

PROJEKT TECHNICZNY

PROJEKT KONSTRUKCJI

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	ROZBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: WOD.-KAN., CO.O., ELEKTRYCZNĄ, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I INSTALACJĄ KANALIZACJI SANITARNEJ PO TERENIE ORAZ DOJŚCIEM I DOJAZDEM NA DZIAŁCE NR 569/3, OBR. 0001 GRABOSZYCE, GM. ZATOR	
LOKALIZACJA	DZIAŁKA NR 569/3, OBR., 0001 GRABOSZYCE JEDN. EWID. 121309_5 ZATOR – obszar wiejski	
INWESTOR	GMINA ZATOR Pl. Marszałka Józefa Piłsudskiego 1, 32-640 Zator	
PROJEKTANT W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNEJ.	mgr inż. Andrzej Palonek Nr uprawnień: 338/2002 opracowanie: projekt konstrukcji data: sierpień 2024r.	mgr inż. Andrzej Palonek Upraw. budowlane do projektowania w specj. konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń Nr ewid. 338/2002
SPRAWDZAJĄCY W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNEJ.	mgr inż. Artur Bahrynowski Nr uprawnień: 25/97 opracowanie: projekt konstrukcji data: sierpień 2024r.	mgr inż. ARTUR BAHRYNOWSKI Upraw. budowlane do projektowania w specj. konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń NB. Upr. 25/97

KRAKÓW, SIERPIEŃ 2024r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Obciążenia i warunki klimatyczne
4. Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych
5. Warunki gruntowo-wodne
6. Wytyczne wykonania robót

II. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

1. Zestawienie obciążeń
2. Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji budynku
 - sprawdzenie drewnianych elementów konstrukcji budynku
 - sprawdzenie żelbetowych elementów konstrukcji budynku
 - sprawdzenie fundamentów budynku

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- K1 Rzut fundamentów
- K2 Rzut parteru. Schemat konstrukcji.
- K3 Wieńce w połaci dachu.
- K4 Schemat konstrukcji dachu.
- K5 Widok ściany w osi 1
- K6 Widok ściany w osi 11
- K7 Ławy żelbetowe
- K8 Ściany żelbetowe
- K9 Wieńce żelbetowe
- K10 Nadproża żelbetowe
- K11 Słupy żelbetowe od S1 do S5
- K12 Słupy żelbetowe od S6 do S10
- K13 Belki żelbetowe



WOJEWODA MAŁOPOLSKI

RR.XIII.7131/54/02

Kraków, dnia 13 grudnia 2002 r.

DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH Nr ewid. 338/2002

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Andrzeja Palonek - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

n a d a j ę

Panu mgr inż. Andrzejowi PALONEK
kierunek studiów: „budownictwo”
urodzonemu dnia 23 listopada 1974 r. w Krakowie,

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej

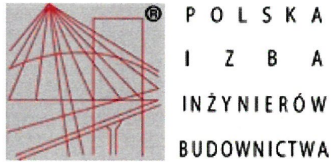
Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



Z up. Wojewody Małopolskiego
mgr inż. arch. *Elżbieta Gabrys*
Zastępca Dyrektora
Wydziału Rozwoju Regionalnego

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Andrzej Palonek, ul. Aleksandry 9/105, 30-837 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. aa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-ZA3-2KW-5PN *

Pan Andrzej Palonek o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0620/04
adres zamieszkania ul. Aleksandry 9/105, 30-837 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-06-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-05-14 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Kraków, dnia 17 marca 1997 r.

NB.Upr. 25/97

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 13 i art. 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane /Dz.U. Nr 89 z 25.08. 1994 r., poz. 414/ w związku z art. 104 § 1 i 2 k.p.a. po rozpatrzeniu wniosku Pana Artura Bahrynowskiego – na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową – oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną

u d z i e l a m

Panu Arturowi BAHRYNOWSKIEMU – mgr inż. budownictwa
urodzonemu dnia 16 kwietnia 1959 r. w Krakowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

do projektowania w specjalności

konstrukcyjno-budowlanej

– bez ograniczeń.

Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Krakowskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.



Z m. Włodarczy
mgr inż. Andrzej Włodarczy
Dyrektor Wydziału
Nadzoru Budowlanego

Otrzymują:

- 1 x mgr inż. Artur Bahrynowski
os. Handlowe 13/27
31-937 Kraków
- 1 x Główny Urząd Nadzoru Budowlanego
Warszawa, ul. Krucza 38/42
- 1 x a/a.



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAP-UY6-MEI-WXZ *

Pan Artur Paweł Bahrynowski o numerze ewidencyjnym MAP/BO/7174/02
adres zamieszkania os. Handlowe 13/27, 31-937 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-02 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Niniejsze zaświadczenie zostało
wygenerowane elektronicznie
w dniu 2024-01-02 roku przez
M. Boryczko

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny rozbudowy zespołu szkolno-przedszkolnego wraz z instalacjami wewnętrznymi: wod.-kan., c.o., elektryczną, wentylacji mechanicznej i instalacji sanitarnej po terenie. Projektowany budynek zlokalizowany jest na działce nr 569/3, obr. 0001 Graboszyce, gmina Zator.

2. Podstawa opracowania.

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- a) Zlecenie Inwestora
- b) Projekt architektoniczny
- c) Uzgodnienia materiałowe
- d) „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanej rozbudowy zespołu szkolno-przedszkolnego wraz z infrastrukturą towarzyszącą, dz. nr 599/3, onr. 0001 Graboszyce, gm. Zator” wykonana przez mgr inż. Kamila Wrońskiego w czerwcu 2024r.
- e) Polskie Normy Budowlane, literatura techniczna, katalogi
- f) Zestaw obowiązujących norm:
 - PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji
 - PN-EN 1991-1-1 Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
 - PN-EN 1991-1-3 Oddziaływanie na konstrukcje. Obciążenie śniegiem
 - PN-EN 1991-1-4 Oddziaływanie na konstrukcje. Obciążenie wiatrem
 - PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
 - PN-EN 1997 Projektowanie geotechniczne
 - PN-EN 1993 Projektowanie konstrukcji stalowych
 - PN-EN 1995-1-1 Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
 - PN-EN 1996-1-1 Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

3. Obciążenia i warunki klimatyczne

- a) obciążenie śniegiem – III strefa
- b) obciążenie wiatrem – I strefa
- c) granica przemarzania – 1.0 m.

4. Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.

4.1. Materiały konstrukcyjne:

- Beton konstrukcyjny klasy C20/25,
- Stal zbrojeniowa klasy A IIIIN (B500SP) i A0,
- Pustaki ceramiczne kl. 15MPa - gr. 18cm, gr. 25cm
- Drewno konstrukcyjne C24

4.2. Elementy konstrukcyjne:

- fundamenty: ławy fundamentowe wylewane na mokro, o wysokości 40cm, zbrojone 4#12 (B500SP), strzemiona $\phi 6$ co 25cm, beton C20/25, pod ławami fundamentowymi należy wykonać warstwę chudego betonu – C10/15,
- ściany fundamentowe: żelbetowe, monolityczne wylewane na mokro, o grubości 18 i 25cm, z betonu konstrukcyjnego C25/30, zbrojone obustronnie siatkami z prętów #10 (AIIIIN), od strony zewnętrznej i wewnętrznej izolacja przeciwwilgociowa oraz izolacja termiczna na ścianach zewnętrznych wg projektu architektury, od strony wewnętrznej tynk cem.-wap.
- ściany zewnętrzne: murowane z pustaków ceramicznych Porotherm (lub równoważnych) gr.18cm i gr. 25cm, izolacja termiczna wg projektu architektury, pokryte od strony zewnętrznej tynkiem cienkowarstwowym lub deską modrzewiową, od strony wewnętrznej tynk cem.-wap. lub gipsowy,
- ściany wewnętrzne: murowane z pustaków ceramicznych Porotherm (lub równoważnych) gr.18cm i gr. 25cm pokryte obustronnie tynkiem cem.-wap. lub gipsowym,
- strop nad parterem (przewiązka): płyta żelbetowa monolityczna z betonu C20/25, grubości 15cm, zbrojona jednokierunkowo prętami ze stali AIIIIN (B500SP), zbrojenie rozdzielcze – stal AIIIIN (B500SP),
- belki: monolityczne, żelbetowe z betonu C20/25, o szerokości 18cm i 25cm, zbrojone stalą AIIIIN (B500SP),
- nadproża: monolityczne, żelbetowe z betonu C20/25, o szerokości 18cm i 25cm, zbrojone stalą AIIIIN (B500SP) lub nadproża systemowe POROTHERM 11.5 i POROTHERM 23.8
- słupy: słupy monolityczne żelbetowe o przekroju wg rysunków szczegółowych, zbrojone prętami #12 (B500SP), #16 (B500SP), beton C20/25,

- konstrukcja dachu konstrukcja drewniana, kratownice w rozstawie średnim co 80cm, złożone z elementów drewnianych o przekrojach: pas górny i dolny belki 4,5x20cm, krzyżulce belki 4,5x15cm, oparte na wieńcach ścian zewnętrznych i wewnętrznych, dach dwuspadowy, pokrycie wg projektu architektury – dachówka włóknowo-cementowa,

5. Warunki gruntowo-wodne

Na podstawie Rozporządzenia Ministra w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012r przedmiotowy obiekt budowlany zaliczono do **pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**.

