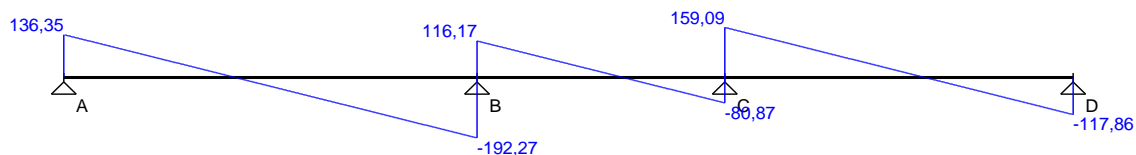
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

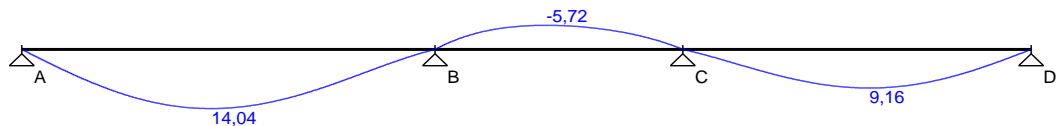
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

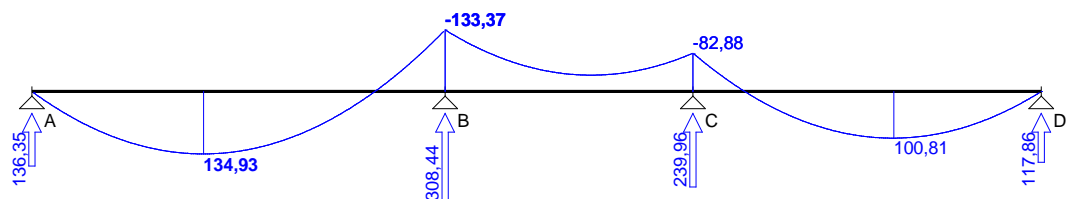


Ugięcia [mm]:

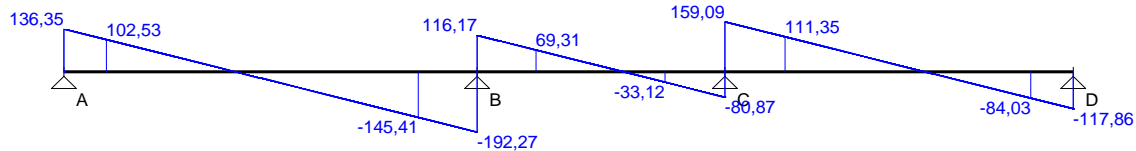


Obwiednia sił wewnętrznych

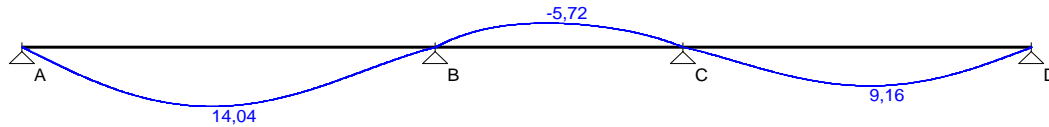
Momenty zginające [kNm]:



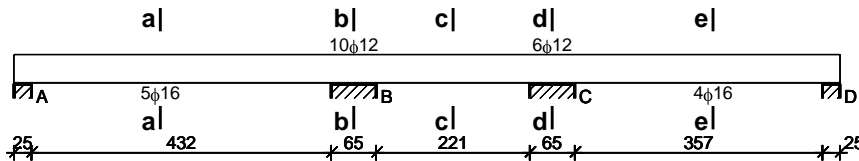
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 134,93 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 8,91 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 134,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 151,86 \text{ kNm}$ (88,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)145,41 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 80 mm na odcinku 80,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 144,0 cm przy prawej podporze oraz co 260 mm na pozostałej części belki

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi $\phi 16$ przy lewej podporze oraz 5 prętami odgiętymi $\phi 12$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)145,41 \text{ kN} < V_{Rd3} = 267,59 \text{ kN}$ (54,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 132,99 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 132,99 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,272 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,04 \text{ mm} < a_{lim} = 4770/200 = 23,85 \text{ mm}$ (58,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 167,42 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,293 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,6%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)133,37 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,51 \text{ cm}^2$. Przyjęto $10\phi 12$ o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)133,37 \text{ kNm} < M_{Rd} = 141,65 \text{ kNm}$ (94,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)131,44 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)131,44 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,248 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,6%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 69,31 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 69,31 \text{ kN} < V_{Rd1} = 73,07 \text{ kN}$ (94,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)81,68 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)81,68 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)5,72 \text{ mm} < a_{lim} = 2860/200 = 14,30 \text{ mm} \quad (40,0\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 92,42 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)82,88 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,83 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)82,88 \text{ kNm} < M_{Rd} = 95,13 \text{ kNm} \quad (87,1\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)81,68 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)81,68 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,271 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (90,2\%)$

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 100,81 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 6,63 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 100,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 121,92 \text{ kNm} \quad (82,7\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 111,35 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 6 co 110 mm** na odcinku 99,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 66,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części belki

Dodatkowe zbrojenie **3** prętami odgiętymi **ϕ 12** przy lewej podporze

oraz **2** prętami odgiętymi **ϕ 16** przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 111,35 \text{ kN} < V_{Rd3} = 229,17 \text{ kN} \quad (48,6\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 99,36 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 99,36 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,273 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (91,1\%)$

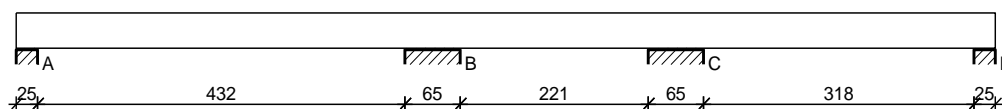
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,16 \text{ mm} < a_{lim} = 4020/200 = 20,10 \text{ mm} \quad (45,6\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 134,72 \text{ kN}$

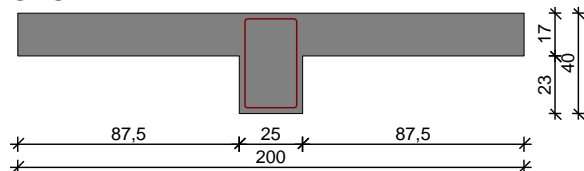
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,268 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (89,3\%)$

Podciąg P2

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 200,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej $h_f = 17,0 \text{ cm}$

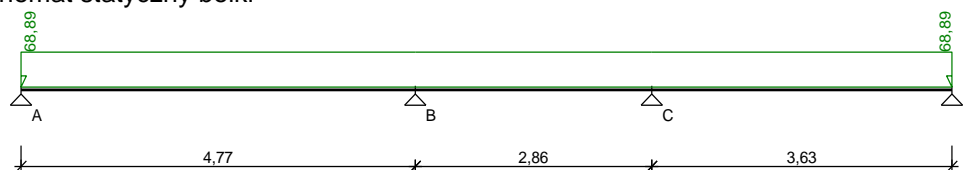
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		57,96	1,00	--	57,96	cała belka
2.	Ciężar własny belki [(0,25m·0,40m)+((2,00m-0,25m)·0,17m)·25,0kN/m³]	9,94	1,10	--	10,93	cała belka
Σ :		67,90	1,01		68,89	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,95$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

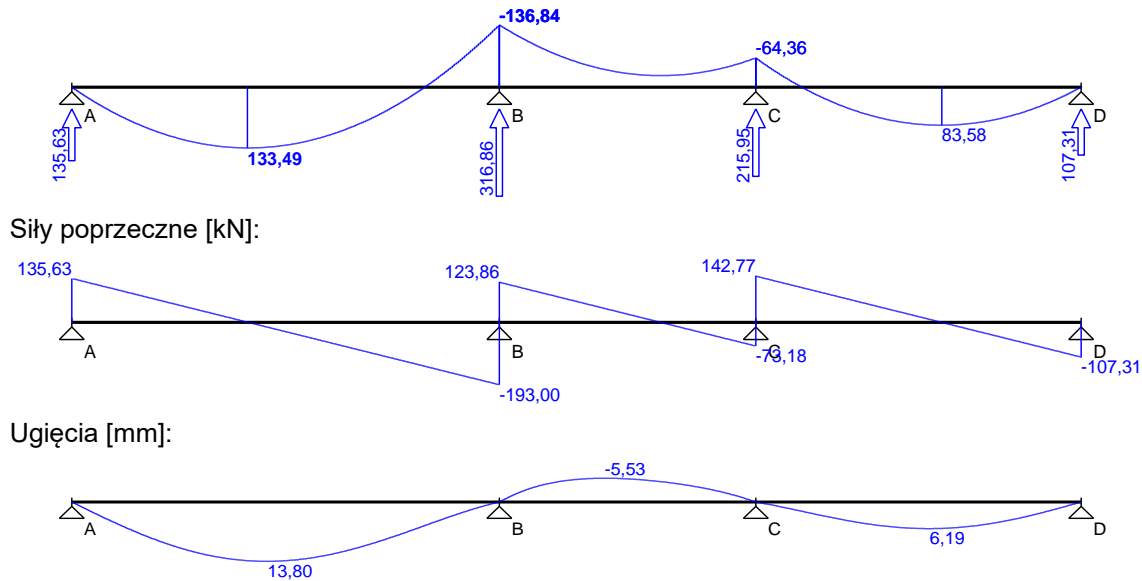
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

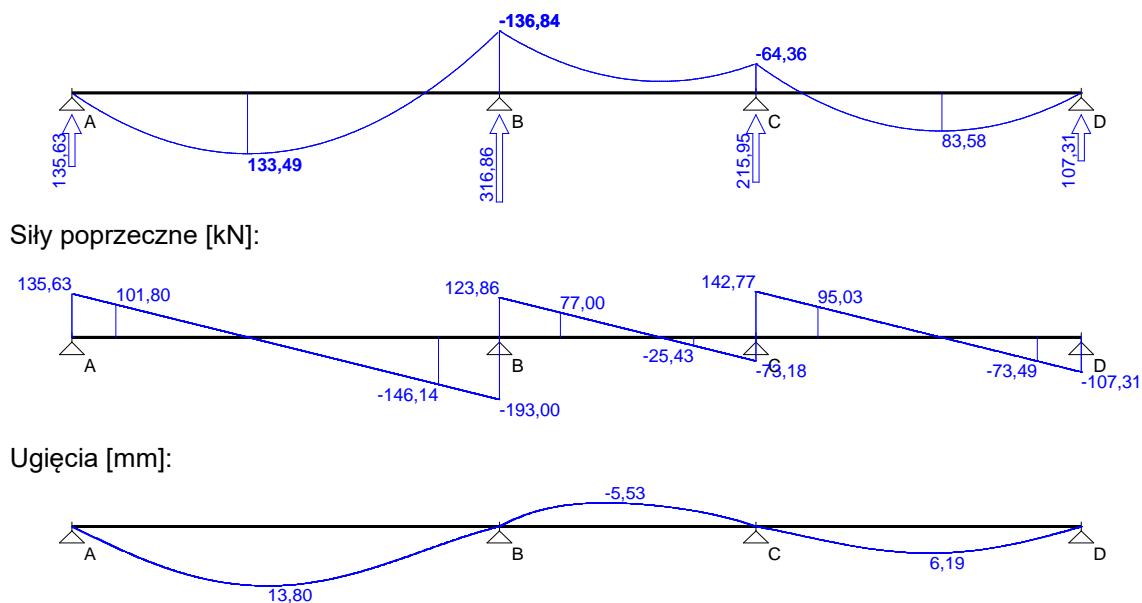
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

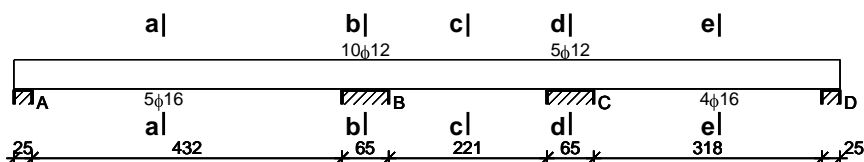


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 133,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 8,82 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 133,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 151,86 \text{ kNm}$ (87,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)146,14 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuczętymi $\phi 6$ co 80 mm na odcinku 80,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 152,0 cm przy prawej podporze oraz co 260 mm na pozostałej części belki

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi $\phi 16$ przy lewej podporze
oraz 5 prętami odgiętymi $\phi 12$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)146,14 \text{ kN} < V_{Rd3} = 267,03 \text{ kN}$ (54,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 131,57 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 131,57 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,269 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,80 \text{ mm} < a_{lim} = 4770/200 = 23,85 \text{ mm}$ (57,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 168,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,295 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,4%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)136,84 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,84 \text{ cm}^2$. Przyjęto **10 $\phi 12$** o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)136,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 141,65 \text{ kNm}$ (96,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)134,86 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)134,86 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,254 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 77,00 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 6$ co 170 mm** na odcinku 68,0 cm przy lewej podporze oraz co 260 mm na pozostałej części przęsła

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi $\phi 12$ przy lewej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 77,00 \text{ kN} < V_{Rd3} = 203,39 \text{ kN}$ (37,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)63,43 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)63,43 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)5,53 \text{ mm} < a_{lim} = 2860/200 = 14,30 \text{ mm}$ (38,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 100,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,247 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,2%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)64,36 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,43 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 $\phi 12$** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)64,36 \text{ kNm} < M_{Rd} = 80,63 \text{ kNm}$ (79,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)63,43 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)63,43 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,268 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,2%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 83,58 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 5,49 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 $\phi 16$** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,88\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 83,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 121,92 \text{ kNm}$ (68,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 95,03 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 6$ co 140 mm** na odcinku 70,0 cm przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi $\phi 12$ przy lewej podporze
oraz 2 prętami odgiętymi $\phi 16$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 95,03 \text{ kN} < V_{Rd3} = 203,43 \text{ kN}$ (46,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 82,37 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 82,37 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,222 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,1%)

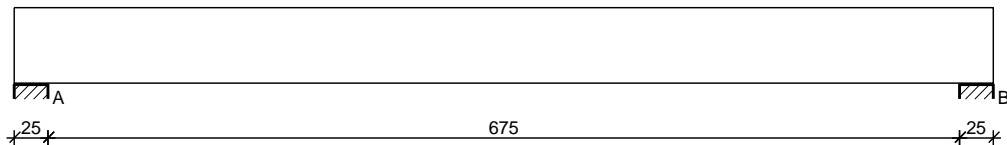
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,19 \text{ mm} < a_{lim} = 3630/200 = 18,15 \text{ mm}$ (34,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 118,64 \text{ kN}$

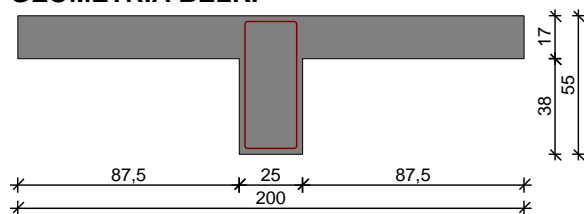
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,280 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,5%)

Podciąg P3

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 55,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 200,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej $h_f = 17,0 \text{ cm}$

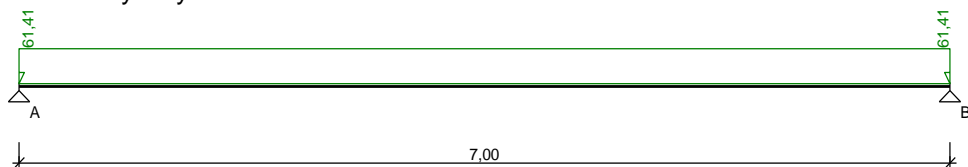
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		49,44	1,00	--	49,44	cała belka
2.	Ciężar własny belki	10,88	1,10	--	11,97	cała belka
	$[(0,25\text{m} \cdot 0,55\text{m}) + ((2,00\text{m} - 0,25\text{m}) \cdot 0,17\text{m}) \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$					
Σ :		60,32	1,02		61,41	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,95$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

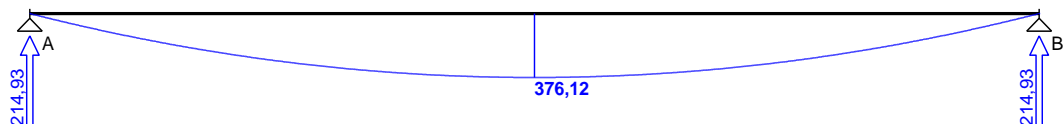
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

