

## TOM III PROJEKT TECHNICZNY

**PROJEKT TECHNICZNY  
PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY O POMIESZCZENIA HIGIENICZNO - SANITARNE  
PAWILONU STUDENTÓW ZNAJDUJĄCEGO SIĘ  
NA TERENIE STACJI LIMNOLOGICZNEJ UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO  
ul. Kartuska 79, Borucino, działka nr ew. 83/3  
KATEGORIA OBIEKTU IX  
Identyfikator działki 220506\_2.0001.83/3**

**NAZWA I ADRES INWESTYCJI:**

Przebudowa i rozbudowa o pomieszczenia higieniczno - sanitarne pawilonu studentów znajdującego się na terenie Stacji Limnologicznej Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Kartuska 79, Borucino, działka nr ew. 83/3

**NAZWA I ADRES INWESTORA:**

Uniwersytet Gdański  
ul. Jana Bażyńskiego 8, 80-309 Gdańsk

**BIURO PROJEKTOWE – WYKONAWCA PROJEKTU:**

WIRO Architekci Joanna Wieczorkiewicz  
ul. Syriusza 85B, 80-299 Gdańsk

Stanowisko	Imię, nazwisko, tytuł zawodowy	Nr uprawnień	Podpis
------------	--------------------------------	--------------	--------

**BRANŻA KONSTRUKCYJNA:**

Projektant:	inż. Marcin Milewczyk	POM/0118/POOK/08	
Sprawdzający:	inż. Janusz Tomaszewski	POM/0351/PWOK/09	
Opracowała:	inż. Monika Penkowska	---	

**SPIS ZAWARTOŚCI**

**Strona**

1. Oświadczenie projektantów.
2. Uprawnienia i przynależność do izby projektantów.
3. Opis do projektu technicznego.
4. Obliczenia statycznie – wytrzymałościowe.
5. Część rysunkowa.

**DATA:**

**MAJ 2023**

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO

Zgodnie z art. 41 ust. 4a pkt 2 ustawy Prawo budowlane (*Dz. U. z 2021 r. poz. 2351*) oświadczamy o sporządzeniu projektu technicznego dotyczącego zamierzenia budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno - budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego:

*PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY O POMIESZCZENIA HIGIENICZNO-SANITARNE  
PAWILONU STUDENTÓW ZNAJDUJĄCEGO SIĘ  
NA TERENIE STACJI LIMNOLOGICZNEJ UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO*

LOKALIZACJA:

*DZ. NR 83/3, BORUCINO*

INWESTOR:

*UNIWERSYTET GDAŃSKI  
UL. JANA BAŻYŃSKIEGO 8, 80-309 GDAŃSK*

Wyrażamy zgodę na przetwarzanie naszych danych osobowych w celu realizacji przez Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego zadań wynikających z ustawy Prawo Budowlane, związanych z określoną w niniejszym oświadczeniu inwestycją.

Projektant:

inż. Marcin Milewczyk  
uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń nr POM/0118/POOK/08  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej

Projektant sprawdzający:

inż. Janusz Tomaszewski  
uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń nr POM/0351/PWOK/09  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej

Gdańsk, maj 2023 r.

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44  
tel. (58) 324-69-77  
fax (58) 321-44-98

syg. akt 13/POM/OKK/08

## DECYZJA

Gdańsk, dnia 10 czerwca 2008 r.

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm.), w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy-Prawa budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2005 r. Nr 163 poz. 1364), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 217, poz. 2016 ze zm.), § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 89 poz. 578, ze zm.), § 12 pkt 1, 3 ust. 1, § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817) oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, ze zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
stwierdza, że:

Pan MARCIN TADEUSZ MILEWCZYK

inżynier  
urodzony dnia 14.04.1981 r. w Węgrowie

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0118/P00K/08

do projektowania bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres rażących uprzedzeń budowlanych wskazano na ocwrocie decyzji.

## Powstanie

Cd niniejszej decyzji służy odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

PRZEWODNICZĄCY  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

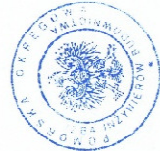
Ryszard Kolasa

WICEPRZEWODNICZĄCY  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiewicz

CZŁONEK  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski



Okręgowi:

1. Pan Marcin Tadeusz Milewczuk  
8-200 Węgrowo, ul. Neda 1050  
2. Okręgowa Rada Izby  
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
4.3/0



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-TJD-MYL-PZS \*

Pan Marcin Tadeusz Milewczuk o numerze ewidencyjnym POM/BO/0249/08

adres zamieszkania ul. Lawendowa 5, 84-242 Luzino

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-07-01 do 2023-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-06-03 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Pan Janusz Tomaszewski upoważniony jest do:

I. Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 28 ust. 1 powołanego na wstępie rozporządzenia, w związku z § 3 ust. 1 oraz § 16 ust. 1 pkt 2, § 17 ust. 1 pkt 1 i 2, rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/, uprawnień niniejsze uprawniają do :

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień (§ 3 ust. 1),
- sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu i kierowania robotami budowlanymi w tym zakresie,
- kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do architektury obiektu.

Gdańsk, dnia 7 grudnia 2009 r.

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-840 Gdańsk, ul. Siergiejowska 43/44  
(3) Tel. (0-58) 324-95-77  
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 7 grudnia 2009 r.

## DECYZJA

syg. akt 352/POM/OKK/09

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, w związku z art. 3 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy-Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw /Dz. U. z 2005 r. Nr 163 poz. 1364/, art. 12 ust. 3, art.13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm./, § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./, § 12 pkt 1, § 3 ust. 1, § 17 ust. 1 pkt 1 i 2, rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że:

**Pan JANUSZ TOMASZEWSKI**  
inżynier  
urodzony dnia 15.08.1981 r. w Gdańsku

uzyskał  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0351/PWOK/09

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwozie decyzji.

## Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiwicz

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


Zienowit Suligowski

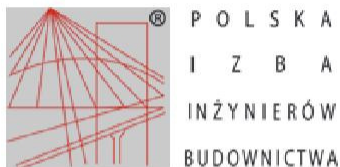


## Otrzymują:

1. Pan Janusz Tomaszewski  
80-485 Gdańsk, ul. Podmyślna 1/54/4  
2. Okręgowa Rada Izby  
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
4 a/a



	Projekt przebudowy i rozbudowy o pomieszczenia higieniczno-sanitarne pawilonu studentów znajdującego się na terenie Stacji Limnologicznej Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Kartuska 79, Borucino, działka nr ew. 83/3		Strona:	6
			Stron:	33



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-6FT-QUY-DNT \*

Pan Janusz Tomaszewski o numerze ewidencyjnym POM/BO/0077/10

adres zamieszkania

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-17 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## **OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY O POMIESZCZENIA HIGIENICZNO - SANITARNE PAWILONU STUDENTÓW ZNAJDUJĄCEGO SIĘ NA TERENIE STACJI LIMNOLOGICZNEJ UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO - BRANŻA KONSTRUKCYJNA**

### **1. DANE OGÓLNE**

#### **1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA**

- zlecenie pracowni *WIRO Architekci Joanna Wieczorkiewicz* z siedzibą przy ul. Syriusza 85B, 80-299 Gdańsk;
- *Projekt architektoniczny – budowlany przebudowy i rozbudowy o pomieszczenia higieniczno - sanitarne pawilonu studentów znajdującego się na terenie Stacji Limnologicznej Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Kartuska 79, Borucino, działka nr ew. 83/3* autorstwa pracowni *WIRO Architekci Joanna Wieczorkiewicz* z siedzibą przy ul. Syriusza 85B, 80-299 Gdańsk;
- obliczenia i schematy wiązarów kratowych wykonane przez *P.U.P. "COMPLEX" Sp. z o. o.* na podstawie oprogramowania konstrukcyjnego firmy *MiTek Industries - "TrussCon" i "RoofCon"* oraz *"Pamir"* – marzec 2023;
- dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym wykonane przez *Przedsiębiorstwo Terra – Wiert Marian Orzechowski, 80-271 Gdańsk, ul. Glinki 19 m.6* – listopad 2022;
- książka obiektu budowlanego istniejącego pawilonu;
- wizja lokalna;
- wytyczne Inwestora;
- obowiązujące normy i przepisy.

### **2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest istniejący pawilon studentów znajdujący się na terenie Stacji Limnologicznej Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Kartuska 79, Borucino, działka nr ew. 83/3.

Celem opracowania jest wykonanie projektu technicznego przebudowy i rozbudowy przedmiotowego budynku w branży konstrukcyjnej.

Zakres opracowania obejmuje analizę statyczno - wytrzymałościową podstawowych elementów konstrukcyjnych oraz wykonanie rysunków technicznych głównych elementów konstrukcyjnych budynku.

### **3. OPIS OGÓLNY OBIEKTU**

#### **3.1 OPIS ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU**

Istniejący budynek będący przedmiotem niniejszego opracowania to parterowy, niepodpiwniczony obiekt z poddaszem nieużytkowym na planie prostokąta. Wymurowany w technologii tradycyjnej z pustaków ceramicznych, posadowiony bezpośrednio na betonowych ławach fundamentowych. Strop nad parterem o konstrukcji drewnianej, z belek stropowych o przekroju 12x14cm opartych na podłużnych ścianach zewnętrznych i wewnętrznych. Dach dwuspadowy o kącie nachylenia 20° z krokwi 5x16cm na płatwiach pośrednich 10x12cm opartych na słupkach 10x12cm usztywnionych mieczami 10x12cm; pokrycie dachu blachą trapezową na drewnianych łątach i kontrłatach. Docieplenie z wełny mineralnej w poziomie stropu nad parterem, ułożone pomiędzy belkami stropowymi.

### 3.2 OPIS PROJEKTOWANEJ ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY

Zaprojektowano rozbudowę istniejącego budynku o część parterową, niepodpiwniczoną, z poddaszem nieużytkowym. Ściany nośne murowane z bloczków silikatowych, usztywnione żelbetowym trzpieniem (ściana szczytowa poddasza). Stropodach z prefabrykowanych wiązarów kratowych o konstrukcji drewnianej. Posadowienie budynku bezpośrednie, na żelbetowych ławach fundamentowych.

Projektowana przebudowa związana jest z zamurowaniami dwóch okien i powiększeniem jednego otworu (na drzwi) w ścianie szczytowej istniejącego budynku oraz wzmocnieniem istniejącej konstrukcji dachu i podbiciem istniejących fundamentów.

### 4. OPINIA GEOTECHNICZNA

Dane gruntowe przyjęto na podstawie dokumentacji technicznej badania podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną i projektem geotechnicznym wykonanej przez *Przedsiębiorstwo TERRA-WIERT Marian Orzechowski* w listopadzie 2022 r.

W celu ustalenia warunków gruntowo - wodnych w jednym punkcie przeprowadzono profilowanie litologiczne ciągle do głębokości 4,5 m p.p.t. Obok punktu profilowania wykonano badania ustalające stopień zagęszczenia gruntu sondą udarową DPL zgodnie z normą PN-B-04452.

Podłoże omawianego terenu do głębokości wykonywanych badań budują utwory czwartorzędowe. Bezpośrednio od powierzchni terenu do głębokości 0,5 m p.p.t. zalega piasek drobny próchniczny – gleba. Poniżej do głębokości 0,9 m p.p.t. zanotowano występowanie gruntu organicznego – kredy jeziornej. Głębiej zalegają grunty niespoiste reprezentowane przez piaski średnie z dodatkiem pojedynczych otoczków. Do głębokości wykonanych badań gruntów niespoistych (tj. piasków średnich) nie przewiercono.