Projektowany budynek zostanie posadowiony na warstwie geotechnicznej Ic, reprezentowanej przez pyły i gliny pylaste w stanie twaroplastycznym o stopniu plastyczności $I_L = 0,15$.

W poziomie fundamentowania nie występuje woda gruntowa.

W poziomie posadowienia występują grunty bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności. Grunty pylaste są gruntami tiksotropowymi, ulegającymi upłynnieniu pod wpływem drgań podchodzących od ciężkiego sprzętu budowlanego.

Posadowienie istniejącego budynku szkoły, do którego zostanie nawiązana rozbudowa jest na poziomie -1,05 p.p.t.

6. Wytyczne wykonywania

- Roboty ziemne wykonywać w taki sposób, aby nie naruszyć struktury gruntu rodzimego (warstwa nośna). W przypadku wykonywania wykopów mechanicznie, ostatnią warstwę gruntu grubości 10 cm zdjąć ręcznie (grunt o charakterze tiksotropowym)
- W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zabezpieczyć dno wykopu przed przenikaniem wody opadowej. Prace wykonywać w porze suchej, a bezpośrednio po wykonaniu wykopu dno zabezpieczyć 10 cm warstwą chudego betonu.
- W przypadku zalania wykopu fundamentowego wodami opadowymi lub wodami gruntowymi, wykop należy osuszyć, a uplastycznioną warstwę gruntu bezwzględnie usunąć. Różnicę poziomów należy uzupełnić chudym betonem.
- Pod ławy fundamentowe położyć warstwę chudego betonu o grubości 10 cm.
- Po wykonaniu fundamentów i ścian budynku wykopy należy zasypać urobkiem starannie ubijanym warstwami o grubości 0,2-0,3m stosując jego dokładne ubicie, a powierzchnię terenu bezpośrednio przy ścianach należy ukształtować

ze spadkami od budynku. Zaleca się obsypanie fundamentów materiałem spoistym odpowiednio zagęszczonym, aby nie dopuścić do infiltracji wody od zewnątrz w strefę przyfundamentową.

- Dookoła budynku należy ułożyć szczelną opaskę betonową zabezpieczającą przed przenikaniem wód opadowych przez zasyp pod fundamenty budynku
- Wody z rynien spustowych należy odprowadzić poza obrys budynku na odległość wykluczającą przedostanie się tych wód. przez zasyp pod fundamenty budynku.
- Elementy monolityczne należy dokładnie wypełnić betonem z wibrowaniem, dobierając odpowiednią frakcję kruszywa (maksymalnie 16 mm) oraz konsystencję.
- W trakcie betonowania wieńców na poziomie połaci dachowej należy osadzić pręty stalowe gwintowane $\phi 16$ do mocowania murałat.
- Drewno konstrukcji zabezpieczyć środkami p.poż i grzybobójczymi

Uwaga:

Po wykonaniu wykopów należy dokonać sprawdzenia stanu podłoża – odbiór wykopów przez uprawnionego geologa.

Wytyczne wykonywania robót żelbetowych

- **Wytwarzanie, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania. Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$ – przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$ – przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać następujących zaleceń:

- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3÷0,5 m,
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt żelbetowych i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łata) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu – betonować ciągle w całości płytę fundamentową pojedynczego segmentu, bez przerw roboczych.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po

całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20 st. C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

- **Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5 st. C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do –5 st. C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20 st. C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35 st. C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy wówczas zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

- **Pielęgnacja betonu**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5 st. C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15 st. C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008-1:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

7. Materiały.

- Beton konstrukcyjny klasy C20/25
- Stal zbrojeniowa klasy A IIIN (B500SP wg PN-ISO 6935-2) i A 0
- Drewno konstrukcyjne klasy C24
- Pustak ceramiczny POROTHERM gr. 25cm

II. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU

1. Zestawienie obciążeń.

Śnieg

Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 250$ m

$$s_k = 0,006 \times A - 0,6 \leq 1,20 \quad s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Ekspozycja obiektu: teren normalny $\Rightarrow C_e = 1,00$

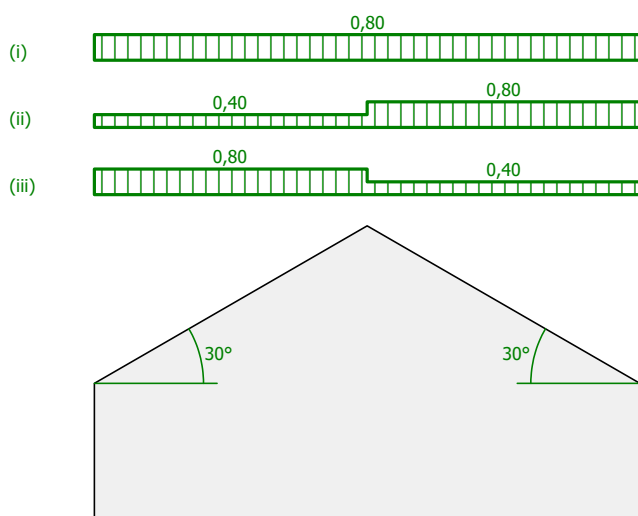
Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 18^\circ\text{C}$, wsp. przenikania ciepła $U = 0 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K}) \Rightarrow C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach dwuspadowy

Kąt połaci dachu $\alpha_1 = 30^\circ$

Kąt połaci dachu $\alpha_2 = 30^\circ$

$m_1 = 0,80$ (przypadek (i) obc. równomierne)



Obciążenie charakterystyczne $s = m_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20 \text{ kN/m}^2 = 0,96 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 0,96 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,44 \text{ kN/m}^2}$

Wiatr

Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 250$ m

$$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - IV

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 10$ m, maksymalna $z_{\max} = 500$ m, wymiar chropowatości $z_0 = 1$ m

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 7,70 \text{ m} = 7,70$ m

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{\min} = 10 \text{ m} = 10,00$ m

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,60 \times (z_e / 10)^{0,24} = 0,60 \times (10,00 / 10)^{0,24} = 0,60$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,50 \times (z_e / 10)^{0,29} = 1,50 \times (10,00 / 10)^{0,29} = 1,50$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,60 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 13,2 \text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,50 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,45 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 40,00 \text{ m}$

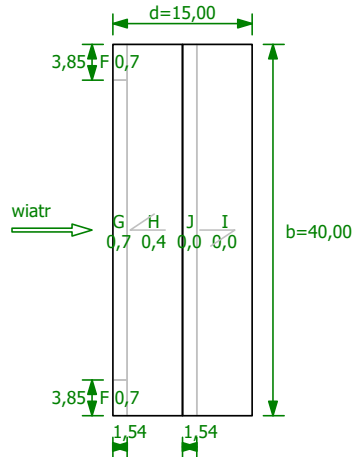
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 15,00 \text{ m}$

wysokość: $h = 7,70 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 30,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 15,40 \text{ m}$

Pole powierzchni przegrody: $A_{\text{ref}} > 10 \text{ m}^2$



Element rozważany: **połaciez zewnetrzna**.

Wariant obciazenia o dodatnich wartosciach pol.

Wspolczynnik cisnienia wewnetrznego:

Zalozono budynek bez sciany dominujacej.

