

NAZWA INWESTYCJI :

Jaćwieskie Centrum Archeologiczne w Suwałkach

# PROJEKT TECHNICZNY

## KONSTRUKCJA

KATEGORIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH IX

<b>Adres inwestycji:</b>	ul. Studzieniczne Suwałki
<b>Numer ewidencyjny działki:</b>	dz. Nr 20027, 20028/1, obr. 0001, j. ew. 206_301_1
<b>Inwestor:</b>	Muzeum Okręgowe w Suwałkach ul. Kościuszki 81, 16-400 Suwałki
<b>Główny projektant :</b>	<b>mgr inż. Andrzej Nalepka</b> MAP/0408/ POOK/12
<b>Projektant :</b>	<b>mgr inż. Małgorzata Pietras-Kozak</b> MAP/0388/PWOK/14

Kraków, kwiecień 2025

## Spis treści

1.	Przedmiot opracowania.....	3
2.	Podstawa opracowania.....	3
3.	Charakterystyka konstrukcji.....	4
3.1	Konstrukcja obiektu - ogólna koncepcja technologiczna.....	4
3.2	Fundamenty .....	4
3.3	Mur oporowy .....	6
3.4	Ściany nośne.....	6
3.5	Strop i stropodach w budynkach nr 2 i 5.....	9
3.6	Palisada ogrodzeniowa i wieżyczka.....	9
3.7	Budynki 2 i 5 – gabaryty dla technologii białej wanny.....	10
3.8	Dachy.....	10
3.9	Podstawowe zasady zbrojenia, zakotwienie i zakład prętów .....	12
3.10	Wymagania dotyczące betonowania .....	13
4.	Warunki geologiczne .....	13
5.	Kategoria geotechniczna obiektu .....	16
6.	Materiały i wyroby konstrukcyjne, klasa ekspozycji, klasa użytkowania. ....	16
7.	Zabezpieczenia i wykończenie powierzchni. ....	16
8.	Zestawienie obciążeń.....	16
9.	Obliczenia statyczne głównych elementów konstrukcji .....	24
3.11	Założenia do obliczeń .....	24
3.12	B5 płyta fundamentowa.....	24
3.13	B5 - płyta nad sanitariatami.....	27
3.14	B5 - Ściany fundamentowe .....	29
3.15	B2 - płyta fundamentowa.....	32
3.16	B2 – ściany i płyta stropodachu .....	34
3.17	B5 - dach .....	36
3.18	B1, B3, B4 - belki dachowe.....	38
3.19	B3 - rama w osi 2 .....	40
3.20	B1,B3, B4 – ławy fundamentowe.....	40
3.21	B1,B3, B4 – stopy fundamentowe.....	43
3.22	B5 – mur oporowy .....	43
10.	Rysunki .....	52
11.	Oświadczenia, kopie uprawnień i zaświadczeń z Izby .....	54

## OPIS TECHNICZNY

### **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny konstrukcji Zagrody Jaćwingów w rejonie ul. Studzieniczne w Suwałkach zlokalizowanej na działkach nr 20027, 20028/1.

### **2. Podstawa opracowania.**

#### Podstawą opracowania są:

- A1. Architektoniczny projekt budowlany
- A2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA z rozpoznania warunków gruntowo – wodnych dla potrzeb budowy pięciu budynków na terenie parku archeologicznego w Szwajcarii k/Suwałk mieszkalnego ul. Krzywółka w Suwałkach działka nr ewidencyjny 20027 i 20028/1 powiat m. suwalski województwo podlaskie - Uni-Geo , mgr Piotr Rant, marzec 2025
- A3. Architektoniczny Projekt Techniczny

#### Normy i przepisy prawne:

Zbiory norm. Normy wchodzące w skład zbiorów nie wyszczególniano:

- B1. PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
- B2. PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.
- B3. PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.
- B4. PN-EN 1995 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych.
- B5. PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.

Pozostałe normy:

- B6. PN-B-03007 Konstrukcje budowlane. Dokumentacja techniczna.
- B7. PN-EN 206:2014-04 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- B8. PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu

W przypadkach szczególnych (np. brak danych w ww. normach) :

- B9. PN-82/B – 02001; Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.
- B10. PN-82/B – 02003; Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- B11. PN-77/B-02011; Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- B12. PN-88/B-02014; Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie gruntem
- B13. PN-81/B-03020; Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- B14. PN-B-03264 wyd. grudzień 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- B15. PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- B16.

Literatura:

- B17. Wykonywanie ścian wieńcowych 712[02].Z1.08 - Radosław Krzyżanowski
- B18. Drewniane budownictwo ludowe. Prawne i merytoryczne aspekty ochrony zabytków i opieki nad zabytkami - Cybulko, Zofia
- B19. Ciesielstwo polskie – Jan Sas Zubrzycki

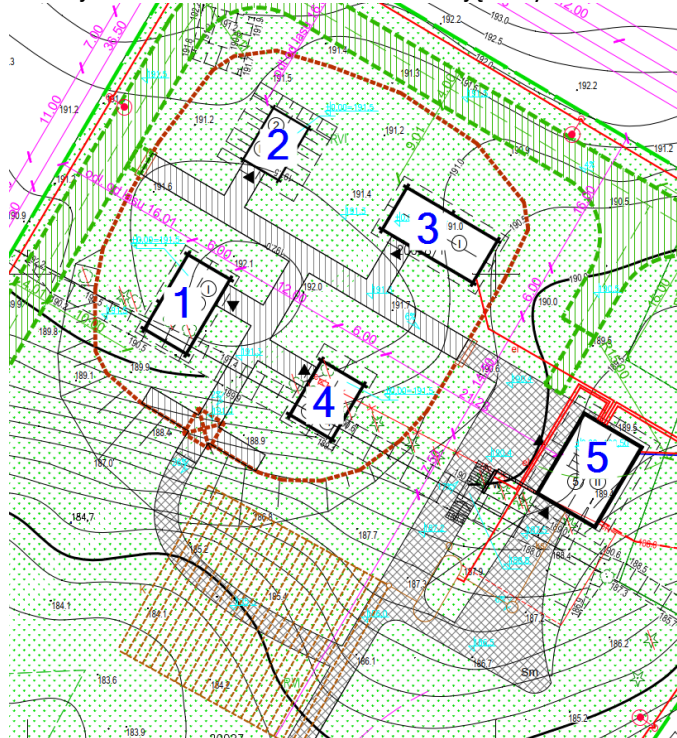
### 3. Charakterystyka konstrukcji

#### 3.1 Konstrukcja obiektu - ogólna koncepcja technologiczna

W zakres projektu wchodzi 4 wolnostojące budynki reprezentujące odrębne technologie historycznego budownictwa drewnianego oraz dodatkowo jeden budynek socjalny. Teren budynków od 1 do 4 ogrodzony jest palisadą w ramach, której zaprojektowano wieżyczkę wejściową.

Bud. nr	Typ	Pokrycie	Konstrukcja główna budynku	Dach - więźba	Nachylenie dachu w stropniach
1	Pawilon nr 1	gont	konstrukcja zrębowa	poziome belki okrągłe	31
2	Pawilon nr 2 - ziemianka	dach zielony	konstrukcja żelbetowa - płyta fundamentowa, ściany żelbetowe, stropodach żelbetowy	dach żelbetowy pod zielenią ekstensywną. Pod żelbetem imitacja drewna	33
3	Pawilon nr 3 oświatowo-konferencyjny	gont	konstrukcja sumikowo-łątkowa	poziome belki okrągłe	31
4	Pawilon nr 4	strzecha słomiana	konstrukcja zrębowa	poziome belki okrągłe	36
5	Pawilon nr 4 - socjalno bytowy, sanitariaty	strzecha z trzciny	konstrukcja żelbetowa - płyta fundamentowa, ściany żelbetowe, stropodach żelbetowy	więźba współczesna - krokwie	40

Poniżej zamieszczono schemat z numeracją budynków.



#### 3.2 Fundamenty

Posadowienie obiektu zaprojektowano w sposób bezpośredni. Wymiary fundamentów określono z warunków wytrzymałości gruntu i ograniczenia osiadań dla budynków nr 1, 3 i 4.

##### Budynki 2 i 5

W budynku nr 2 (ziemiance) oraz 5 (budynek socjalny) zaprojektowano formę wanny żelbetowej w gruncie w postaci ścian podziemia połączonych z płytami fundamentowymi i stropem/stropodachem przy założeniu minimalnych gabarytów wymaganych w technologii betonu wodoszczelnego (białej wanny). Alternatywnie lub dodatkowo elementy podziemne w tych budynkach można zabezpieczyć powłokami hydroizolacyjnymi wg

projektu architektury. Należy sporządzić projekt wykonawczy hydroizolacji w przypadku, gdy izolację przeciwną ma stanowić tylko biała wanna bez powłok zewnętrznych.

W poziomie posadowienia wszystkich budynków występują piaski w różnych stanach zagęszczenia i z różnym uziarnieniem zgodnie z dokumentacją geologiczną [A2]. W geologii nie określono wysadzinowości piasków – z tego względu pod budynkami numer 2 i 5, w których płyty fundamentowe posadowione są miejscami dosyć płytko względem terenu należy wykonać wymianę gruntu na niespoisty, niewysadzinowy do poziomu przemarzania tj. do -1,40 p.p.t. Wymianę gruntu należy przeprowadzić pod nadzorem geologa lub geotechnika. Minimalna wytrzymałość gruntu podbudowy dla budynku nr 2 i 5 powinny wynosić 100kPa w poziomie posadowienia. Grunt podbudowy należy zagęścić do wskaźnika  $I_s$  co najmniej 0,97 warstwami o miąższości nie większej niż 30cm. Ostatnie 20cm podbudowy wykonać z kruszywa płukanego frakcji 8-16mm jako zabezpieczenie przed podciąganiem kapilarnym. Głębokość przemarzania  $h_z=1,40$  m. W strefie zasypu ścian wymianę można stosownie wypłycić mając na względzie zachowanie miąższości podbudowy dostosowanej do głębokości przemarzania.

Zasypy ścian podziemia wykonać nie później niż przed nadejściem mrozów, ale jednocześnie nie wcześniej niż 2 tygodnie po wykonaniu płyty żelbetowej nad podziemiem.

Płytę fundamentową należy wykonać z betonu klasy C25/30 na podkładzie z betonu gr. min. 7cm. Otulina od spodu  $c_{nom} = 50$  mm, z boków  $c = 40$ mm, od góry  $c_{nom} = 25$  mm. Zbrojenie podstawowe dla budynku nr 5 (pawilon socjalny) to #10co16cm dołem i górą, a dla budynku nr 2 (ziemianka) #10co15cm dołem i górą na obydwu kierunkach.

Miejscowo płyty wymagają dozbrojeń. Schemat siatki podstawowej i dozbrojeń pokazano na rysunkach

Przed zabetonowaniem fundamentów wypuścić łączniki do ścian, wykonać przepusty instalacyjne.

#### Budynki 1,3 i 4, wieżyczka

Pod budynkami ścianowymi zaprojektowano ławy i stopy fundamentowe. Stopy zaprojektowano w miejscach koncentracji reakcji przekazywanych na grunt tj. w narożnikach ścian (węgły w ścianach zrębowych oraz słupy w ścianach sumikowo-łątkowych).

Posadowienie wieży zaprojektowano na stopach.

Ławy zaprojektowano o przekroju 30x35cm, a ścianki fundamentowe o grubości 18cm. Fundamenty należy wykonać z betonu klasy C25/30 na podkładzie z betonu gr. min. 7cm. Zbrojenie podstawowe ław – podłużnie 4#12mm, poprzecznie strzemiona #6co15cm. Dopuszcza się wykonanie ścian fundamentowych jako murowanych z pustaków szalunkowych zalewanych mieszkanką betonową. Bez względu na sposób wykonania ścian w koronie ścian fundamentowych należy wykonać wieniec spinający wierzch ściany zbrojony podłużnie 4#12mm, poprzecznie strzemiona #6co15cm.

Wymiary stóp fundamentowych w rzucie wg rysunków szalunkowych, grubość 30cm. Beton stóp klasy C25/30 na podkładzie z betonu gr. min. 7cm. Zbrojenie stóp - #12co15cm dołem na obydwu kierunkach.

Ściany fundamentowe wypuścić ponad teren w formie cokołu zgodnie z rysunkami szalunkowymi. W rejonie drzwi wykonać obniżenia. Pomiędzy podwalinami ścian drewnianych, a cokołem żelbetowym wykonać przekładkę hydroizolacyjną wg projektu architektury. Część nadziemną cokołów betonowych należy zamaskować dostosowując do zamierzonej stylizacji budynków drewnianych zgodnie z projektem architektury i z wytycznymi Zamawiającego.

### **3.3 Mur oporowy**

Przy budynku numer 5 zaprojektowano żelbetowy mur oporowy zamaskowany drewnem (według wytycznych architektury) od strony odsłoniętej. Fundamenty należy wykonać z betonu klasy C25/30 na podkładzie z betonu gr. min. 7cm.

Mur oporowy wykonać jako oddylatowany od budynku głównego. Zasyp muru oporowego wykonywać równomiernie po obydwu stronach ściany.

Należy zapewnić przepływ wody pomiędzy częścią wyższą, a niższą muru oporowego.

### **3.4 Ściany nośne**

Ściany wykonywać z drewna o wilgotności poniżej 23%.

#### **Budynki 2 i 5 – ściany żelbetowe**

Ściany żelbetowe należy wykonać z betonu klasy C25/30. Otulina od strony gruntu  $c_{nom} = 40$  mm, a od strony wewnętrznej  $c_{nom} = 25$  mm. Zbrojenie podstawowe dla budynku nr 5 (pawilon socjalny) to #10co15cm w pionie i #10co20cm w poziomie, a dla budynku nr 2 (ziemianka) #10co15cm pionowo i poziomi po obydwu stronach ściany.

Zasypy ścian podziemia wykonać nie później niż przed nadejściem mrozów, ale jednocześnie nie wcześniej niż 2 tygodnie po wykonaniu płyty żelbetowej nad podziemiem.

#### **Budynki 1 i 4**

W pawilonach 1 i 4 ściany wykonać w konstrukcji zrębowej z osłatkami. Część nadziemną cokołów betonowych będących częścią ścian fundamentowych zamaskować zgodnie z projektem architektury i z wytycznymi Zamawiającego. Orientacyjną średnicę bali drewnianych przyjęto na podstawie [3] równą 24cm. Sposób uszczelnienia szczelin między balami uzgodnić z Zamawiającym.

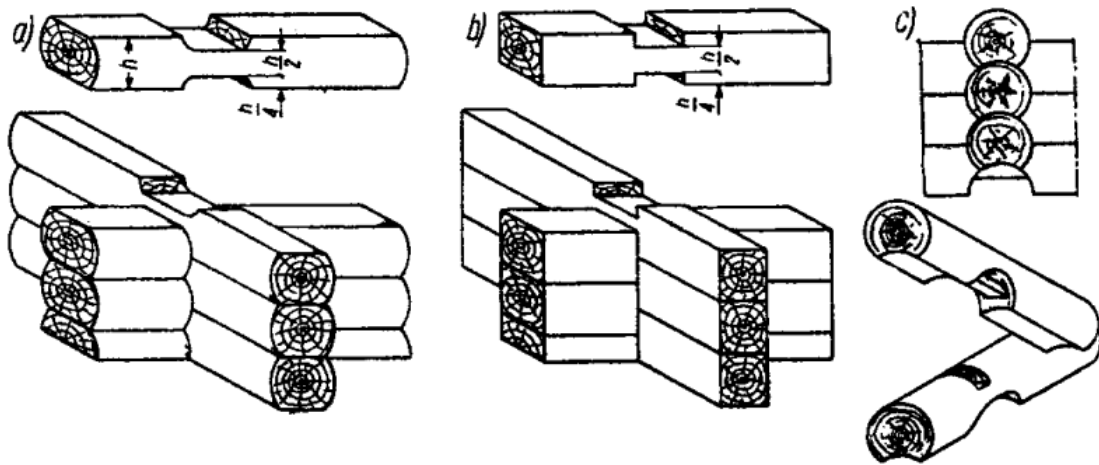
Obróbkę drewna należy stylizować na ręczną oraz zachować charakter budownictwa historycznego. Dopuszczalne jest stosowanie współczesnych łączników w formie ukrytej. Zaleca się kołkowanie ścian.