W okresie prowadzonych prac, na omawianym terenie, zanotowano występowanie wody gruntowej w piasku średnim. Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokości 0,9 m p.p.t.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:


Warstwa Ib – kreda jeziorna, występująca w stanie plastycznym, średni stopień plastyczności  $I_L = 0,45$

Warstwa IIa – piasek średni z dodatkiem pojedynczych otoczków, średniozagęszczony, nawodniony, średnia wartość stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,45$

Grunty zaliczone do warstwy Ib odznaczają się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie; powodują długotrwałe i nierównomierne osiadanie, dlatego należy usunąć je na całej głębokości ich zalegania, na powierzchni ok. 1,00 m poza obrys budynku (zwałować w pryzmy do ewentualnego wykorzystania, jednak nie do posadowienia); ewentualne śmieci z wykopu zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami. W przypadku występowania wody w wykopie fundamentowym należy ją odpompować.

Projektowaną rozbudowę posadowić na żelbetowych ławach fundamentowych. Istniejący budynek przewidziany do rozbudowy posiada fundamenty posadowione na głębokości ok. 65cm p.p.t. W związku z tym konieczne jest zapewnienie odpowiedniej głębokości posadowienia równej głębokości przemarzania, tj. - 1,00 m p.p.t. W tym celu przewidziano wzmocnienie istniejących fundamentów poprzez odcinkowe wykonanie pod ścianami zewnętrznymi ław betonowych wysokości min. 35cm (tzw. podbicie fundamentów), tak aby poziom posadowienia równy był min. 1,00m p.p.t.



	Projekt przebudowy i rozbudowy o pomieszczenia higieniczno-sanitarne pawilonu studentów znajdującego się na terenie Stacji Limnologicznej Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Kartuska 79, Borucino, działka nr ew. 83/3		Strona:	9
			Stron:	33

Głębokość strefy przemarzania – **1,00 m p.p.t.**

Kategorię geotechniczną ustalono w oparciu o otrzymane wyniki rozpoznania geotechnicznego, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27. kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Poz. 463. 2012 r.). Na podstawie otrzymanych wyników rozpoznania geotechnicznego oraz uwzględniając charakterystykę konstrukcji stwierdza się **I kategorię geotechniczną**.

Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28. marca 1972 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych” (Dz. Ust. Nr 13 poz. 93 z 1972).

## 5. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

- Roboty ziemne: glebę oraz grunty organiczne (krede jeziorną) należy usunąć z podłoża na całej głębokości jej zalegania na powierzchni ok. 1,00 m poza obrys budynku (zwałować w przyzmy do ewentualnego wykorzystania, jednak nie do posadowienia), ewentualne śmieci z wykopu zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Nie dopuścić do zalania wykopu fundamentowego. Wszelkie roboty ziemne (wykop, wykonanie i zagęszczenie podsypki) oraz fundamentowe wykonywać ze szczególną ostrożnością i w taki sposób, aby nie uszkodzić istniejącego budynku.

**Wykopy przy istniejącym budynku oraz wzmocnienie fundamentów i wspólną ławę fundamentową wykonywać naprzemiennie etapami, nie odkopując jednocześnie istniejących fundamentów na całej długości.** Etapowanie robót ziemnych i fundamentowych - zgodnie z projektem wykonawczym.

Uzupełnić wykop i wykonać nasyp do projektowanego poziomu posadowienia podsypką żwirowo – piaskową zagęszczoną warstwami gr. 30cm do wskaźnika  $I_s \geq 1,00$  (wg Proctora) dla posadzki oraz  $I_s \geq 0,98$  (wg Proctora) dla fundamentów.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dobór odpowiednich zagęszczarek, które pod żadnym pozorem nie mogą oddziaływać destruktywnie na konstrukcję sąsiedniej zabudowy. Nie podkopywać istniejących fundamentów!

- Posadzka: na zagęszczonej podsypce miąższości ok. 30cm wykonać wylewkę betonową gr. 10cm, zbrojoną przeciwskurczowo siatką  $\varnothing 6$  o oczkach 15x15 cm; na warstwach izolacji: termicznej, przeciwwilgociowej i przeciwwodnej (wg projektu architektonicznego) wykonać szlichtę cementową grubości 7 cm.

- Fundamenty: zaprojektowano posadowienie bezpośrednie na żelbetowych ławach fundamentowych zbrojonych prętami  $\varnothing 12$  A-IIIIN, beton C25/30. Przekroje ław pod ścianami wewnętrznymi i zewnętrznymi - 50x40cm. Pod istniejącą ścianą szczytową i ścianą w osi „1” ława żelbetowa o przekroju 70x40cm. Podbicie pod pozostałymi ścianami istniejącymi – ławy betonowe o przekroju 40x30cm (beton C25/30).

- Ściany fundamentowe: zaprojektowano ściany murowane z bloczków betonowych o grubości 24cm z wypełnionymi zaprawą spoinami pionowymi.

- Ściany nośne: ściany murowane z bloczków wapienno – piaskowych (silikatowych) pełnych gr. 18cm (ściany wewnętrzne) i 24cm (ściany zewnętrzne), na zaprawie murarskiej do cienkich spoin. Przy trzpieniu żelbetowym ścianę murować na strzepia, które dla zapewnienia współpracy z trzpieniem żelbetowym należy zabetonować w trakcie betonowania trzpienia.

- Zamurowania w części istniejącej - przewidziane do uzupełnienia fragmenty ścian z pustaków ceramicznych przemurować z istniejącymi ścianami na strzępia lub w przypadku różnych wymiarów elementów murowych połączyć na systemowe łączniki do murów.

- Nadproża i wieńce żelbetowe: zaprojektowano nadproża drzwiowe żelbetowe o przekrojach 18x18cm oraz 24x24cm. Stal A-IIIIN, beton C25/30.

Na ścianach nośnych wykonać wieńce 18x24cm oraz 24x24cm (odpowiednio do grubości ścian), zbrojone prętami 4Ø12, strzemiona Ø6 co 25cm. Stal A-IIIIN, beton C25/30.

- Nadproże stalowe: w istniejącej ścianie szczytowej zaprojektowano nadproże stalowe z dwóch skręcanych ze sobą „plecami” ceowników 2x C120 (stal S235). Przed wykonaniem nadproża należy w pierwszej kolejności skuć tynk w miejscach podpór istniejącego nadproża. Jeśli głębokość oparcia nadproża po poszerzeniu otworu wyniesie po obu stronach min. 10cm, można odstąpić od wykonywania nowego nadproża. W przeciwnym wypadku wykonać nadproże stalowe zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Przystępując do wybijania otworów w murach (niezależnie od zaprawy) trzeba stosować zabezpieczenia. W murach popękanych i zwiertzałych bez ich uprzedniego wzmocnienia żadnych otworów wykonywać nie wolno. Dlatego też przed przystąpieniem do wybijania otworu w ścianie konstrukcyjnej należy skuć tynk i dokładnie sprawdzić jaki jest jej stan: czy ma spękania lub rysy, w jakim stanie są elementy murowe i zaprawa.

Po uzyskaniu ww. danych należy ustalić środki zabezpieczenia na czas wybijania otworu, po czym można przystąpić do robót w poniżej ustalonej kolejności:

- Przy użyciu szlifierek wyciąć w istniejącej ścianie bruzdę poziomą o wysokości 19cm i głębokości ok. 9-10cm.
- Bruzdę przemyć mlekiem cementowym, a w miejscu przyszłych podpór wykonać wyrównawczą zaprawę niekurczliwą gr. min. 3cm.
- W bruzdzie osadzić belkę z ceownika C120.
- Czasowo zamocować belkę stalowymi lub drewnianymi klinami na całej długości w tym samym rozstawie jak sworznie.
- Przestrzeń wokół końców belek wypełnić zaprawą cementową.
- Przestrzeń między belką a murem wypełnić rzadką zaprawą cementową.
- Przestrzeń między górną półką belki a ścianą silnie i dokładnie wypełnić wilgotną zaprawą cementową.
- Po wykonaniu ww. czynności z jednej strony muru, wykonujemy w sposób identyczny założenie belki z drugiej strony.
- W połowie wysokości belek, poprzez założenie nagwintowanych sworzni i skręcenie ich nakrętkami, otrzymujemy połączenie belek.
- Po upływie 5 dni wyrównać powstałe nierówności - zaszpaldować belkę.

- Trzpień żelbetowy: zaprojektowano trzpień żelbetowy w ścianie poddasza w osi „1” o przekroju prostokątnym 24x24cm, zbrojony prętami 4Ø12, strzemiona Ø6 co 15cm. Stal A-IIIIN, beton C25/30.

- Dach: na życzenie Zamawiającego konstrukcja dachu oraz ściana poddasza w osi „3” zostały zaprojektowane z prefabrykowanych wiązarów drewnianych. Wiązary kratowe prefabrykowane z elementów drewnianych grubości 45mm, łączone płytkami kolczastymi. Szczegółowe przekroje – zgodnie z analizą statyczną – wytrzymałościową wybranego przez Zamawiającego producenta wiązarów, w oparciu o dane do projektowania zawarte w niniejszej dokumentacji projektowej. Wiązary wykonać z certyfikowanego drewna klasy min. C24, sortowanego wytrzymałościowo i odpowiednio wysuszonego. Dach pokryty blachą trapezową na kontrłatach i łątach.

## 6. EKSPERTYZA DOTYCZĄCA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NR 17 UNIWERSYTECKIEGO CENTRUM KLINICZNEGO

Wg projektu architektoniczno – budowlanego.

### **Ponadto w wyniku obliczeń statyczno – wytrzymałościowych stwierdzono konieczność:**

- wzmocnienia istniejących krokwi o przekroju 16x5cm poprzez obustronne obicie krokwi deskami o przekroju 13x3,2cm (drewno klasy C24);
- dołożenia dodatkowych krokwi pośrednich pomiędzy krokwiemi w rozstawie osiowym większym niż 120cm (przekrój, jak krokwi po wzmocnieniu, tj. 2x 13x3,2cm + 16x5cm; drewno klasy C24);
- wzmocnienia istniejących środkowych części belek stropowych 12x14cm obciążonych słupkami drewnianymi poprzez obustronne obicie belek deskami o przekroju 12x3,2cm (drewno C24);
- dołożenie dodatkowych kleszczy przy każdym słupku; przekrój 17x3cm, drewno klasy C24;
- wykonanie podbicia istniejących fundamentów zewnętrznych poprzez wykonanie ławy żelbetowej wspólnej (pod istniejącą ścianą szczytową i projektowaną ścianą w osi „1”) o przekroju 70x30cm (beton C25/30, stal A-IIIN) oraz ław betonowych o przekroju 40x30cm (beton C25/30).

## 7. WNIOSKI KOŃCOWE

Przebudowa i rozbudowa pawilonu studentów znajdującego się na terenie Stacji Limnologicznej Uniwersytetu Gdańskiego przeprowadzona zgodnie z niniejszą dokumentacją pozwala na bezpieczne użytkowanie obiektu i nie stwarza zagrożenia dla życia osób – brak przeszkód dla projektowanej przebudowy i rozbudowy istniejącego budynku.