Stosunek pola otworow gdzie $c_{pe} \leq 0$ do pola wszystkich otworow w budynku: $m = 0,50$

Stosunek wymiarow budynku: $h/d = 0,51$

$c_{pi} = 0,13$

Poziom odniesienia do obliczenia cisnienia wewn. wiatru: $z_i = z_{\min} = 10 \text{ m} = 10,00 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,50 \times (z_i / 10)^{0,29} = 1,50 \times (10,00 / 10)^{0,29} = 1,50$

Szczytowe cisnienie prędkosci:

$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,50 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,45 \text{ kN/m}^2$

Pole F

Wspolczynnik cisnienia zewnetrznego: $c_{pe,F} = 0,7$

Obciazenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,45 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 - 0,45 \text{ kN/m}^2 \times 0,13 = 0,26 \text{ kN/m}^2$

Obciazenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,26 \text{ kN/m}^2 = 0,39 \text{ kN/m}^2$

Pole G

Wspolczynnik cisnienia zewnetrznego: $c_{pe,G} = 0,7$

Obciazenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,45 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 - 0,45 \text{ kN/m}^2 \times 0,13 = 0,26 \text{ kN/m}^2$

Obciazenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,26 \text{ kN/m}^2 = 0,39 \text{ kN/m}^2$

Pole H

Wspolczynnik cisnienia zewnetrznego: $c_{pe,H} = 0,4$

Obciazenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,45 \text{ kN/m}^2 \times 0,4 - 0,45 \text{ kN/m}^2 \times 0,13 = 0,12 \text{ kN/m}^2$

Obciazenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,12 \text{ kN/m}^2 = 0,18 \text{ kN/m}^2$

- ciężar dachu – pas górny – kat nachylenia 30°

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
dachówka włóknowo-cementowa	0,75	1,35	1,01
folia wiatroszczelna	0,01	1,35	0,01
wełna mineralna	0,20	1,35	0,27
plyta HERADESIGN	0,25	1,35	0,34
	1,21		1,63
$q/\cos 30^\circ$	1,40		1,89
ciężar konstrukcji 0,014*13,50	0,19	1,35	0,26
Razem	1,59		2,14

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,35$$

- ciężar dachu – pas dolny

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
plyta OSB gr. 2,2cm	0,20	1,35	0,27
folia PE	0,01	1,35	0,01
plyta gk na ruszcie stalowym	0,25	1,35	0,34
plyta HERADESIGN	0,25	1,35	0,34
Razem	0,71		0,96

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,35$$

- ciężar ściany żelbetowej fundamentowej – 18cm

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
ściana żelbetowa	4,50	1,35	6,08
Razem	4,50		6,08

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,35$$

- ciężar ściany żelbetowej fundamentowej – 25cm

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
ściana żelbetowa	6,25	1,35	8,44
Razem	6,25		8,44

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,35$$

- ciężar ściany żelbetowej fundamentowej zewnętrznej– 25cm

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
polistyren ekstrudowany	0,20	1,35	0,27
hydroizolacja	0,10	1,35	0,14
ściana żelbetowa	6,25	1,35	8,44
hydroizolacja	0,10	1,35	0,14
Razem	0,10		0,14

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,35$$

- ciężar ściany wewnętrznej gr. 18cm

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
tynk cem.-wap.	0,30	1,35	0,41
pustak ceramiczny gr.18cm	2,34	1,35	3,16
tynk cem.-wap.	0,30	1,35	0,41
Razem	2,94		3,97

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,35$$

- ciężar ściany wewnętrznej gr. 25cm

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
tynk cem.-wap.	0,30	1,35	0,41
pustak ceramiczny gr.25cm	3,25	1,35	4,39
tynk cem.-wap.	0,30	1,35	0,41
Razem	3,85		5,20

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,35$$

- ciężar ściany zewnętrznej

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
tynk cienkowarstwowy mineralny	0,20	1,35	0,27
izolacja termiczna	0,25	1,35	0,34
pustak ceramiczny gr. 25cm	3,25	1,35	4,39
tynk cem.-wap.	0,30	1,35	0,41
Razem	4,00		5,40

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,35$$

- ciężar warstw wykończeniowych – strop nad przewiązką

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
plyta OSB gr. 2.2cm	0,20	1,35	0,27
welna mineralna	0,25	1,35	0,34
folia budowlana	0,01	1,35	0,01
tynk cem.-wap./gipsowy	0,30	1,35	0,41
Razem	0,76		1,02

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,35$$

- ciężar płyty żelbetowej gr. 15cm

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
plyta żelbetowa	3,75	1,35	5,06
Razem	3,75		5,06

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,35$$

- obciążenie zmienne użytkowe
pomieszczenia sal lekcyjnych

$$q = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_f = 1,50$$

2. Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji budynku

Sprawdzenie elementów konstrukcji więźby dachowej

Drewno klasy C-24, $f_{c,0,k} = 24 \text{ MPa}$

$$f_{c,0,d} = (24 \cdot 0,6) / 1,3 = 11,07 \text{ MPa}$$

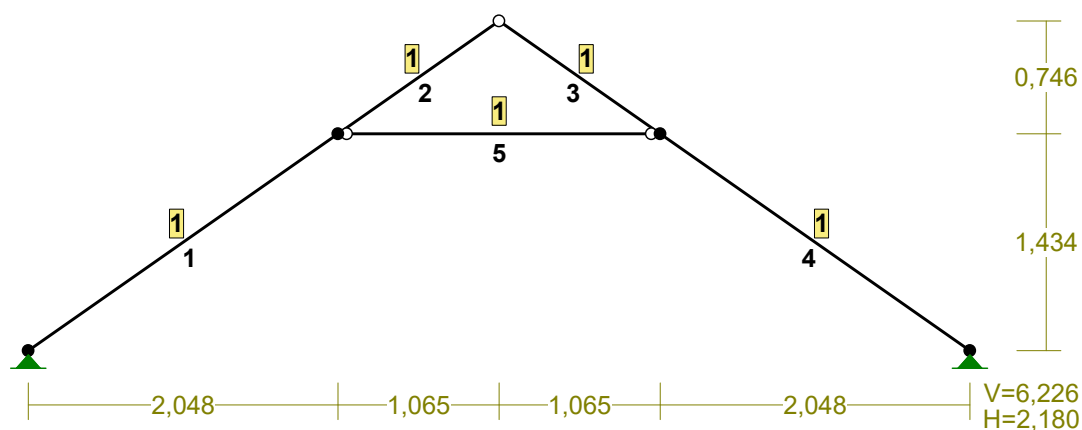
Zestaw krokwiowy K1 – przewiązka

Przyjęto zestawy krokwiowe w rozstawie maksymalnym co 0,90m, przy najbardziej niekorzystnym schemacie

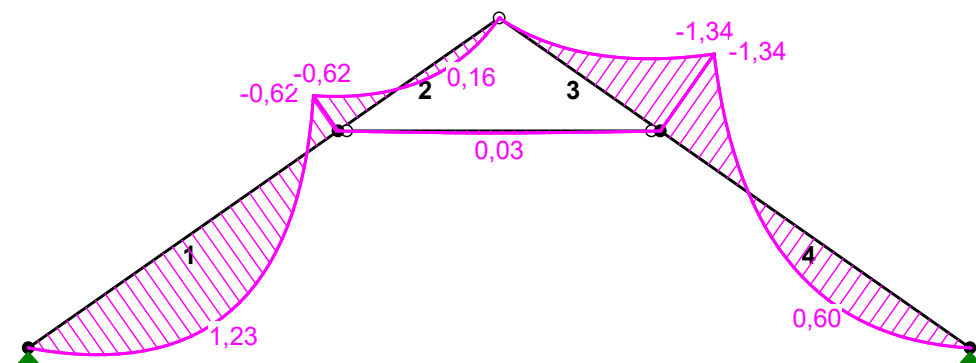
Obciążenie na konstrukcje dachu:

- ciężar własny	$q = 0,9 \cdot 1,59 = 1,43 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,35$
- obciążenie śniegiem	$q = 0,9 \cdot 0,96 = 0,86 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem parcie	$q = 0,9 \cdot 0,30 = 0,27 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem ssanie	$q = 0,9 \cdot (-0,07) = -0,07 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,50$

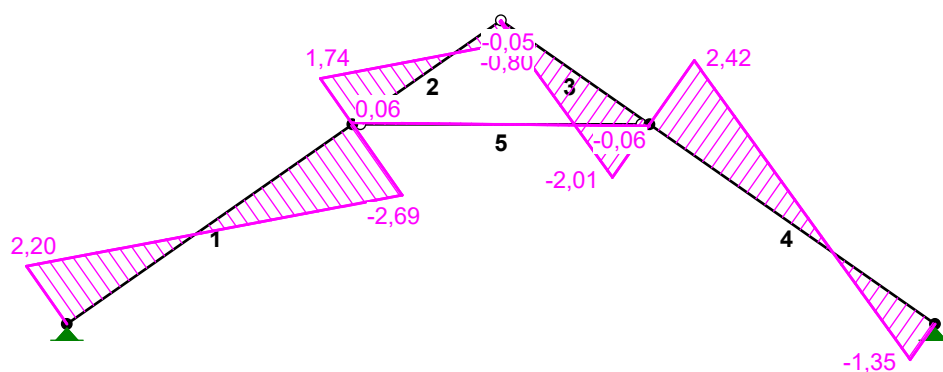
Schemat statyczny:



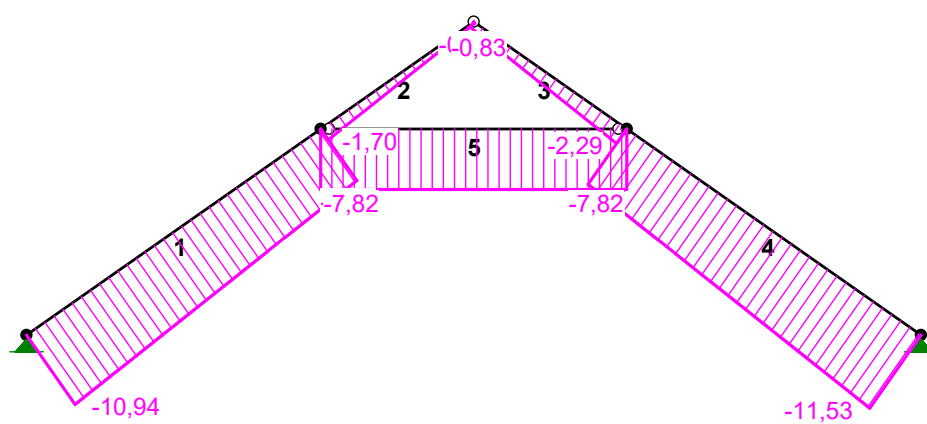
MOMENTY: Skala 1:50



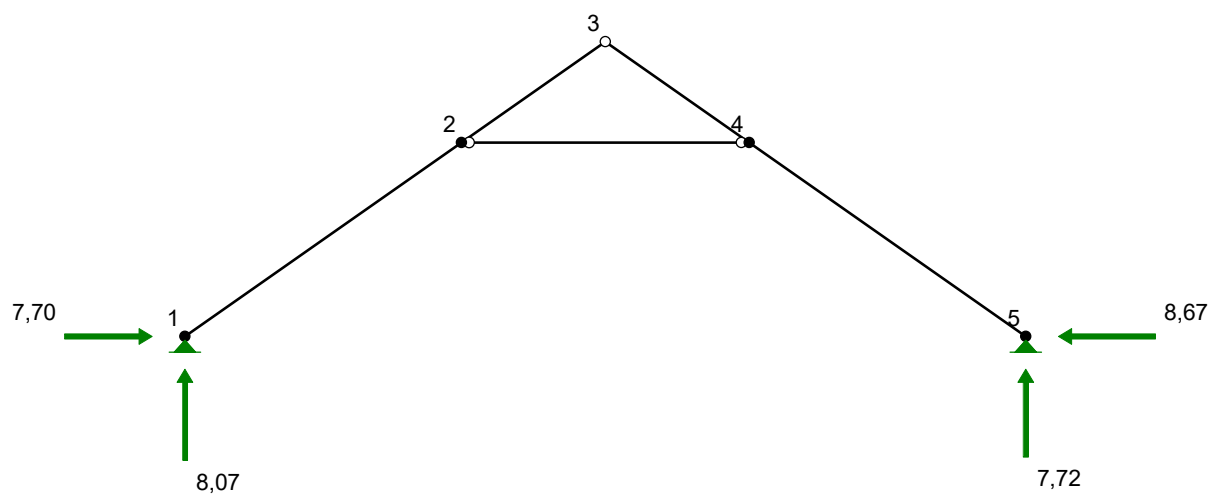
TNĄCE: Skala 1:50



NORMALNE: Skala 1:50



REAKCJE PODPOROWE: Skala 1:50



Przyjęto krokwie o wymiarach **8 x 16cm** w rozstawie maks. co **90cm**

Jętki

Przyjęto jętki o wymiarach **b x h = 8 x 16cm**

Murlata

Przyjęto murlatę o wymiarach **b x h = 16 x 16cm**. Murlatę kotwić do wieńca żelbetowego za pomocą prętów stalowych gwintowanych średnicy $\phi 16$. Pręty należy umieszczać w rdzeniach żelbetowych, rozmieszczenie jak na rysunku konstrukcji.

Kratownica KR1

Przyjęto kratownice w rozstawie maksymalnym co 0,80m, przy najbardziej niekorzystnym schemacie

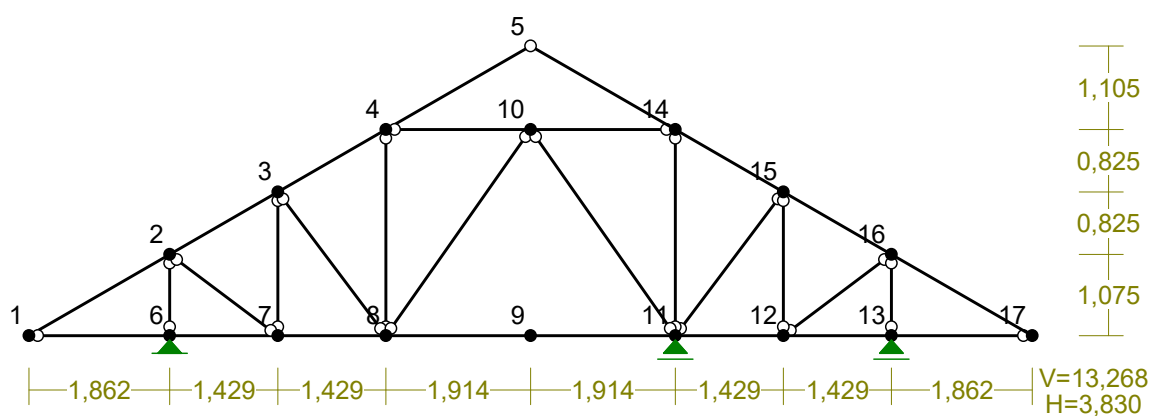
Obciążenie na konstrukcje dachu – pas górny:

- ciężar własny pokrycia	$q = 0,8 * 1,59 = 1,27 \text{ kN/m}$,	$\gamma_f = 1,35$
- obciążenie śniegiem	$q = 0,8 * 0,96 = 0,77 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem parcie	$q = 0,8 * 0,30 = 0,24 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem ssanie	$q = 0,8 * (-0,07) = -0,06 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,50$

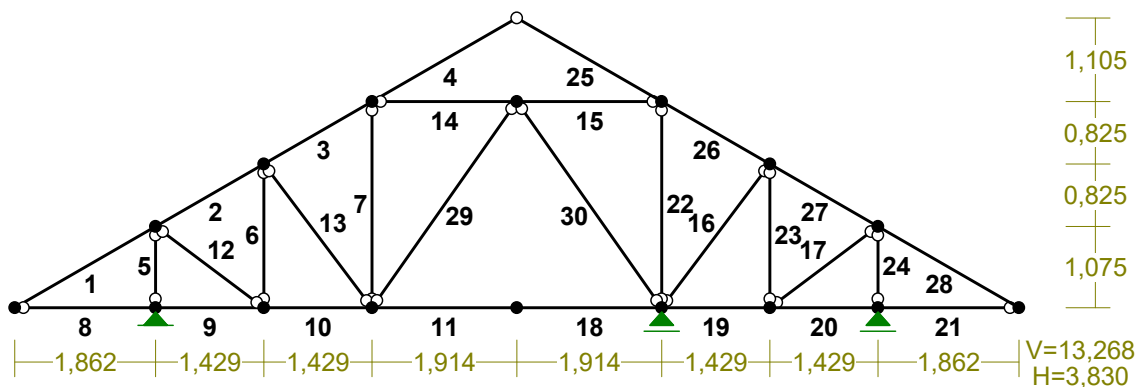
Obciążenie na konstrukcje dachu – pas górny:

- ciężar wykończenia	$q = 0,8 * 0,71 = 0,57 \text{ kN/m}$,	$\gamma_f = 1,35$
- obciążenie technologiczne	$q = 0,8 * 0,30 = 0,24 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,50$