Ściany budownictwa zrębowego (wieńcowego) charakteryzowały się następującymi elementami:

- łączenie w narożnikach za pomocą nacięć do połowy wysokości belek
- pierwsze bale – podwaliny – układane były na warstwie kamieni, czasami bezpośrednio na ziemi lub na wbitych drewnianych słupach
- szpary między balami wypełniano mieszanką sieczki, gliny i krowiego tajna

Na grafice poniżej pokazano schemat łączenia ścian na podstawie [B16] W opracowaniu tym scharakteryzowano również sama konstrukcję:

Przy wyborze materiału na ściany wieńcowe należy zwrócić uwagę na to, żeby kłody były proste, zdrowe, suche, nie rozszczepione na końcu oraz jak najmniej sękate. Na najniższej położony wieniec zwany podwaliną stosuje się bale o 20 do 40 mm grubsze niż na pozostałe. Połączenia poszczególnych warstw bali wykonuje się w narożach. Oprócz złączy wykonywanych w narożach, poszczególne warstwy wieńców należy połączyć za pomocą kołków o średnicy około 25 mm i długości 140 mm. Kołki rozmieszcza się co około 1 metr w jednym lub dwóch rzędach na przemian. Kołki wykonuje się z twardych gatunków drewna. Kołki zabezpieczają bale przed przesunięciem, a w przypadku okrągłaków przed przekręcaniem.



**Rys. 2.** Połączenia naroży ścian wieńcowych z ostatkami a), b) na obłap, c) na zamek siodłowy [1, s. 19]

Przykładowe rozwiązanie ściany:



### Budynek nr 3

W pawilonie nr 3 ściany wykonać o konstrukcji sumikowo-łatkowej. Sumiki wykonać z bali grubości ok. 18cm ociosanych na końcach i wpuszczanych w pióro słupów o średnicy ok. 20cm. Start słupów wykonać z podwaliny drewnianej ciągłej. Słupy zwieńczyć oczepem ciągłym. W miejscu okna nie wykonywać żłobienia na pióra w słupie lub w przypadku małego okienka wykonać podcięcie belek jak na przykładzie poniżej.

Bale poziome łączyć wkrętami ciesielskimi w żłobieniu pióra (łączniki ukryte w słupie).



Słupy lokalizować:

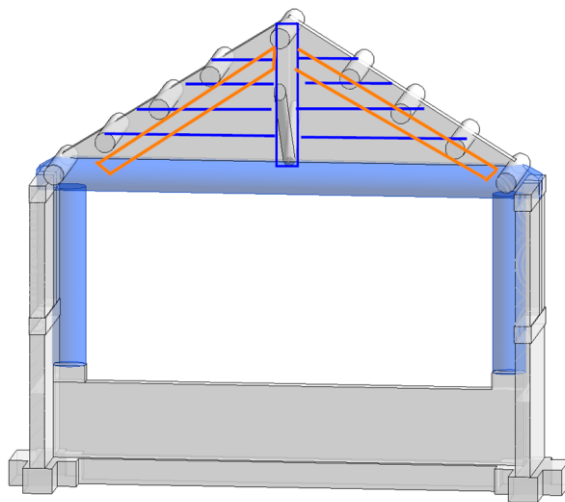
- w narożach budynku
- w miejscach drzwi
- w miejscach okien

- w środku ściany szczytowej (słup ciągły pod sam dach)
- w osi 2
- nie rzadziej niż co 4m

Ideowy przykład pokazano poniżej. W narożach budynku wykonać zastrzały ukośne od styku słupa z podwaliną do narożnika ściany.



W osi 2 wykonać podparcia dachu za pomocą układu ramowego składającego się z dwóch słupów o średnicy min. 30cm i belki poziomej o średnicy 40cm. Na belce wykonać ściankę z belek poziomych o średnicy minimum 18cm połączonych wzajemnie kołkami ciągłymi średnicy 5cm w rozstawie maksimum co 50cm. Schemat rozwiązania poniżej. Po obydwu bokach ściany trójkątnej wykonać krokwie („wieńce ukośne ściany”) spinające bale poziome (oznaczono poniżej kolorem pomarańczowym). Krokwie doprowadzić do słupów lub boków głównej belki – rygla ramy.



Obróbkę drewna należy stylizować na ręczną. Dopuszczalne jest stosowanie współczesnych łączników w formie ukrytej. Sposób wykonania części drewnianej i wypełnienia szczelin pomiędzy balami uzgodnić z Zamawiającym.



### **3.5 Strop i stropodach w budynkach nr 2 i 5**

Stropodach w budynku ziemianki zaprojektowano z płyty grubości 24cm z betonu klasy C25/30. Zbrojenie podstawowe płyty - #10co15cm dołem i górą na obydwu kierunkach. Grubość płyty dobrano z warunku minimalnych gabarytów zazwyczaj stosowanych w technologii białej wanny dla ścian ze względu na to, że jest to płyta pochyła (w spadku).

Stropodach w budynku ziemianki zaprojektowano z płyty o grubości 15cm z betonu klasy C20/25. Zbrojenie podstawowe płyty - #10co16cm dołem i górą na obydwu kierunkach.

Naroża i krawędzie płyt należy dozbrajać jak na rysunkach.

### **3.6 Palisada ogrodzeniowa i wieżyczka**

Palisadę wykonać z bali zaostrzonych na wysokość ok. 2 metry ponad grunt. Wierzch palisady wykonać bez dbałości o wyrównanie poziomu zgodnie z charakterem budownictwa średniowiecznego.

Palisadę wykonać według wytycznych architektonicznych i Zamawiającego lub według poniższej procedury z drewna sosnowego lub świerkowego:

1. Pale ostrugać z kory i wysuszyć do wilgotności ok. 15%.
2. Oznaczyć granicę strefy podziemnej i nadziemnej.
3. Część nadziemną pali przetrzeć papierem ściernym P80 i odkurzyć.
4. Część nadziemną pokryć preparatem Impregnat do drewna - ECO firmy Remmers za pomocą pędzla ze sztucznym włosiem. Nasączać intensywnie, ale bez zacieków. Odczekać 12-24 godziny, po czym nanieść raz jeszcze taką samą warstwę, ale bez przecierania papierem ściernym. Odczekać min. 3 doby.
5. Przygotować preparat Flexbit poprzez rozcieńczenie w proporcji 1:1 z wodą podgrzaną do 50 stopni. Roztwór powinien uzyskać temperaturę 35-37 stopni. Roztwór wlać do stalowego zbiornika wysokości przynajmniej 120 cm.
6. Do roztworu włożyć pale w pozycji pionowej, aby roztwór sięgał do linii poziomu terenu. Pale mają być zanurzone przez 60 minut. W tym czasie sprawdzać temperaturę roztworu - w razie obniżania, podgrzewać od spodu zbiornika.
7. Po upływie 60 minut pale wyjąć i ustawić w pozycji zbliżonej do pionu, ale aby nie stykały się ze sobą. Odczekać min. 24 godziny.
8. Część podziemną pali pokryć preparatem Flexbit, ale bez rozcieńczania - za pomocą pędzla. Odstawić na czas przynajmniej 4 dob
9. Pali nie wbijać w grunt tylko ustawiać w wykopanych lub nawierconych zagłębieniach.

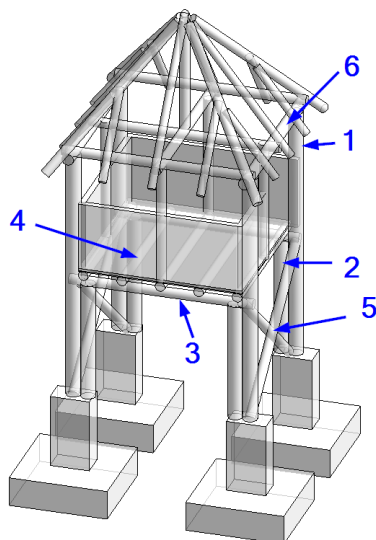
W palisady wykonywano również z przepołowionych bali. W dolnej części bali wycinano trzpienie, które mocowano w poziomych legarach z wyciętymi otworami, idealnie pasującymi do kształtu trzpieni.

Przykładowe kołkowanie palisady z przepołowionych bali:



Wieżyczkę wejściową posadowić na stopach. Układ pionowy stanowią słupy dwukondygnacyjne (1) podpierające belki oczepowe pod dachem (6) oraz słupy jednokondygnacyjne (2) podpierające belki główne (3) platformy obserwacyjnej. Na belkach głównych wykonać prostopadłe belki podłogi (4). Układ ścian stężono w płaszczyznach pionowych stężeniami „X” na parterze (5) oraz ściankami balustrady na wyższym poziomie. W płaszczyznach poziomych konstrukcja stężona jest platformą obserwacyjną i belkami oczepowymi pod dachem (6).

Schemat ideowy wieżyczki:



### **3.7 Budynki 2 i 5 – gabaryty dla technologii białej wanny**

W budynkach 2 i 5 przewidziano możliwość wykonania hydroizolacji w technologii białej wanny. Typowe minimalne grubości w przypadku betonu wodoszczelnego to:

- płyty fundamentowe - 30cm
- ściany zagłębione w gruncie - 24cm
- stropy poddane oddziaływaniom wody – 20cm

Typowe minimalne otuliny wynoszą 4,5cm dla płyty fundamentowej i 3,5cm dla ścian (wymogi dla otulin od strony gruntu). Wymagane minimalne zbrojenie przeciwskurczowe krzyżowo (dla każdego kierunku) to 3,35cm<sup>2</sup>/m.

Dane określone powyżej są często stosowanymi wymaganiami dla technologii hydroizolacyjności zapewnianej przez przekrój żelbetowych. Należy sporządzić projekt wykonawczy hydroizolacji w przypadku, gdy izolację przeciwwodną ma stanowić tylko biała wanna bez powłok zewnętrznych. Projekt taki stawia szereg dodatkowych wymagań m.in. odnośnie kształtowania zbrojenia, przerw roboczych, warstw ślizgowych, akcesoriów uszczelniających w przerwach roboczych, mieszanki betonowej itd.

### **3.8 Dachy**

Konstrukcja dachów zostały zaprojektowane z drewna klasy C 24 dla pokryć określonych w projekcie architektury i z drewna o wilgotności poniżej 23%.

W budynkach numer 1, 3 i 4 konstrukcję główną dachów stanowią belki okrągłe. W budynku numer 2 (ziemianka) nie ma drewnianej konstrukcji nośnej tylko płyta żelbetowa betonowana w nachyleniu.

W budynku numer 5 zaprojektowano współczesny dach z drewna tartacznego z płatwią kalenicową podpartą słupami i krokiewiami o przebiegu zgodnym z nachyleniem połaci dachowych.

Widoczne połączenia belek, kontrałat, łąt, mieczy i słupów wykonywać na kołki. Dopuszczalne jest stosowanie współczesnych łączników w ukrytej formie. Obróbkę drewna należy stylizować na ręczną oraz zachować charakter budownictwa historycznego.

Przykładowe łączenie na kołki:





### 3.9 Podstawowe zasady zbrojenia, zakotwienie i zakład prętów

Dla elementów żelbetowych stosować poniższe wytyczne zakładów i zakotwienia.

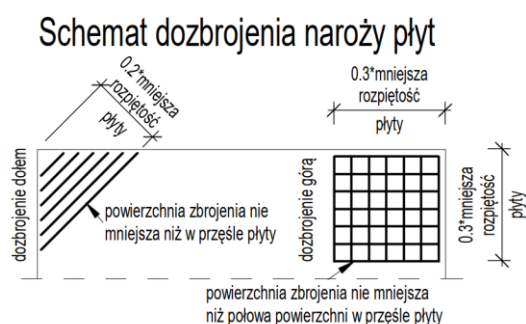
Należy zapewnić minimalną długość zakładu prętów zbrojeniowych wynoszącą co najmniej 50#, a więc:

- #8 – 40cm
- #10 – 50cm
- #12 – 60cm
- #16 – 80cm
- #20 – 100cm

Powyższe długości stosować również do zakładu wytyków (ściany) i zakotwień w strefie rozciąganej dla pozostałych elementów.

W płytach należy stosować pręty dystansowe – kobyłki - w ilości nie mniejszej niż 4 sztuki na metr kwadratowy.

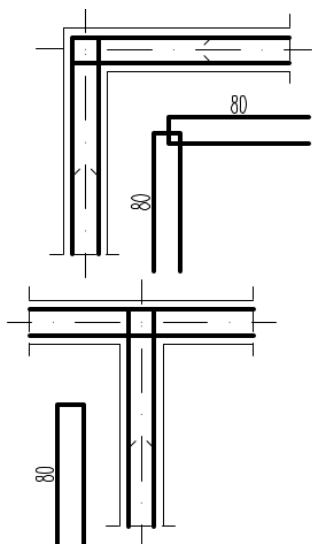
W płytach dołem stosować zbrojenie ukośne jak na poniższym schemacie.



W ścianach żelbetowych między warstwami zbrojenia należy stosować haki #8 w ilości nie mniejszej niż 4 sztuki na metr kwadratowy.

W narożach wieńców stosować wkładki zapewniające uciąglenie zbrojenia np. wg poniższego schematu





### **3.10 Wymagania dotyczące betonowania**

Przy betonowaniu spełnione muszą być warunki dopuszczające realizację robót betoniarskich takie jak odpowiednia temperatura powietrza (w nocy niespadająca poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$ , a w dzień nieprzekraczająca  $+25^{\circ}\text{C}$ ), czyste zbrojenie oraz czyste szalunki. Wbudowany beton chronić przed utratą ciepła (jednakże nie należy dopuścić do przesuszenia zabudowanego betonu) przez co najmniej 72 h temperatura betonu nie może spaść poniżej  $5^{\circ}\text{C}$ . Niedopuszczalne jest betonowanie w temperaturze powyżej  $+25^{\circ}\text{C}$ . Pielęgnacja płyty stropowej po zabetonowaniu winna nastąpić poprzez szczelne okrycie folią lub zatopienie wodą na okres min. 5 dni.

Szczególną uwagę należy zwrócić na betonowanie elementów w warunkach zimowych. Bez dodatkowych środków ostrożności można prowadzić roboty betonowe w zakresie temperatur  $+5 - +25^{\circ}\text{C}$ . Poniżej temperatury  $+5^{\circ}\text{C}$  należy przestrzegać dodatkowych warunków:

- stosować dodatkowe zabiegi technologiczne: ogrzewanie wody i kruszywa,
- nie betonować na zamrożonym podłożu,
- nie dopuszczać do zamarzania szalunków i zbrojenia,
- nie dopuszczać do nadmiernej różnicy temperatur pomiędzy wnętrzem o powierzchnią elementu betonowanego,
- w razie konieczności stosować namioty ogrzewane nagrzewnicami, kable grzewcze itd.
- ograniczyć zawartość wody w mieszance betonowej  $w/c < 0.5$
- stosować podgrzewanie mieszanki betonowej

Odsłonięte elementy betonowe należy fazować na krawędziach. Wszystkie elementy należy po ułożeniu wirować buławą węgelną.