Monitorować stan techniczny istniejącego budynku podczas prowadzenia wszelkich robót budowlanych. Ewentualne uszkodzenia naprawić dopiero po zakończeniu robót budowlanych związanych z przebudową istniejącej części i budową projektowanej.

Wszystkie prace bezpośrednio przy istniejącym budynku wykonywać metodami ręcznymi w taki sposób, by nie spowodować jego uszkodzeń, jednocześnie na każdym etapie przestrzegając zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Roboty budowlane prowadzić zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, pod stałym nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń.

Rozpatrywać wraz z projektem architektonicznym i projektami branżowymi. Warstwy wykończeniowe, izolacje termiczne, przeciwwilgociowe oraz zabezpieczenie ppoż. konstrukcji - wg projektu architektonicznego.

Wymiary z projektu zweryfikować na budowie – w przypadku rozbieżności niezwłocznie poinformować projektanta!

W wypadku wątpliwości skontaktować się z projektantem przed przystąpieniem do prac związanych z ingerencją w konstrukcję istniejącego budynku.

Opracował:

inż. Marcin Milewczyk  
nr upr. POM/0118/POOK/08

Wejherowo, maj 2023 r.

## OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE DO PROJEKTU TECHNICZNEGO PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY O POMIESZCZENIA HIGIENICZNO - SANITARNE PAWILONU STUDENTÓW ZNAJDUJĄCEGO SIĘ NA TERENIE STACJI LIMNOLOGICZNEJ UNIWERSYTETU GDAŃSKIEGO - BRANŻA KONSTRUKCYJNA

### ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ:

#### A) KONSTRUKCJA DACHU

##### **ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ STAŁYCH DLA KROKWI** $\alpha = 20^\circ$

OBCIĄŻENIA	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [ - ]	$q$ [kN/m <sup>2</sup> ]
BLACHA TRAPEZOWA	0,17	x 1,35	0,27
ŁATY, KONTRŁATY	0,10	x 1,35	0,14
MEMBRANA WYSOKOPAROPRZEPUSZCZALNA	0,02	x 1,35	0,03
	<b>0,29 [kN/m<sup>2</sup>]</b>		<b>0,44 [kN/m<sup>2</sup>]</b>

**CIEŻAR WŁASNY** generuje program do analiz statyczno - wytrzymałościowych

##### **DODATKOWE OBCIĄŻENIE STAŁE DLA KROKWI** $\alpha = 20^\circ$

PANELE FOTOWOLTAICZNE	<b>0,25 [kN/m<sup>2</sup>]</b>	x 1,35	<b>0,34 [kN/m<sup>2</sup>]</b>
-----------------------	--------------------------------	--------	--------------------------------

##### **ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ ZMIENNYCH DLA KROKWI**

- OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE – KATEGORIA H **1,00 [kN/m<sup>2</sup>]** x 1,50 **1,50 [kN/m<sup>2</sup>]**

- OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM III STREFA (PN-EN 1991-1-3)

$Q_k = 1,20$  [kN/m<sup>2</sup>], wysokość nad poziomem morza: 163,50 m

$$S_1 = 0,96 \text{ [kN/m}^2\text{]} \times 1,50 = 1,44 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$S_2 = 0,48 \text{ [kN/m}^2\text{]} \times 1,50 = 0,72 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- OBCIĄŻENIE WIATREM - II STREFA (PN-EN 1991-1-4)

$$v_{b,0} = 26 \text{ [m/s]}$$

kategoria terenu II

wysokość  $z = 9,00$  [m]

### WIATR PROSTOPADLE DO KALENICY:

#### WARIANT I

Strona nawietrzna

$$w_1 = 0,43 \text{ [kN/m}^2\text{]} \times 1,50 = 0,65 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Strona zawietrzna

$$w_2 = -1,38 \text{ [kN/m}^2\text{]} \times 1,50 = -2,07 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$


#### WARIANT II

Strona nawietrzna

$$w_1 = -2,17 \text{ [kN/m}^2\text{]} \times 1,50 = -3,26 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Strona zawietrzna

$$w_2 = 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]} \times 1,50 = 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

	Projekt przebudowy i rozbudowy o pomieszczenia higieniczno-sanitarne pawilonu studentów znajdującego się na terenie Stacji Limnologicznej Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Kartuska 79, Borucino, działka nr ew. 83/3	Strona:	13
		Stron:	33

#### WIATR RÓWNOLEGLE DO KALENICY:

$$w_1 = -2,37 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad \times 1,50 = -3,56 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

#### ***ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ STAŁYCH DLA PASÓW DOLNYCH***

OBCIĄŻENIA	$q_k \text{ [kN/m}^2\text{]}$	$\gamma [-]$	$q \text{ [kN/m}^2\text{]}$
PLYTA OSB GR. 2.25 cm	0,18	x 1,35	0,24
WEŁNA MINERALNA GR. 20 cm	0,12	x 1,35	0,16
PLYTY G-K NA STELAŻU	0,15	x 1,35	0,20
	<b>0,45 [kN/m<sup>2</sup>]</b>		<b>0,60 [kN/m<sup>2</sup>]</b>

**CIEŹAR WŁASNY** generuje program do analiz statyczno - wytrzymałościowych

#### ***OBCIĄŻENIE UŻYTKOWE DLA PASÓW DOLNYCH***

OBCIĄŻENIA TECHNOLOGICZNE	<b>0,50 [kN/m<sup>2</sup>]</b>	x 1,50	<b>0,75 [kN/m<sup>2</sup>]</b>
---------------------------	--------------------------------	--------	--------------------------------

#### **B) ŚCIANY ZEWNĘTRZNE**

##### ***ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ DLA ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ Z BLOCZKÓW SILIKATOWYCH GR. 24cm***

OBCIĄŻENIA	$q_k \text{ [kN/m}^2\text{]}$	$\gamma [-]$	$q \text{ [kN/m}^2\text{]}$
TYNK CIENKOWARSTWOWY	0,20	x 1,35	0,27
STYROPIAN GR. 14 cm	0,06	x 1,35	0,09
ŚCIANA Z BLOCZKÓW SILIKATOWYCH GR. 24 cm	4,56	x 1,35	6,16
TYNK CEMENTOWO – WAPIENNY	0,38	x 1,35	0,51
	<b>5,20 [kN/m<sup>2</sup>]</b>	x 1,35	<b>7,03 [kN/m<sup>2</sup>]</b>

#### **C) ŚCIANY WEWNĘTRZNE**

##### ***ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ DLA ŚCIANY WEWNĘTRZNEJ Z BLOCZKÓW SILIKATOWYCH GR. 18cm***

OBCIĄŻENIA	$q_k \text{ [kN/m}^2\text{]}$	$\gamma [-]$	$q \text{ [kN/m}^2\text{]}$
ŚCIANA Z BLOCZKÓW SILIKATOWYCH GR. 18 cm	3,42	x 1,35	4,62
TYNK CEMENTOWO – WAPIENNY (obustronnie)	0,76	x 1,35	1,03
	<b>4,18 [kN/m<sup>2</sup>]</b>	x 1,35	<b>5,65 [kN/m<sup>2</sup>]</b>

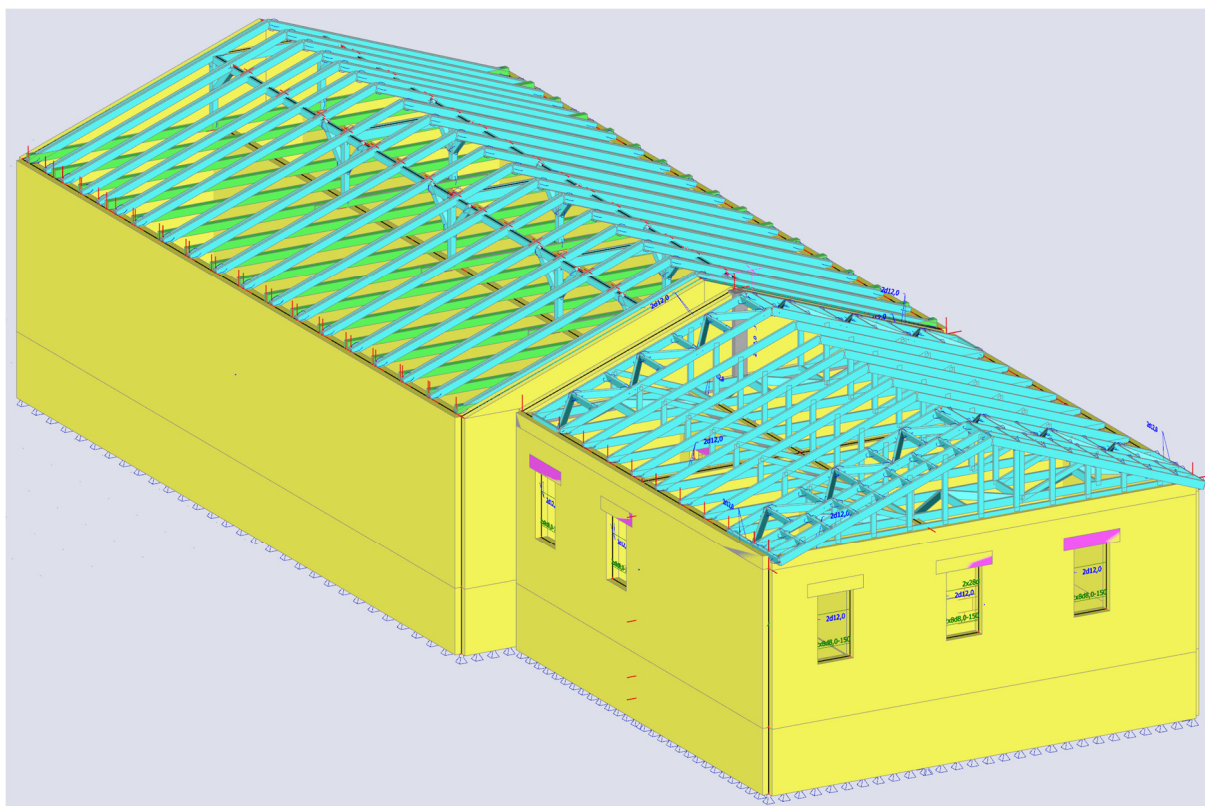
#### **F) ŚCIANY FUNDAMENTOWE**

##### ***ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ DLA ŚCIANY FUNDAMENTOWEJ Z BLOCZKÓW BETONOWYCH GR. 24cm***

OBCIĄŻENIA	$q_k \text{ [kN/m}^2\text{]}$	$\gamma [-]$	$q \text{ [kN/m}^2\text{]}$
ŻYWICZNY TYNK MOZAIKOWY	0,20	x 1,35	0,27
POLISTYREN EKSTRUOWANY GR. 10 cm	0,05	x 1,35	0,07
HYDROIZOLACJA	0,10	x 1,35	0,14
PREPARAT GRUNTUJĄCY	0,01	x 1,35	0,01
ŚCIANA Z BLOCZKÓW BETONOWYCH GR. 24 cm + izolacja	6,00	x 1,35	8,10
	<b>6,36 [kN/m<sup>2</sup>]</b>	x 1,35	<b>8,59 [kN/m<sup>2</sup>]</b>