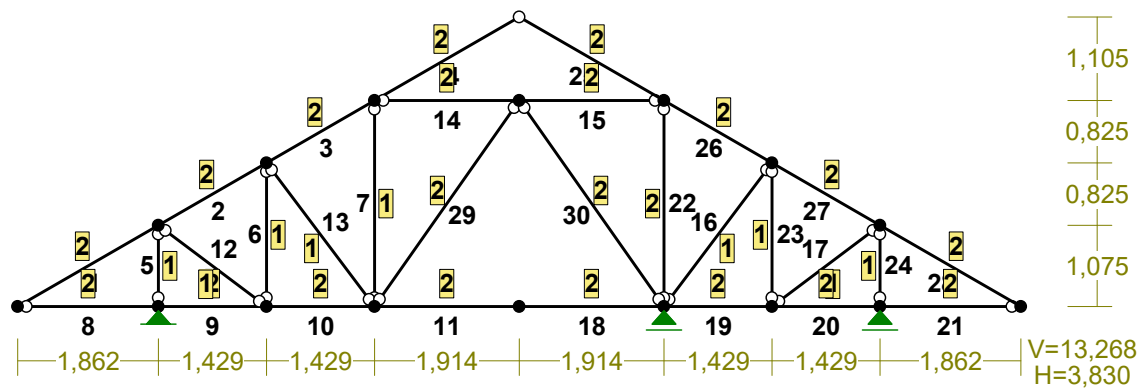
Schemat statyczny:



PRĘTY: Skala 1:100



PRZEKROJE PRĘTÓW: Skala 1:100



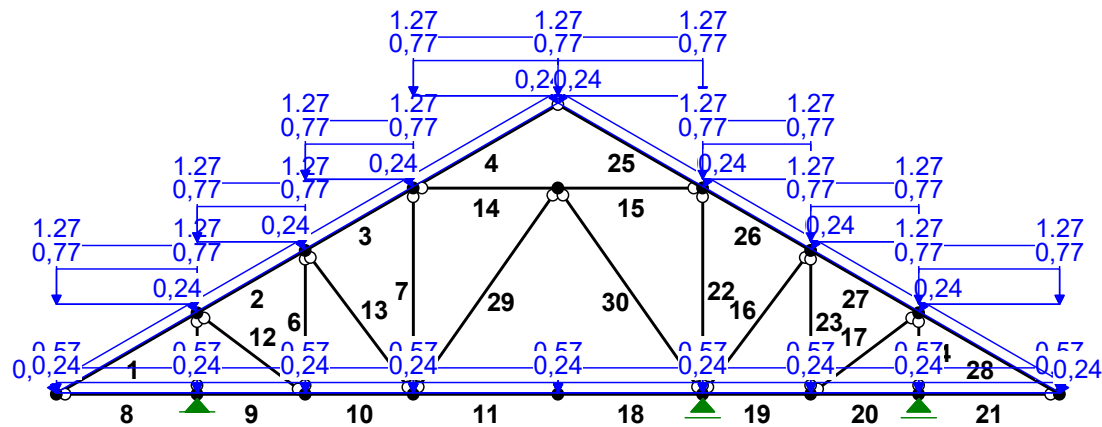
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	67,5	1266	114	169	169	15,0	1,4E+2 Drewno C24
2	90,0	3000	152	300	300	20,0	1,4E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
135 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA: Skala 1:100



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

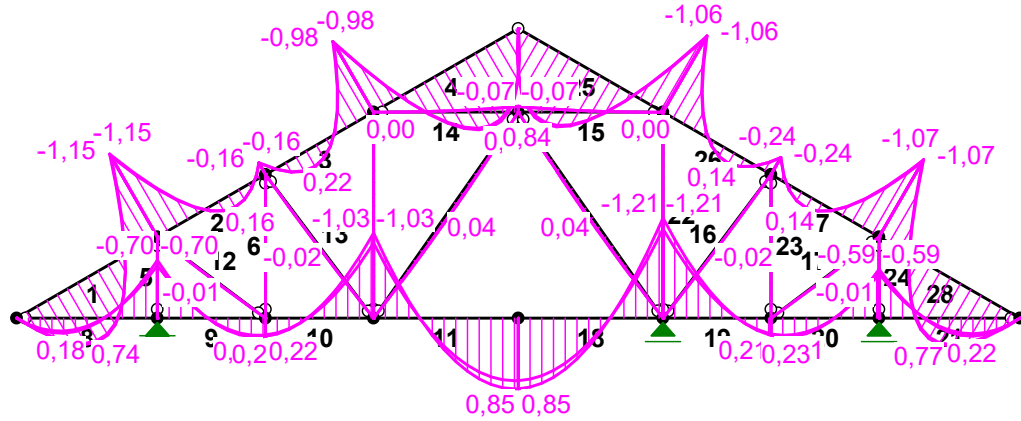
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a[m] :	b[m] :
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	g _e = 1,35/1,00	
Grupa:	A "ciężar pokrycia"			Stałe	g _e = 1,35/1,00	
1	Liniowe-Y	0,0	1,27	1,27	0,00	2,15
2	Liniowe-Y	0,0	1,27	1,27	0,00	1,65
3	Liniowe-Y	0,0	1,27	1,27	0,00	1,65
4	Liniowe-Y	0,0	1,27	1,27	0,00	2,21
25	Liniowe-Y	0,0	1,27	1,27	0,00	2,21

26	Linowe-Y	0,0	1,27	1,27	0,00	1,65
27	Linowe-Y	0,0	1,27	1,27	0,00	1,65
28	Linowe-Y	0,0	1,27	1,27	0,00	2,15
Grupa: B "pas dolny"				Stałe	$g_g = 1,35/1,00$	
8	Linowe	0,0	0,57	0,57	0,00	1,86
9	Linowe	0,0	0,57	0,57	0,00	1,43
10	Linowe	0,0	0,57	0,57	0,00	1,43
11	Linowe	0,0	0,57	0,57	0,00	1,91
18	Linowe	0,0	0,57	0,57	0,00	1,91
19	Linowe	0,0	0,57	0,57	0,00	1,43
20	Linowe	0,0	0,57	0,57	0,00	1,43
21	Linowe	0,0	0,57	0,57	0,00	1,86
Grupa: C "obc technologiczne"				Zmienne	$g_g = 1,50$	
8	Linowe	0,0	0,24	0,24	0,00	1,86
9	Linowe	0,0	0,24	0,24	0,00	1,43
10	Linowe	0,0	0,24	0,24	0,00	1,43
11	Linowe	0,0	0,24	0,24	0,00	1,91
18	Linowe	0,0	0,24	0,24	0,00	1,91
19	Linowe	0,0	0,24	0,24	0,00	1,43
20	Linowe	0,0	0,24	0,24	0,00	1,43
21	Linowe	0,0	0,24	0,24	0,00	1,86
Grupa: S "obc śniegiem"				Zmienne	$g_g = 1,50$	
1	Linowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	2,15
2	Linowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	1,65
3	Linowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	1,65
4	Linowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	2,21
25	Linowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	2,21
26	Linowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	1,65
27	Linowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	1,65
28	Linowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	2,15
Grupa: W "obc wiatrem"				Zmienne	$g_g = 1,50$	
1	Linowe	30,0	0,24	0,24	0,00	2,15
2	Linowe	30,0	0,24	0,24	0,00	1,65
3	Linowe	30,0	0,24	0,24	0,00	1,65
4	Linowe	30,0	0,24	0,24	0,00	2,21
25	Linowe	-30,0	0,24	0,24	0,00	2,21
26	Linowe	-30,0	0,24	0,24	0,00	1,65
27	Linowe	-30,0	0,24	0,24	0,00	1,65
28	Linowe	-30,0	0,24	0,24	0,00	2,15