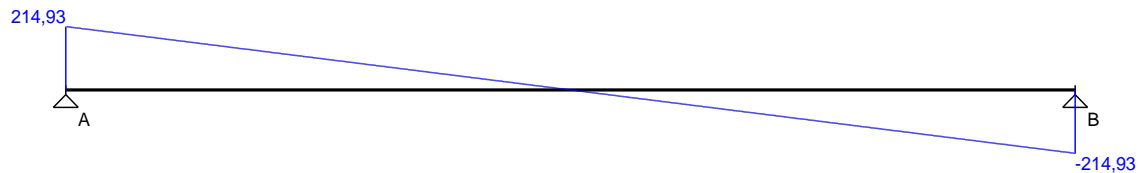
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

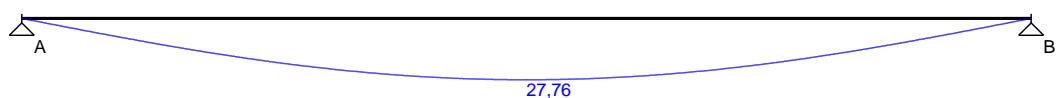
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

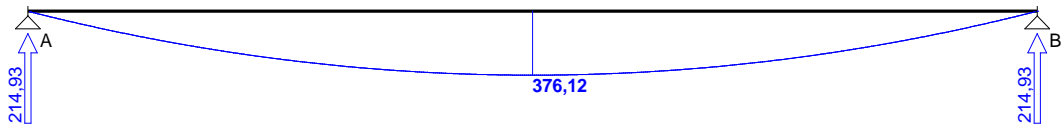


Ugięcia [mm]:

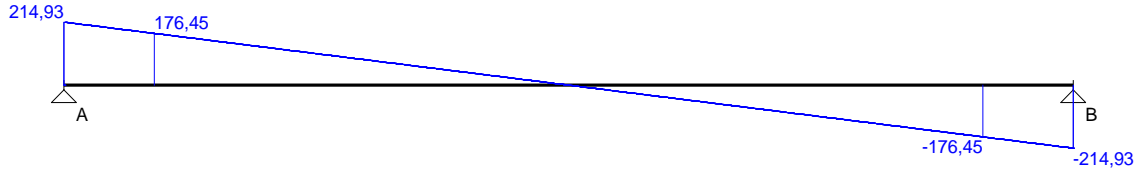


Obwiednia sił wewnętrznych

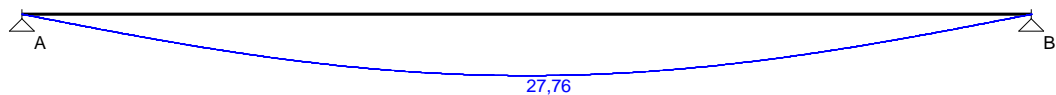
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

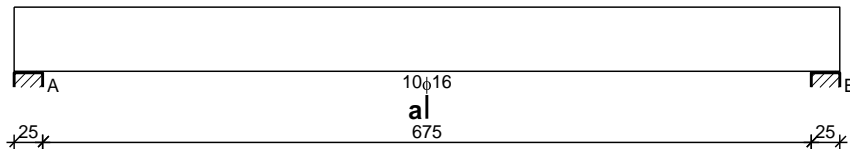


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 376,12 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 18,27 \text{ cm}^2$. Przyjęto **10φ16** o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 376,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 412,88 \text{ kNm}$ (91,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 176,45 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 100 mm** na odcinku 190,0 cm przy podporach oraz co 370 mm w środku rozpiętości przęsła

Dodatkowe zbrojenie 4 prętami odgiętymi **φ16** na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 176,45 \text{ kN} < V_{Rd3} = 264,85 \text{ kN}$ (66,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 369,46 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 369,46 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (86,9%)

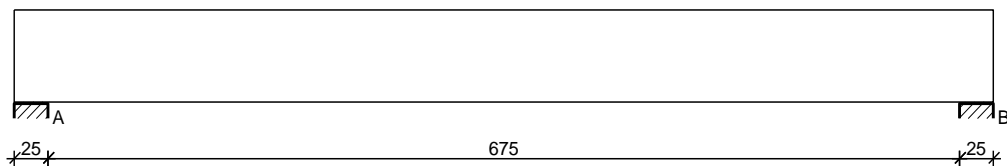
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 27,76 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (92,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 203,57 \text{ kN}$

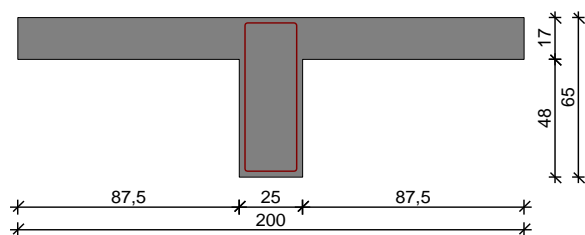
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,269 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,8%)

Podciąg P4

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 65,0$ cm

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 200,0$ cm

Wysokość półki górnej $h_f = 17,0$ cm

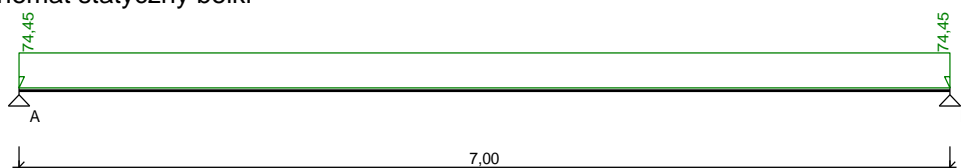
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		61,80	1,00	--	61,80	cała belka
2.	Ciężar własny belki [(0,25m·0,65m)+((2,00m-0,25m)·0,17m)·25,0kN/m³]	11,50	1,10	--	12,65	cała belka
Σ :		73,30	1,02		74,45	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,94$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

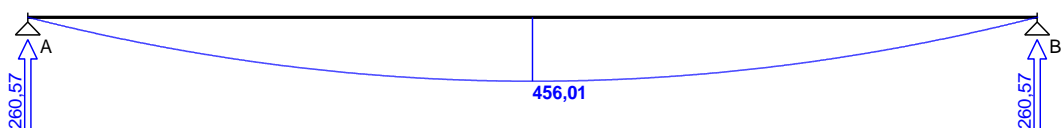
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

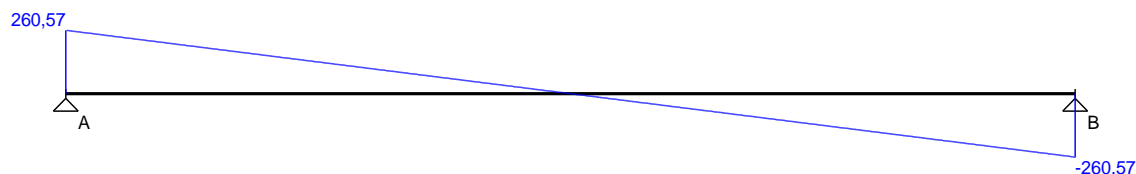
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

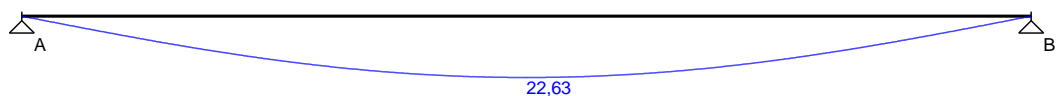
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

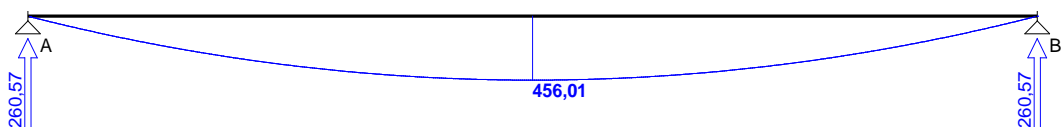


Ugięcia [mm]:

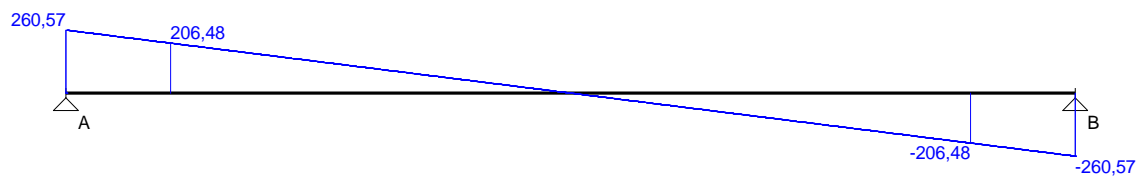


Obwiednia sił wewnętrznych

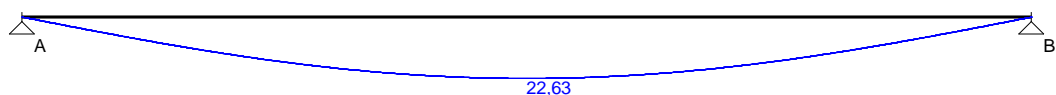
Momenty zginające [kNm]:



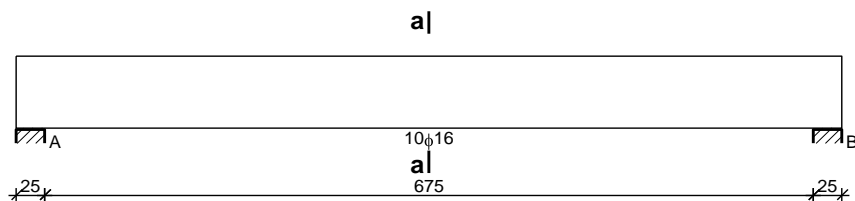
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 456,01 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 18,40 \text{ cm}^2$. Przyjęto **10φ16** o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 456,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 497,33 \text{ kNm}$ (91,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)206,48 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 90 mm** na odcinku 207,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie 4 prętami odgiętymi **φ16** na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)206,48 \text{ kN} < V_{Rd3} = 294,63 \text{ kN}$ (70,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 448,96 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 448,96 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,260 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (86,5%)

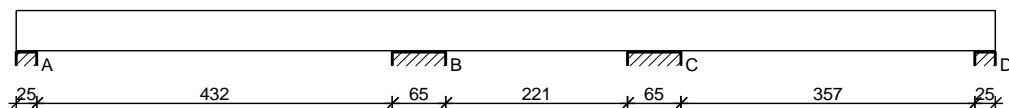
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 22,63 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (75,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 247,38 \text{ kN}$

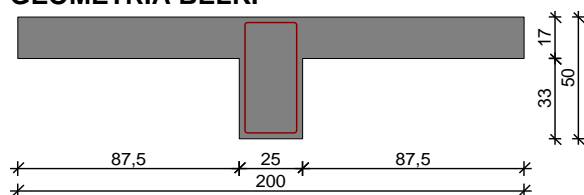
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,3%)

Podciąg P5

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 200,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej $h_f = 17,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

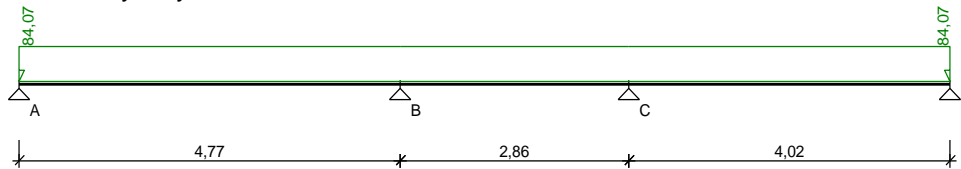
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
.

1.				72,45	1,00	--	72,45	cała belka
2.	Ciężar	własny	belki	10,56	1,10	--	11,62	cała belka
	[(0,25m·0,50m)+((2,00m-0,25m)·0,17m)·25,0kN/m3]							
			Σ:	83,01	1,01		84,07	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30 (B30)** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,95$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

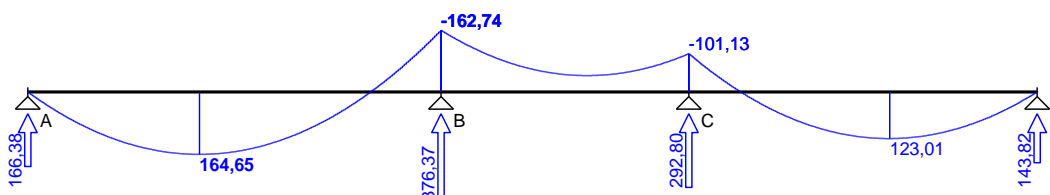
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

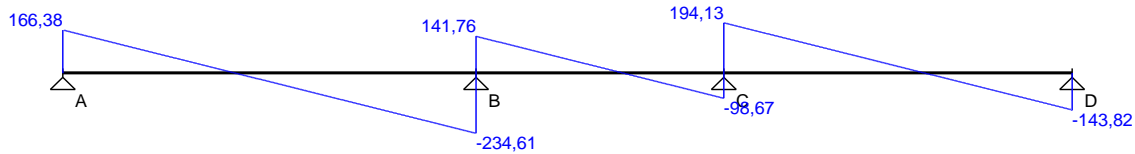
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

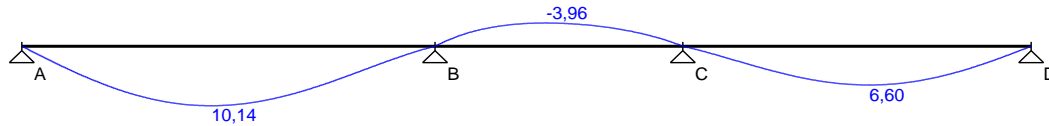
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

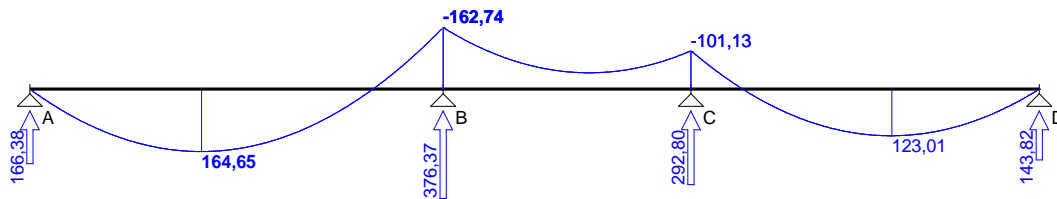


Ugięcia [mm]:

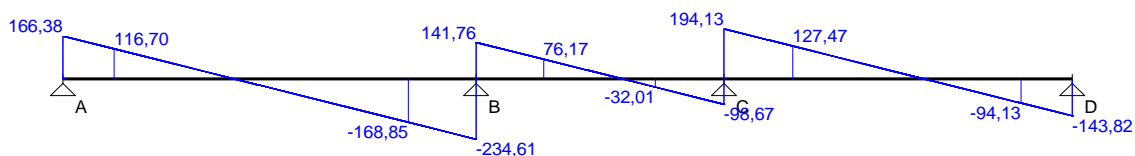


Obwiednia sił wewnętrznych

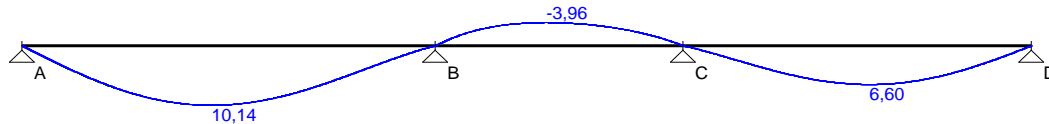
Momenty zginające [kNm]:



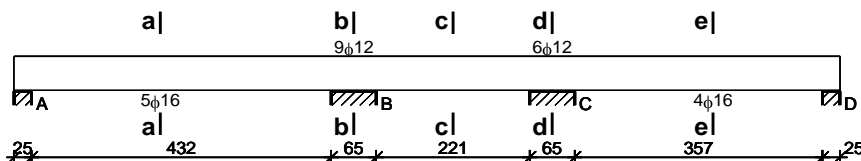
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 164,65 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 8,51 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 164,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 194,09 \text{ kNm}$ (84,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)168,85 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 70 mm na odcinku $84,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze i na odcinku $154,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi $\phi 16$ przy lewej podporze

oraz 4 prętami odgiętymi $\phi 12$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)168,85 \text{ kN} < V_{Rd3} = 303,42 \text{ kN}$ (55,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 162,58 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 162,58 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,6%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,14 \text{ mm} < a_{lim} = 4770/200 = 23,85 \text{ mm}$ (42,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 204,68 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,6%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)162,74 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 9,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto **9 ϕ 12** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)162,74 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,58 \text{ kNm}$ (93,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)160,69 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)160,69 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,279 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,1%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 76,17 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 340 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 76,17 \text{ kN} < V_{Rd1} = 81,48 \text{ kN}$ (93,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)160,69 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)160,69 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)3,96 \text{ mm} < a_{lim} = 2860/200 = 14,30 \text{ mm}$ (27,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 112,99 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)101,13 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,47 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostokątnych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)101,13 \text{ kNm} < M_{Rd} = 123,64 \text{ kNm}$ (81,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)99,86 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)99,86 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,254 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,7%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 123,01 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 6,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,69\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 123,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 155,70 \text{ kNm}$ (79,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 127,47 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 6$ co 100 mm** na odcinku 110,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 90,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie **3** prętami odgiętymi $\phi 12$ przy lewej podporze

oraz **2** prętami odgiętymi $\phi 16$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 127,47 \text{ kN} < V_{Rd3} = 254,16 \text{ kN}$ (50,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 121,47 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 121,47 \text{ kNm}$

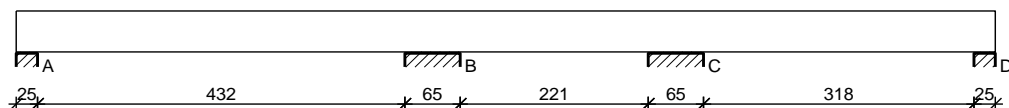
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,256 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,60 \text{ mm} < a_{lim} = 4020/200 = 20,10 \text{ mm}$ (32,8%)

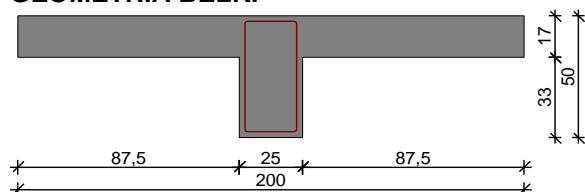
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 164,70 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,266 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,6%)

Podciąg P6

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 200,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej $h_f = 17,0 \text{ cm}$

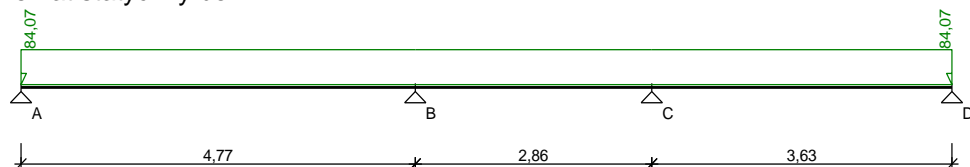
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		72,45	1,00	--	72,45	cała belka
2.	Ciężar własny belki	10,56	1,10	--	11,62	cała belka
	$[(0,25m \cdot 0,50m) + ((2,00m - 0,25m) \cdot 0,17m) \cdot 25,0kN/m^3]$					
Σ :		83,01	1,01		84,07	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,95$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

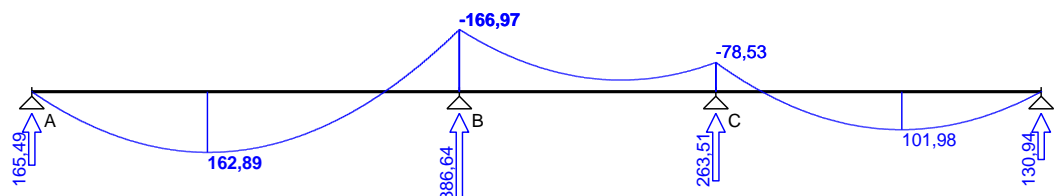
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

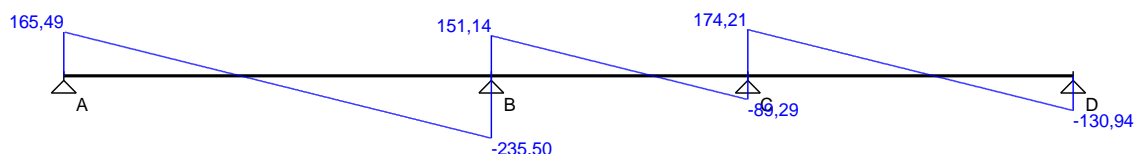
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

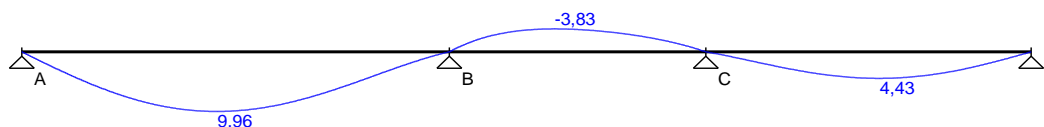
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

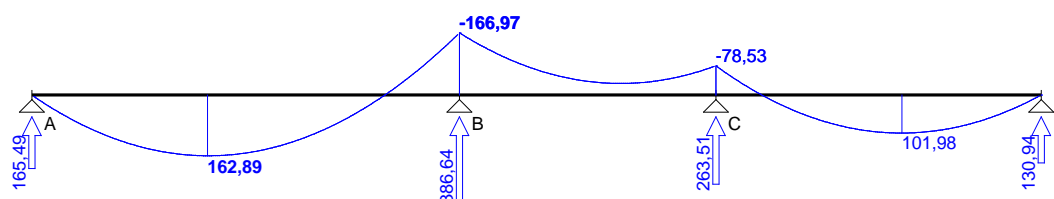


Ugięcia [mm]:

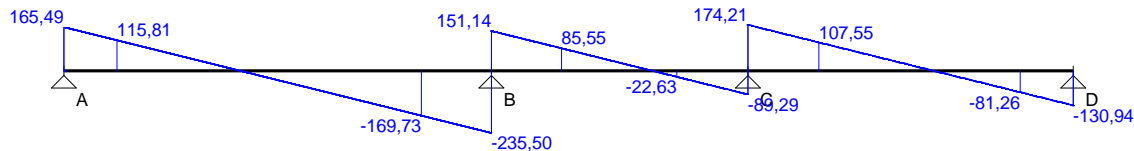


Obwiednia sił wewnętrznych

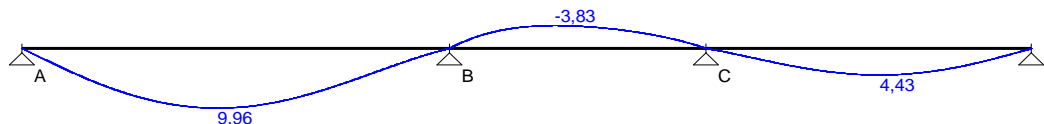
Momenty zginające [kNm]:



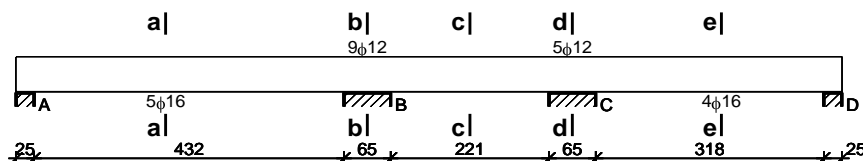
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 162,89 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 8,42 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,86\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 162,89 \text{ kNm} < M_{Rd} = 194,09 \text{ kNm}$ (83,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)169,73 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 70 mm na odcinku 84,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 161,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi $\phi 16$ przy lewej podporze

oraz 4 prętami odgiętymi $\phi 12$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)169,73 \text{ kN} < V_{Rd3} = 306,42 \text{ kN}$ (55,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 160,85 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 160,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,254 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,96 \text{ mm} < a_{lim} = 4770/200 = 23,85 \text{ mm}$ (41,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 205,56 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,262 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,2%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)166,97 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 9,74 \text{ cm}^2$. Przyjęto $9\phi 12$ o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)166,97 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,58 \text{ kNm}$ (96,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)164,87 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)164,87 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,6%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 85,55 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 170 mm na odcinku 85,0 cm przy lewej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi $\phi 12$ przy lewej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 85,55 \text{ kN} < V_{Rd3} = 214,43 \text{ kN}$ (39,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)164,87 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)164,87 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)3,83 \text{ mm} < a_{lim} = 2860/200 = 14,30 \text{ mm}$ (26,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 122,25 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,1%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)78,53 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,18 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 $\phi 12$** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,48\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)78,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 104,38 \text{ kNm}$ (75,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)77,55 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)77,55 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,248 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,5%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 101,98 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 5,25 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 $\phi 16$** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,69\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 101,98 \text{ kNm} < M_{Rd} = 155,70 \text{ kNm}$ (65,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 107,55 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 6$ co 130 mm** na odcinku 91,0 cm przy lewej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi $\phi 12$ przy lewej podporze oraz 2 prętami odgiętymi $\phi 16$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 107,55 \text{ kN} < V_{Rd3} = 223,91 \text{ kN}$ (48,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 100,70 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 100,70 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,206 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,43 \text{ mm} < a_{lim} = 3630/200 = 18,15 \text{ mm}$ (24,4%)

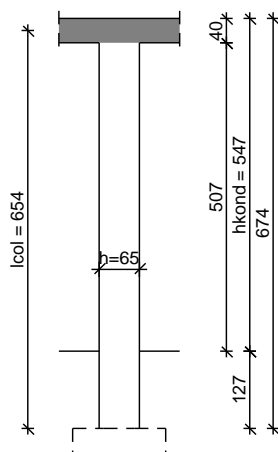
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 145,04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,293 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,8%)

9.5. SŁUPY

słup parter S1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 65,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego $40,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $40,00 \text{ cm}$

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 5,47 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $1,27 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 6,54 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	704,00	704,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 29,23 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,69$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

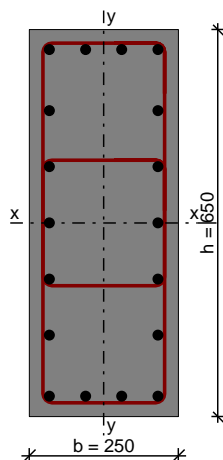
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **4φ16** o $A_{2s} = 8,04 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem **4φ16** o $A_{s1} = 8,04 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **7φ16** o $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **18φ16** o $A_s = 36,19 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,23\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 718,61 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 16,70 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 469,52 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 15,89 \text{ kNm}$: $N_d = 733,23 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 4134,44 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 240 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 120 mm

SGU:

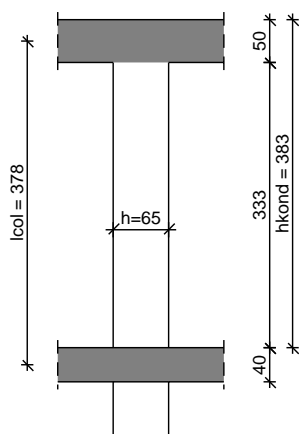
Szerokość rys prostokątych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

słup piętro S2

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 65,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 50,00 cm

- Wysokość rygla prawego 50,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 3,83 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego 65,00 cm

- Wysokość rygla lewego 40,00 cm

- Wysokość rygla prawego 40,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,78 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

typ	N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	$M_{1Sd,x}$	$M_{3Sd,x}$	$M_{2Sd,x}$
-----	----------	-------------	-------------	-------------	-------------

	wykresu	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1.	prostoliniowy	390,00	390,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 16,89$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,69$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulinie:

Klasa środowiska: **XC1**

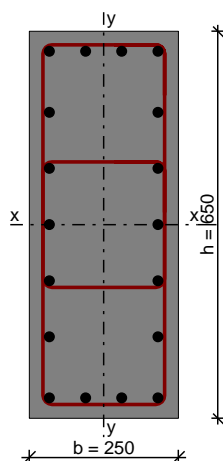
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm
 \rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **4 ϕ 16** o $A_{2s} = 8,04$ cm²

Przyjęto przez użytkownika dołem **4 ϕ 16** o $A_{s1} = 8,04$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po $7\phi 16$ o $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$
Łącznie przyjęto $18\phi 16$ o $A_s = 36,19 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,23\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 406,89 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 8,82 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 442,53 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 8,82 \text{ kNm}$: $N_d = 406,89 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 4147,37 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 240 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 120 mm

SGU:

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

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

9.6. STROPY

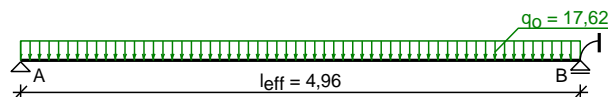
9.6.1. Płyta jednokierunkowo zbrojona – przęsło skrajne

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenia stałe i zmienne	8,36	1,45	--	12,12
2.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	--	5,50
Σ :		13,36	1,32		17,62

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 4,96 \text{ m}$

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 46,04 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 40,64 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 35,46 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 35,46 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 43,70 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,65$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,62 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $10,0 \text{ cm}$** o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,65\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 46,04 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 75,88 \text{ kNm/mb}$ (60,7%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,149 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 22,87 \text{ mm} < a_{lim} = 24,80 \text{ mm}$ (92,2%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,81 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $12,5 \text{ cm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,52\%$)

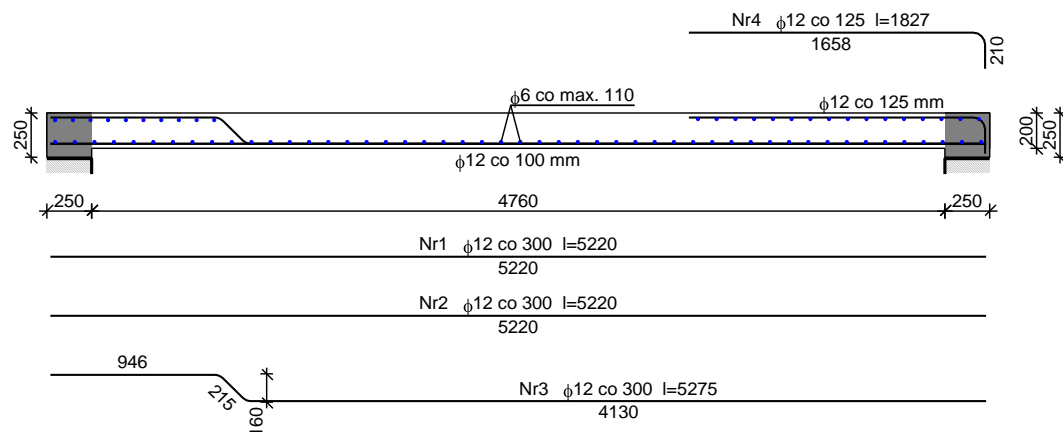
Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,p} = 40,64 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 61,79 \text{ kNm/mb}$ (65,8%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 43,70 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 138,60 \text{ kN/mb}$ (31,5%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,179 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,5%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max. $11,0 \text{ cm}$** o $A_s = 2,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	St0S-b φ6	RB500W φ12	
dla pojedynczej płyty								
1	12	5220	154	1	154		803,88	
2	12	5220	154	1	154		803,88	
3	12	5275	154	1	154		812,35	
4	12	1827	369	1	369		674,16	
5	6	48258	75	1	75	3619,35		
Długość całkowita wg średnic						[m]	3619,4	3094,3
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,222	0,888	
Masa prętów wg średnic					[kg]	803,5	2747,7	
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	803,5	2747,7	
Masa całkowita					[kg]	3552		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

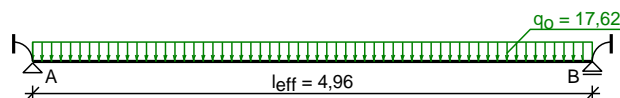
9.6.2. Płyta jednokierunkowo zbrojona – przęsło środkowe

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciażenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenia stałe i zmienne	8,36	1,45	--	12,12
2.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	--	5,50
Σ :		13,36	1,32		17,62

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 4,96$ m

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 41,77$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 27,10$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 32,52$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 32,52$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 43,70$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,65$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 12$ mm