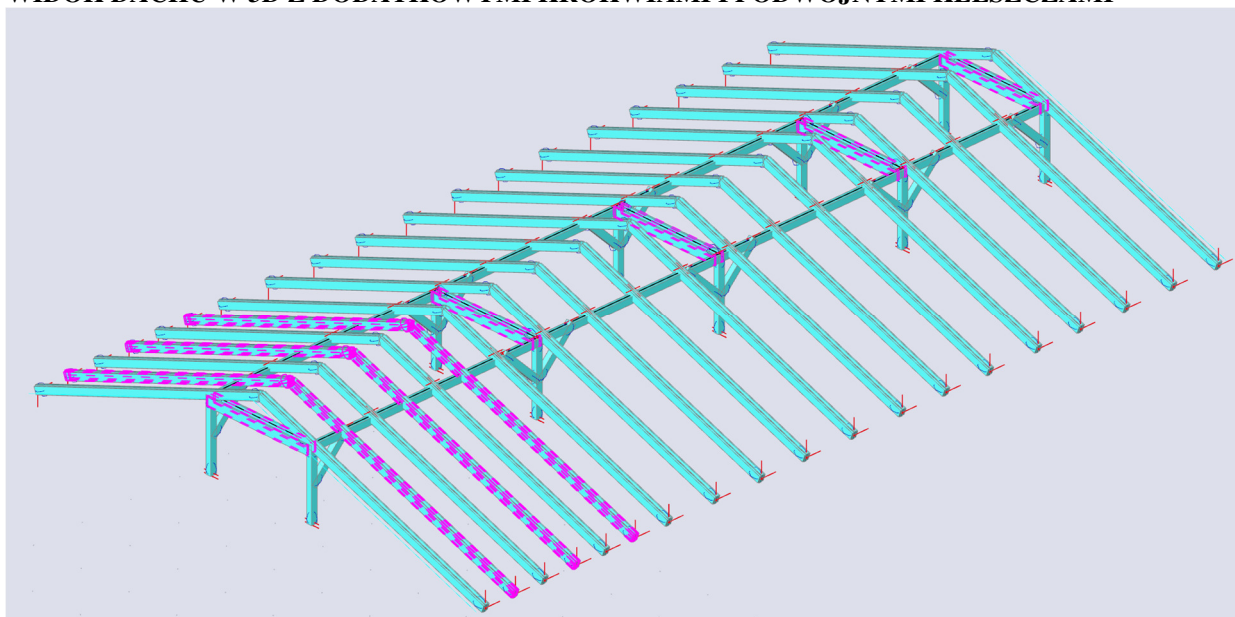
## WIDOK ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU I PROJEKTOWANEJ ROZBUDOWY W 3D

Obliczenia wykonano w programie SCIA Engineer 21, licencja nr 660493



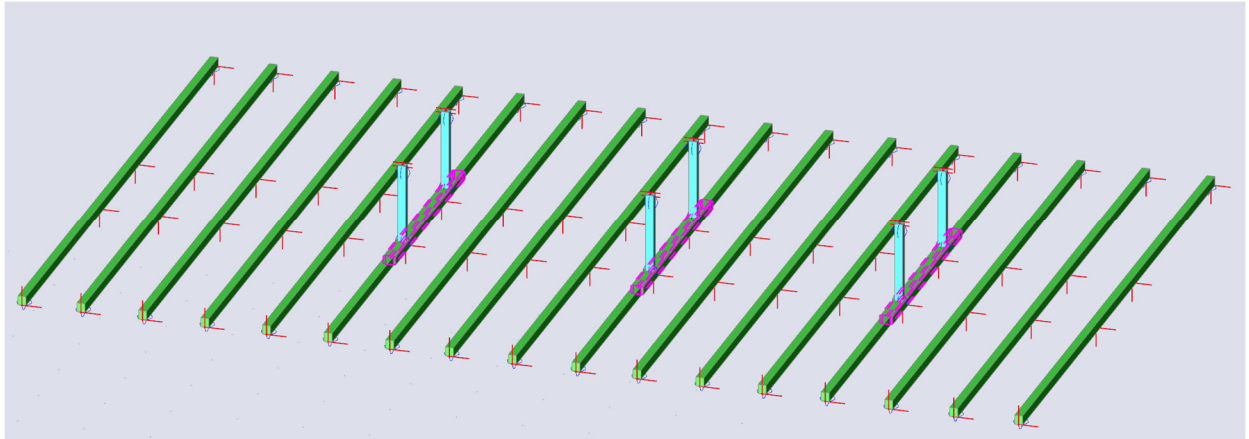
### POZ. 1.1 KONSTRUKCJA DREWNIANA W BUDYNKU ISTNIEJĄCYM (DREWNO KLASY C24)

#### WIDOK DACHU W 3D Z DODATKOWYMI KROKWIAMI I PODWÓJNYMI KLESZCZAMI



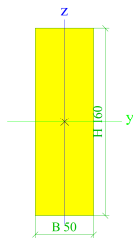


## WIDOK STROPU W 3D Z BELKAMI STROPOWYMI DO WZMOCNIENIA (pod słupkami)



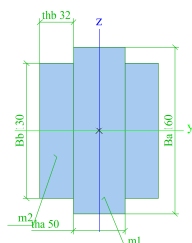
### Przekroje poprzeczne

Właściwości	Kroki
Typ	PROFIL
Wymiary główne	50; 160
Pojemność materiału	C24 (EN 338)
Producent	drzewo



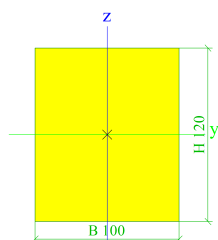
$I_y$ [m <sup>4</sup> ]	8,0000E-03	
$I_z$ [m <sup>4</sup> ]	6,6743E-03	6,6674E-03
$I_{yz}$ [m <sup>4</sup> ]	1,7067E-05	1,6667E-06
$I_w$ [m <sup>6</sup> ], $t$ [m <sup>4</sup> ]	2,3866E-09	5,3552E-06
$W^I_y$ [m <sup>3</sup> ]	2,1333E-04	6,6667E-05
$W^{pl}_y$ [m <sup>3</sup> ]	2,6141E-04	8,1690E-05
$d_y$ [mm]	0	0
$YUC$ , $UC$ [mm]	25	80
$\alpha$ [d/g]	0,00	
$L, D$ [m <sup>2</sup> /m]	4,2000E-01	4,2000E-01
$M^{ply} +, -$ [m]	5489,58	5489,58
$M^{pl} +, -$ [m]	1715,49	1715,49

Nazwa	Wzmocnienie istn. krokwi
Typ	Krzyż
Szczegółowy	160; 50; 130; 32
Pozycja materiału	C24 (EN 338) C24 (EN 338)
Produkcja	drewno



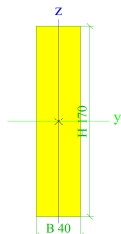
A [m <sup>2</sup> ]	1,6320e-02	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	1,3531e-02	1,3787e-02
I y, z [m <sup>4</sup> ]	2,8784e-05	1,6363e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,9522e-09	3,6270e-05
W <sup>el</sup> y, z [m <sup>3</sup> ]	3,5980e-04	2,8706e-04
W <sup>pl</sup> y, z [m <sup>3</sup> ]	4,8248e-04	3,6106e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	57	80
α [deg]	0,00	
A L, D [m <sup>2</sup> /m]	5,4800e-01	5,4800e-01
M <sup>ply</sup> +, - [Nm]	10132,03	10132,03
M <sup>plz</sup> +, - [Nm]	7582,24	7582,24

Nazwa	Platew
Typ	PROST
Szczegółowy	100; 120
Pozycja materiału	C24 (EN 338)
Produkcja	drewno



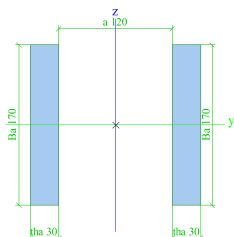
A [m <sup>2</sup> ]	1,2000e-02	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	1,0005e-02	1,0003e-02
I y, z [m <sup>4</sup> ]	1,4400e-05	1,0000e-05
I w [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	6,0839e-10	1,9942e-05
W <sup>el</sup> y, z [m <sup>3</sup> ]	2,4000e-04	2,0000e-04
W <sup>pl</sup> y, z [m <sup>3</sup> ]	2,9408e-04	2,4507e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUCS, ZUCS [mm]	50	60
α [deg]	0,00	
A L, D [m <sup>2</sup> /m]	4,4000e-01	4,4000e-01
M <sup>ply</sup> +, - [Nm]	6175,77	6175,77
M <sup>plz</sup> +, - [Nm]	5146,48	5146,48

Nazwa	Kleszcze
Typ	PROST
Szczegółowy	40; 170
Pozycja materiału	C24 (EN 338)
Produkcja	drewno



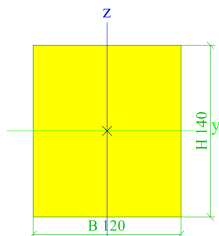
A [m <sup>2</sup> ]	6,8000e-03	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	5,6749e-03	5,6671e-03
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,6377e-05	9,0667e-07
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,7341e-09	3,0897e-06
W <sup>el</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,9267e-04	4,5333e-05
W <sup>pl</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,3608e-04	5,5549e-05
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUCS, ZUCS</sub> [mm]	20	85
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	4,2000e-01	4,2000e-01
M <sup>ply</sup> +, - [Nm]	4957,77	4957,77
M <sup>plz</sup> +, - [Nm]	1166,54	1166,54

Nazwa	Wzmocnienie kleszczy
Typ	2 Prost
Szczegółowy	30; 170; 120
Pozycja materiału	C24 (EN 338)
Produkcja	drewno



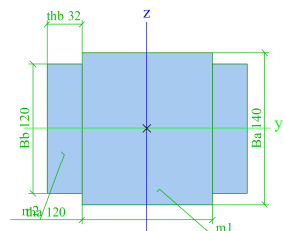
A [m <sup>2</sup> ]	1,0200e-02	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	8,5177e-03	8,5006e-03
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,4565e-05	5,8140e-05
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,3979e-07	2,7221e-06
W <sup>el</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,8900e-04	6,4600e-04
W <sup>pl</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,5413e-04	5,4756e-04
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUCS, ZUCS</sub> [mm]	90	85
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	8,0000e-01	8,0000e-01
M <sup>ply</sup> +, - [Nm]	7436,66	7436,66
M <sup>plz</sup> +, - [Nm]	11498,70	11498,70

Nazwa	Belka stropowa
Typ	PROST
Szczegółowy	120; 140
Pozycja materiału	C24 (EN 338)
Produkcja	drewno



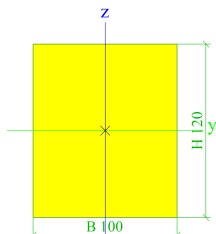
A [m <sup>2</sup> ]	1,6800e-02	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,4006e-02	1,4004e-02
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,7440e-05	2,0160e-05
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	1,3799e-09	3,9257e-05
W <sup>el</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,9200e-04	3,3600e-04
W <sup>pl</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,8034e-04	4,1172e-04
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUCS, ZUCS</sub> [mm]	60	70
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	5,2000e-01	5,2000e-01
M <sup>ply</sup> +, - [Nm]	10087,10	10087,10
M <sup>plz</sup> +, - [Nm]	8646,08	8646,08