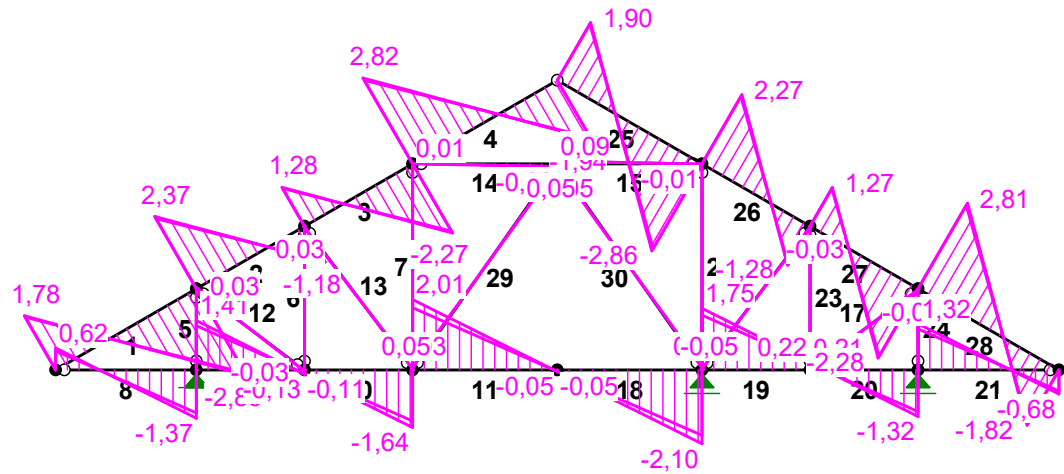
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	g:	y0/y1/y2:
CW-"Ciężar własny"	Stałe		1,35/1,00
A -"ciężar pokrycia"	Stałe		1,35/1,00
B -"pas dolny"	Stałe		1,35/1,00
C -"obc technologiczne"	Zmienne	1	1,50 0,7/0,5/0,3
S -"obc śniegiem"	Zmienne	1	1,50 0,7/0,5/0,2
W -"obc wiatrem"	Zmienne	1	1,50 0,6/0,2/0

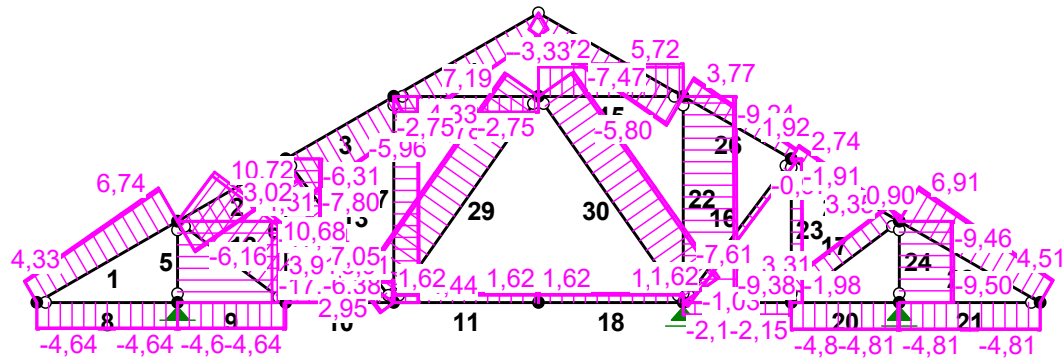
MOMENTY: Skala 1:100



TNAČE: Skala 1:100



NORMALNE: Skala 1:100



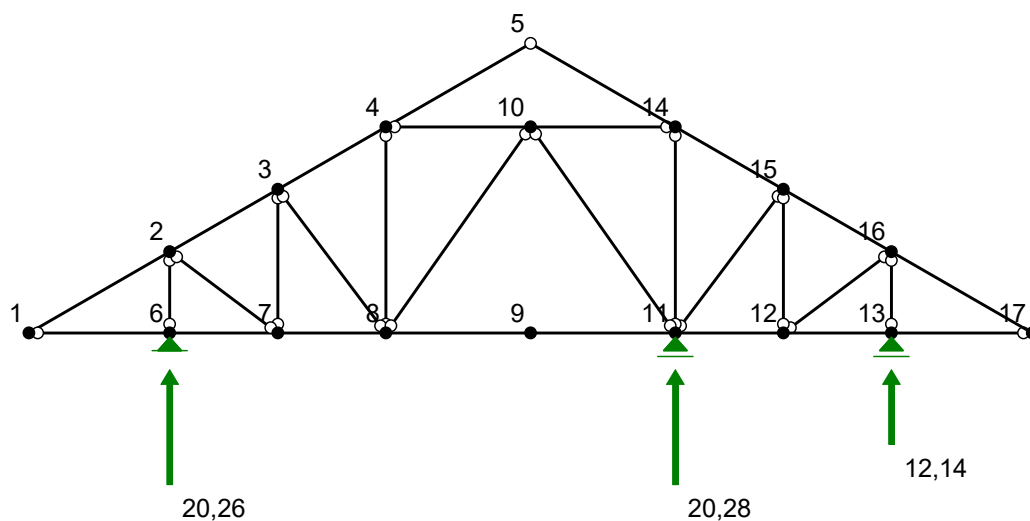
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: CW ABCSW

Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :	
1	a	0,00	0,000	0,00	1,78	4,33
	b	0,00	0,000	0,00	1,74	4,10
	a	0,38	0,823	0,74*	0,01	5,25
	a	1,00	2,150	-1,15	-2,85	6,74
	b	1,00	2,150	-1,11	-2,77	6,25

2	a	0,00	0,000	-1,15	2,37	-6,16
	b	0,00	0,000	-1,11	2,31	-5,82
	a	0,67	1,102	0,16*	0,00	-4,92
	a	1,00	1,650	-0,16	-1,18	-4,31
	b	1,00	1,650	-0,16	-1,15	-4,17
3	a	0,00	0,000	-0,16	1,28	-7,80
	b	0,00	0,000	-0,16	1,25	-7,41
	a	0,36	0,593	0,22*	0,00	-7,14
	a	1,00	1,650	-0,98	-2,27	-5,96
	b	1,00	1,650	-0,95	-2,21	-5,75
4	a	0,00	0,000	-0,98	2,82	-5,78
	b	0,00	0,000	-0,95	2,75	-5,44
	a	0,59	1,312	0,87*	0,00	-4,32
	a	1,00	2,210	0,00	-1,94	-3,31
	b	1,00	2,210	0,00	-1,89	-3,23
5	a	0,00	0,000	0,00	0,00	-17,44
	b	0,00	0,000	0,00	0,00	-16,42
	a	1,00	1,075	0,00	0,00	-17,48
	b	1,00	1,075	0,00	0,00	-16,46
6	a	0,00	0,000	0,00	0,00	-6,31
	b	0,00	0,000	0,00	0,00	-5,87
	a	1,00	1,900	0,00	0,00	-6,38
	b	1,00	1,900	0,00	0,00	-5,93

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: Skala 1:100



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

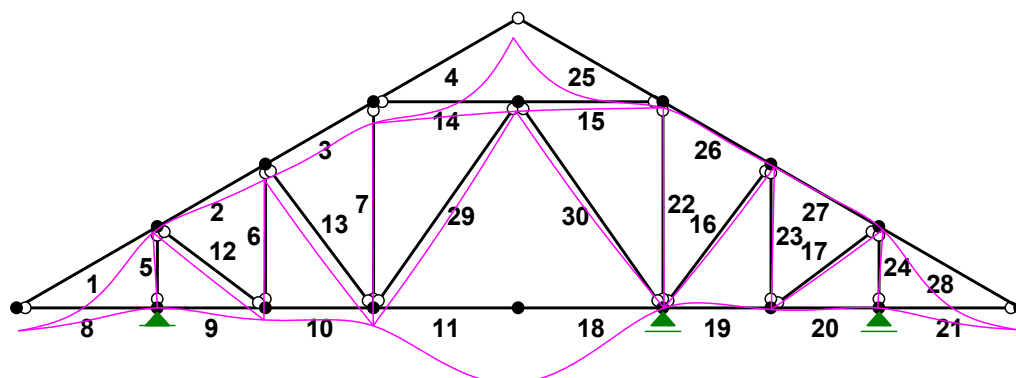
Obciążenia obl.: CW ABCSW

Węzeł:		H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
6	a	0,00	20,26	20,26	
	b	0,00	18,94	18,94	
11	a	0,00	20,28	20,28	
	b	0,00	18,91	18,91	
13	a	0,00	12,14	12,14	
	b	0,00	11,37	11,37	

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia char.: CW ABCSW

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa [kN]:	M[kNm]:
6	0,00	15,01	15,01	
11	0,00	15,03	15,03	
13	0,00	8,99	8,99	