## **4. Warunki geologiczne**

Warunki gruntowo-wodne opisano na podstawie dokumentacji [A2]. W ramach badań wykonano 11 otworów badawczych o głębokości od 3,0-5,0m

Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

Grunty rodzime organiczne

I.A – gleba, ciemnobrązowa, wilgotna

II. Grunty rodzime niespoiste (sypkie)

II.A – piasek drobny, piasek pylasty, brązowy,  
wilgotny, o uogólnionym stopniu zagęszczenia

ID = 0,40, stan – średnio zagęszczony

II.B – piasek drobny zagliniony, brązowy,  
wilgotny, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  
ID = 0,70, stan –zagęszczony

### III. Grunty rodzime spoiste

III.A – glina piaszczysta, brązowa z domieszkami żwiru, mało wilgotna,  
o uogólnionym stopniu plastyczności  
IL = 0,20, stan – twardoplastyczny

III.B – pył piaszczysty, brązowy, mało wilgotny,  
o uogólnionym stopniu plastyczności  
IL = 0,20, stan – twardoplastyczny

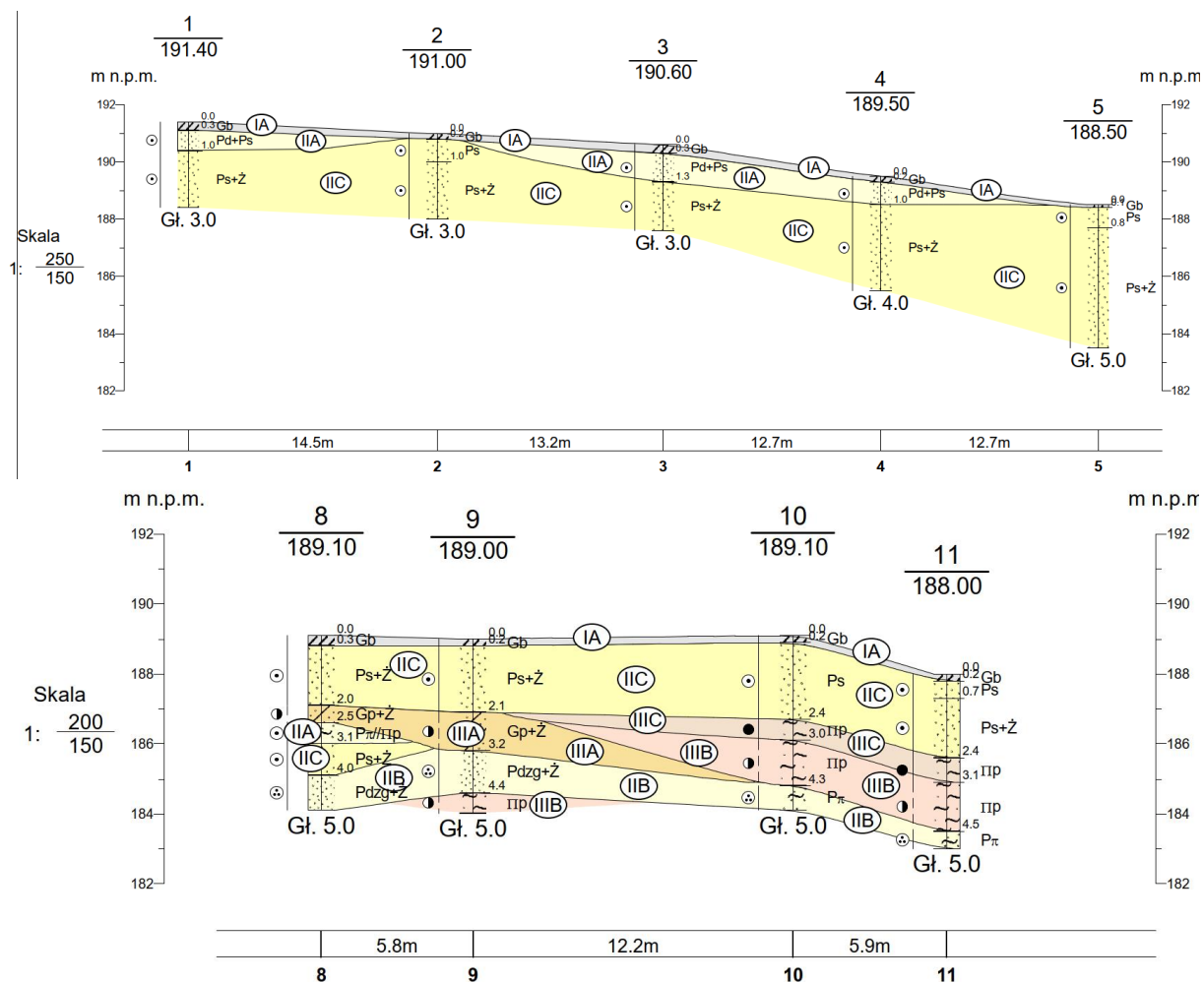
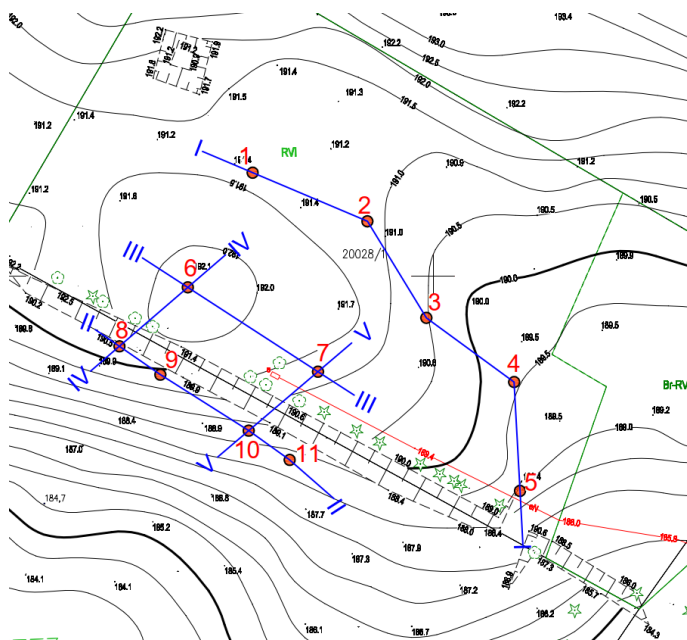
III.C – pył piaszczysty, brązowy, wilgotny,  
o uogólnionym stopniu plastyczności  
IL = 0,35, stan – plastyczny

**Tabela 1** Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą A i B  
według PN - 81/B - 03020 i PN-81/B-02482

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzne	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Edometryczny moduł ścisłości	Wilgotność pierwotnej	Wilgotność naturalna	Współczynnik filtracji	Typ gruntu
			$I_D^{(n)}$	$I_L$	$\gamma^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u$ [kPa]	$E_o$ [kPa]	$M_o$ [MPa]	$w_n$ [%]	$k$ [m/s]		
II.A	piasek drobny	średnio zagęszczony	0,40	-	1,80	30,0	-	44	50	14	$10^{-4}$	-	
II.B	piasek drobny	zagęszczony	0,70	-	1,85	31,0	-	50	60	12	$10^{-4}$	-	
II.C	piasek średni	średnio zagęszczony	0,50	-	1,85	33,0	-	65	75	10	$10^{-4}$	-	
III.A	glina piaszczysta	twardoplastyczny	-	0,20	2,15	18,0	30	28	36	10	$10^{-7}$	-	
III.B	pył piaszczysty	twardoplastyczny	-	0,20	2,10	16,0	18	22	30	18	$10^{-8}$	-	
III.C	pył piaszczysty	plastyczny	-	0,35	2,05	13,0	14	15	20	24	$10^{-7}$	-	

Uśrednione parametry geotechniczne - fragment z dokumentacji geologicznej [A2]

Lokalizacja odwiertów:



Dwa główne podłużne przekroje geotechniczne - fragment z dokumentacji geologicznej [A2]

#### Warunki wodne

Zgodnie z [A2] nie nawiercono poziomów wodnośnych w poziomie posadowienia, ani w strefie uwzględniającej standardowe wahania zwierciadła wody plus minus 1m.

## 5. Kategoria geotechniczna obiektu

Projektowaną inwestycję wg kryteriów podanych w Rozporządzeniu MTBiGM z dnia 27 kwietnia 2012r., zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

## 6. Materiały i wyroby konstrukcyjne, klasa ekspozycji, klasa użytkowania.

### BETON

- fundamenty, płyty fundamentowe, ściany fundamentowe, ściany w gruncie	C25/30 (B30)*
- mur oporowy:	C30/37 (B37)
- pozostałe elementy monolityczne:	C20/25 (B25)
Podbeton	C12/15 (B15)

\* Przy zastosowaniu trwałej hydroizolacji spodu fundamentów klasę betonu można obniżyć do C20/25 (B25)

Dla podbetonu, ław oraz płyt fundamentowych stosować domieszki napowietrzające.

Klasy ekspozycji środowiska elementów żelbetowych:

- Fundamenty( ławy, płyty, ściany fundamentowe, ściany ) – XC2,
- Mur oporowy - XC4, XF1
- Elementy żelbetowe wewnętrzne – XC1,
- Elementy żelbetowe zewnętrzne – XC4, XF1,

### STAL ZBROJENIOWA:

B500 - całość konstrukcji żelbetowych  
f<sub>yk</sub>=500MPa, klasa ciągliwości B

### DREWNO:

Klasa wytrzymałości : C24 – drewno lite iglaste o wilgotności nie większej niż 23% jeżeli nie wyspecyfikowano inaczej.

## 7. Zabezpieczenia i wykończenie powierzchni.

Ławy, płyty i ściany fundamentowe zabezpieczyć izolacją wodochronną. Częściowe zabezpieczenie przed podciąganiem kapilarnym stanowi wykonanie ław i podbetonu z mieszanki zawierającej domieszki napowietrzające.

## 8. Zestawienie obciążeń

### Śnieg

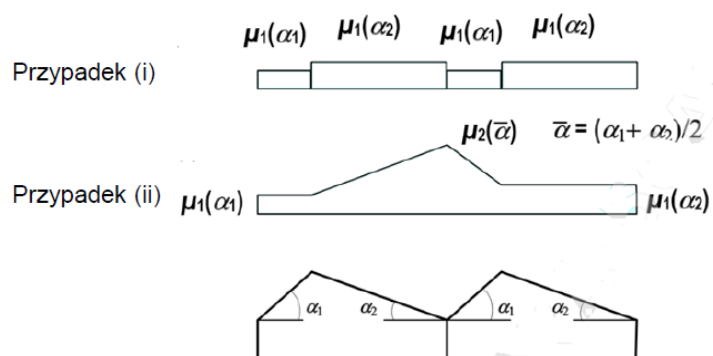
#### Śnieg wg EC

Założenia:	A: 200m
Strefa:	4
Teren	osłonięty

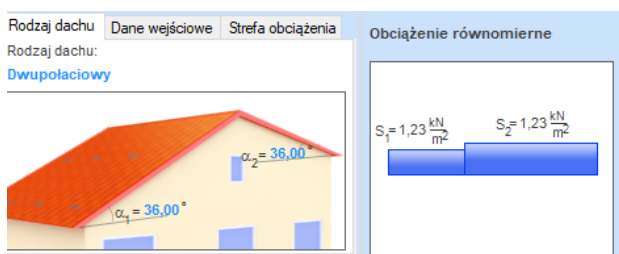
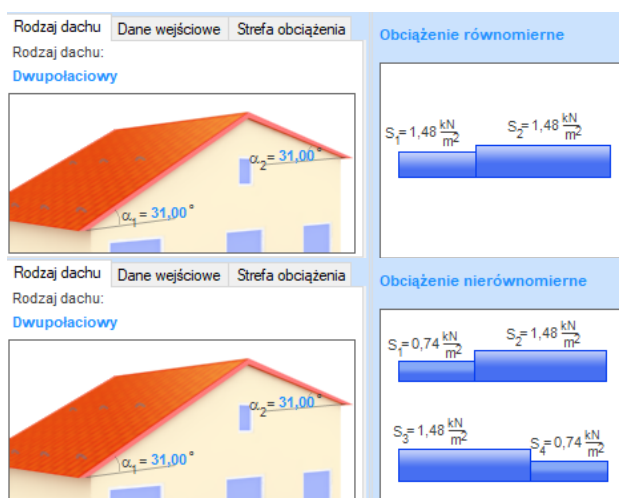
a) w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej

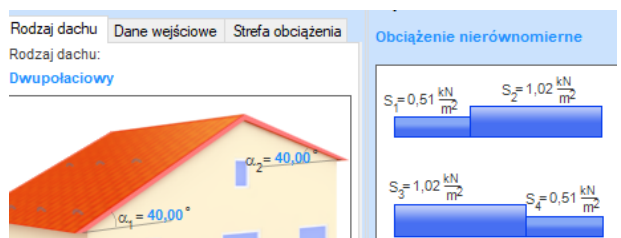
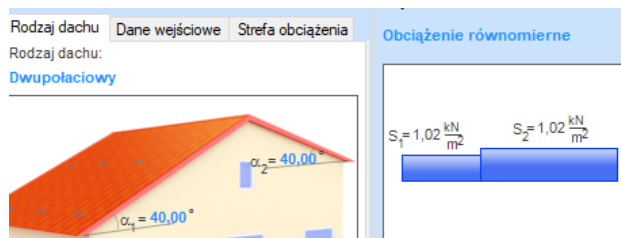
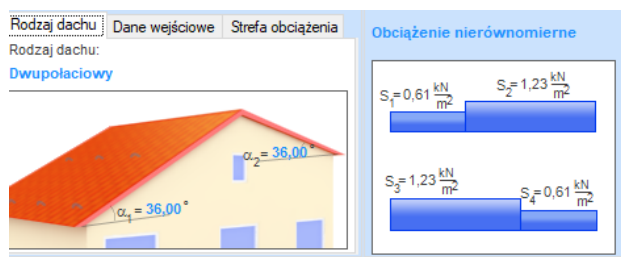
$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$





Bud. nr	Typ	Pokrycie	Nachylenie dachu w stopniach
1	Pawilon nr 1	gont	31
2	Pawilon nr 2 - ziemianka	dach zielony	33
3	Pawilon nr 3 oświatowo-konferencyjny	gont	31
4	Pawilon nr 4	strzecha słomiana	36
5	Pawilon nr 4 - socjalno bytowy, sanitariaty	strzecha z trzciny	40





### Wiatr

Strefa: strefa 1

z: 5 [m]

A: 200 [m]

$q_b$ :  $0.30 [kN/m^2]$

$C_e$ : 1.59 [-]

$q_{p(z=5)}$ : - szczytowe ciśnienie prędkości

$q_{p(z=5)}$ :  $0.48 [kN/m^2]$  -wartość charakterystyczna

$q_{p(z=5)} \cdot \gamma_f$ :  $0.72 [kN/m^2]$  -wartość obliczeniowa

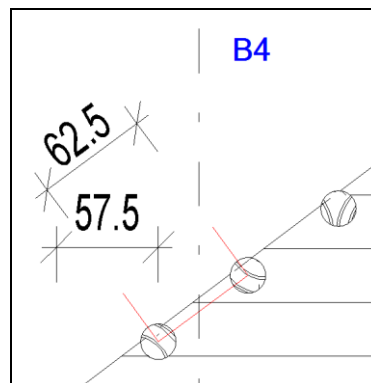
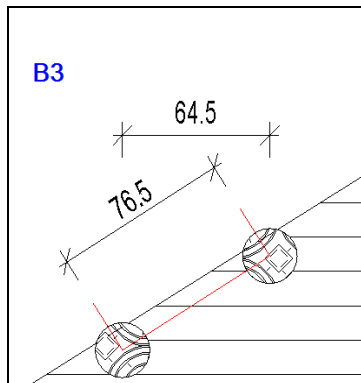
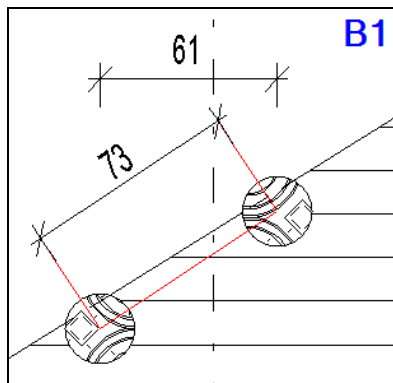
Założenia w procedurze obliczeniowej:

+Częściowy współczynnik bezpieczeństwa  $\gamma_f = 1,5$ .