Nazwa	Wzmocnienie belek stropowych
Typ	Krzyż
Szczegółowy	140; 120; 120; 32
Pozycja materiału	C24 (EN 338) C24 (EN 338)
Produkcja	drewno



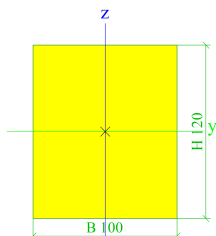
A [m <sup>2</sup> ]	2,4480e-02	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,0748e-02	2,0471e-02
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	3,6656e-05	6,5175e-05
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	7,3992e-09	8,3996e-05
W <sup>el</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	5,2366e-04	7,0842e-04
W <sup>pl</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	6,6867e-04	8,8902e-04
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUCS, ZUCS</sub> [mm]	92	70
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	6,4800e-01	6,4800e-01
M <sup>ply</sup> +, - [Nm]	14042,08	14042,08
M <sup>plz</sup> +, - [Nm]	18669,52	18669,52

Nazwa	Słupek
Typ	PROST
Szczegółowy	100; 120
Pozycja materiału	C24 (EN 338)
Produkcja	drewno



A [m <sup>2</sup> ]	1,2000e-02	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,0005e-02	1,0003e-02
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,4400e-05	1,0000e-05
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	6,0839e-10	1,9942e-05
W <sup>el</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,4000e-04	2,0000e-04
W <sup>pl</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,9408e-04	2,4507e-04
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUCS, ZUCS</sub> [mm]	50	60
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	4,4000e-01	4,4000e-01
M <sup>ply</sup> +, - [Nm]	6175,77	6175,77
M <sup>plz</sup> +, - [Nm]	5146,48	5146,48

Nazwa	Zastrzał
Typ	PROST
Szczegółowy	100; 120
Pozycja materiału	C24 (EN 338)
Produkcja	drewno



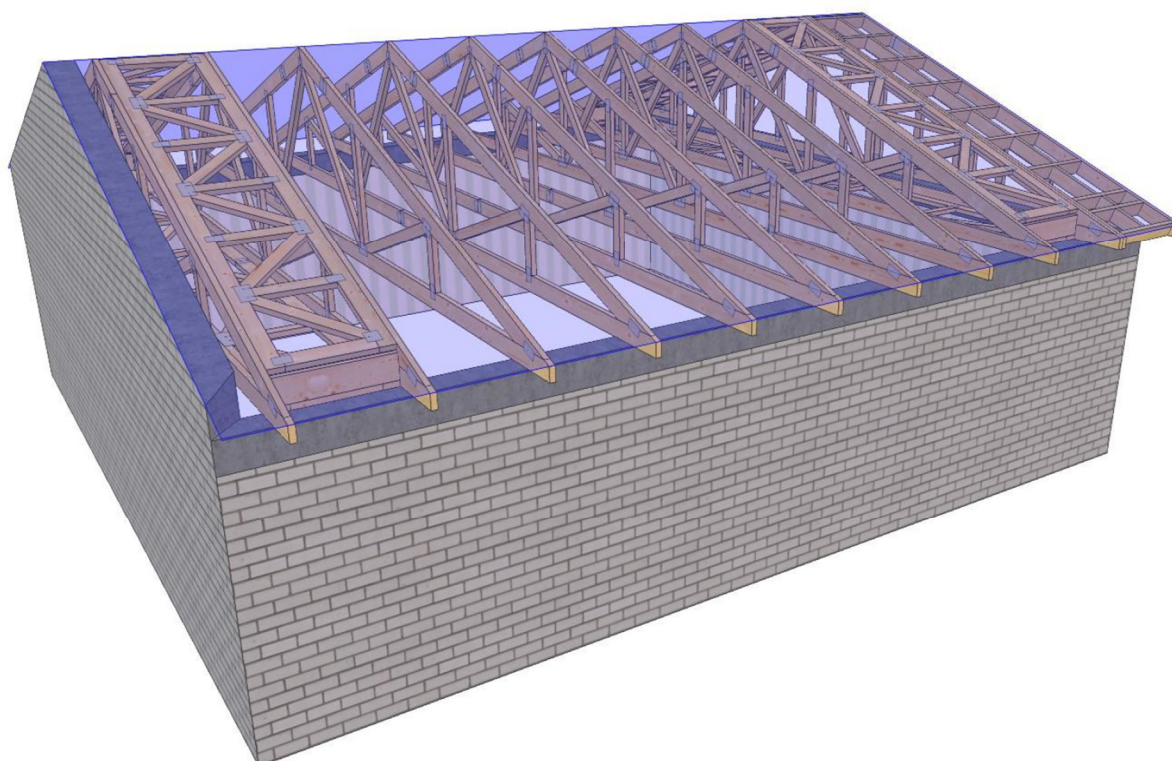
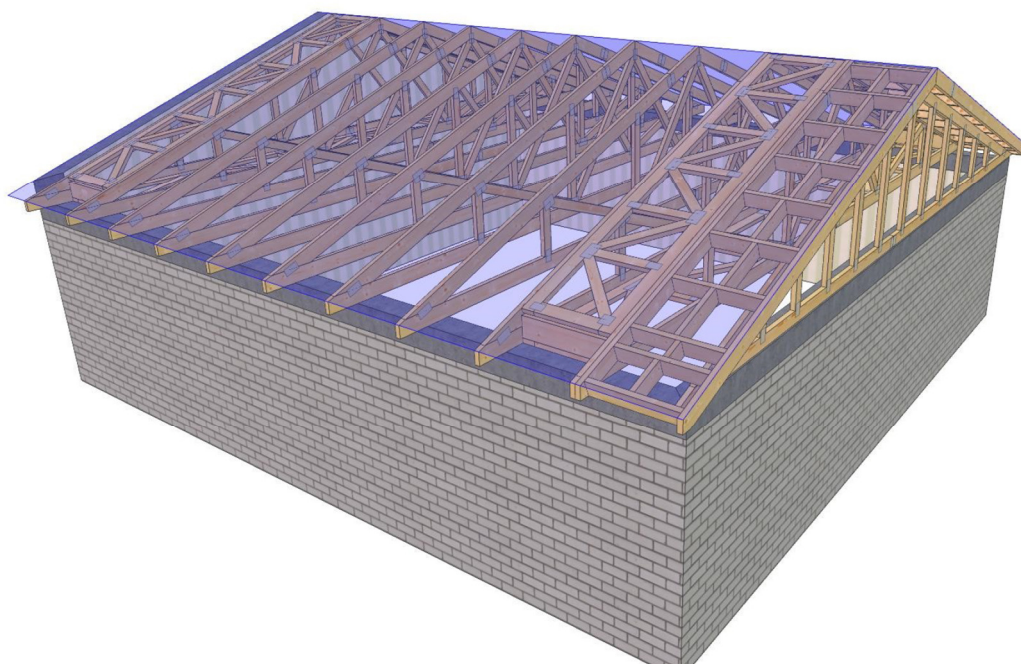
A [m <sup>2</sup> ]	1,2000e-02	
A <sub>y, z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,0005e-02	1,0003e-02
I <sub>y, z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,4400e-05	1,0000e-05
I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ], t [m <sup>4</sup> ]	6,0839e-10	1,9942e-05
W <sup>el</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,4000e-04	2,0000e-04
W <sup>pl</sup> <sub>y, z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,9408e-04	2,4507e-04
d <sub>y, z</sub> [mm]	0	0
c <sub>YUCS, ZUCS</sub> [mm]	50	60
α [deg]	0,00	
A <sub>L, D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	4,4000e-01	4,4000e-01
M <sup>ply</sup> +, - [Nm]	6175,77	6175,77
M <sup>plz</sup> +, - [Nm]	5146,48	5146,48

## **POZ. 1.2 KONSTRUKCJA DACHU PROJEKTOWANEGO**

**(DREWNO KLASY C24)**

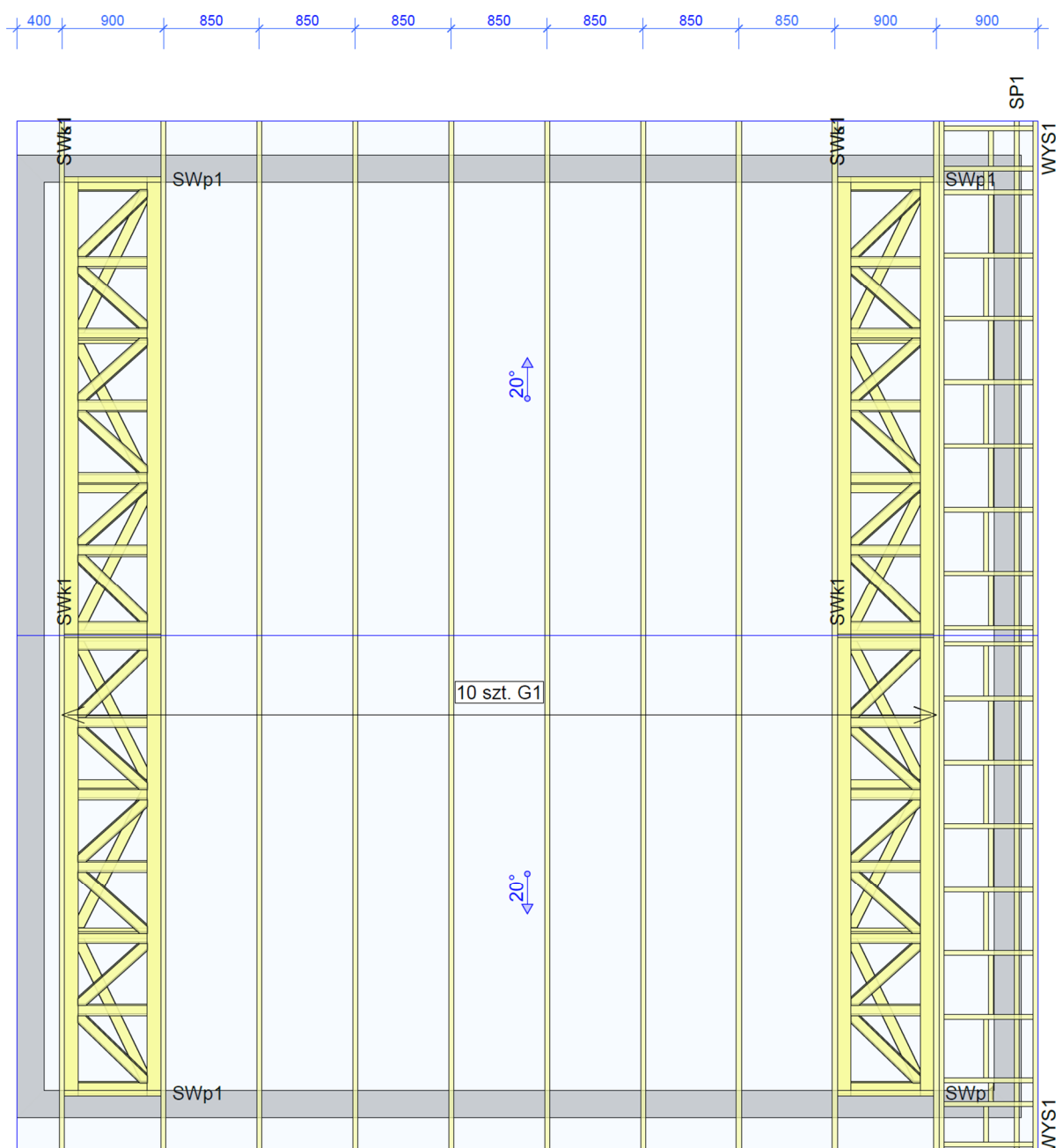
Obliczenia wykonano na podstawie oprogramowania konstrukcyjnego firmy MiTek Industries - "TrussCon" i "RoofCon" oraz "Pamir". Numer licencji 9141, 9163 przez P.U.P. "COMPLEX" Sp. z o. o.