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYMIAROWANIE

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,97$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 12$ co 12,5 cm** o $A_s = 9,05$ cm²/mb ($\rho = 0,52\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 41,77$ kNm/mb $< M_{Rd} = 61,79$ kNm/mb (67,6%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,188$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (62,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 22,85$ mm $< a_{lim} = 24,80$ mm (92,1%)

Podpora:

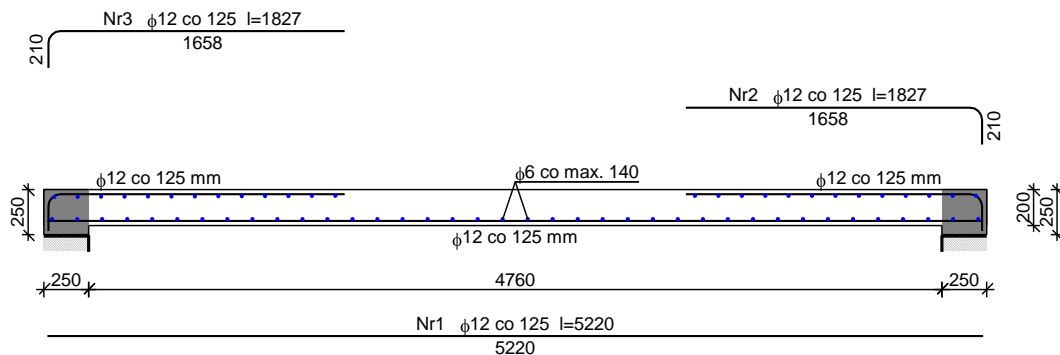
Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,81$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 12$ co 12,5 cm** o $A_s = 9,05$ cm²/mb ($\rho = 0,52\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,p} = 27,10$ kNm/mb $< M_{Rd,p} = 61,79$ kNm/mb (43,9%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 43,70 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 135,89 \text{ kN/mb} \quad (32,2\%)$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,094 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (31,4\%)$

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 6$ co max. 14,0 cm o $A_s = 2,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemente	elementów	całkowita prętów	St0S-b	RB500W	
						φ6	φ12	
dla pojedynczej płyty								
1	12	5220	185	1	185		965,70	
2	12	1827	185	1	185		338,00	
3	12	1827	185	1	185		338,00	
4	6	24108	64	1	64	1542,91		
Długość całkowita wg średnic						[m]	1543,0	1641,7
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	342,5	1457,8
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	342,5	1457,8
Masa całkowita						[kg]	1801	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

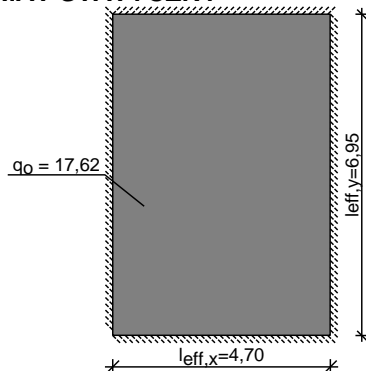
9.6.3. Płyta krzyżowo zbrojona

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie stałe i zmienne	8,36	1,45	--	12,12
2.	Płyta żelbetowa grub. 20 cm	5,00	1,10	--	5,50
Σ :		13,36	1,32		17,62

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 4,70 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 6,95 \text{ m}$

Grubość płyty **20,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 12,00 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 9,10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 9,10 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 26,83 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 20,34 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 20,34 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 41,41 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 33,54 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 5,49 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 4,16 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 4,16 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 12,27 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 9,30 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 9,30 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 41,41 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 25,88 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C25/30 (B30)** $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,65$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\phi_{g,y} = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 12,00 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 52,09 \text{ kNm/mb}$ (23,0%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_{sp} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 26,83 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 52,09 \text{ kNm/mb}$ (51,5%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 41,41 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 134,09 \text{ kN/mb}$ (30,9%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,117 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,0%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **15,0 cm** o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,47\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 5,49 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 48,29 \text{ kNm/mb}$ (11,4%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{S_{ky}}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **15,0 cm** o $A_{sp} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,47\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 12,27 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 48,29 \text{ kNm/mb}$ (25,4%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 41,41 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 126,52 \text{ kN/mb}$ (32,7%)

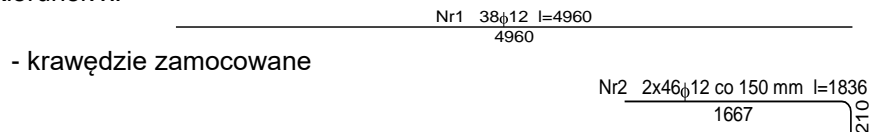
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{S_{ky,p}}$)

Ugięcie całkowite płyty:

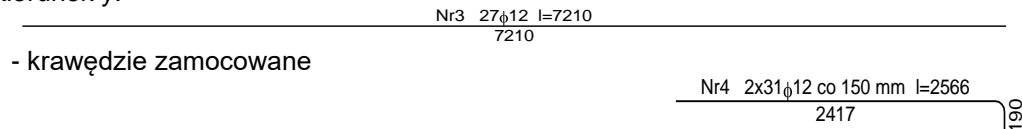
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,99 \text{ mm} < a_{lim} = 23,50 \text{ mm}$ (8,5%)

SZKIC ZBROJENIA

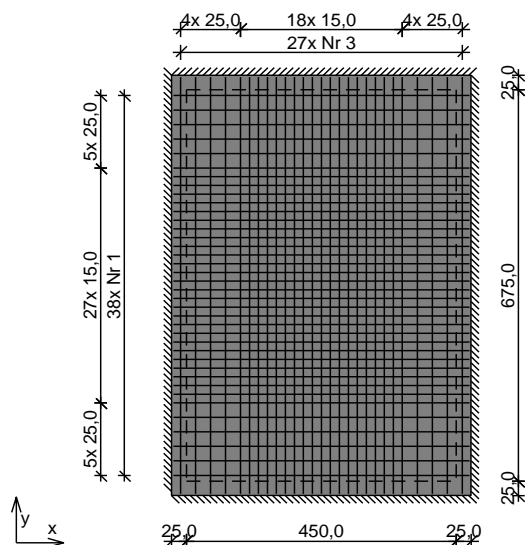
Kierunek x:

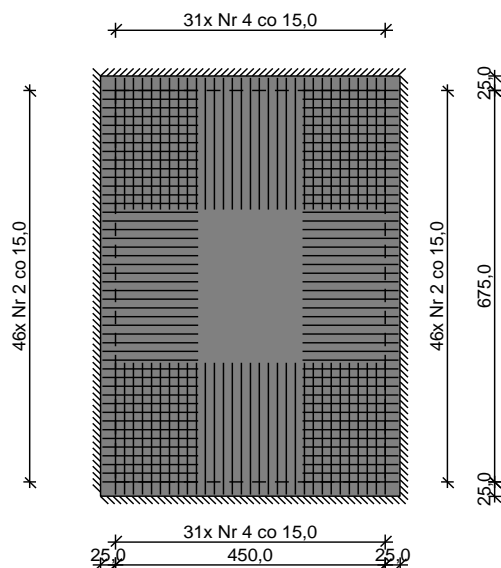


Kierunek y:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górną):





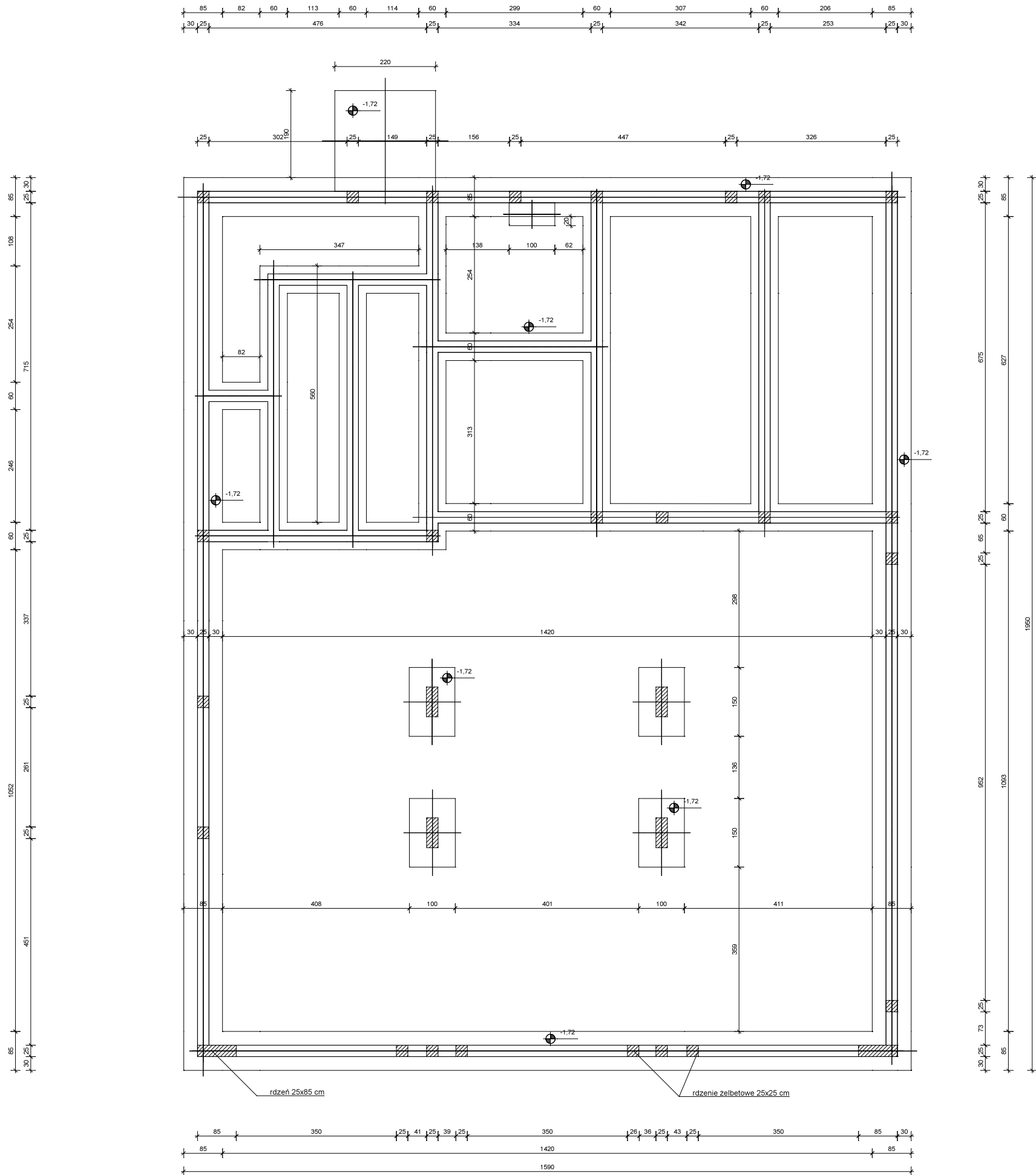
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
			prętów w 1 elemente	elementów	całkowita prętów	RB500W
						φ12
dla pojedynczej płyty						
1	12	496	38	1	38	188,48
2	12	184	92	1	92	169,28
3	12	721	27	1	27	194,67
4	12	257	62	1	62	159,34
Długość całkowita wg średnic						[m] 711,8
Masa 1mb pręta						[kg/mb] 0,888
Masa prętów wg średnic						[kg] 632,1
Masa prętów wg gatunków stali						[kg] 632,1
Masa całkowita						[kg] 633

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

9.7. UWAGI KOŃCOWE DO OBLICZEŃ

Notka obliczeniowa zawiera schematy statyczne oraz analizę obliczeniową głównych elementów konstrukcji budynku. Elementy nie przedstawione w/w raporcie (o mniejszym znaczeniu statyczno-wytrzymałościowym) znajdują się w archiwów firmowym jednostki projektowej sporządzającej projekt wykonawczy konstrukcyjno-budowlany będącym przedmiotem opracowania.

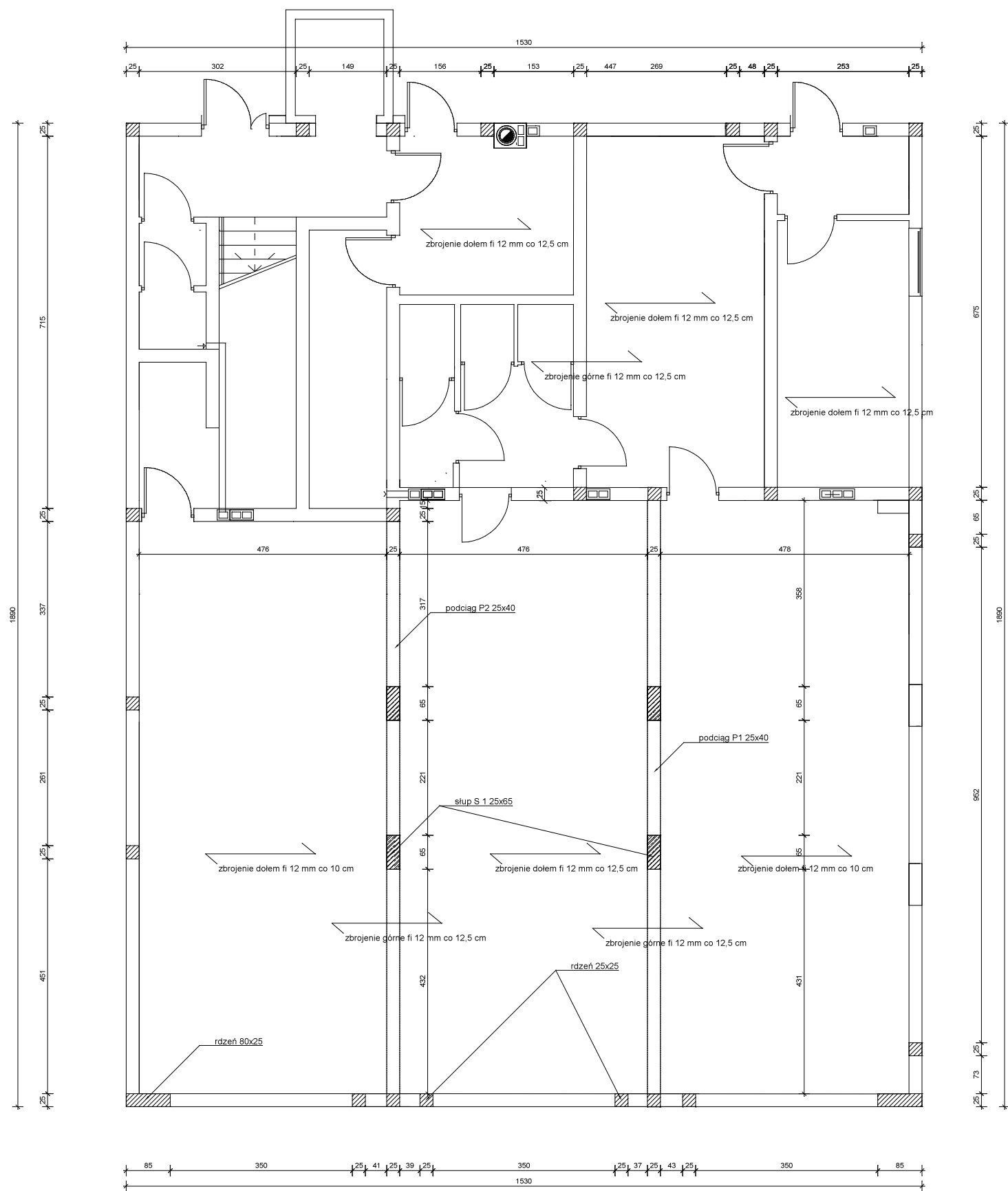


- UWAGI:
- wymiary podano w centymetrach,
 - wszystkie elementy betonowe stykające się z gruntem zaizolować masami bitumicznymi,
 - fundamenty wykonać ma warstwie betonu podkładowego klasy C12/15 grubości 10 cm,
 - izolacja pod fundamentem - papa asfaltowa.
 - wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

BETON: C30/37 (B37)
STAL: A-IIIN (SP500B)
A-0 (St-0S)

klasa konstrukcji - S4
klasa ekspozycji - XA1
nominalna grubość otuliny c = 50 mm