PRZEMIESZCZENIA: Skala 1:100



DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia char.: CW ABCSW

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0007	-0,0001	-0,048	0,025	0,0006	3400,4
2	-0,0001	-0,0004	0,025	-0,011	0,0001	17917,7
3	-0,0004	-0,0006	-0,011	-0,029	0,0000	33664,7
4	-0,0006	-0,0005	-0,029	0,083	0,0009	2575,4
5	-0,0001	0,0000	0,008	0,008	0,0000	5,21E+19
6	0,0000	-0,0001	0,000	0,000	0,0000	INF
7	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	INF
8	-0,0007	0,0000	0,014	0,004	0,0001	33203,8
9	0,0000	-0,0004	0,004	-0,007	0,0000	33232,0
10	-0,0004	-0,0006	-0,007	-0,046	0,0001	11606,2
11	-0,0006	-0,0024	-0,046	0,012	0,0004	5152,0
12	0,0003	0,0002	-0,001	-0,005	0,0000	82535,5
13	0,0003	0,0003	0,004	-0,004	0,0001	46694,8
14	-0,0007	-0,0003	0,012	0,007	0,0000	99828,5
15	-0,0003	-0,0002	0,007	0,002	0,0000	99828,5
16	0,0001	0,0000	0,001	-0,007	0,0001	46694,8
17	0,0002	0,0000	-0,001	-0,006	0,0000	82535,5
18	-0,0024	0,0000	0,012	0,048	0,0003	6403,5
19	0,0000	0,0000	0,048	-0,009	0,0002	8121,1
20	0,0000	0,0000	-0,009	-0,011	0,0000	37337,6
21	0,0000	-0,0007	-0,011	-0,008	0,0001	19095,0
22	0,0000	0,0000	0,001	0,001	0,0000	INF
23	0,0000	-0,0001	-0,003	-0,003	0,0000	INF
24	0,0000	-0,0001	-0,009	-0,009	0,0000	INF
25	-0,0006	-0,0002	-0,064	0,037	0,0008	2736,4
26	-0,0002	0,0000	0,037	0,003	0,0001	20537,8
27	0,0000	0,0000	0,003	-0,033	0,0001	19628,3
28	0,0000	-0,0007	-0,033	0,050	0,0007	3162,2
29	-0,0003	-0,0001	-0,002	0,009	0,0001	31589,9
30	-0,0002	0,0000	-0,001	0,010	0,0001	31589,9

Przyjęto kratownice złożoną z elementów:

- pas górny – belka drewniana $b \times h = 5 \times 20 \text{ cm}$
- pas dolny – belka drewniana $b \times h = 5 \times 20 \text{ cm}$
- krzyżulec i słupki – belka drewniana $b \times h = 5 \times 15 \text{ cm}$

Sprawdzenie żelbetowych elementów konstrukcji budynku

Płyty żelbetowe

Beton C20/25, $f_{cd} = 14.29 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.07 \text{ MPa}$

Stal AIIIIN (B500SP), $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

Płyta P1 - grubość **15cm**

Wymiary: $h = 15 \text{ cm}$, $h_o = 12.5 \text{ cm}$,

Obciążenie:

- ciężar warstw wykończeniowych	$q = 0,76 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_f = 1,35$
- ciężar własny stropu	$q = 3,75 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_f = 1,35$
- obciążenie zmienne	$q = 0,50 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_f = 1,50$

Schemat statyczny: płyta krzyżowo zbrojona

Przyjęto zbrojenie: w przęsłach dołem i górą siatka **#10 (AIIIIN)** o oczku **20x20cm**,

Belki żelbetowe

Beton C20/25, $f_{cd} = 14.29 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.07 \text{ MPa}$

Stal AIIIIN (B500SP), $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

Belka B1

Belka o przekroju $b \times h = 25 \text{ cm} \times 45 \text{ cm}$,

Ciężar własny belki żelbetowej został przyjęty automatycznie w programie komputerowym.

Współczynnik uśredniony $\gamma_f = 1,35$

Schemat statyczny:

belka czteroprzęsłowa $l_{1d} = 2,72 \text{ m}$, $l_{2d} = 5,27 \text{ m}$,

Przyjęto zbrojenie: w przęsłach **4 #16 (AIIIIN)** dołem i **4 #16 (AIIIIN)** górą,

Przyjęto strzemiona **czterocięte $\phi 6$ (A-0) co 15cm** na całej długości belki.

Belka B2

Belka o przekroju $b \times h = 25 \text{ cm} \times 45 \text{ cm}$,

Ciężar własny belki żelbetowej został przyjęty automatycznie w programie komputerowym.

Współczynnik uśredniony $\gamma_f = 1,35$

Schemat statyczny:

belka czteroprzęsłowa $l_{1d} = 2,72\text{m}$, $l_{2d} = 5,27\text{m}$,

Przyjęto zbrojenie: w przęsłach **4 #16 (AIIIN)** dołem i **4 #16 (AIIIN)** górą,

Przyjęto strzemiona **czterocięte $\phi 6$ (A-0) co 15cm** na całej długości belki.

Belka B3

Belka o przekroju $b \times h = 25\text{cm} \times 30\text{cm}$,

Ciężar własny belki żelbetowej został przyjęty automatycznie w programie komputerowym.

Współczynnik uśredniony $\gamma_f = 1,35$

Schemat statyczny:

belka czteroprzęsłowa $l_{1d} = 2,30\text{m}$, $l_{2d} = 4,30\text{m}$,

Przyjęto zbrojenie: w przęsłach **4 #12 (AIIIN)** dołem i **4 #12 (AIIIN)** górą,

Przyjęto strzemiona **czterocięte $\phi 6$ (A-0) co 15cm** na całej długości belki.

Belka B4

Belka o przekroju $b \times h = 25\text{cm} \times 30\text{cm}$,

Ciężar własny belki żelbetowej został przyjęty automatycznie w programie komputerowym.

Współczynnik uśredniony $\gamma_f = 1,35$

Schemat statyczny:

belka czteroprzęsłowa $l_{1d} = 5,28\text{m}$, $l_{2d} = 2,72\text{m}$, $l_{3d} = 4,65\text{m}$,

Przyjęto zbrojenie: w przęsłach **4 #12 (AIIIN)** dołem i **4 #12 (AIIIN)** górą,

Przyjęto strzemiona **czterocięte $\phi 6$ (A-0) co 15cm** na całej długości belki.

Nadproża żelbetowe

Beton C20/25, $f_{cd} = 14.29\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.07\text{ MPa}$

Stal AIIIN (B500SP), $f_{yd} = 420\text{ MPa}$

Nadproże żelbetowe N1

Przyjęto wymiary: $b = 25\text{ cm}$, $h = 60\text{ cm}$,

Schemat statyczny: belka wieloprzęsłowa $l_s = 2,00\text{m}$,

Przyjęto zbrojenie: **3 #12 (AIIIN)** dołem i **3 #12 (AIIIN)** górą,

 dodatkowo **2 #12 (AIIIN)** wzdłuż wysokości przekroju,

Przyjęto strzemiona **$\phi 6$ (A-0) co 15 cm** na całej długości nadproża.

Nadproże żelbetowe N2

Przyjęto wymiary: $b = 25\text{ cm}$, $h = 60\text{ cm}$,

Schemat statyczny: belka wieloprzęsłowa $l_s = 2,00\text{m}$,

Przyjęto zbrojenie: **3 #12 (AIIIN)** dołem i **3 #12 (AIIIN)** górą,
dodatkowo **2 #12 (AIIIN)** wzdłuż wysokości przekroju,
Przyjęto strzemiona **φ6 (A-0) co 15 cm** na całej długości nadproża.

Nadproże żelbetowe N3

Przyjęto wymiary: $b = 25 \text{ cm}$, $h = 60 \text{ cm}$,
Schemat statyczny: belka wieloprzęsłowa $l_s = 1,00\text{m}$,
Przyjęto zbrojenie: **3 #12 (AIIIN)** dołem i **3 #12 (AIIIN)** górą,
dodatkowo **2 #12 (AIIIN)** wzdłuż wysokości przekroju,
Przyjęto strzemiona **φ6 (A-0) co 15 cm** na całej długości nadproża.

Nadproże żelbetowe N4

Przyjęto wymiary: $b = 25 \text{ cm}$, $h = 60 \text{ cm}$,
Schemat statyczny: belka wieloprzęsłowa $l_s = 2,20\text{m}$,
Przyjęto zbrojenie: **3 #12 (AIIIN)** dołem i **3 #12 (AIIIN)** górą,
dodatkowo **2 #12 (AIIIN)** wzdłuż wysokości przekroju,
Przyjęto strzemiona **φ6 (A-0) co 15 cm** na całej długości nadproża.

Nadproże żelbetowe N5

Przyjęto wymiary: $b = 25 \text{ cm}$, $h = 60 \text{ cm}$,
Schemat statyczny: belka wieloprzęsłowa $l_s = 2,20\text{m}$,
Przyjęto zbrojenie: **3 #12 (AIIIN)** dołem i **3 #12 (AIIIN)** górą,
dodatkowo **2 #12 (AIIIN)** wzdłuż wysokości przekroju,
Przyjęto strzemiona **φ6 (A-0) co 15 cm** na całej długości nadproża.