### **WIDOKI PROJEKTOWANEGO DACHU W 3D**





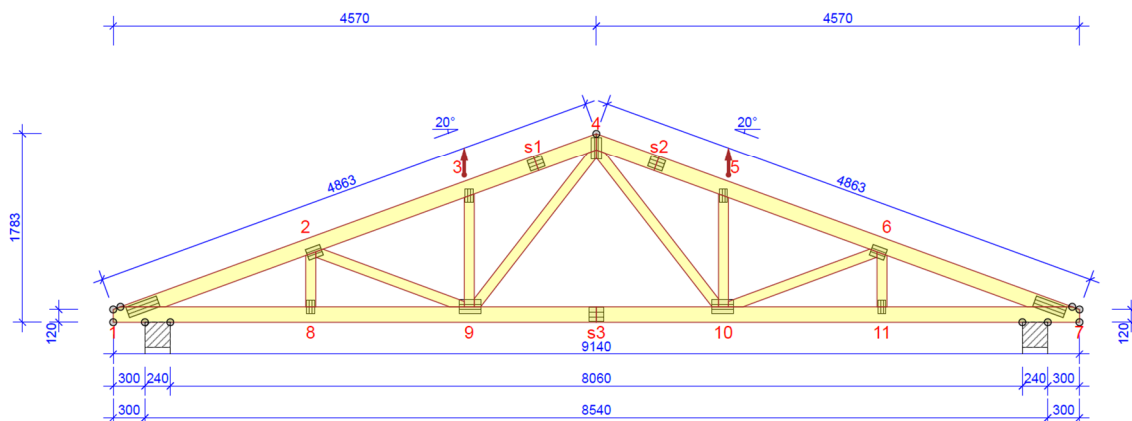
## RZUT PROJEKTOWANEGO DACHU



## WIDOKI POWTARZALNEGO WIĄZARA GŁÓWNEGO

G1 - 10szt.

STĘŻENIA ZGODNIE Z TABELĄ TARCICY A STABILNOŚĆ CAŁEJ KONSTRUKCJI POWINNA BYĆ ZAPROJEKTOWANA OSOBNO



### WYTYCZNE OGÓLNE

KONSTRUKCJA ZOSTAŁA OBLICZONA PRZY UŻYCIU  
PROGRAMU KOMPUTEROWEGO "MITEK PAMIR",  
Complex lic. 2 <EB> - LICENSE: 9141  
NORMA DO PROJEKT.: PN-EN 1995-1-1:2010 + NA  
PEŁNE REZULTATY OBLICZEŃ DOSTĘPNE NA WYDR.  
OBLICZEŃ

### USTAWIENIA OGÓLNE

GRUBOŚĆ TARCICY (mm): 45  
CIĘŻAR WIĄZARA (kg/warstwę): 81  
ROZSTAW WIĄZARÓW (mm): 1000  
WSPÓŁCZYNNIK REDYSTRYBUCJI OBCIĄŻEŃ: 1,1  
KLASA KONSEKWENCJI: CC2  
KLASA UŻYTKOWANIA: 2 = 65% ≤ WW < 85%  
STĘŻENIA: ZOBACZ TABELĘ TARCICY

### OBCIĄŻENIA (N/m²)

STREFA ŚNIEGOWA: 3  
OBC. ŚNIEGIEM (Sk, 150 m n.p.m.): 1200 N/m²  
OBC. WIATREM (qp(z)): 810 N/m²  
OBC. ZMIENNE NA PASIE DOLNYM: 500  
OBC. STAŁE NA DACHU: 550  
OBC. STAŁE NA SUFICIE: 544  
OBC. STAŁE NA SUFICIE WYSTAWIONYM: 220  
DODANO CIĘŻAR WŁASNY

### REAKCJE PODPOROWE (N) (SGN)

WEZŁ nr	KIER.	KO S/D MAX	KO Ś MAX	KO K MAX	KO K MIN	KO CH MAX	P-SZER mm
1	POZ.	0	0	-1574	-	0	
1	PION.	7108	14691	16127	876	9642	69
7	PION.	7108	14691	16127	876	8079	69

### MAX UGIĘCIE (mm) (SGU)

WEZŁ nr	PION.	POZ.	KO NR
s3	14,9	1,4	1002:2 (Wfin)
s3-10	14,8	1,6	1002:2 (Wfin)
7	-0,2	3,3	1002:2 (Wfin)

UGIĘCIA W INNYCH PUNKTACH - ZOBACZ WYDRUKI OBLICZEŃ

### PRZEKROJE DREWNIANE I DOBÓR ŁĄCZNIKÓW:

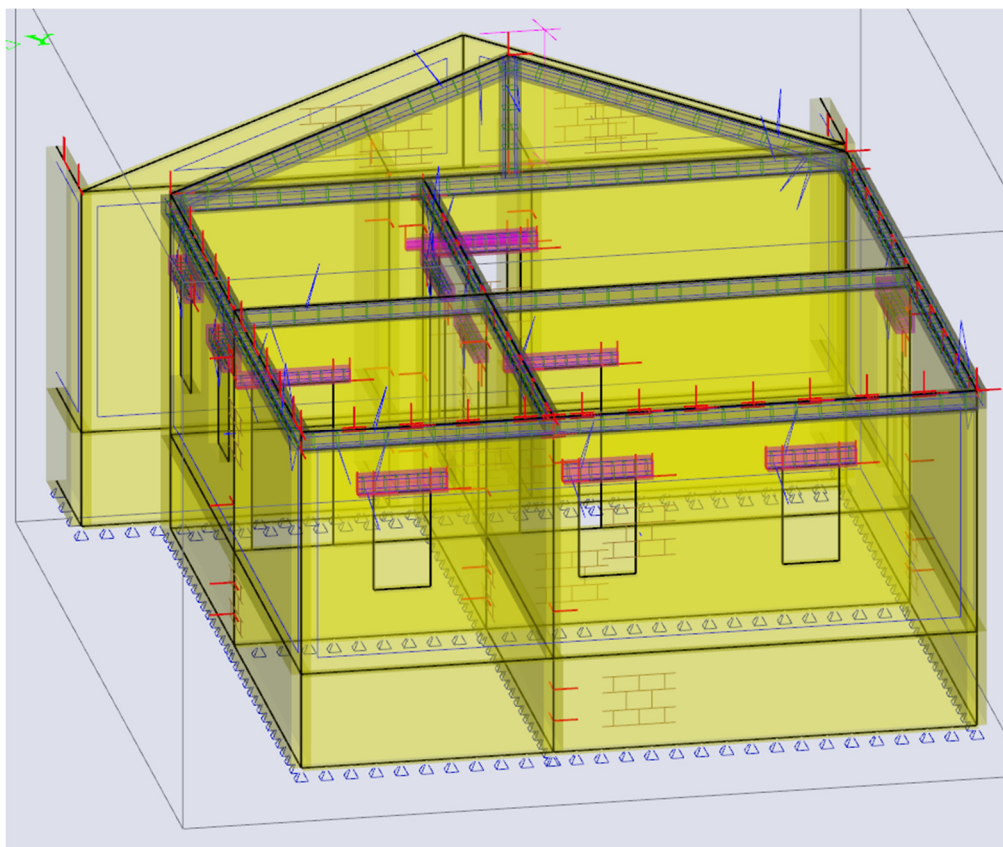
TARCICA GRUBOŚĆ 45 mm					ŁĄCZNIKI - BEZ ZŁ. NA DŁUG.				
WIĄZAR- OD - DO	WYSOKOŚĆ mm	KLASA	STĘŻENIE mm/szt.	CSI %	WĘZEL nr	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
1-4	145	C24	330	88	1	GNA20	105	307	98
4-7	145	C24	330	88	2	GNA20	105	143	36
1-7	145	C24	4570	88	3	GNA20	76	122	39
2-8	95	C24	Brak	7	4	GNA20	105	205	96
2-9	95	C24	Brak	18	5	GNA20	76	122	39
3-9	95	C24	Brak	14	6	GNA20	105	143	36
4-9	95	C24	Brak	24	7	GNA20	105	307	98
4-10	95	C24	Brak	24	8	GNA20	76	122	39
5-10	95	C24	Brak	14	9	GNA20	132	205	93
6-10	95	C24	Brak	18	10	GNA20	132	205	93
6-11	95	C24	Brak	7	11	GNA20	76	122	39

TOLERANCJA POŁOŻENIA ŁĄCZNIKA: 5 mm

ŁĄCZNIKI - ZŁ. NA DŁUG.				
WĘZEL nr	PŁYTKA TYP	SZER. mm	DLUG. mm	CSI %
s1	GNA20	105	143	89
s2	GNA20	105	143	89
s3	GNA20	132	143	91

### 1.3 ELEMENTY ŻELBETOWE PODDASZA (STAL A-IIIIN, BETON C25/30)

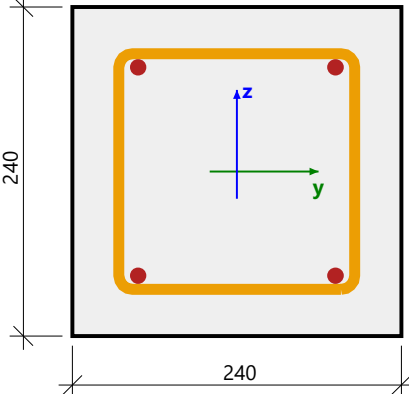
#### WIDOK PROJEKTOWANEJ ROZBUDOWY W 3D



### 1.3.1 UKOŚNE WIENCE ŻELBETOWE PODDASZA 24x24cm

#### Sprawdzenie całkowite

Obliczenie liniowe  
Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)  
Układ współrzędnych: Pręt  
Ekstremum 1D: Globalny  
Wybór: B96, B97  
Wybór: B96, B97

Belka B96		Prostokąt (240; 240)								
PN EN 1992-1-1/NA:2008		Przekrój 0 [dx = 0 m]								
<b>Długość elementu:</b>		<b>Beton: C25/30</b>								
Wyboczenie y-y⊥		Diagram dwuliniowy naprężenie-odkształcenie								
Wyboczenie z-z⊥		Klasa ekspozycji: XC3								
		<b>Zbrojenie podłużne: B 500B</b>								
		Dwuliniowy z nachyloną gałęzią górną								
		4φ12 (452 mm <sup>2</sup> )								
		ρ <sub>l</sub> = 0,785 % (3.55 kg/m)								
		<b>Zbrojenie na ścinanie: B 500B</b>								
		Dwuliniowy z nachyloną gałęzią górną								
		2L φ8/294 (101 mm <sup>2</sup> )								
		ρ <sub>w</sub> = 0,212 % (2.68 kg/m)								
		<b>Otulina (strzemię)</b>								
		Na górze: 30 mm								
		Na dole: 30 mm								
		Po lewej: 30 mm								
		Po prawej: 30 mm								
Nazwa	dx [m]	Klucz kombinacji	UC <sub>resp</sub>	UC <sub>int</sub>	UC <sub>VT</sub>	UC <sub>stress</sub>	UC <sub>crack</sub>	UC <sub>defl</sub>	UC <sub>det</sub>	UC
B96	0,000	1.35*LC1+1.35*LC2+ 1.35*LC8+ 0.90*3DWind9	0,04	0,03	0,24	-	-	-	-	0,24