Dachy – obciążenia stałe i śnieg

Rozstaw belek dachowych. Oznaczenie „B1” należy czytać jako „budynek numer 1” (pawilon 1).

W budynku nr 5 rozstaw krokwi wynosi 1,0m i jest zgodny z nachyleniem połaci. W budynkach numer 1,3 i 4 pokrycie opiera się na belkach poziomych.



Bud. nr	Typ	Pokrycie	Nachylenie dachu w stopniach
1	Pawilon nr 1	gont	31
2	Pawilon nr 2 - ziemianka	dach zielony	33
3	Pawilon nr 3 oświatowo-konferencyjny	gont	31
4	Pawilon nr 4	strzecha słomiana	36
5	Pawilon nr 4 - socjalno bytowy, sanitariaty	strzecha z trzciny	40

bud. 5 i bud.4 - dach - D1 - strzecha				
Rodzaj obciążenia	Obc. char. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $g_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
<b>OBCIĄŻENIA STAŁE</b>				
<b>warstwy i konstrukcja dachu</b>				
strzecha	0,70	1,35	0,95	
membrana	0,01	1,35	0,01	
łaty, kontrłaty i deskowanie 0,030 x 5,00 =	0,15	1,35	0,20	
konstrukcja dachu wg programu obl.	0,00	1,35	0,00	
Razem stałe bez ciężaru konstrukcji $\Sigma$	<b>0,86</b>	<b>1,35</b>	<b>1,16</b>	

bud. 5 - dach - D1			
<b>OBCIĄŻENIA STAŁE LINIOWE</b>			
Obciążenie liniowe na krokiew	rozstaw =		<b>1,00</b>
$g$ [kN/m] =	<b>0,86</b>	1,35	<b>1,16</b>

bud. 4 - dach - D1			
<b>OBCIĄŻENIA STAŁE LINIOWE</b>			
Obciążenie liniowe na krokiew	rozstaw =		<b>0,70</b>
$g$ [kN/m] =	<b>0,60</b>	1,35	<b>0,81</b>

bud. 5 - dach - D1			
<b>OBCIĄŻENIA ZMIENNE POWIERZCHNIOWE</b>			
Rodzaj obciążenia powierzchniowego	Obc. char. $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $p_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
śnieg - dach o nachleniu 40 stopni	1,02	1,50	1,53
Razem zmienne $\Sigma$	<b>1,02</b>	<b>1,50</b>	<b>1,53</b>

<b>OBCIĄŻENIA ZMIENNE LINIOWE</b>			
Obciążenie liniowe na krokiew	rozstaw =		<b>1,00</b>
$q$ [kN/m] =	<b>1,02</b>	1,50	<b>1,53</b>

bud. 4 - dach - D1			
<b>OBCIĄŻENIA ZMIENNE POWIERZCHNIOWE</b>			
Rodzaj obciążenia powierzchniowego	Obc. char. $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $p_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
śnieg - dach o nachleniu 36 stopni	1,23	1,50	1,85
Razem zmienne $\Sigma$	<b>1,23</b>	<b>1,50</b>	<b>1,85</b>

<b>OBCIĄŻENIA ZMIENNE LINIOWE</b>			
Obciążenie liniowe na krokiew	rozstaw =		<b>0,60</b>
$q$ [kN/m] =	<b>0,74</b>	1,50	<b>1,11</b>

bud. 3 i bud. 1 - dach - D1 - gont o nachyleniu 31 stopni				
Rodzaj obciążenia	Obc. char. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $g_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
<b>OBCIĄŻENIA STAŁE</b>				
<b>warstwy i konstrukcja dachu</b>				
gont	0,40	1,35	0,54	
membrana	0,01	1,35	0,01	
łaty, kontrłaty i deskowanie 0,030 x 5,00 =	0,15	1,35	0,20	
konstrukcja dachu wg programu obl.	0,00	1,35	0,00	
Razem stałe bez ciężaru konstrukcji $\Sigma$	<b>0,56</b>	<b>1,35</b>	<b>0,76</b>	
<b>OBCIĄŻENIA ZMIENNE</b>				
Rodzaj obciążenia powierzchniowego	Obc. char. $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $p_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
śnieg - dach o nachyleniu 31 stopni	1,02	1,50	1,53	
Razem zmienne $\Sigma$	<b>1,02</b>	<b>1,50</b>	<b>1,53</b>	

<b>OBCIĄŻENIA STAŁE LINIOWE</b>				
Obciążenie liniowe na krokiew	rozstaw =			<b>0,80</b>
$g$ [kN/m] =	<b>0,45</b>	1,35		<b>0,60</b>

<b>OBCIĄŻENIA ZMIENNE LINIOWE</b>				
Obciążenie liniowe na krokiew	rozstaw =			<b>0,70</b>
$q$ [kN/m] =	<b>0,71</b>	1,50		<b>1,07</b>

bud 2 - zieleni ekstensywna na dachu D1 płyta żelbetowa w spadku				
Rodzaj obciążenia	Obc. char. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $g_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
<b>OBCIĄŻENIA STAŁE</b>				
<b>warstwy i konstrukcja płyty stropowej</b>				
mata gr. 3cm 0,03 x 16,00	0,48	1,35	0,65	
podłoże ekstensywne gr. 5cm 0,05 x 16,00 =	0,80	1,35	1,08	
substrat 0,10 x 16,00 =	1,60	1,35	2,16	
nośnik substratu	0,10	1,35	0,14	
Zatrzymująca wodę włóknina, grubość	0,02	1,35	0,03	
hydroizolacja	0,02	1,35	0,03	
płyta żelbetowa w spadku uwzględniono niezależenie	0,00	0,00	0,00	
łaty i deskowanie 0,030 x 5,00 =	0,15	1,35	0,20	
Razem stałe bez płyty $\Sigma$	<b>2,69</b>	<b>1,35</b>	<b>3,63</b>	
<b>OBCIĄŻENIA ZMIENNE</b>				
Rodzaj obciążenia powierzchniowego	Obc. char. $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $p_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
Obc. Użytkowe	2,00	1,50	3,00	
Razem $\Sigma$	<b>2,00</b>	<b>1,50</b>	<b>3,00</b>	

Stropy, podłogi  
Budynek 5

bud B5 - podłoga P1 - podłoga parteru								
Rodzaj obciążenia powierzchniowego					Obc. char. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $g_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
OBCIĄŻENIA STAŁE								
warstwy i konstrukcja płyty stropowej								
gres	0,02	x	25,00	=	0,5	1,35	0,68	
wylewka 7cm	0,07	x	21,00		1,47	1,35	1,98	
folia					0,01	1,35	0,01	
Styropian 6cm	0,06	x	0,45		0,03	1,35	0,04	
folia					0,01	1,35	0,01	
płyta żelbetowa- uwzględniona w programie obliczeniowym					0,00	1,35	0,00	
tynk cem-wap.	0,02	x	19,00		0,38	1,35	0,51	
Razem stałe bez ciężaru konstrukcji					Σ	2,40	1,35	3,24
OBCIĄŻENIA ZMIENNE								
Rodzaj obciążenia powierzchniowego					Obc. char. $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $p_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
technologiczne								
Obc. Użytkowe - kategoria C3					5,00	1,50	7,50	
Razem zmienne					Σ	5,00	1,50	7,50

bud B5 - podłoga P2 - sanitariaty								
Rodzaj obciążenia powierzchniowego					Obc. char. $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $g_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
OBCIĄŻENIA STAŁE								
warstwy i konstrukcja płyty stropowej								
gres	0,02	x	25,00	=	0,5	1,35	0,68	
wylewka 7cm	0,07	x	21		1,47	1,35	1,98	
folia					0,01	1,35	0,01	
Styropian 6cm	0,06	x	0,45		0,03	1,35	0,04	
folia					0,01	1,35	0,01	
płyta żelbetowa- uwzględniona w programie obliczeniowym					0,00	1,35	0,00	
Razem stałe bez ciężaru konstrukcji					Σ	2,02	1,35	2,72
OBCIĄŻENIA ZMIENNE								
Rodzaj obciążenia powierzchniowego					Obc. char. $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $p_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
technologiczne								
Obc. Użytkowe - kategoria A					5,00	1,50	7,50	
Obciążenie zastępcze od ścianek działowych								
					0,50	1,50	0,75	
Razem zmienne					Σ	5,50	1,50	8,25

Budynek 1,3 i 4

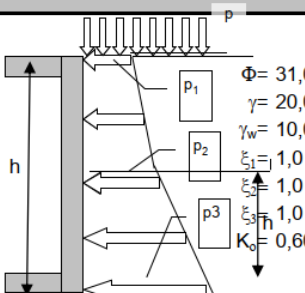
W budynkach 1, 3 i 4 warstwy podłóg nie obciążają bezpośrednio konstrukcji poza odsadzkami ław.

Budynek 2

W budynku numer 2 równomierne obciążenie płyty fundamentowej na podłożu nie wywołuje dodatkowych zginających tylko zwiększa naprężenia w gruncie pod płytą fundamentową.

Jako obciążenie stałe przyjęto 2,5kPa, a obciążenie zmienne 5,0kPa (wartości charakterystyczne).

Parcie gruntu

bud.5 - Obciążenie gruntem ścian - parcie spoczynkowe					
<div></div>					
współczynniki obliczeniowe		1,35			
Obciążenie gruntem ścian z uwzględnieniem wyporu wody		Obc. char. $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $p_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
Naziom $p$ [kPa]=	10,00	$p_1 =$	6,00	1,35	8,10
Wysokość ściany $h$ [m]=	3,40	$p_2 =$	46,80	1,35	63,18
Wysokość wody $h_w$ [m]=	0,00	$p_3 =$	0,00	1,35	0,00
SUMA:					
parcie na płytę denną		$p_w =$	0,00	1,35	0,00

## bud.2 - Obciążenie gruntem ścian - parcie spoczynkowe

Diagram illustrating the calculation of earth pressure on a retaining wall. The wall has a height  $h$ . A surcharge  $p$  is applied to the ground surface. The soil parameters are:  $\Phi = 31,00$  deg,  $\gamma = 20,0$  kN/m<sup>3</sup>,  $\gamma_w = 10,0$  kN/m<sup>3</sup>, and  $K_o = 0,60$ . The vertical dimensions of the pressure zones are  $\xi_1 = 1,0$ ,  $\xi_2 = 1,0$ , and  $\xi_3 = 1,0$ .

$$K_o = 0.6$$

współczynniki obliczeniowe 1,35

Obciążenie gruntem ścian z uwzględnieniem wyporu wody		Obc. char. $p_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Wsp. obc. $\gamma_f$	Obc. obl. $p_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
Naziom $p$ [kPa]=	5,00	$p_1 =$	3,00	1,35	4,05
Wysokość ściany $h$ [m]=	2,50	$p_2 =$	33,00	1,35	44,55
Wysokość wody $h_w$ [m]=	0,00	$p_3 =$	0,00	1,35	0,00
SUMA:					
parcie na płytę denną		$p_w =$	0,00	1,35	0,00

## 9. Obliczenia statyczne głównych elementów konstrukcji

### 3.11 Założenia do obliczeń

W obliczeniach statycznych siły wewnętrzne wyznaczano stosując analizę liniową i sprężyste modele materiałowe.

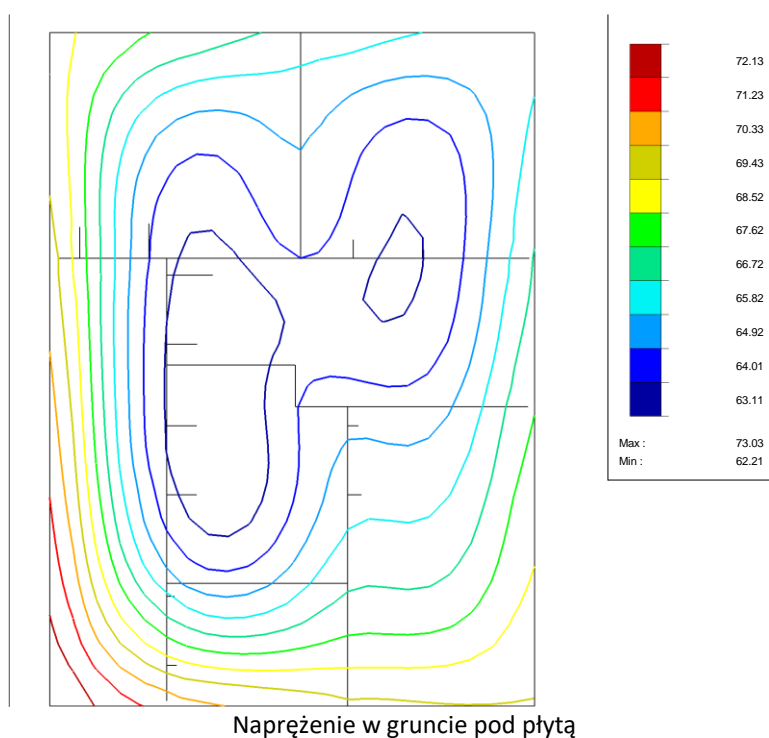
W stanie granicznych STR/GEO stosowano bardziej niekorzystną z kombinacji (6.10a) i (6.10b) Eurocodu 1990.

Obciążenia i oddziaływania charakterystyczne i obliczeniowe zestawiono w punkcie dotyczącym zestawienia obciążeń. Obliczenia statyczne i wymiarowanie głównych elementów konstrukcyjnych znajdują się w dalszej części opracowania.

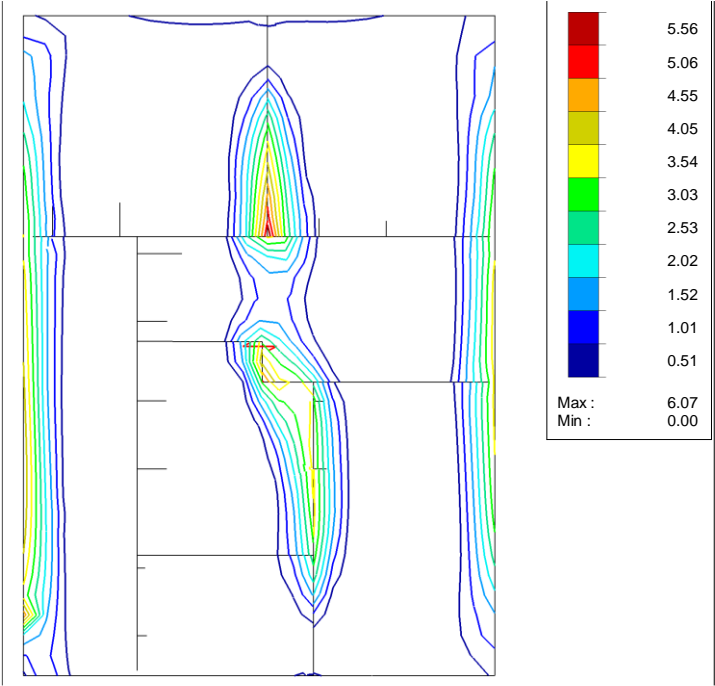
Oznaczenie „B1” należy czytać jako „budynek numer 1” (pawilon 1).