„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL.WSPÓLNA 24	RYS. NR K1
ADRES:	34– 321 ŁĘKAWICA	
BRANŻA: KONSTRUKCJA		SKALA 1:100
TEMAT:	RZUT FUNDAMENTÓW	DATA: III.2022 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP: SLK/0536/P00K/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP: SLK/7316/PWBkb/17

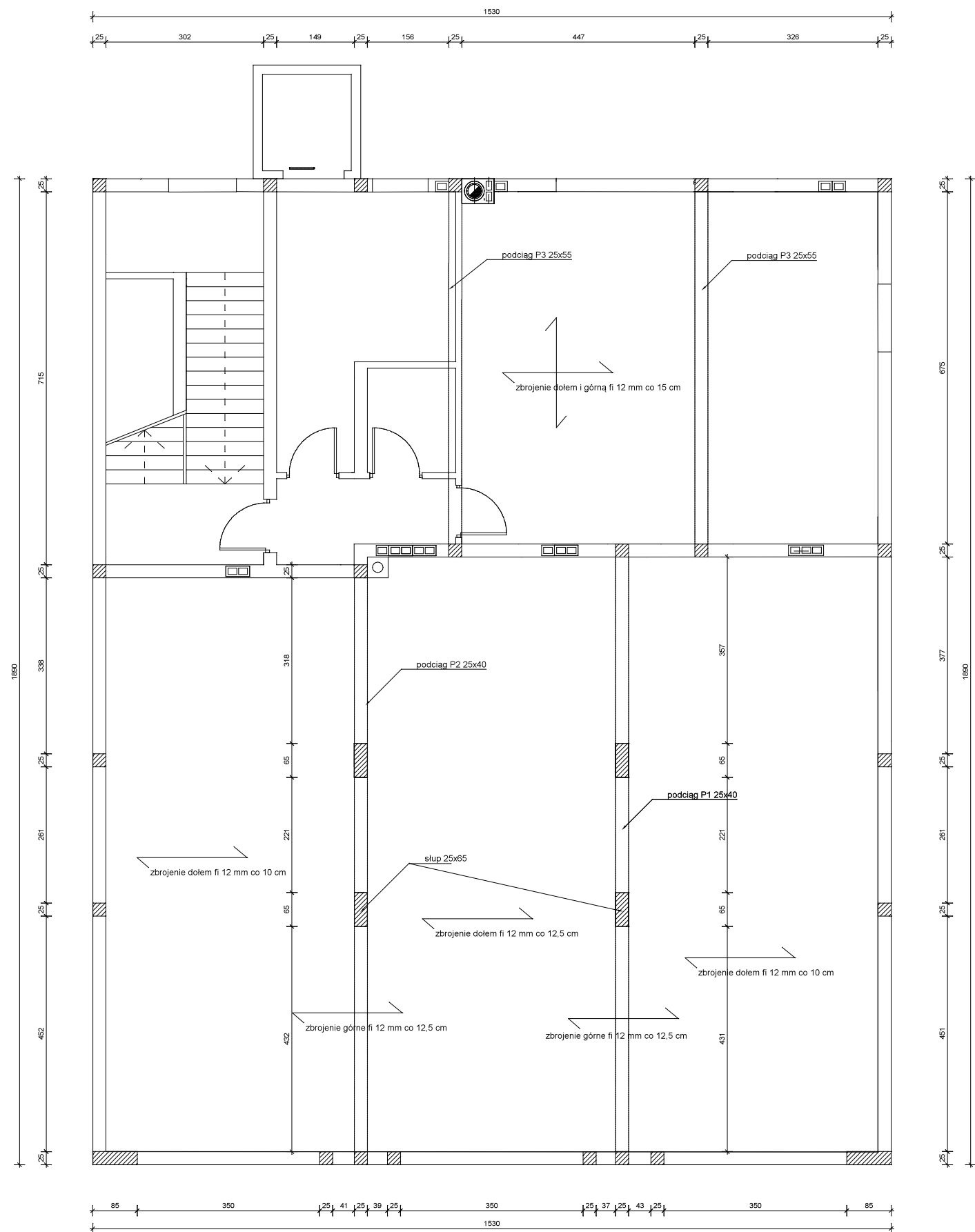


- UWAGI:
- wymiary podano w centymetrach,
 - wszystkie wymiary sprawdzić na budowie,
 - zbrojenie płyty stropowej wykonać wg. części obliczeniowej.

BETON: C25/30 (B30)
STAL: A-IIIN (SP500B)
A-0 (St-0S)

klasa konstrukcji - S4
klasa ekspozycji - XC1
nominalna grubość otuliny c = 20 mm
grubość płyty stropowej 17 cm

„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24	RYS. NR
ADRES:	34-321 ŁĘKAWICA	K2
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	SKALA 1:100
TEMAT:	RZUT PARTERU	DATA: III.2022 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP SLK/0536/P00K/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP SLK/7316/PWBkb/17

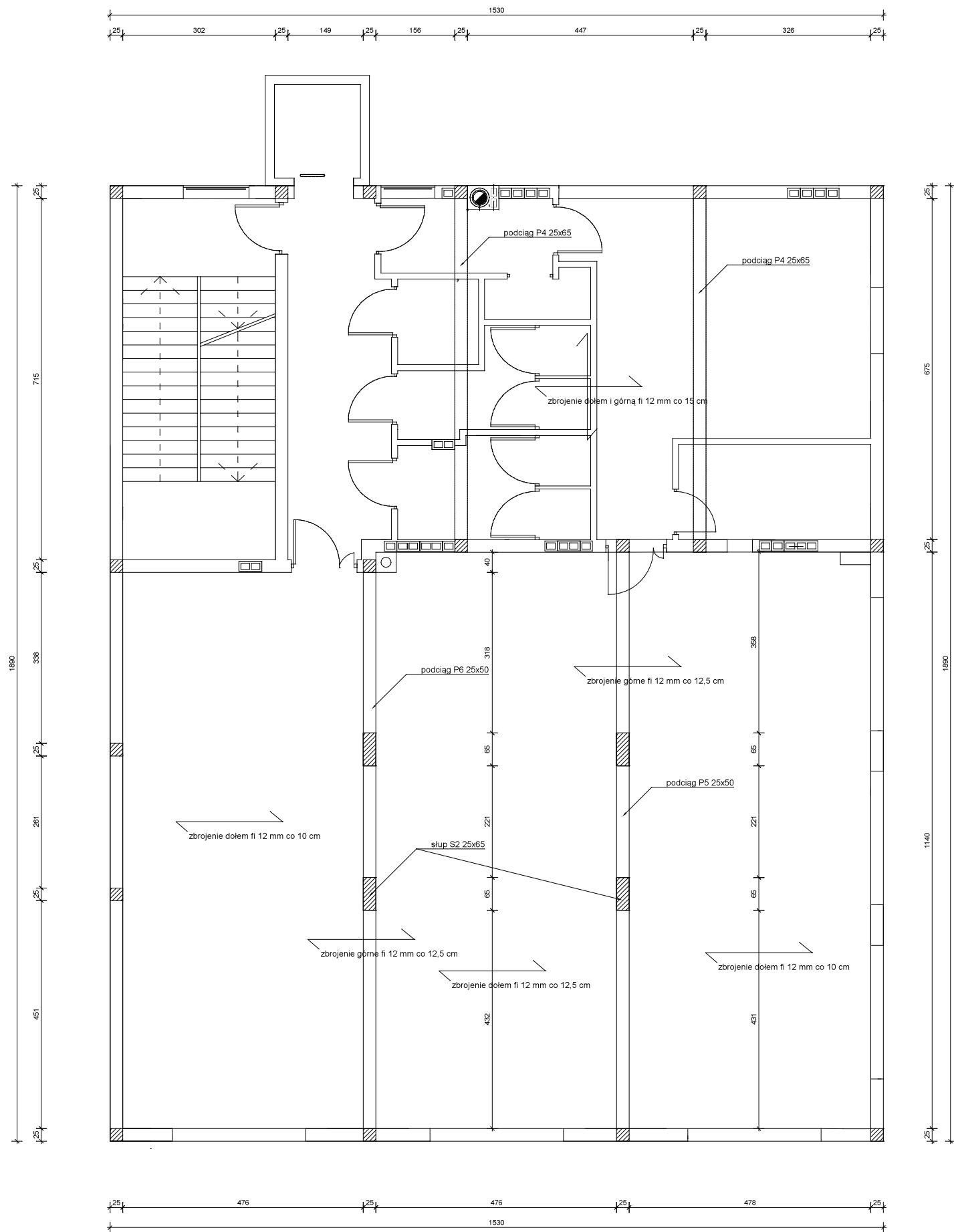


- UWAGI:
- wymiary podano w centymetrach,
 - wszystkie wymiary sprawdzić na budowie,
 - zbrojenie płyty stropowej wykonać wg. części obliczeniowej.

BETON: C25/30 (B30)
STAL: A-IIIN (SP500B)
A-0 (St-0S)

klasa konstrukcji - S4
klasa ekspozycji - XC1
nominalna grubość otuliny c = 20 mm
grubość płyty stropowej 17 cm

„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24 34-321 ŁĘKAWICA	RYS. NR K3
ADRES:		SKALA 1:100
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	DATA: III.2022 r.
TEMAT:	RZUT PÓŁPIĘTRA	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP SLK/0536/P00K/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP SLK/7316/PWBkb/17

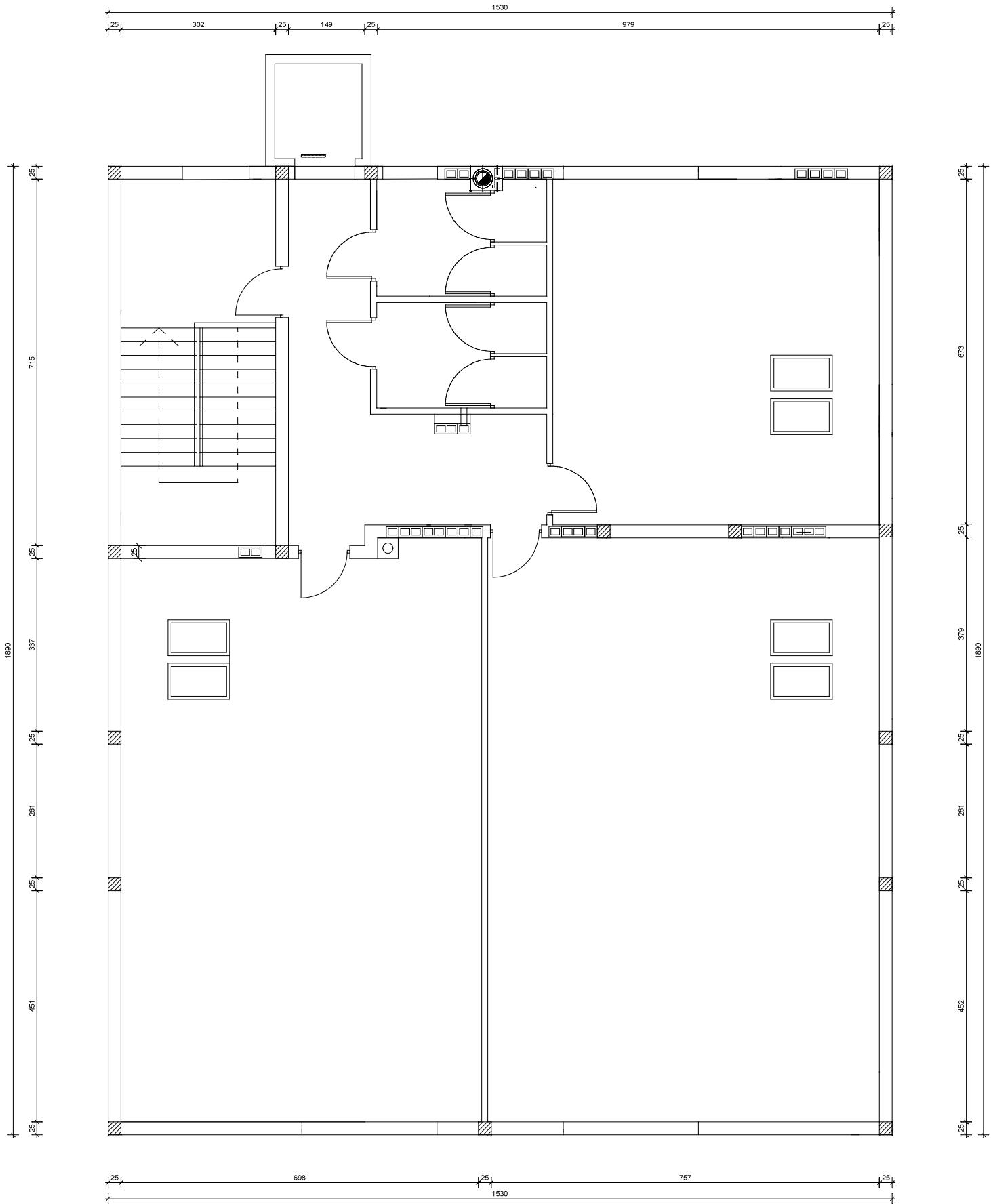


- UWAGI:
- wymiary podano w centymetrach,
 - wszystkie wymiary sprawdzić na budowie,
 - zbrojenie płyty stropowej wykonać wg. części obliczeniowej.

BETON: C25/30 (B30)
STAL: A-IIIN (SP500B)
A-0 (St-0S)

klasa konstrukcji - S4
klasa ekspozycji - XC1
nominalna grubość otuliny c = 20 mm
grubość płyty stropowej 17 cm

„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24	RYS. NR
ADRES:	34-321 ŁĘKAWICA	K4
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	SKALA 1:100
TEMAT:	RZUT PIĘTRA	DATA: III.2022 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP: SLK/0536/P00K/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP: SLK/7316/PWBkb/17



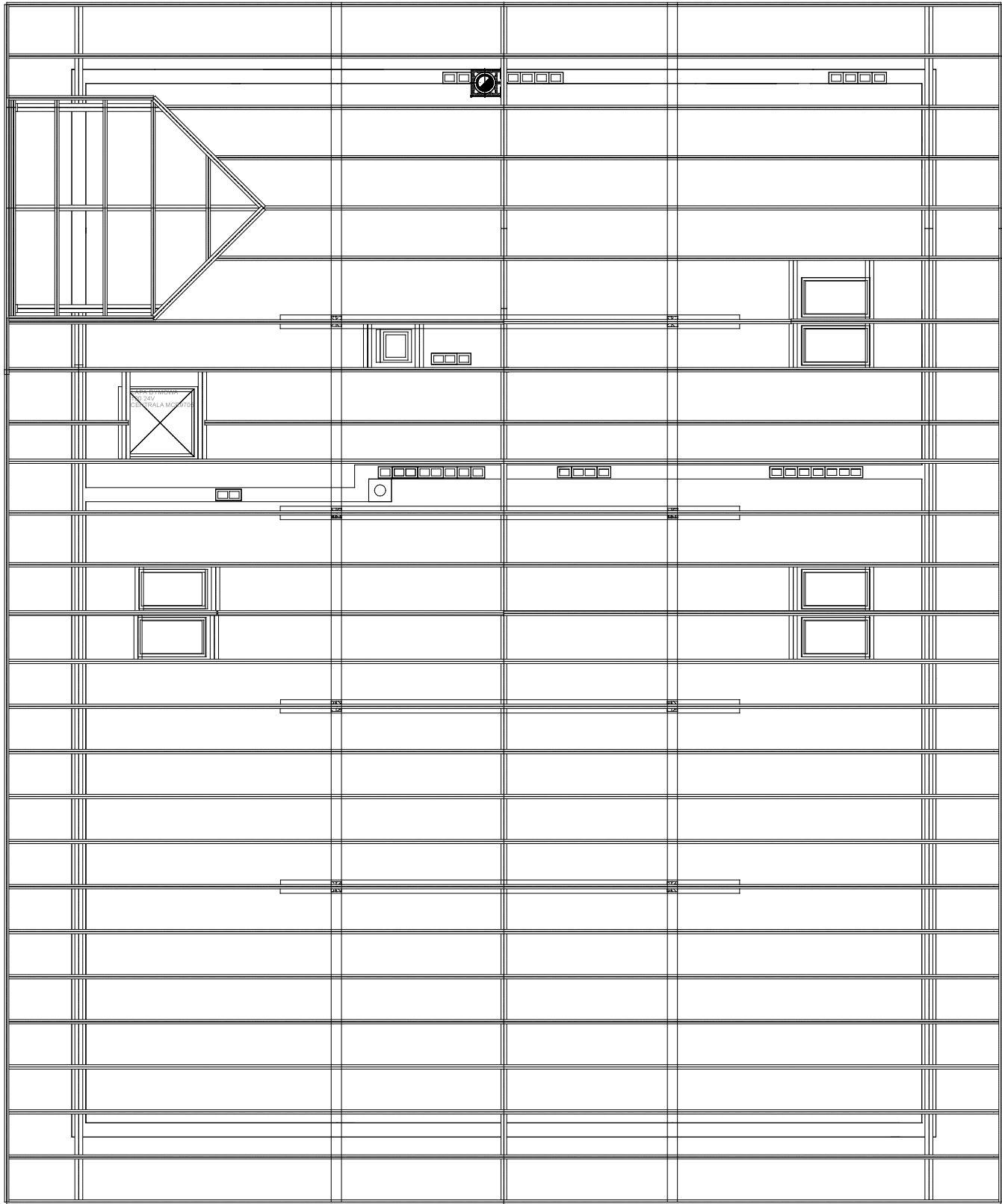
- UWAGI:
- wymiary podano w centymetrach,
 - wszystkie wymiary sprawdzić na budowie,
 - zbrojenie płyty stropowej wykonać wg. części obliczeniowej.