PRZYJĘTO:

ZBROJENIE GŁÓWNE  
STRZEMIONA

**4Ø12**  
**2-cięte Ø8 co 25 cm.**

### 1.3.2 TRZPIEŃ ŻELBETOWY PODDASZA 24x24cm

#### Sprawdzenie całkowite

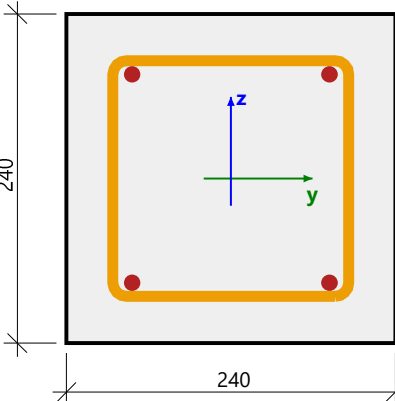
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Pręt

Ekstremum 1D: Globalny

Wybór: B305

Belka B305		Prostokąt (240; 240)	
PN EN 1992-1-1/NA:2008		Przekrój 0 [dx = 0 m]	
<b>Długość elementu:</b>		<b>Beton: C25/30</b>	
Wyboczenie y-y⊥		Diagram dwuliniowy naprężenie-odkształcenie	
Wyboczenie z-z⊥		Klasa ekspozycji: XC3	
		<b>Zbrojenie podłużne: B 500B</b>	
2φ12 (226 mm²)		Dwuliniowy z nachyloną gałęzią górną	
2φ12 (226 mm²)		4φ12 (452 mm²)	
2L φ8/137		ρ <sub>l</sub> = 0,785 % (3.55 kg/m)	
		<b>Zbrojenie na ścinanie: B 500B</b>	
		Dwuliniowy z nachyloną gałęzią górną	
		2L φ8/137 (101 mm²)	
		ρ <sub>w</sub> = 0,305 % (5.75 kg/m)	
		<b>Otulina (strzemień)</b>	
		Na górze: 30 mm	
		Na dole: 30 mm	
		Po lewej: 30 mm	
		Po prawej: 30 mm	

Nazwa	dx [m]	Klucz kombinacji	UC <sub>resp</sub>	UC <sub>int</sub>	UC <sub>VT</sub>	UC <sub>stress</sub>	UC <sub>crack</sub>	UC <sub>defl</sub>	UC <sub>det</sub>	UC
B305	0,000	1.35*LC1+1.35*LC2+ 1.05*LC3+0.75*LC7+ 1.35*LC8+ 0.90*3DWind5	0,07	0,06	0,03	-	-	-	-	0,07

PRZYJĘTO:

ZBROJENIE GŁÓWNE

STRZEMIONA

4Ø12

2-cięte Ø8 co 13 cm.

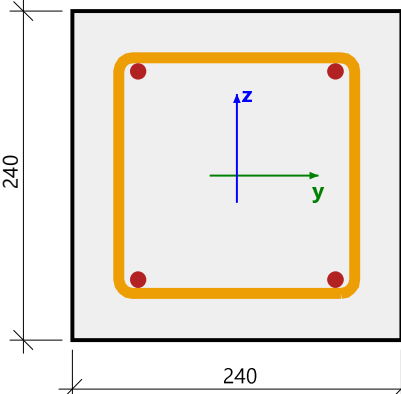
## 2.1 NADPROŻA PARTERU (STAL A-IIIIN, BETON C25/30, STAL PROFILOWA S235)

### 2.1.1 NADPROŻE ŻELBETOWE OKIENNE 24x24cm,

$$L_o = 0,70m \times 1,05 = 0,735m$$

### Sprawdzenie całkowite

Obliczenie liniowe  
Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)  
Układ współrzędnych: Pręt  
Ekstremum 1D: Globalny  
Wybór: B311

Belka B311		Prostokąt (240; 240)								
PN EN 1992-1-1/NA:2008		Przekrój 1 [dx = 0.2 m]								
<b>Długość elementu:</b>		<b>Beton: C25/30</b>								
Wyboczenie y-y⊥		Diagram dwuliniowy naprężenie-odkształcenie								
Wyboczenie z-z⊥		Klasa ekspozycji: XC3								
		<b>Zbrojenie podłużne: B 500B</b>								
		Dwuliniowy z nachyloną gałęzią górną								
		4φ12 (452 mm²)								
		ρl = 0,785 % (3.55 kg/m)								
		<b>Zbrojenie na ścinanie: B 500B</b>								
		Dwuliniowy z nachyloną gałęzią górną								
		2L φ8/138 (101 mm²)								
		ρw = 0,259 % (5.74 kg/m)								
		<b>Otulina (strzemię)</b>								
		Na górze: 30 mm								
		Na dole: 30 mm								
		Po lewej: 30 mm								
		Po prawej: 30 mm								
Nazwa	dx [m]	Klucz kombinacji	UCresp	UCint	UCVT	UCstress	UCcrack	UCdefl	UCdet	UC
B311	0,200	1.15*LC1+1.15*LC2+ 1.05*LC3+0.75*LC7+ 1.15*LC8+ 1.50*3DWind9	0,16	0,15	0,09	-	-	-	-	0,16

PRZYJĘTO:  
ZBROJENIE GŁÓWNE  
STRZEMIONA

**4Ø12**  
**2-cięte Ø8 co 13 cm.**



2.1.2a NADPROŻE ŻELBETOWE DRZWIOWE 24x24cm,

$L_o = 1,00m \times 1,05 = 1,050m$

2.1.2b NADPROŻE ŻELBETOWE DRZWIOWE 24x24cm,

$L_o = 1,00m \times 1,05 = 1,050m$

## Sprawdzenie całkowite

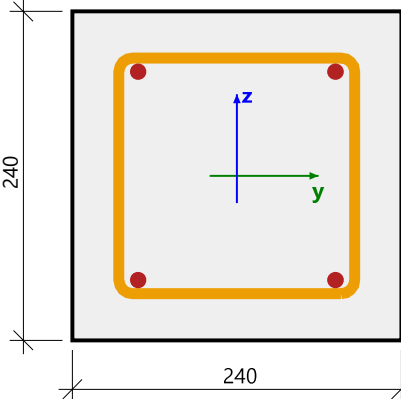
Obliczenie liniowe

Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Pręt

Ekstremum 1D: Globalny

Wybór: B313

Belka B313		Prostokąt (240; 240)								
PN EN 1992-1-1/NA:2008		Przekrój 7 [dx = 1.4 m]								
<b>Długość elementu:</b>		<b>Beton: C25/30</b>								
Wyboczenie y-y		Diagram dwuliniowy naprężenie-odkształcenie								
Wyboczenie z-z		Klasa ekspozycji: XC3								
		<b>Zbrojenie podłużne: B 500B</b>								
		Dwuliniowy z nachyloną gałęzią górną								
		4φ12 (452 mm <sup>2</sup> )								
		ρ <sub>l</sub> = 0,785 % (3.55 kg/m)								
		<b>Zbrojenie na ścinanie: B 500B</b>								
		Dwuliniowy z nachyloną gałęzią górną								
		2L φ8/140 (101 mm <sup>2</sup> )								
		ρ <sub>w</sub> = 0,388 % (5.64 kg/m)								
		<b>Otulina (strzemię)</b>								
		Na górze: 30 mm								
		Na dole: 30 mm								
		Po lewej: 30 mm								
		Po prawej: 30 mm								
Nazwa	dx [m]	Klucz kombinacji	UC <sub>resp</sub>	UC <sub>int</sub>	UC <sub>VT</sub>	UC <sub>stress</sub>	UC <sub>crack</sub>	UC <sub>defl</sub>	UC <sub>det</sub>	UC
B313	1,400	1.15*LC1+1.15*LC2+ 1.05*LC3+1.50*LC7+ 1.15*LC8+ 0.90*3DWind10	0,06	0,05	0,24	-	-	-	-	0,24

PRZYJĘTO:

ZBROJENIE GŁÓWNE

STRZEMIONA

4Ø12

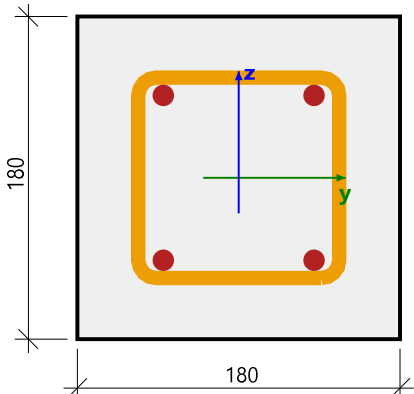
2-cięte Ø8 co 14 cm.

### 2.1.3 NADPROŻE ŻELBETOWE DRZWIOWE 18x18cm,

$L_o = 1,00m \times 1,05 = 1,050m$

#### Sprawdzenie całkowite

Obliczenie liniowe  
Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)  
Układ współrzędnych: Pręt  
Ekstremum 1D: Globalny  
Wybór: B315

Belka B315		Prostokąt (180; 180)								
PN EN 1992-1-1/NA:2008		Przekrój 3 [dx = 0.7 m]								
<b>Długość elementu:</b>		<b>Beton: C25/30</b>								
Wyboczenie y-y	L = 1.4 m	Diagram dwuliniowy naprężenie-odkształcenie								
Wyboczenie z-z	L <sub>y</sub> = 1.67 m (przesuwny)	Klasa ekspozycji: XC3								
	L <sub>z</sub> = 2.19 m (przesuwny)	<b>Zbrojenie podłużne: B 500B</b>								
		Dwuliniowy z nachyloną gałęzią górną								
		4φ12 (452 mm <sup>2</sup> )								
		ρ <sub>l</sub> = 1,396 % (3.55 kg/m)								
		<b>Zbrojenie na ścinanie: B 500B</b>								
		Dwuliniowy z nachyloną gałęzią górną								
		2L φ8/140 (101 mm <sup>2</sup> )								
		ρ <sub>w</sub> = 0,363 % (5.64 kg/m)								
		<b>Otulina (strzemię)</b>								
		Na górze: 30 mm								
		Na dole: 30 mm								
		Po lewej: 30 mm								
		Po prawej: 30 mm								
Nazwa	dx [m]	Klucz kombinacji	UC <sub>resp</sub>	UC <sub>int</sub>	UC <sub>VT</sub>	UC <sub>stress</sub>	UC <sub>crack</sub>	UC <sub>defl</sub>	UC <sub>det</sub>	UC
B315	0,700	1.15*LC1+1.15*LC2+ 1.05*LC3+1.50*LC7+ 1.15*LC8+ 0.90*3DWind5	0,17	0,15	0,08	-	-	-	-	0,17

PRZYJĘTO:

ZBROJENIE GŁÓWNE

STRZEMIONA

4Ø12

2-cięte Ø8 co 14 cm.