Zbrojenie w płytach podano w  $\text{cm}^2/\text{m}$ .

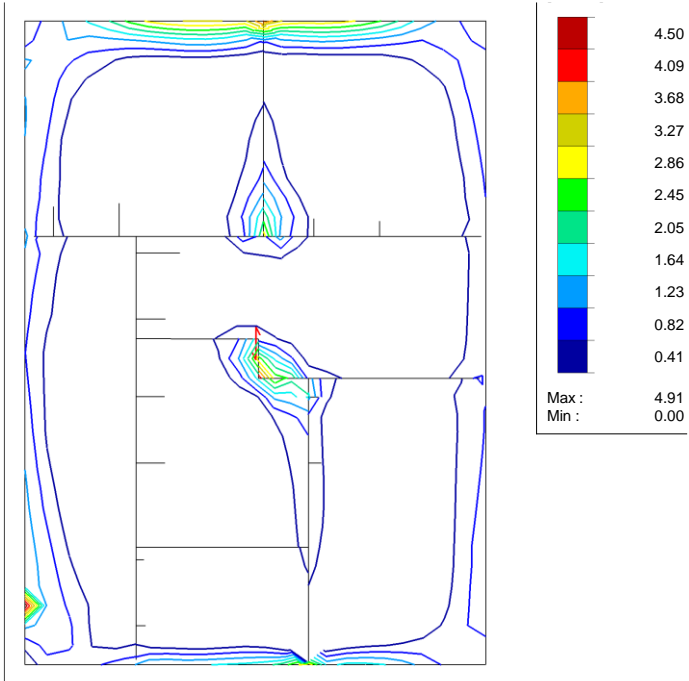
### 3.12 B5 płyta fundamentowa



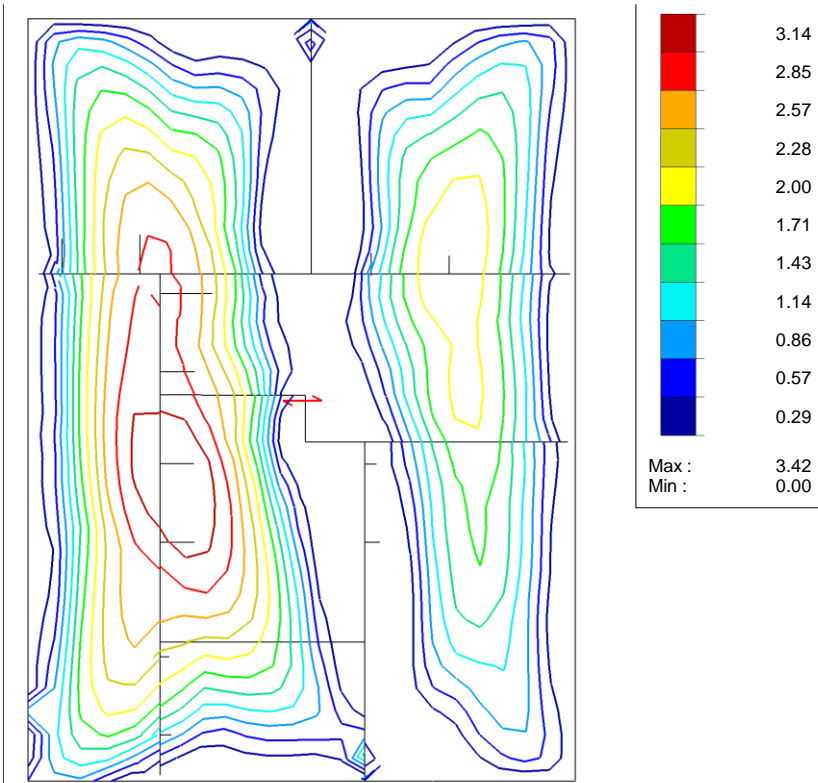




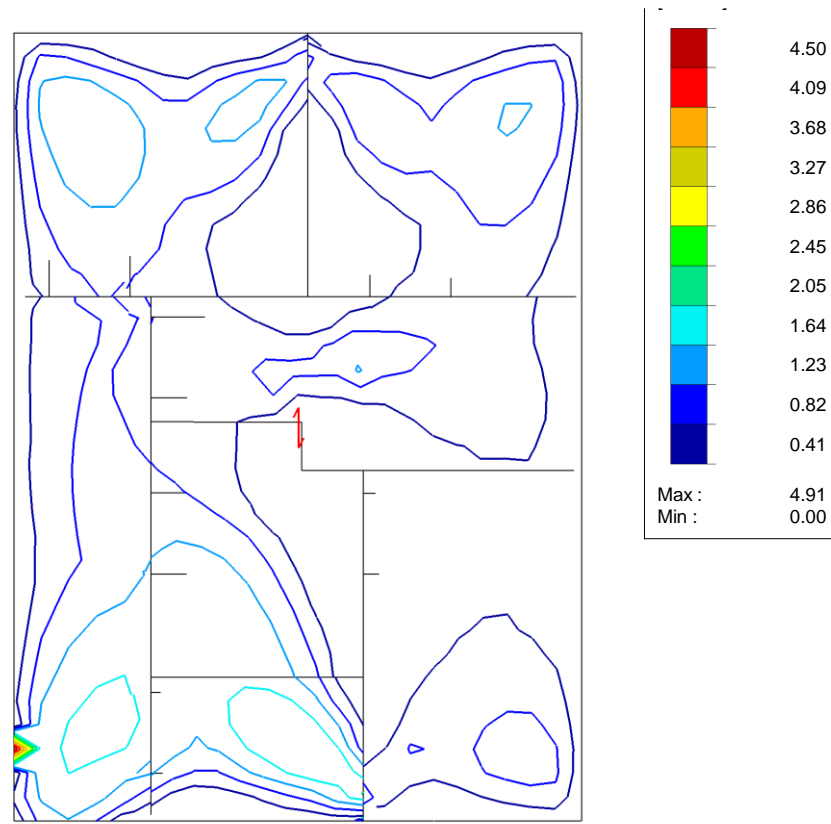
Zbrojenie dołem na kierunku - x-x



Zbrojenie dołem na kierunku - y-y

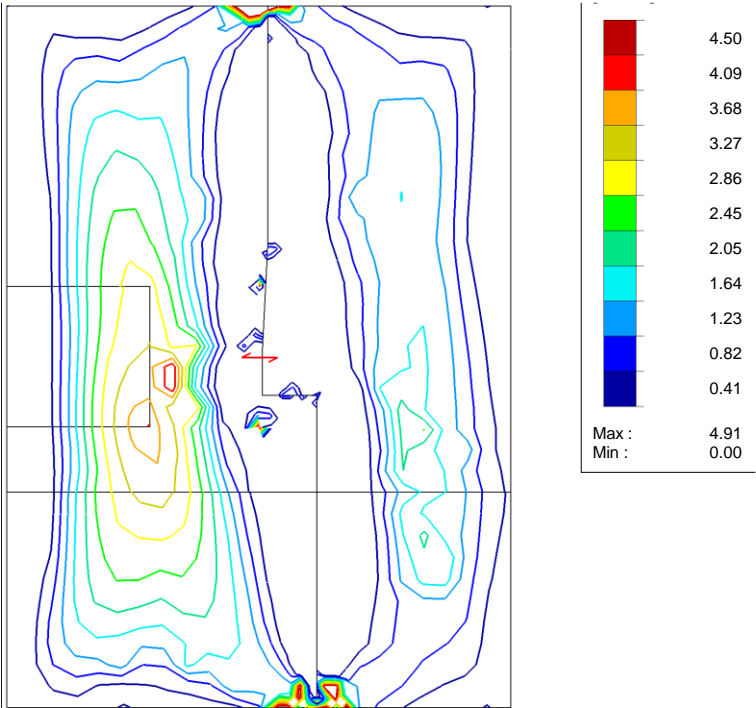


Zbrojenie górą na kierunku - x-x

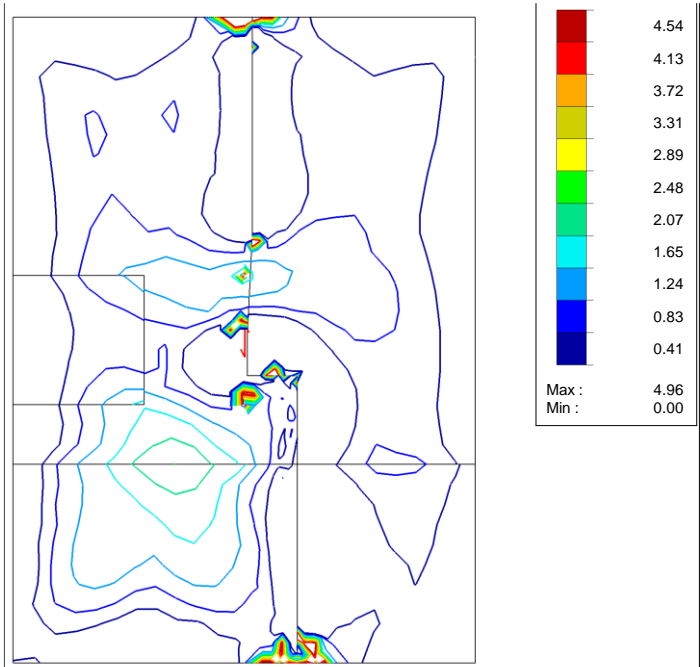


Zbrojenie górą na kierunku - y-y

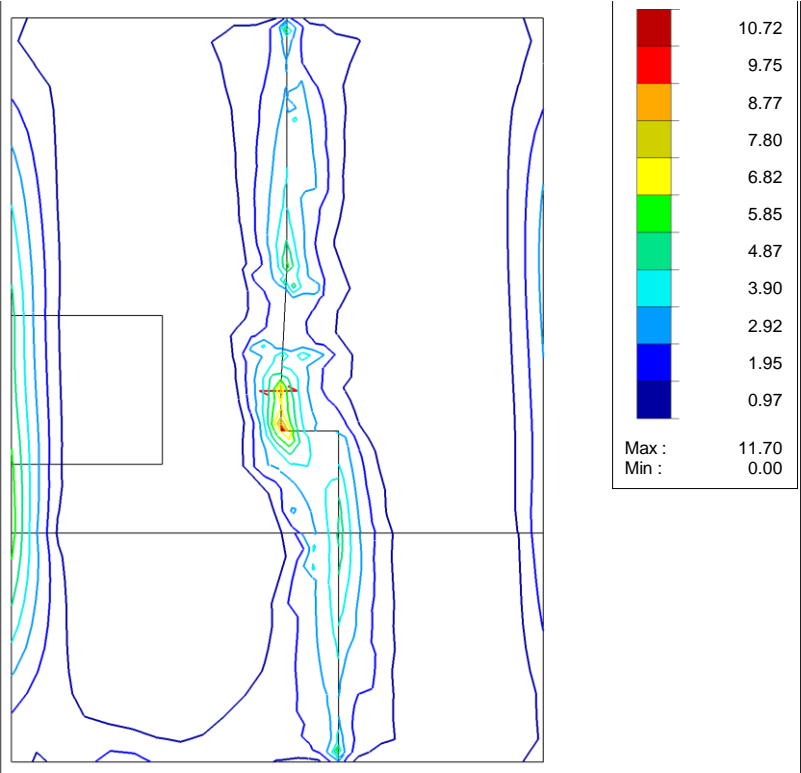
**3.13 B5 - płyta nad sanitariatami**



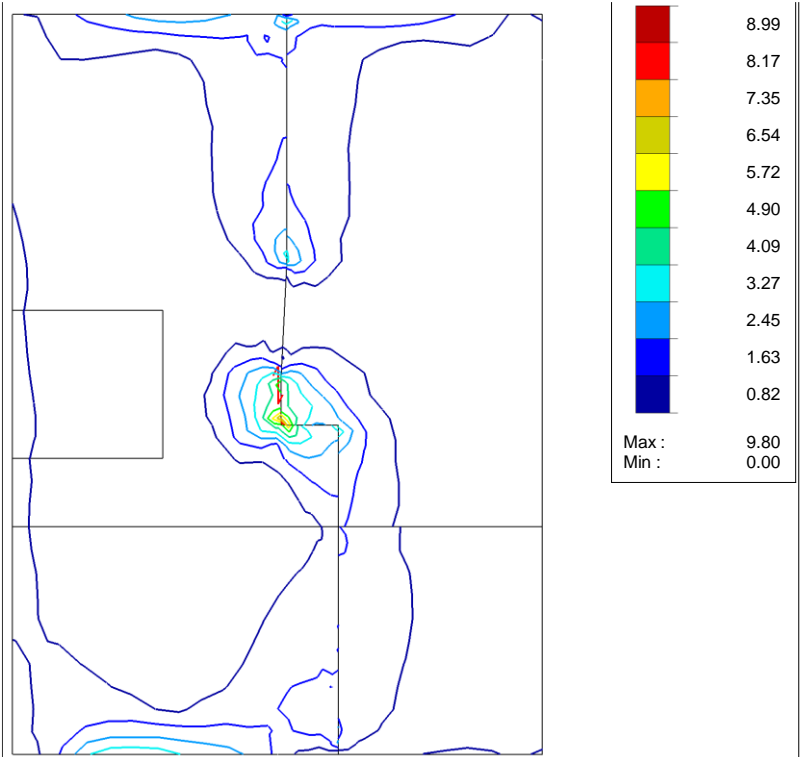
Zbrojenie dołem na kierunku głównym - x-x



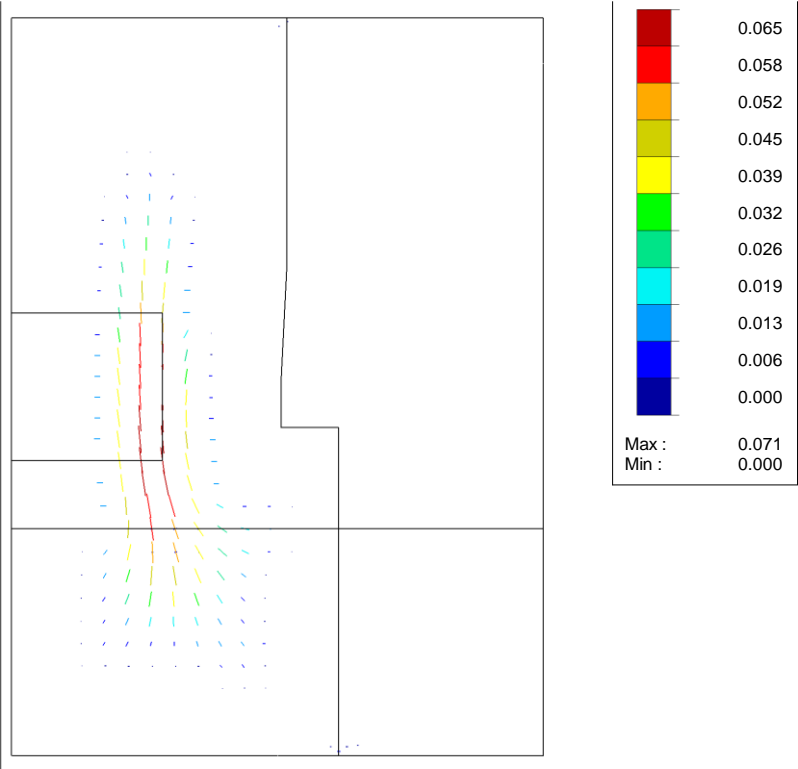
Zbrojenie dołem na kierunku drugorzędnym- y-y.