BETON: C25/30 (B30)
STAL: A-IIIN (SP500B)
A-0 (St-0S)

klasa konstrukcji - S4
klasa ekspozycji - XC1
nominalna grubość otuliny c = 20 mm
grubość płyty stropowej 17 cm

„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24 34-321 ŁĘKAWICA	RYS. NR K5
ADRES:		SKALA 1:100
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	DATA: III.2022 r.
TEMAT:	RZUT PODDASZA	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP SLK/0536/POOK/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP SLK/7316/PWBkb/17

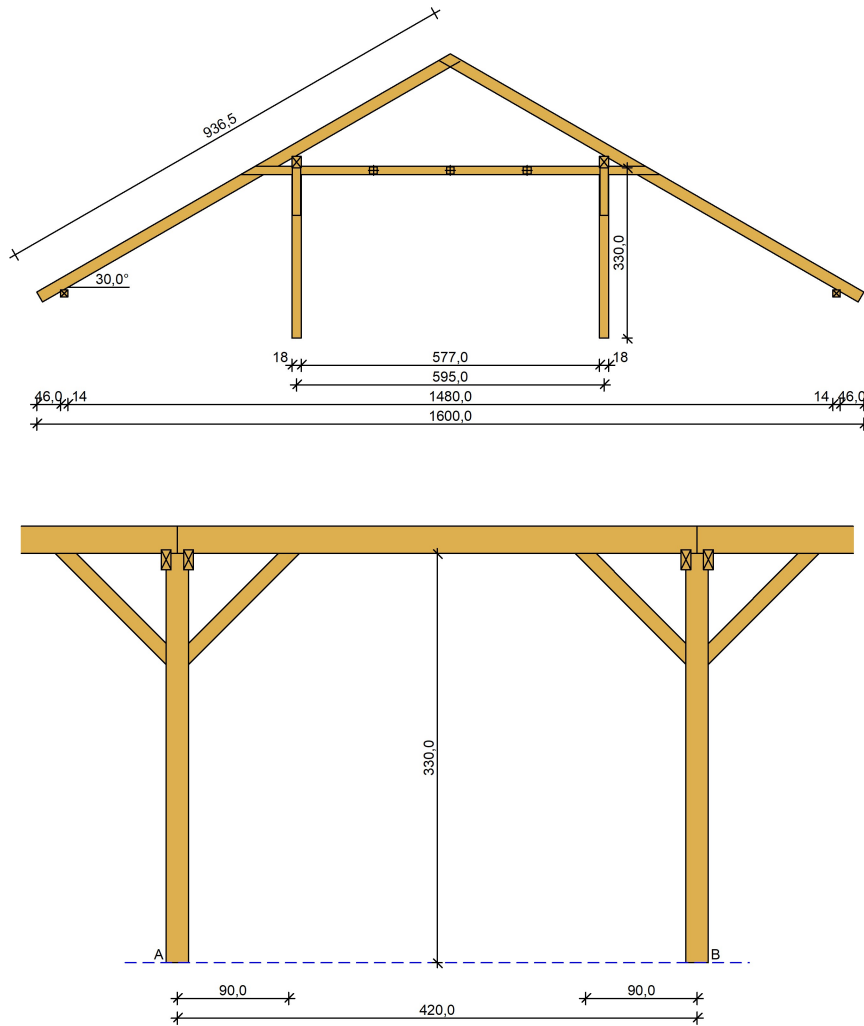
422
338
342
319
418



444 594 442

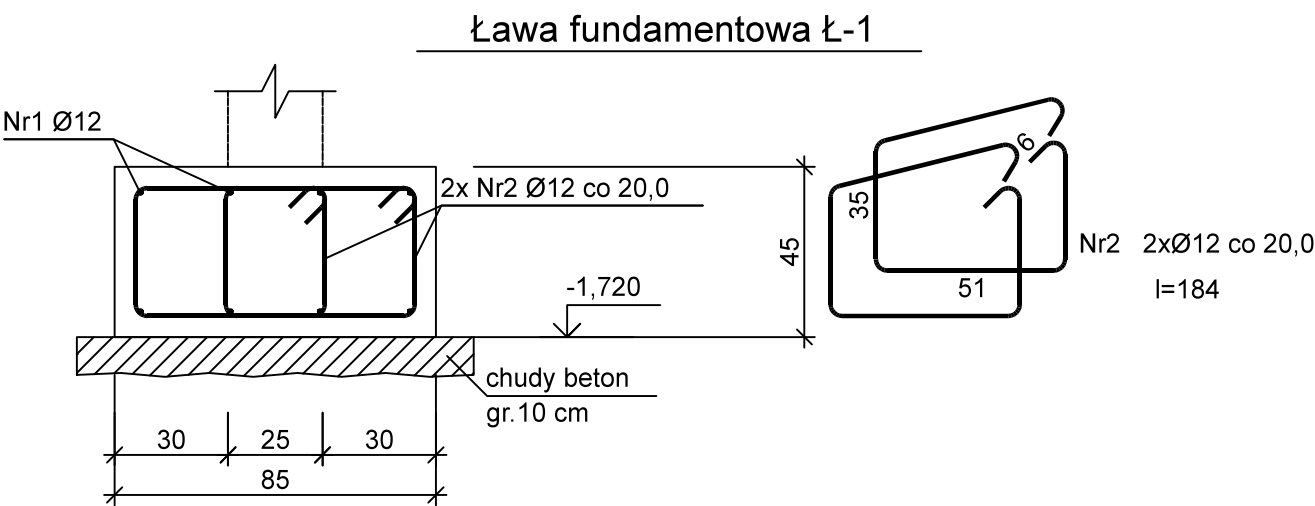
- elementy więźby dachowej:
1. krokwie 10/22 cm
 2. płatwie 18/24 cm
 3. słupy 18/18 cm
 4. kleszcze 2x 8/16 cm
 5. mułata 15/15 cm

91
91
89
89
89
111
86
94
68
52
52
86
95
80
80
80
80
80
80
80
80
80
80



„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24 ADRES: 34-321 ŁĘKAWICA	RYS. NR K6
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	SKALA 1:100
TEMAT:	RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ	DATA: III.2022 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP SLK/0538/POOK/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP SLK/7316/PWBkb/17

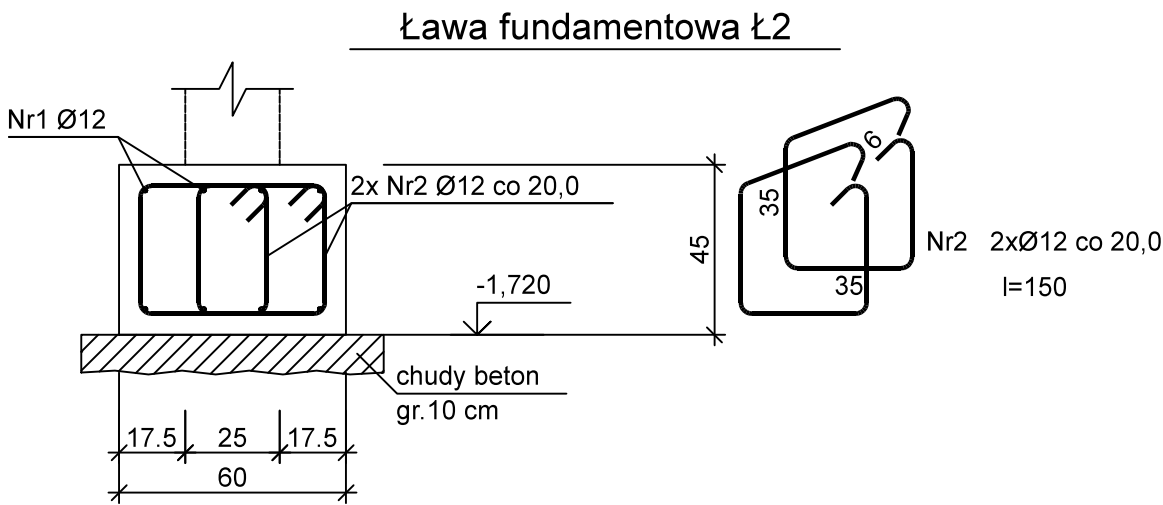
Beton	C30/37 (B37)
Stal	RB500W
Otulina dolna	c _{nom} =50 mm
Otulina boczna	c _{nom} =25 mm



Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]
				RB500W
				Ø12
Ława fundamentowa Ł-1 (długość l = 71,00 m)				
1	12	7455	8	596,40
2	12	184	712	1310,08
Długość całkowita wg średnic [m]				1906,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1693,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				1693,0
Masa całkowita [kg]				1693

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

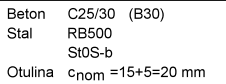


Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]
				RB500W
				Ø12
Ława fundamentowa Ł2 (długość l = 53,00 m)				
1	12	5565	8	445,20
2	12	150	532	798,00
Długość całkowita wg średnic [m]				1243,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1104,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				1104,0
Masa całkowita [kg]				1104

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

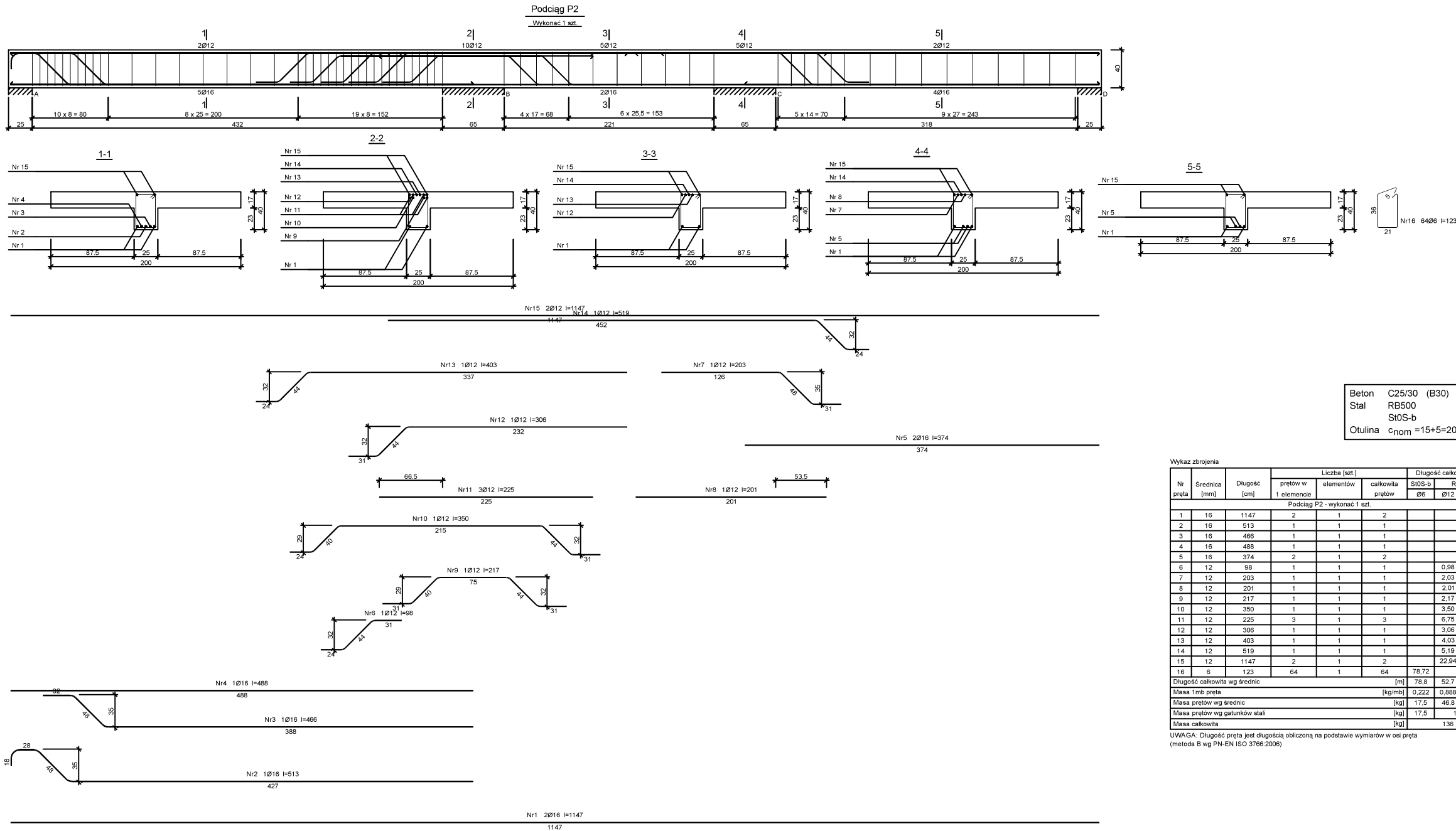
„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24 34-321 ŁĘKAWICA	RYS. NR K7
ADRES:		SKALA 1: 20
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	DATA: III.2022 r.
TEMAT:	ZBROJENIE ŁAW FUNDAMENTOWYCH	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP SLK/0536/POOK/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP SLK/7316/PWBKb/17



Wykaz zbrojenia									
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]			
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	S10S-b	RB500		
						Ø10	Ø12	Ø16	
Podciąg P1 - wykonać 1 szt.									
1	16	1186	2	1	2			23,72	
2	16	513	1	1	1			5,13	
3	16	466	1	1	1			4,66	
4	16	468	1	1	1			4,88	
5	16	438	1	1	1			4,38	
6	16	412	1	1	1			4,12	
7	16	141	1	1	1			1,41	
8	12	294	1	1	1			2,94	
9	12	98	1	1	1			0,98	
10	12	98	1	1	1			0,98	
11	12	195	1	1	1			1,95	
12	12	211	1	1	1			2,11	
13	12	163	1	1	1			1,63	
14	12	200	2	1	2			4,00	
15	12	273	1	1	1			2,73	
16	12	275	3	1	3			8,25	
17	12	596	1	1	1			5,96	
18	12	1186	2	1	2			23,72	
19	6	123	70	1	70	86,10			
Długość całkowita wg średnic						[m]	86,0	55,3	48,2
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888	1,576
Masa prętów wg średnic						[kg]	19,1	49,1	76,1
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	19,1		125,2
Masa całkowita						[kg]		145	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR: ADRES:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24 34-321 ŁĘKAWICA	RYS. NR K8
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	SKALA 1: 50
TEMAT:	PODCIĄG P1	DATA: III.2022 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP. SLK/0536/POOK/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP. SLK/7316/PWBKb17