### 2.1.3 NADPROŻE STALOWE DRZWIOWE 2x C120,

$$L_o = 1,00m \times 1,05 = 1,050m$$

### EC-EN 1993 Sprawdzenie stali SGN

Obliczenie liniowe

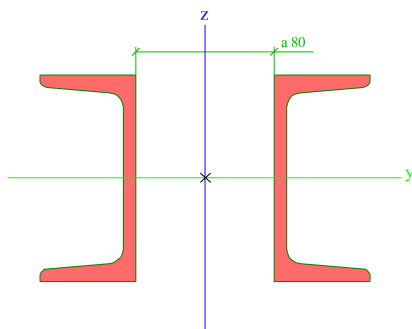
Kombinacja: SGN-Zestaw B (automatyczne)

Układ współrzędnych: Główny

Ekstremum 1D: Globalny

Wybór: Wszystkie

Filtr: Przekrój poprzeczny = CS5 - 2Uo (U120; 80)



#### Sprawdzenie wg normy EN 1993-1-1

Załącznik krajowy: Polski NA PN-EN

Pręt B2	0,750 / 1,500 m	2Uo (U120; 80)	S 235	SGN-Zestaw B (automatyczne)	0,05 -
---------	-----------------	----------------	-------	-----------------------------	--------

Dane belek	
Produkcja	Walcowany
Grupa wyboczeń	Domyślny

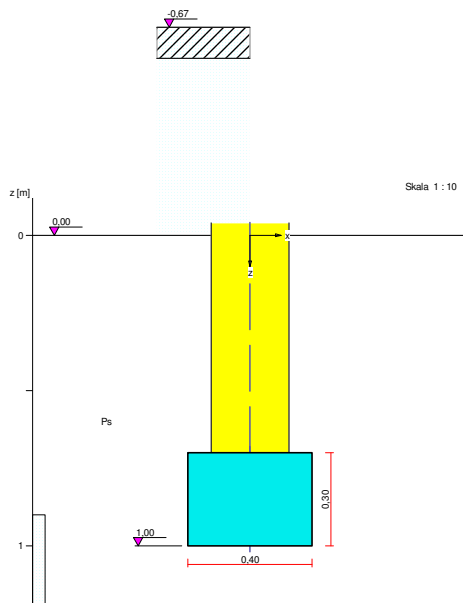
Klucz do kombinacji
SGN-Zestaw B (automatyczne) / 1.15*LC1 + 1.15*LC2 + 1.05*LC3 + 1.15*LC8 + 1.50*3DWind9

$N_{Ed}$ [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0,90	-0,09	0,05	0,00	0,50	0,89

Sprawdzenie przekroju	
Klasyfikacja przekroju	1
Sprawdzenie rozciągania	0,00 -
Sprawdzenie momentu zginającego — $M_y$	0,01 -
Sprawdzenie momentu zginającego — $M_z$	0,03 -
Sprawdzenie ścinania — $V_y$	0,00 -
Sprawdzenie ścinania — $V_z$	0,00 -
Sprawdzenie kombinacji zginania, siły osiowej i siły ścinającej	0,05 -
<b>Wniosek – sprawdzenie przekroju</b>	0,05 -

### 3.1 FUNDAMENTY (STAL A-IIIIN, BETON C25/30)

#### 3.1.1 PODBICIE ISTNIEJĄCYCH FUNDAMENTÓW POD ŚCIANAMI ZEWNĘTRZNYMI – ŁAWA BETONOWA - 40x30cm



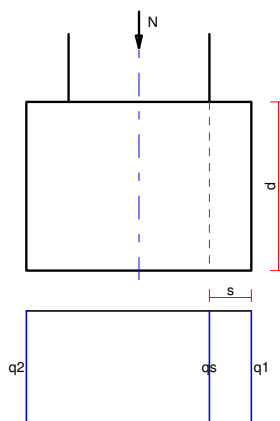
#### Sprawdzenie ławy na zginanie dla obciążenia nr 1

##### Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa:  $N_r = 45 \text{ kN/m}$ , moment:  $M_r = 0,00 \text{ kNm/m}$ .

Mimośród siły względem środka podstawy:  $e_r = |M_r/N_r| = 0,00 \text{ m}$ .



##### Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na brzegach fundamentu:  $q_1 = 113 \text{ kPa}$ ,  $q_2 = 113 \text{ kPa}$ .

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1:  $s = 0,08 \text{ m}$ ,  $q_s = 112,75 \text{ kPa}$ .

##### Zginanie ławy w przekroju 1:

Moment zginający:  $M_{Sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 112,8 + 112,8) \cdot 0,01 = 0 \text{ kNm/m}$ .

Nośność betonu na zginanie:  $M_{Rd} = 0,292 \cdot f_{ctd} \cdot d^2 = 0,292 \cdot 1200 \cdot 0,09 = 32 \text{ kNm/m}$ .

$M_{Sd} = 0 \text{ kNm/m} < M_{Rd} = 32 \text{ kNm/m}$ .

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

### 3.1.2 PODBICIE ISTNIEJĄCEGO FUNDAMENTU – ŁAWA ŻELBETOWA POD ŚCIANĄ ISTNIEJĄCĄ I POD ŚCIANĄ PROJEKTOWANĄ W OSI „1” - 70x30cm

#### Zbrojenie ławy

##### Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego:  $A_s = 1,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

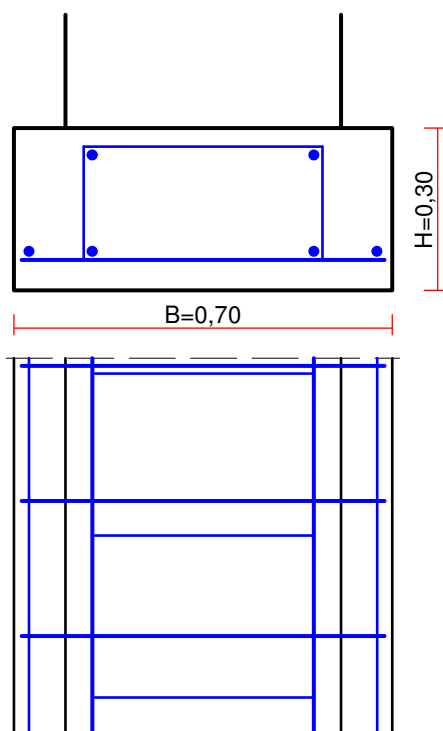
Średnica prętów:  $\phi = 12 \text{ mm}$ , rozstaw prętów:  $s = 25,0 \text{ cm}$ .

##### Pręty rozdzielcze:

Średnica prętów:  $\phi_r = 6 \text{ mm}$ , liczba prętów:  $n_r = 2$ .

##### Zbrojenie dodatkowe podłużne:

Pręty podłużne:  $4 \cdot \phi 12 \text{ mm}$ , strzemiona:  $\phi 6 \text{ mm}$  co  $30 \text{ cm}$ .



Ilość stali na 1 mb: 8,7 kg/m.

Ilość betonu na 1 mb: 0,21 m<sup>3</sup>/m.

Ilość stali na 1 m<sup>3</sup> betonu: 41,4 kg/m<sup>3</sup>.

### 3.1.3 ŁAWA ŻELBETOWA POD ŚCIANAMI ZEWNĘTRZNYMI W OSIACH „A”, „C” I „3” – 50x30cm

#### Zbrojenie ławy

##### Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego:  $A_s = 1,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

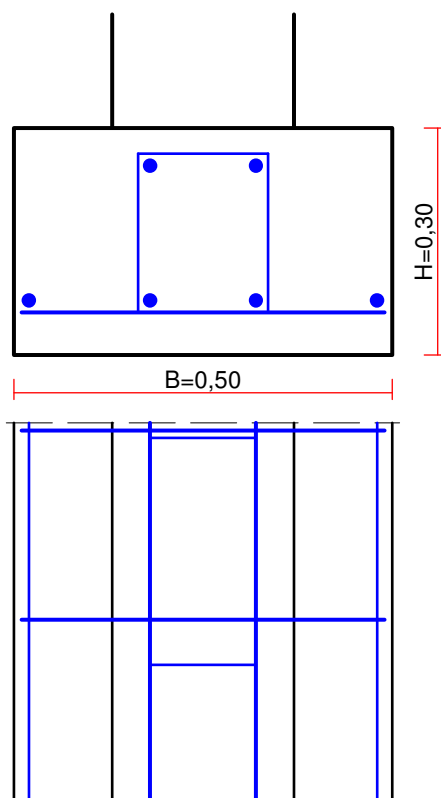
Średnica prętów:  $\phi = 12 \text{ mm}$ , rozstaw prętów:  $s = 25,0 \text{ cm}$ .

##### Pręty rozdzielcze:

Średnica prętów:  $\phi_r = 6 \text{ mm}$ , liczba prętów:  $n_r = 2$ .

##### Zbrojenie dodatkowe podłużne:

Pręty podłużne:  $4 \cdot \phi 12 \text{ mm}$ , strzemiona:  $\phi 6 \text{ mm}$  co  $30 \text{ cm}$ .



Ilość stali na 1 mb: 8,3 kg/m.

Ilość betonu na 1 mb: 0,15 m<sup>3</sup>/m.

Ilość stali na 1 m<sup>3</sup> betonu: 55,4 kg/m<sup>3</sup>.



### 3.1.4 ŁAWA ŻELBETOWA POD ŚCIANAMI WEWNĘTRZNYMI W OSIACH „2” I „B” – 50x30cm

#### Zbrojenie ławy

##### Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego:  $A_s = 1,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

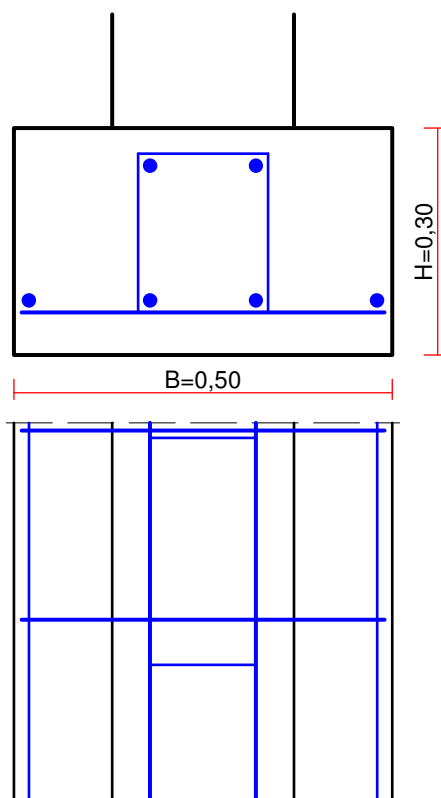
Średnica prętów:  $\phi = 12 \text{ mm}$ , rozstaw prętów:  $s = 25,0 \text{ cm}$ .

##### Pręty rozdzielcze:

Średnica prętów:  $\phi_r = 6 \text{ mm}$ , liczba prętów:  $n_r = 2$ .

##### Zbrojenie dodatkowe podłużne:

Pręty podłużne:  $4 \cdot \phi 12 \text{ mm}$ , strzemiona:  $\phi 6 \text{ mm}$  co  $30 \text{ cm}$ .



Ilość stali na 1 mb: 8,3 kg/m.

Ilość betonu na 1 mb: 0,15 m<sup>3</sup>/m.

Ilość stali na 1 m<sup>3</sup> betonu: 55,4 kg/m<sup>3</sup>.

Opracował:

inż. Marcin Milewczyk  
nr upr. POM/0118/POOK/08

Wejherowo, maj 2023 r.