Zbrojenie górą na kierunku głównym - x-x

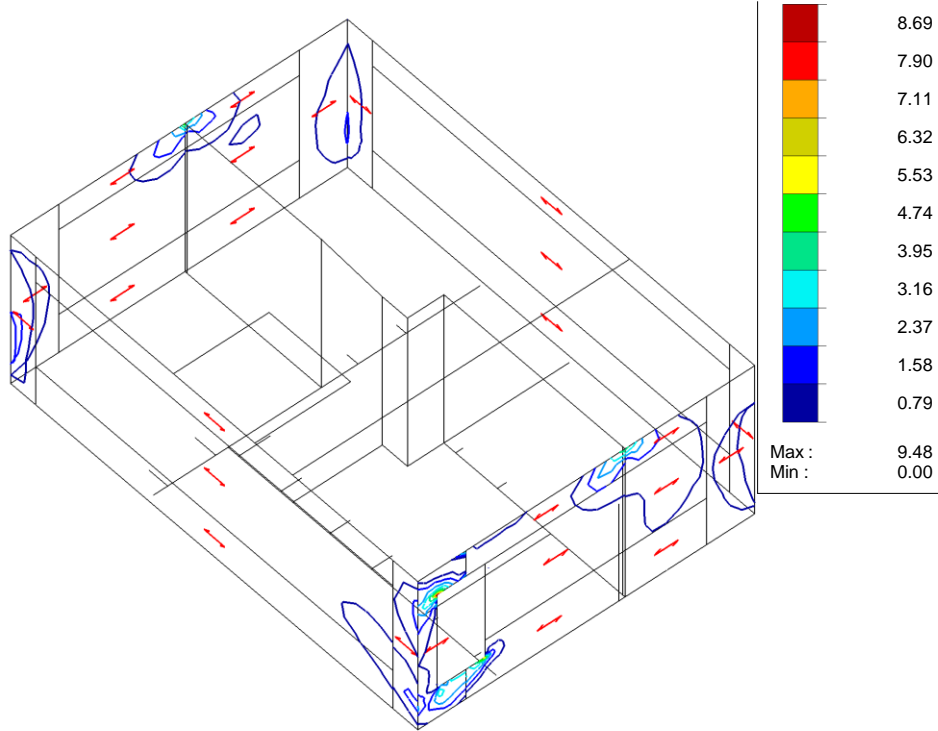


Zbrojenie górą na kierunku drugorzędnym- y-y.

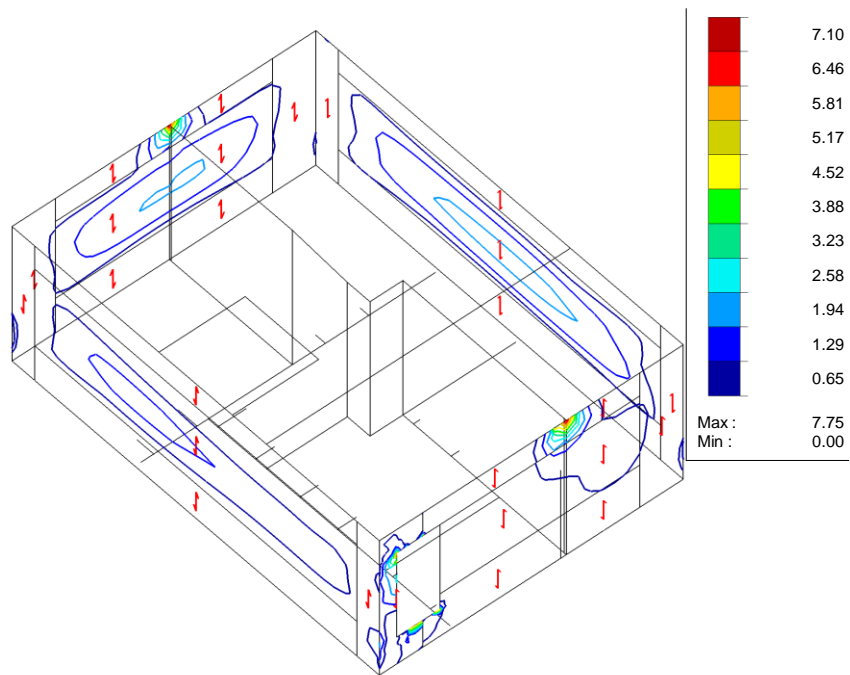


Rysy dołem

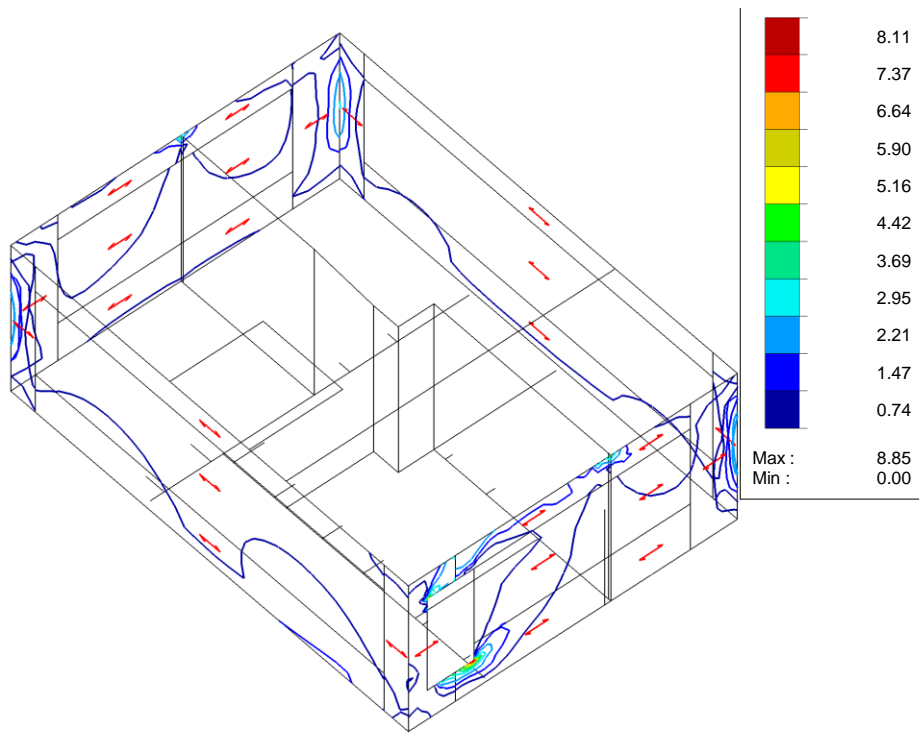
**3.14 B5 - Ściany fundamentowe**



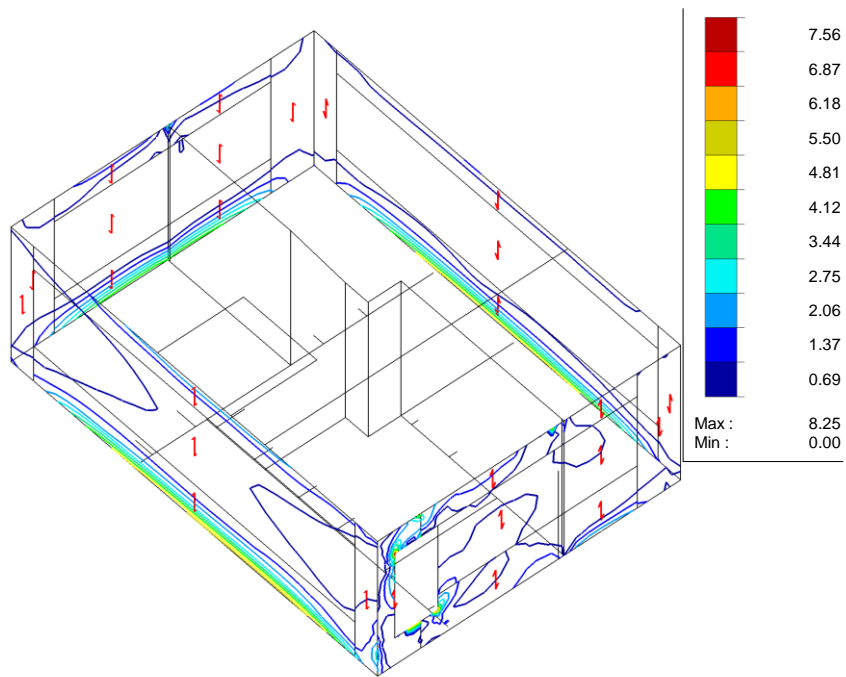
Zbrojenie poziome od strony wnętrza budynku na kierunku - x-x



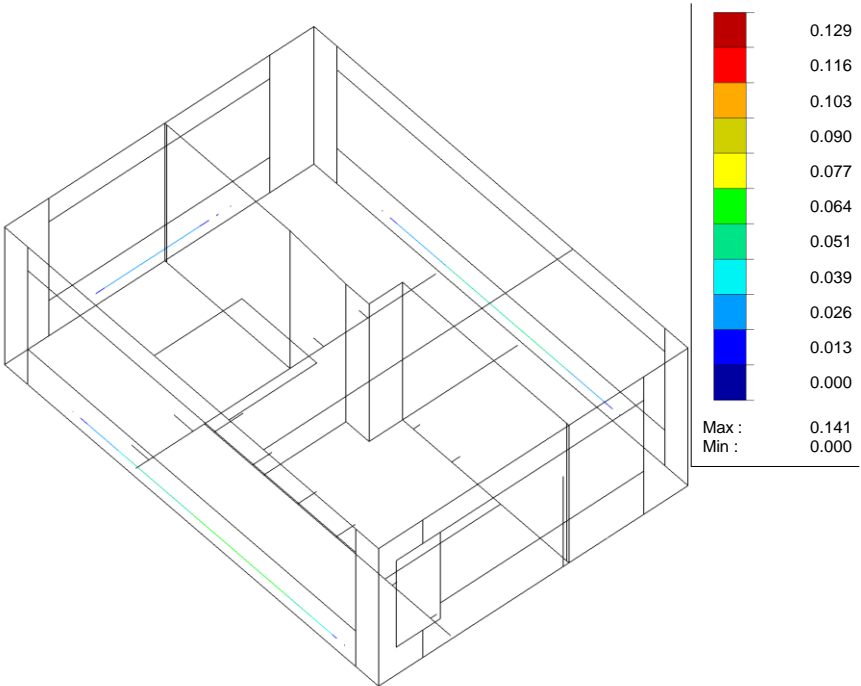
Zbrojenie pionowe od strony wnętrza budynku na kierunku – y-y