Nadproże żelbetowe N6

Przyjęto wymiary: $b = 25 \text{ cm}$, $h = 25 \text{ cm}$,
Schemat statyczny: belka wieloprzęsłowa $l_s = 2,12\text{m}$,
Przyjęto zbrojenie: **3 #12 (AIIIN)** dołem i **2 #12 (AIIIN)** górą,
Przyjęto strzemiona **φ6 (A-0) co 10 cm** na całej długości nadproża.

Nadproża systemowe

Nad otworami w ścianach wewnętrznych zastosowano nadproża ceramiczne systemowe POROTHERM 11.5 i POROTHERM 23.8.
Układ nadproży wg załączonych rysunków

Wieniec żelbetowe

Beton C20/25, $f_{cd} = 14.29 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.07 \text{ MPa}$

Stal AIIIIN (B500SP), $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

Wieniec żelbetowy W1

Przyjęto wymiary: $b = 24 \text{ cm}$, $h = 25 \text{ cm}$,

Przyjęto zbrojenie: **2 #12 (AIIIIN) dołem i 2 #12 (AIIIIN) górą,**
strzemiona **$\phi 6$ (A-0) co 20cm**

Wieniec żelbetowy W2

Przyjęto wymiary: $b = 19 \text{ cm}$, $h = 25 \text{ cm}$,

Przyjęto zbrojenie: **2 #12 (AIIIIN) dołem i 2 #12 (AIIIIN) górą,**
strzemiona **$\phi 6$ (A-0) co 20cm**

Wieniec żelbetowy W3

Przyjęto wymiary: $b = 25 \text{ cm}$, $h = 25 \text{ cm}$,

Przyjęto zbrojenie: **2 #12 (AIIIIN) dołem i 2 #12 (AIIIIN) górą,**
strzemiona **$\phi 6$ (A-0) co 20cm**

Wieniec żelbetowy W4

Przyjęto wymiary: $b = 25 \text{ cm}$, $h = 45 \text{ cm}$,

Przyjęto zbrojenie: **2 #12 (AIIIIN) dołem i 2 #12 (AIIIIN) górą,**
dodatkowo **2 #12 (AIIIIN) wzdłuż wysokości przekroju,**
strzemiona **$\phi 6$ (A-0) co 20cm**

Wieniec żelbetowy W5

Przyjęto wymiary: $b = 25 \text{ cm}$, $h = 25 \text{ cm}$,

Przyjęto zbrojenie: **2 #12 (AIIIIN) dołem i 2 #12 (AIIIIN) górą,**
strzemiona **#6 (AIIIIN) co 25cm**

SŁUPY

Beton C20/25, $f_{cd} = 14.29 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.07 \text{ MPa}$

Stal AIIIIN (B500SP), $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

Słupy żelbetowe S1

Słup żelbetowy o przekroju $b \times h = 0.25 \text{ m} \times 0.30 \text{ m}$

Przyjęto zbrojenie: **6 #16 (AIIIN)**, strzemiona **#8 (AIIIN)** co 10/20cm

Słupy żelbetowe S2

Słup żelbetowy o przekroju $b \times h = 0.25 \text{ m} \times 0.25 \text{ m}$

Przyjęto zbrojenie: **4 #16 (AIIIN)**, strzemiona **#8 (AIIIN)** co 10/20cm

Słupy żelbetowe S3

Słup żelbetowy o przekroju $b \times h = 0.25 \text{ m} \times 0.25 \text{ m}$

Przyjęto zbrojenie: **4 #16 (AIIIN)**, strzemiona **#8 (AIIIN)** co 10/20cm

Słupy żelbetowe S4

Słup żelbetowy o przekroju $b \times h = 0.25 \text{ m} \times 0.40 \text{ m}$

Przyjęto zbrojenie: **8 #16 (AIIIN)**, strzemiona **#8 (AIIIN)** co 10/20cm

Słupy żelbetowe S5

Słup żelbetowy o przekroju $b \times h = 0.25 \text{ m} \times 0.30 \text{ m}$

Przyjęto zbrojenie: **6 #16 (AIIIN)**, strzemiona **#8 (AIIIN)** co 10/20cm

Słupy żelbetowe S6

Słup żelbetowy o przekroju $b \times h = 0.25 \text{ m} \times 0.40 \text{ m}$

Przyjęto zbrojenie: **8 #16 (AIIIN)**, strzemiona **#8 (AIIIN)** co 10/20cm

Słupy żelbetowe S7

Słup żelbetowy o przekroju $b \times h = 0.25 \text{ m} \times 0.30 \text{ m}$

Przyjęto zbrojenie: **4 #12 (AIIIN)**, strzemiona **#8 (AIIIN)** co 10/20cm

Słupy żelbetowe S8

Słup żelbetowy o przekroju $b \times h = 0.25 \text{ m} \times 0.25 \text{ m}$

Przyjęto zbrojenie: **4 #16 (AIIIN)**, strzemiona **#8 (AIIIN)** co 10/20cm

Słupy żelbetowe S9

Słup żelbetowy o przekroju $b \times h = 0.25 \text{ m} \times 0.30 \text{ m}$

Przyjęto zbrojenie: **6 #16 (AIIIN)**, strzemiona **#8 (AIIIN)** co 10/20cm

Słupy żelbetowe S10

Słup żelbetowy o przekroju $b \times h = 0.25 \text{ m} \times 0.30 \text{ m}$

Przyjęto zbrojenie: **6 #16 (AIIIN)**, strzemiona **#8 (AIIIN)** co 10/20cm

ŚCIANY ŻELBETOWE

Beton C20/25, $f_{cd} = 14.29 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.07 \text{ MPa}$

Stal AIIIN (B500SP), $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

Ściana żelbetowa Sc1

Przyjęto wymiary: szerokość ściany $b = 25 \text{ cm}$

Przyjęto zbrojenie: obustronnie siatka **#10 (AIIIN)** o oczku 20x20cm

Ściana żelbetowa Sc2

Przyjęto wymiary: szerokość ściany $b = 19 \text{ cm}$

Przyjęto zbrojenie: obustronnie siatka **#10 (AIIIN)** o oczku 20x20cm

Ściana żelbetowa Sc3

Przyjęto wymiary: szerokość ściany $b = 25 \text{ cm}$

Przyjęto zbrojenie: obustronnie siatka **#10 (AIIIN)** o oczku 20x20cm

Ściana żelbetowa Sc4

Przyjęto wymiary: szerokość ściany $b = 25 \text{ cm}$

Przyjęto zbrojenie: obustronnie siatka **#10 (AIIIN)** o oczku 20x20cm

Sprawdzenie fundamentów budynku

Beton C20/25, $f_{cd} = 14.29 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.07 \text{ MPa}$

Stal AIIIN (B500SP), $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

Do obliczeń przyjęto odpór gruntu $q = 200 \text{ kPa}$

W trakcie prac budowlanych wykop powinien zostać odebrany przez uprawnionego geologa, w celu potwierdzenia założeń projektowych.

Ława Ł1

Ostatecznie przyjęto ławę fundamentowa o szerokości $b = 80 \text{ cm}$

Przyjęto zbrojenie: **7 #12 (AIIIN)** (3 pręty dołem, 4 pręty górą),

strzemiona #6 (AIIIN) co 25cm

Ława Ł2

Ostatecznie przyjęto ławę fundamentowa o szerokości $b = 100\text{cm}$

Przyjęto zbrojenie: **7 #12 (AIIIN)** (3 pręty dołem, 4 pręty górą),

strzemiona #6 (AIIIN) co 25cm

Ława Ł3

Ostatecznie przyjęto ławę fundamentowa o szerokości $b = 60\text{cm}$

Przyjęto zbrojenie: **4 #12 (AIIIN)**, strzemiona #6 (AIIIN) co 25cm

Ława Ł4

Ostatecznie przyjęto ławę fundamentowa o szerokości $b = 60\text{cm}$

Przyjęto zbrojenie: **6 #12 (AIIIN)**, strzemiona #6 (AIIIN) co 25cm

Fundament Fd1

Przyjęto wymiary fundamentu $b \times h = 35 \times 60\text{cm}$, $h = 150\text{cm}$

Przyjęto zbrojenie: **6 #10 (AIIIN)**, strzemiona #6 co 20cm.

KONIEC OBLICZEŃ

Projektant:
mgr inż. Andrzej Palonek

Sprawdzający:
mgr inż. Artur Bahrynowski

Kraków, sierpień 2024 r.