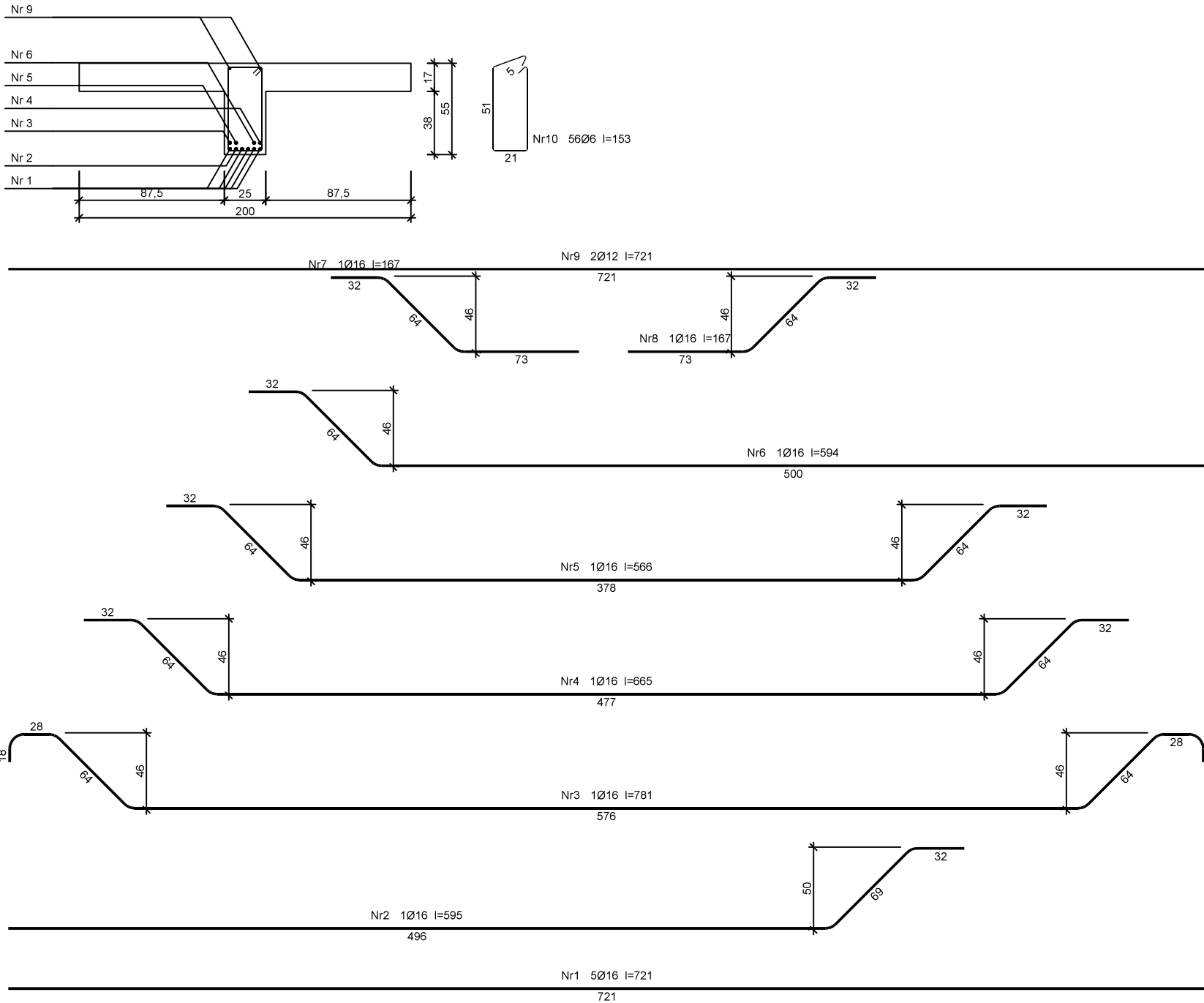
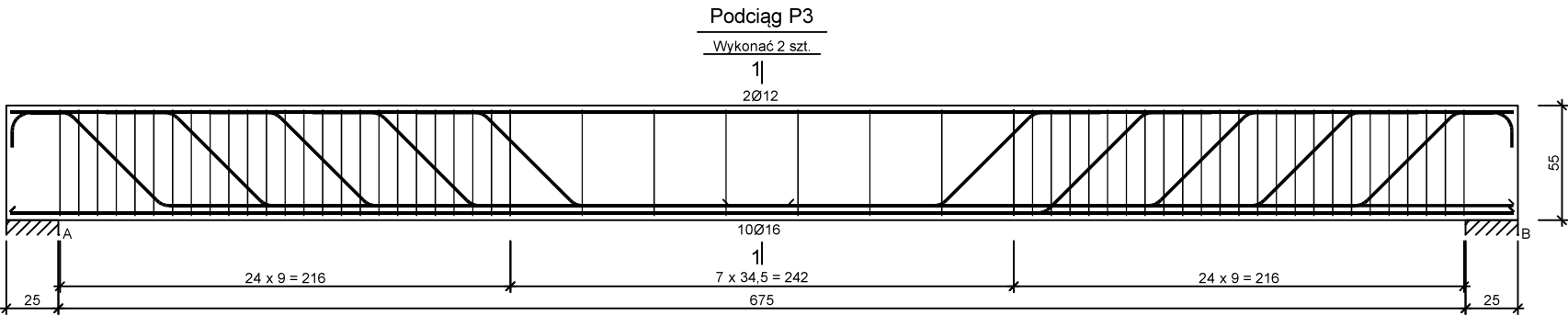


Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]			
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	S10S-b Ø6	R500		
							Ø12	Ø16	
Podciąg P2 - wykonać 1 szt.									
1	16	1147	2	1	2			22,94	
2	16	513	1	1	1			5,13	
3	16	466	1	1	1			4,66	
4	16	488	1	1	1			4,88	
5	16	374	2	1	2			7,48	
6	12	98	1	1	1			0,98	
7	12	203	1	1	1			2,03	
8	12	201	1	1	1			2,01	
9	12	217	1	1	1			2,17	
10	12	350	1	1	1			3,50	
11	12	225	3	1	3			6,75	
12	12	306	1	1	1			3,06	
13	12	403	1	1	1			4,03	
14	12	519	1	1	1			5,19	
15	12	1147	2	1	2			22,94	
16	6	123	64	1	64	78,72			
Długość całkowita wg średnic						[m]	78,8	52,7	45,1
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic						[kg]	17,5	46,8	71,2
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	17,5	116,0	
Masa całkowita						[kg]	136		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 5766:2006)

„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24 34-321 ŁĘKAWICA	RYS. NR K9
ADRES:		SKALA 1: 50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	DATA: III.2022 r.
TEMAT:	PODCIĄG P2	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP: SLK/0536/POOK/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP: SLK/7316/PWBKb17



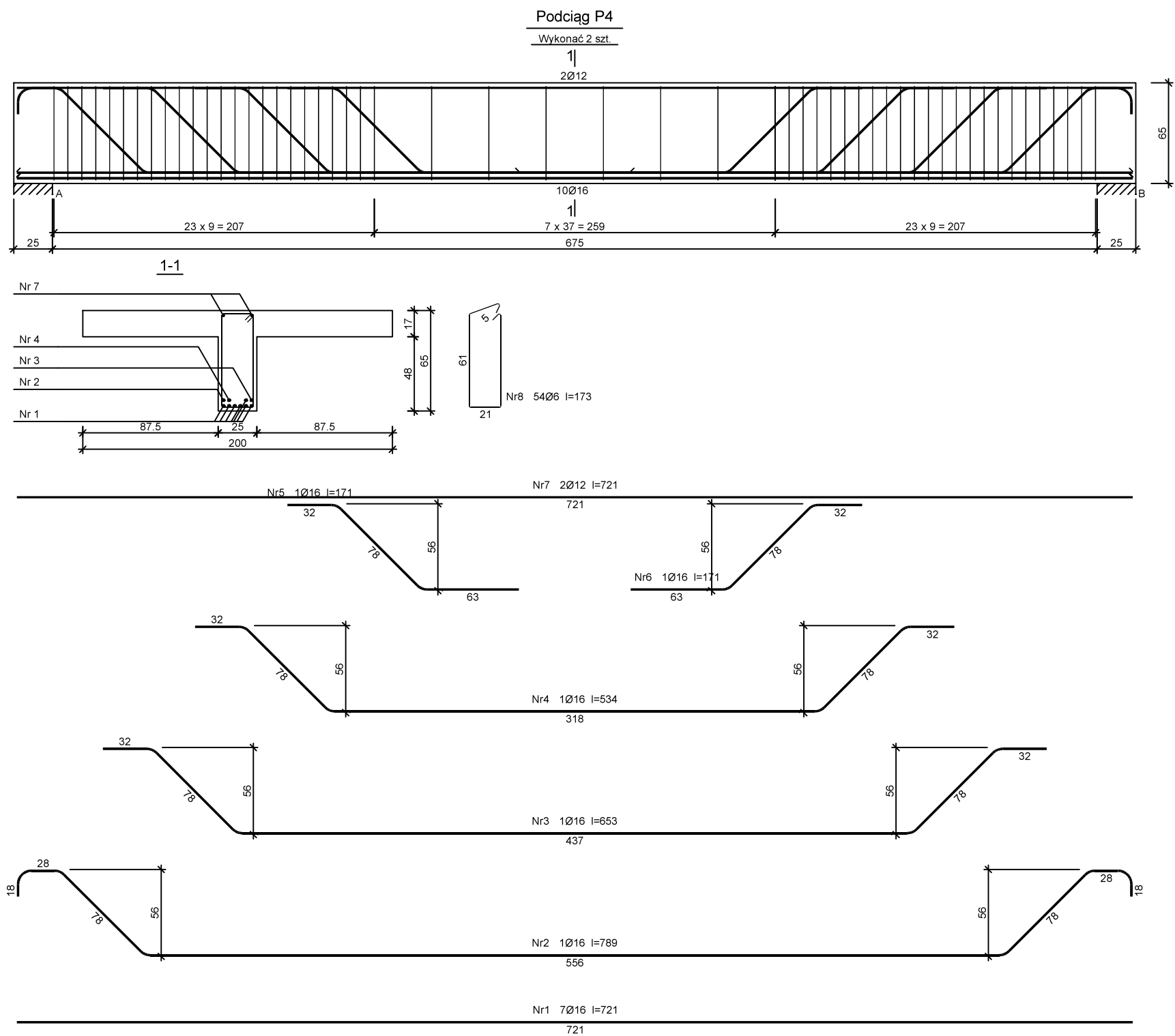
Beton B30 (C25/30)
Stal RB500
St0S-b
Otulina c_{nom} =15+5=20 mm

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]			
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	St0S-b	RB500		
						Ø6	Ø12	Ø16	
Podciąg P3 - wykonać 2 szt.									
1	16	721	5	2	10			72,10	
2	16	595	1	2	2			11,90	
3	16	781	1	2	2			15,62	
4	16	665	1	2	2			13,30	
5	16	566	1	2	2			11,32	
6	16	594	1	2	2			11,88	
7	16	167	1	2	2			3,34	
8	16	167	1	2	2			3,34	
9	12	721	2	2	4		28,84		
10	6	153	56	2	112	171,36			
Długość całkowita wg średnic						[m]	171,4	28,9	142,8
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic						[kg]	38,1	25,7	225,3
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	38,1	251,0	
Masa całkowita						[kg]	290		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA	RYS. NR
ADRES:	UL. WSPÓLNA 24	K10
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	SKALA
TEMAT:	PODCIĄG P3	DATA:
		III.2022 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP: SLK/0536/POOK/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP: SLK/7316/PWBkb/17



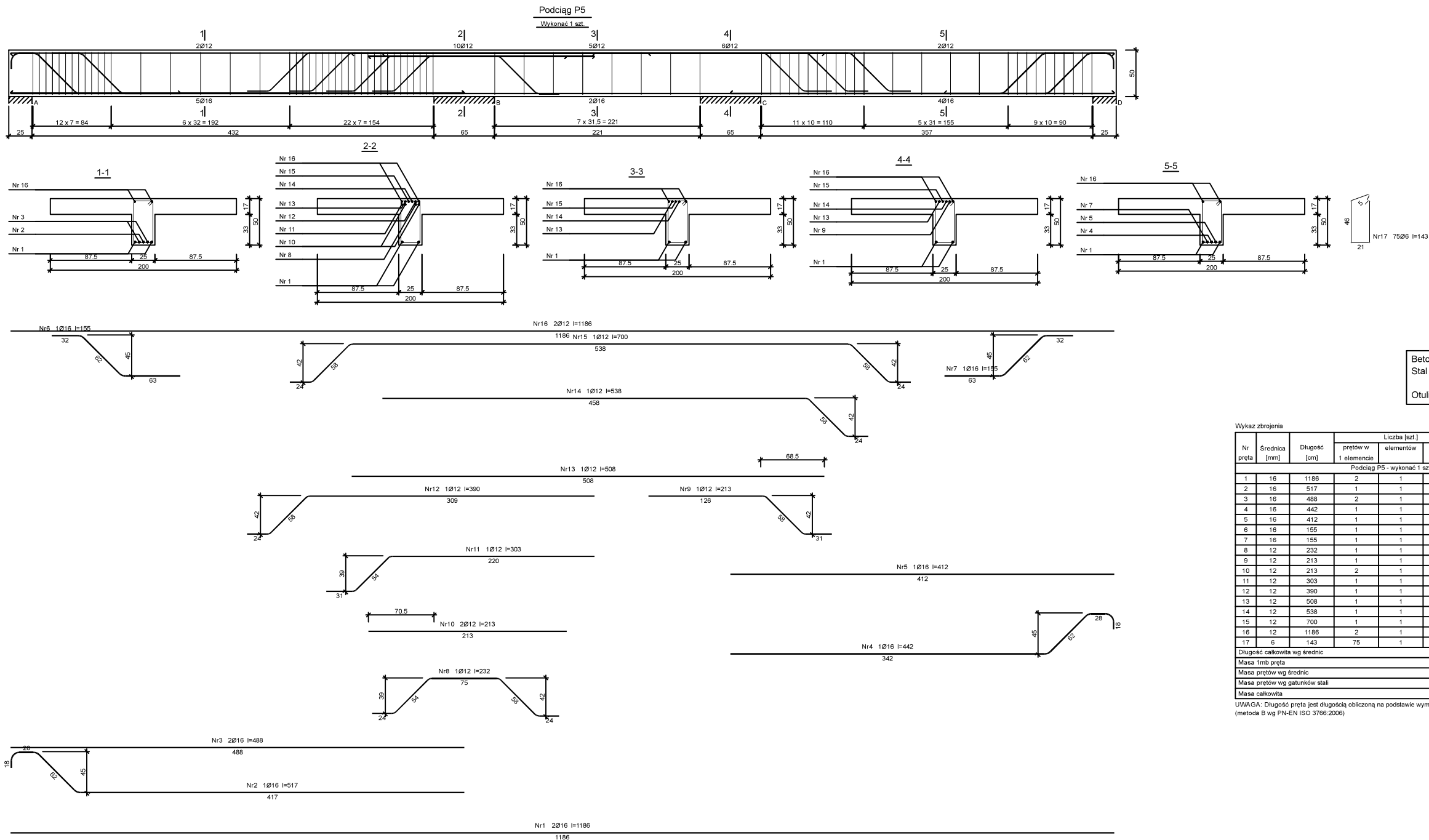
Beton	B30 (C25/30)
Stal	RB500
	St0S-b
Otulina	c _{nom} =15+5=20 mm

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]			
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	St0S-b	RB500		
						Ø6	Ø12	Ø16	
Podciąg P4 - wykonać 2 szt.									
1	16	721	7	2	14			100,94	
2	16	789	1	2	2			15,78	
3	16	653	1	2	2			13,06	
4	16	534	1	2	2			10,68	
5	16	171	1	2	2			3,42	
6	16	171	1	2	2			3,42	
7	12	721	2	2	4		28,84		
8	6	173	54	2	108		186,84		
Długość całkowita wg średnic						[m]	186,9	28,9	147,2
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic						[kg]	41,5	25,7	232,3
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	41,5	258,0	
Masa całkowita						[kg]	300		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