Zbrojenie poziome od strony gruntu na kierunku - x-x

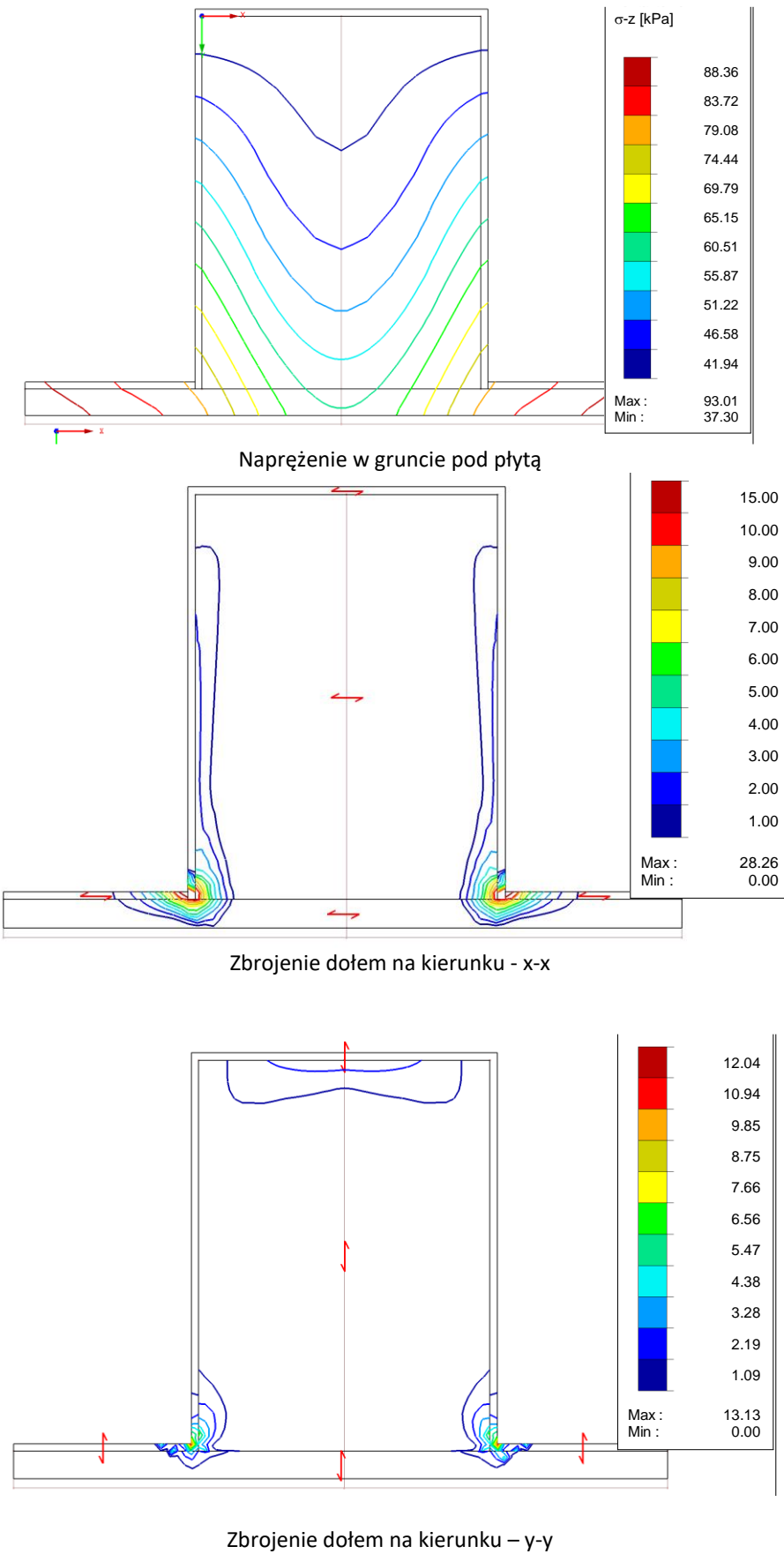


Zbrojenie pionowe od strony gruntu na kierunku – y-y

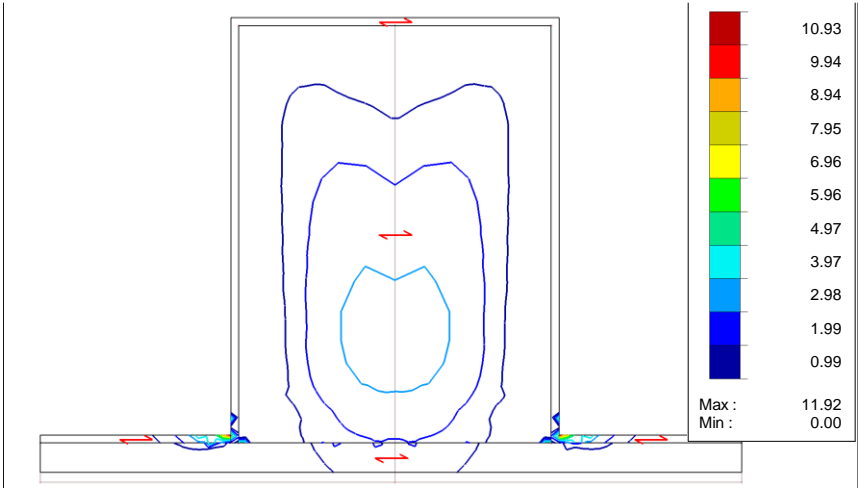


Rysy od strony gruntu

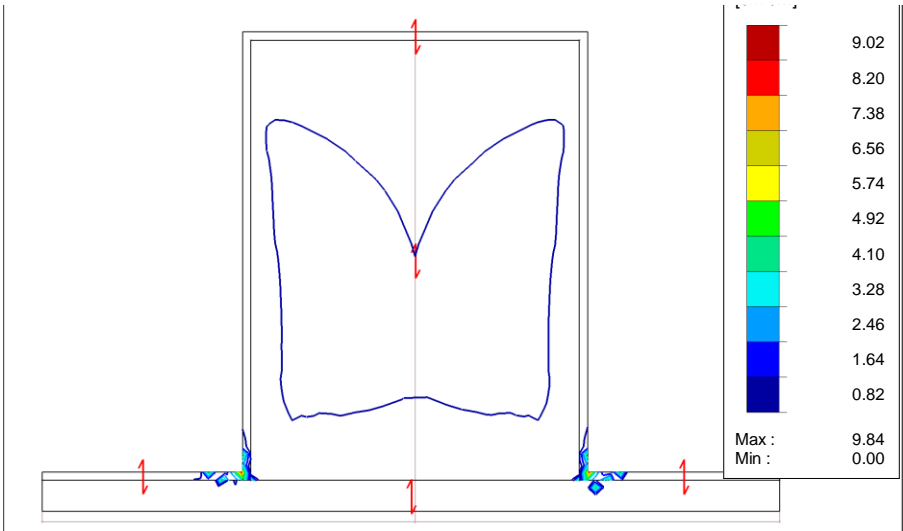
3.15 B2 - płyta fundamentowa



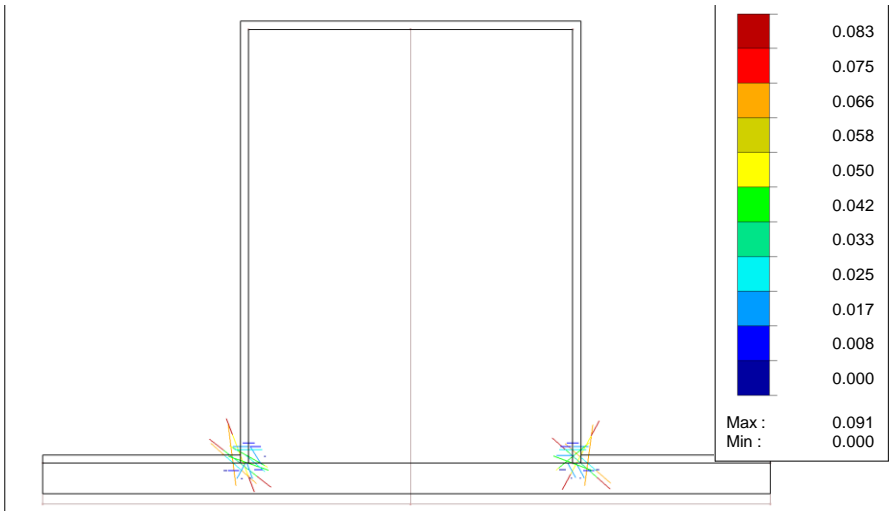




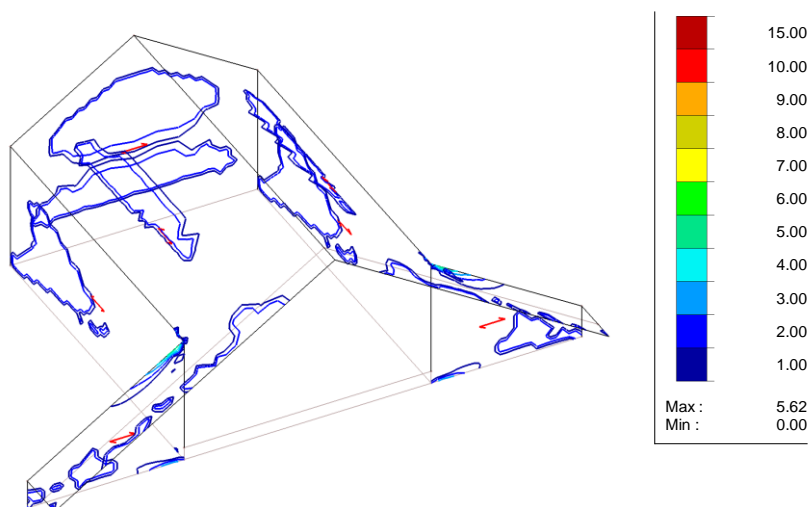
Zbrojenie górą na kierunku - x-x



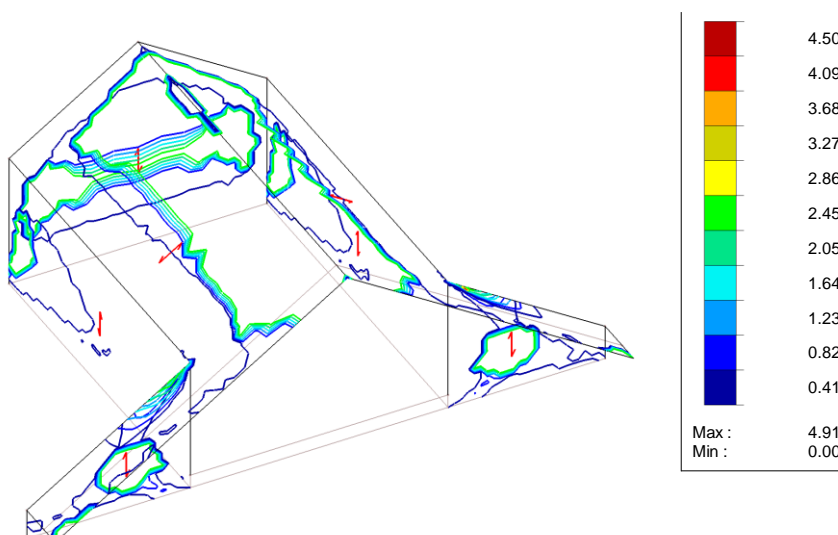
Zbrojenie górą na kierunku - y-y



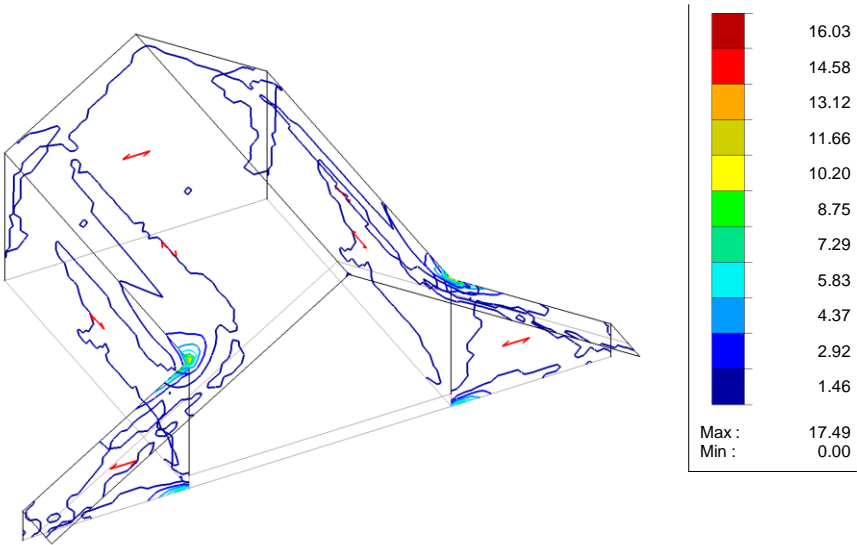
Rysy dołem

**3.16 B2 – ściany i płyta stropodachu**

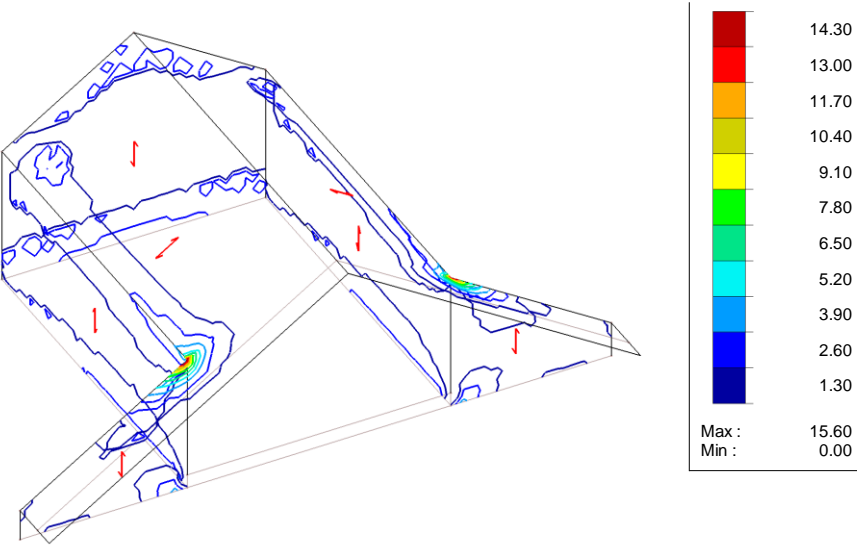
Zbrojenie poziome od strony wnętrza budynku na kierunku - x-x



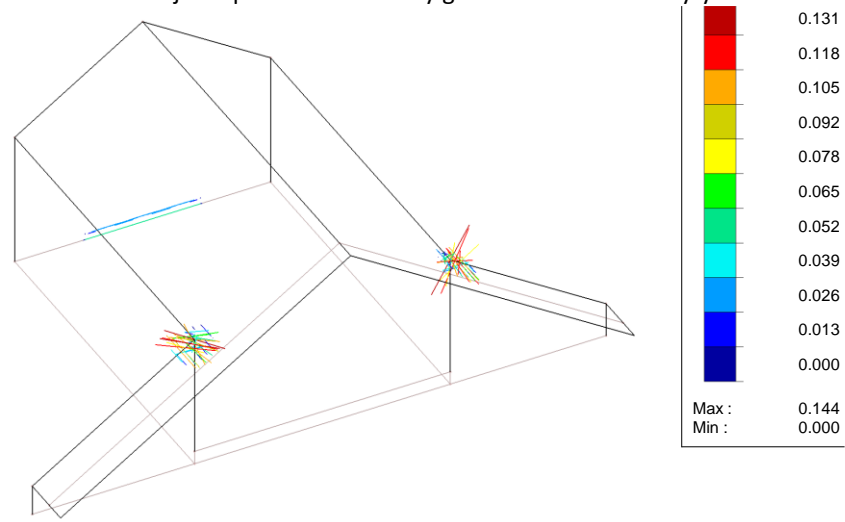
Zbrojenie pionowe od strony wnętrza budynku na kierunku – y-y



Zbrojenie poziome od strony gruntu na kierunku - x-x

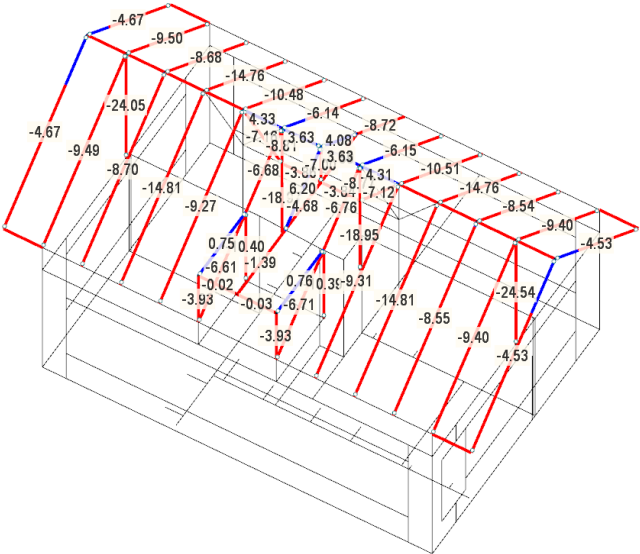


Zbrojenie pionowe od strony gruntu na kierunku - y-y

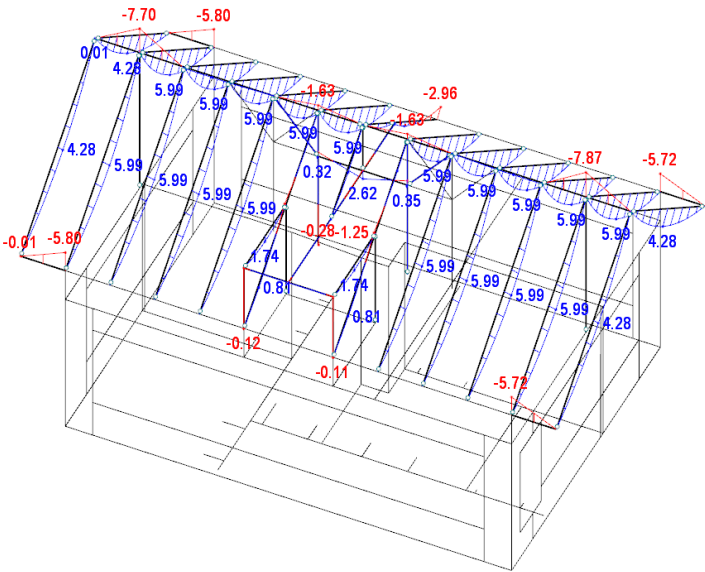


Rysy górną

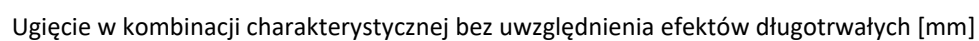
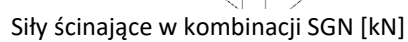
**3.17    B5 - dach**

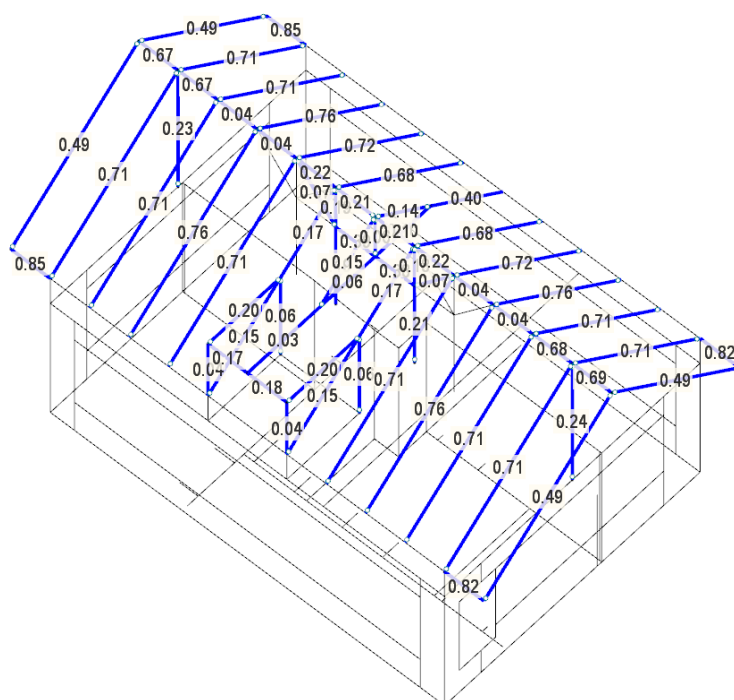


Siły osiowe w kombinacji SGN [kN]