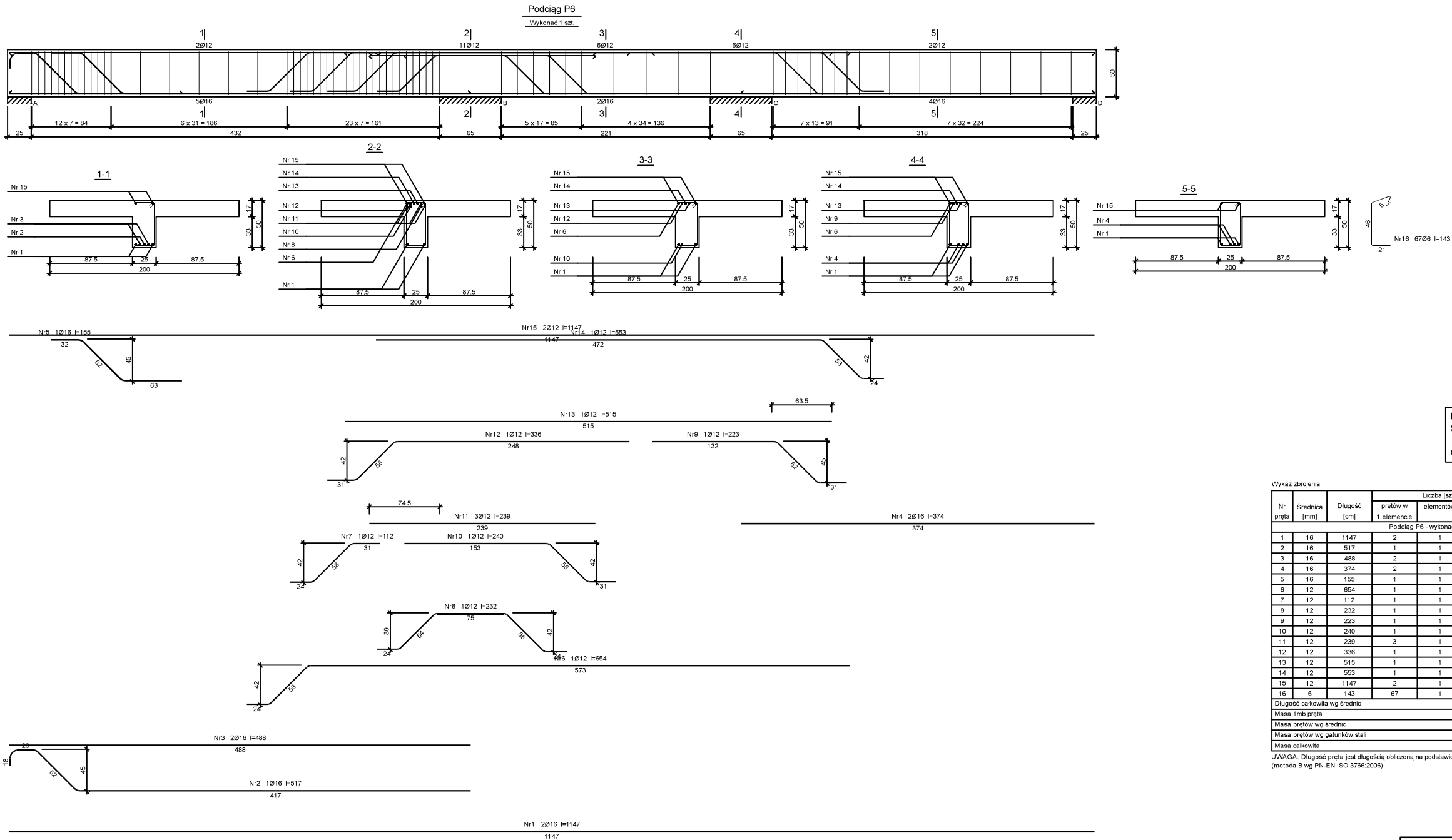
„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kameszница		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24 34-321 ŁĘKAWICA	RYS. NR
ADRES:		K11
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	SKALA
TEMAT:	PODCIĄG P4	DATA:
		III.2022 r.
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP: SLK/0536/POOK/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP: SLK/7316/PWBkb/17



Wykaz zbrojenia								
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	St0S-b Ø6	RB500 Ø12	Ø16
Podciąg P5 - wykonać 1 szt.								
1	16	1186	2	1	2			23,72
2	16	517	1	1	1			5,17
3	16	488	2	1	2			9,76
4	16	442	1	1	1			4,42
5	16	412	1	1	1			4,12
6	16	155	1	1	1			1,55
7	16	155	1	1	1			1,55
8	12	232	1	1	1			2,32
9	12	213	1	1	1			2,13
10	12	213	2	1	2			4,26
11	12	303	1	1	1			3,03
12	12	390	1	1	1			3,90
13	12	508	1	1	1			5,08
14	12	538	1	1	1			5,38
15	12	700	1	1	1			7,00
16	12	1186	2	1	2			23,72
17	6	143	75	1	75	107,25		
Długość całkowita wg średnic						[m]	107,3	56,9
Masa 1mb pręta						[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	23,8	50,5
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	23,8	129,9
Masa całkowita						[kg]		154

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24 34-321 ŁĘKAWICA	RYS. NR K12
ADRES:		SKALA 1: 50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	DATA: III.2022 r.
TEMAT:	PODCIĄG P5	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP: SLK/0536/POOK/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP: SLK/7316/PWBkb17



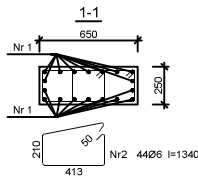
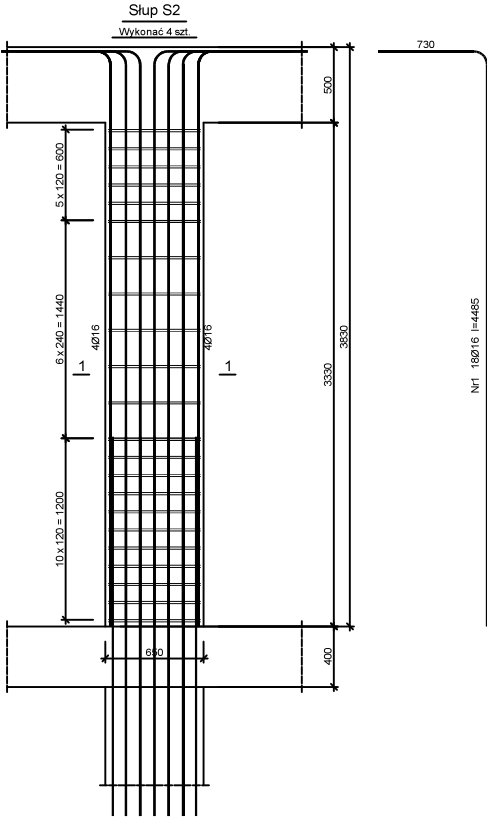
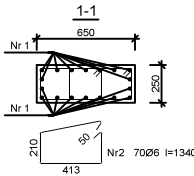
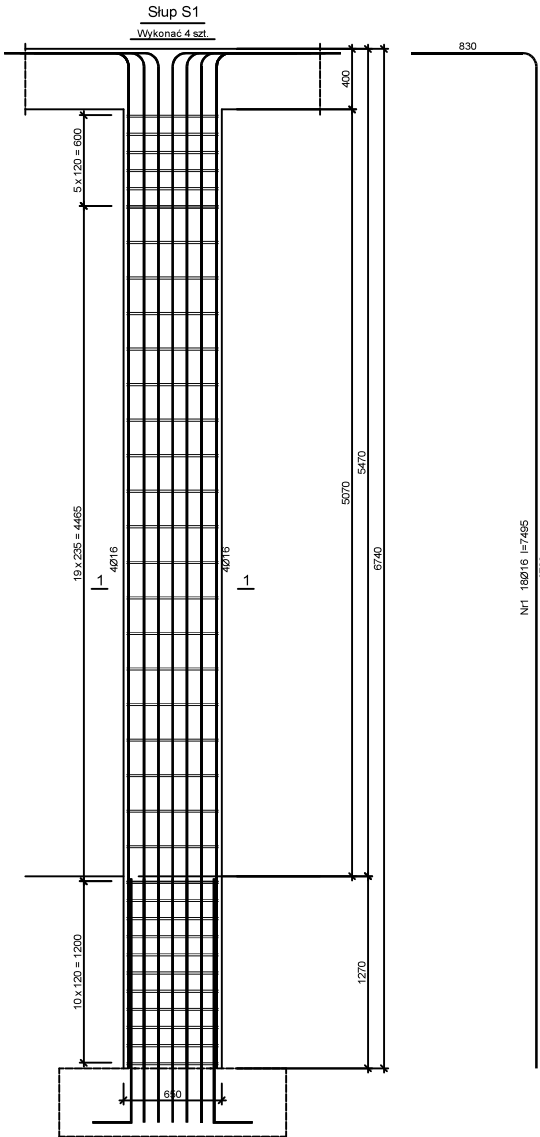
Beton C25/30 (B30)
Stal RB500
SiOS-b
Otulina $c_{nom} = 15+5=20$ mm

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]			
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	SiOS-b RB500			
						Ø6	Ø12	Ø16	
Podciąg P6 - wykonać 1 szt.									
1	16	1147	2	1	2			22,94	
2	16	517	1	1	1			5,17	
3	16	488	2	1	2			9,76	
4	16	374	2	1	2			7,48	
5	16	155	1	1	1			1,55	
6	12	654	1	1	1			6,54	
7	12	112	1	1	1			1,12	
8	12	232	1	1	1			2,32	
9	12	223	1	1	1			2,23	
10	12	240	1	1	1			2,40	
11	12	239	3	1	3			7,17	
12	12	336	1	1	1			3,36	
13	12	515	1	1	1			5,15	
14	12	553	1	1	1			5,53	
15	12	1147	2	1	2			22,94	
16	6	143	67	1	67	95,81			
Długość całkowita wg średnic						[m]	95,9	58,8	46,8
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic						[kg]	21,3	52,2	73,9
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	21,3		126,1
Masa całkowita						[kg]		148	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24 34-321 ŁĘKAWICA	RYS. NR K13
ADRES:		SKALA 1: 50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	DATA: III.2022 r.
TEMAT:	PODCIĄG P6	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP: SLK/0536/POCK/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP: SLK/7316/PWBKb17



Beton B30 (C25/30)
Stal RB500W
St0S-b
Otulina c_{nom} ≈15+5=20 mm

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	St0S-b	RB500W
						Ø6	Ø16
Słup S2 - wykonak 4 szt.							
1	16	4485	18	4	72		322,92
2	6	1340	44	4	176	235,84	
Długość całkowita wg średnic						235,9	323,0
Masa 1mb pręta						(kg/mb)	0,222 1,578
Masa prętów wg średnic						(kg)	52,4 509,7
Masa prętów wg gatunków stali						(kg)	52,4 509,7
Masa całkowita							563

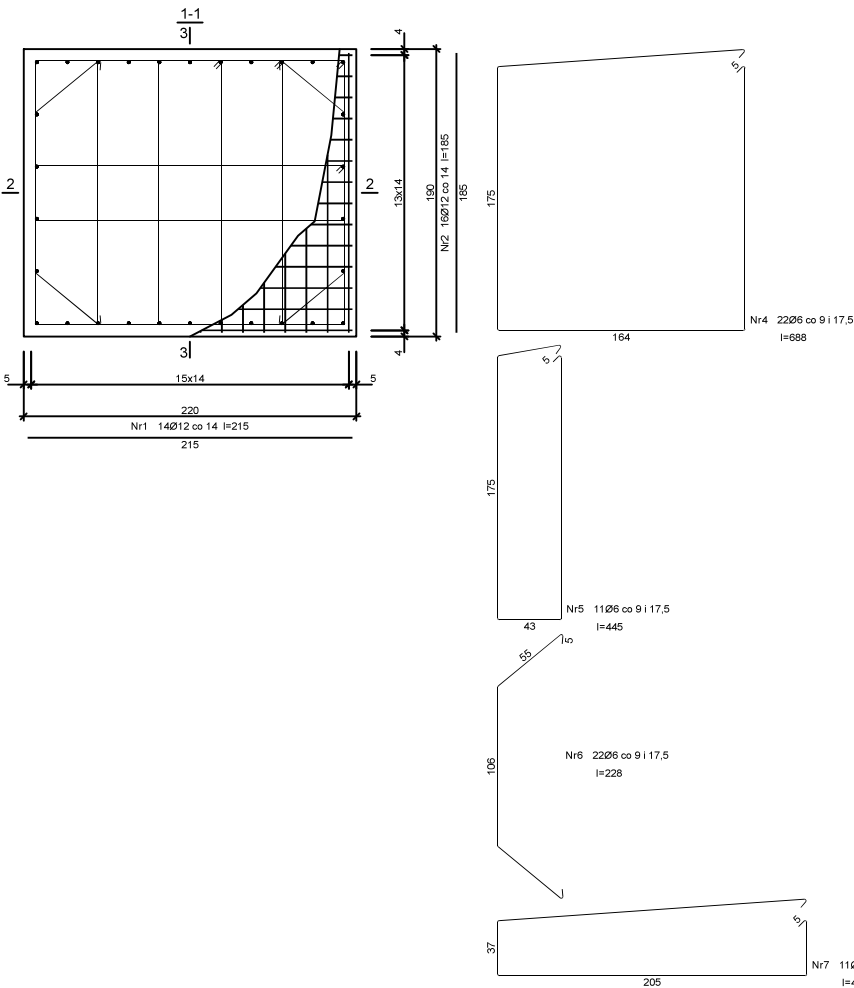
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	St0S-b	RB500W
						Ø6	Ø16
Słup S1 - wykonać 4 szt.							
1	16	7495	18	4	72		539,64
2	6	1340	70	4	280	375,20	
Długość całkowita wg średnic						[m]	539,7
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	1,578
Masa prętów wg średnic						[kg]	851,6
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	851,6
Masa całkowita						[kg]	935

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kameszница		
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANICKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131		
INWESTOR:	GMINA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24 34-321 ŁĘKAWICA	RYS. NR K14
ADRES:		SKALA 1: 50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	DATA: III.2022 r.
TEMAT:	SŁUP S1 i S2	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marek Miciak	NR UP: SLK/0536/POOK/04
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Paweł Stachura	NR UP: SLK/7316/PWBKb/17



Beton	B37 (C30/37)
Stal	RB500W
	St0S-b
Otulina dolna	$c_{nom} = 50 \text{ mm}$
Otulina boczna	$c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Wyzkaz zbrojenia									
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]			
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	SIOS-b		RB500W	
						Ø6	Ø12		Ø12
Stopa fundamentowa pod windę - wykonana 1 szt.									
1	12	215	14	1	14				30,10
2	12	185	16	1	16				29,60
3	12	175	30	1	30			52,50	
4	6	688	22	1	22	151,36			
5	6	445	11	1	11	48,95			
6	6	228	22	1	22	50,16			
7	6	493	11	1	11	54,23			
Długość całkowita wg średnic						[m]	304,6	52,5	59,7
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	67,6	46,6	53,0
Masa prętów wg gatunków stali							114,2		53,0
Masa całkowita						[kg]	168		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

<p align="center">„INWEST” Projektowanie i Nadzory Budowlane Marek Miciak ul. Krzywa 10A, 34-383 Kamesznica</p>		
<p>NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT ZAMIENNY ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ PRZY UL. BESKIDZKIEJ 38 W KOCIERZU MOSZCZANIKIM NA DZIAŁCE NR. 1750/131</p>		
<p>INWESTOR:</p> <p>ADRES:</p>	<p align="center">GINIA ŁĘKAWICA UL. WSPÓLNA 24 34–321 ŁĘKAWICA</p>	<p>RYS. NR</p> <p align="center">K15</p>
<p>BRANŻA:</p>	<p align="center">KONSTRUKCJA</p>	<p>SKALA</p> <p align="center">1: 50</p>
<p>TEMAT:</p>	<p align="center">STOPA FUNDAMENTOWA POD WINDE</p>	<p>DATA:</p> <p align="center">III.2022 r.</p>
<p>OPRACOWAŁ:</p>	<p align="center">mgr inż. Marek Miciak</p>	<p>NR UP SLK/0536/POOK/04</p>
<p>PROJEKTOWAŁ:</p>	<p align="center">mgr inż. Paweł Stachura</p>	<p>NR UP SLK/7316/PWBKb/17</p>