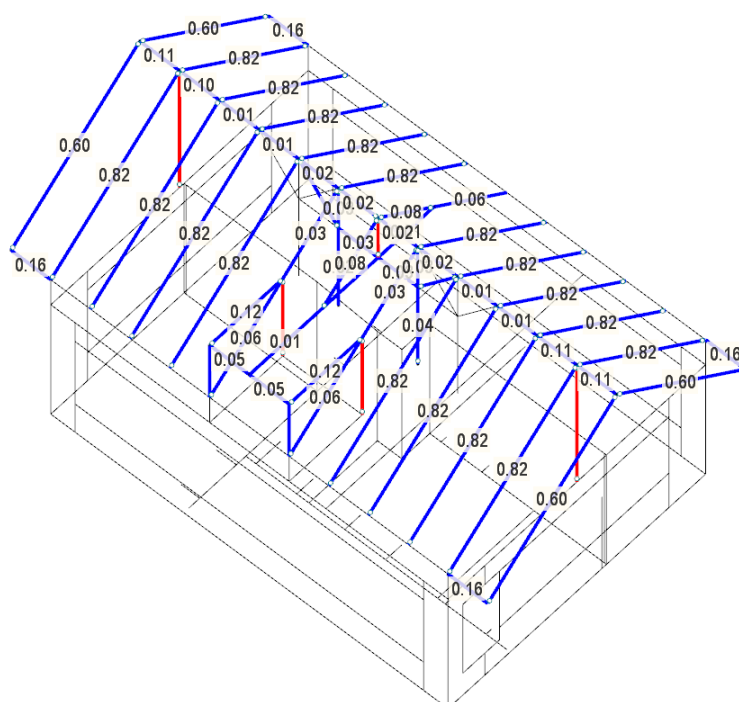


Momenty zginające w kombinacji SGN [kNm]





Wytężenie



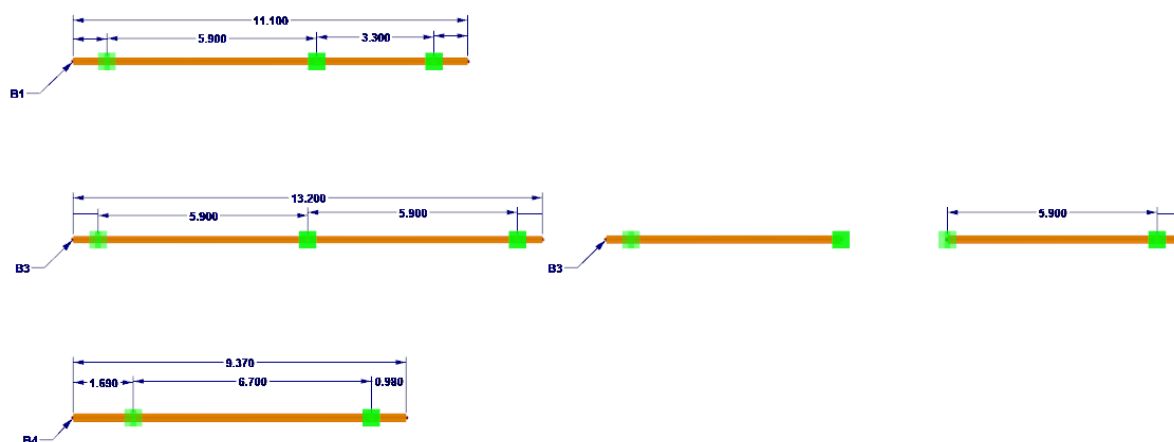
Spełnienie ograniczenia ugięć

### **3.18 B1, B3, B4 - belki dachowe**

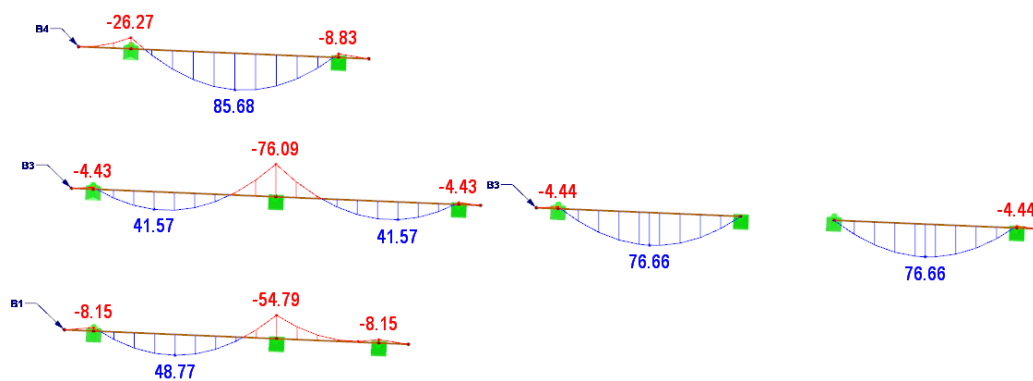
Belki sprawdzono jako ciągłe w układzie wieloprzęsłowym. Dodatkowo w budynku B3 zweryfikowano również opcję z belkami złożonych z dwóch odcinków wg poniższego schematu.

Przyjęte docelowo przekroje to belek okrągłych – minimalna średnica - to :

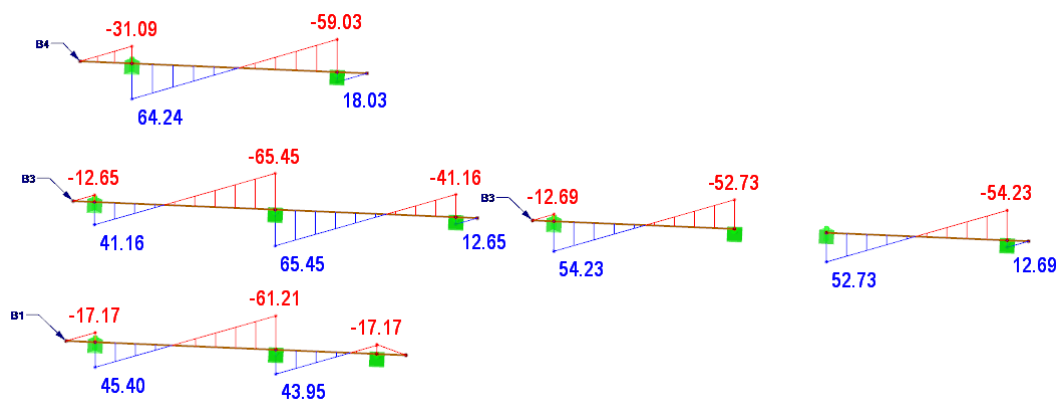
- B1 – 21cm
- B3 - 21cm dla belek ciągłych dł. ok.13.20m albo 24cm dla belek dzielonych dł. 6,6m (na rysunkach wydano belki średnicy 24cm)
- B4 – 25cm



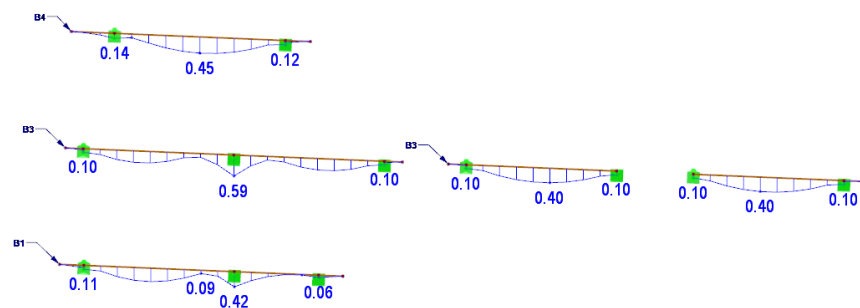
Układ belek



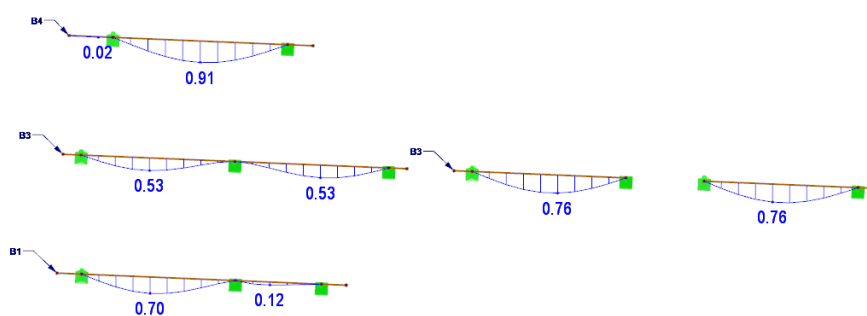
Momenty zginające w kombinacji SGN [kNm]



Siły ścinające Vz [kN]



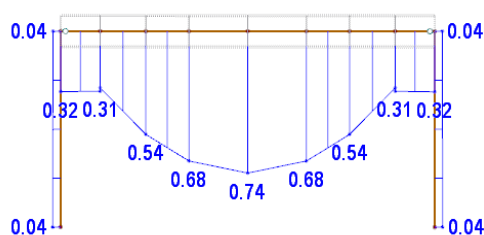
Wytyężenie



Spełnienie ograniczenia ugięć

### **3.19 B3 - rama w osi 2**

Wyniki przedstawiono dla słupów i ryglu o średnicy przekrojów 40cm.

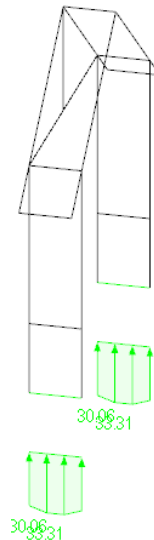


Wytyężenie

### **3.20 B1, B3, B4 – ławy fundamentowe**

W poniższym schemacie założono przenoszenie obciążeń w formie liniowej na ławy.





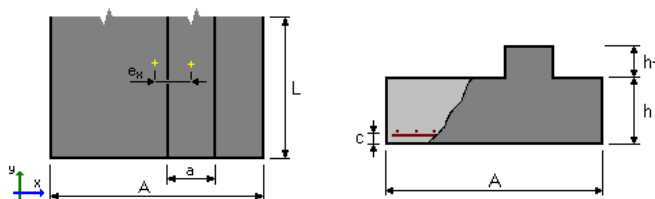
Reakcje liniowe [kNm/m] w kombinacji SGN

**MATERIAŁ:**

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy = 24.0 (kN/m<sup>3</sup>)  
**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420.00$  (MPa)

**OPCJE:**

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B  
współczynnik  $m = 0.81$  - do obliczeń nośności  
współczynnik  $m = 0.72$  - do obliczeń poślizgu  
współczynnik  $m = 0.72$  - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:  
Nośność  
Osiadanie  
-  $S_{dop} = 7.00$  (cm)  
- czas realizacji budynku:  $t_b < 12$  miesięcy  
- współczynnik odprężenia:  $\lambda = 0.00$   
Obrót  
Poślizg  
Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:  
- długotrwałych w rdzeniu I  
- całkowitych w rdzeniu II

**2. Geometria**

$A = 0.35$  (m)  
 $L = 10.00$  (m)

$a = 0.20$  (m)

$h = 0.30 \text{ (m)}$   
 $h_1 = 0.30 \text{ (m)}$   
 $ex = 0.00 \text{ (m)}$       objętość betonu fundamentu:  $V = 0.165 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia:  $c = 0.05 \text{ (m)}$   
 poziom posadowienia:  $D = 1.0 \text{ (m)}$   
 minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 1.0 \text{ (m)}$

### 3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji	
1		Piasek drobny		0.0	0.40	---
						mokre

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [kPa]	Spójność [m]	Kąt tarcia [kPa]	Ciężar obj. [deg]	Mo [kN/m <sup>3</sup> ]	M [kPa]
1		Piasek drobny		---	0.0	29.9	19.0
	52000.7	65000.9					

### 4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N	My [kN/m]	Fx [kN*m/m]	Nd/Nc [kN/m]
1	L1	30.00	0.00	1.00	0.90

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1.20**

### 5. Wyniki obliczeniowe

#### WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (całkowita)  
 $N=30.00\text{kN/m}$   $F_x=1.00\text{kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 6.55 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 36.55\text{kN/m}$   $M_y = 0.60\text{kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu:  $A_- = 0.32 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 7.47$        $i_B = 0.90$   
 $N_C = 30.00$        $i_C = 0.93$   
 $N_D = 18.28$        $i_D = 0.96$

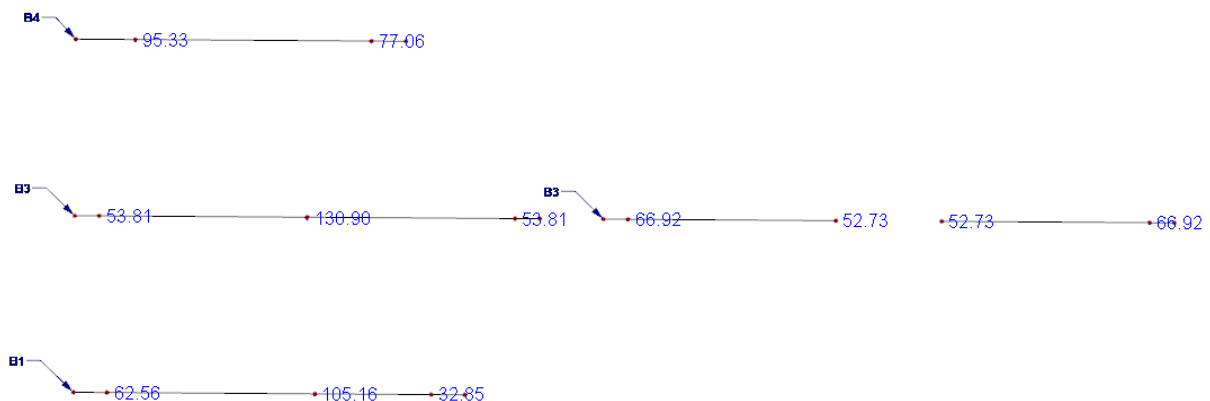
- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 88.66 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 1.96$

## OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1  
 $N=22.50\text{kN/m}$   $F_x=0.75\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $5.96 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 81 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 0.9 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
  - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 10 \text{ (kPa)}$
  - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{Z\gamma} = 36 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
  - pierwotne:  $s' = 0.04 \text{ (cm)}$
  - wtórne:  $s'' = 0.00 \text{ (cm)}$
  - CAŁKOWITE:  $S = 0.04 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7.00 \text{ (cm)}$

### 3.21 B1, B3, B4 – stopy fundamentowe

W poniższych schematach założono przenoszenie większości obciążeń przez węzły i stopy.



Wartości reakcji obliczeniowych na stopy w węzłach lub pod słupami [kN]

### 3.22 B5 – mur oporowy

#### 1. Założenia:

MATERIAŁ:

**BETON:** klasa B30, ciężar objętościowy =  $24.0 \text{ (kN/m}^3\text{)}$   
**STAL:** klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420.00 \text{ (MPa)}$

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)  
 gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B  
 współczynnik  $m = 0.81$  - do obliczeń nośności

współczynnik  $m = 0.72$  - do obliczeń poślizgu

współczynnik  $m = 0.72$  - do obliczeń obrotu

- Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie

-  $S_{dop} = 7.00$  (cm)

- czas realizacji budynku:  $t_b < 12$  miesięcy

- współczynnik odprężenia:  $\lambda = 0.00$

Obrót

Poślizg

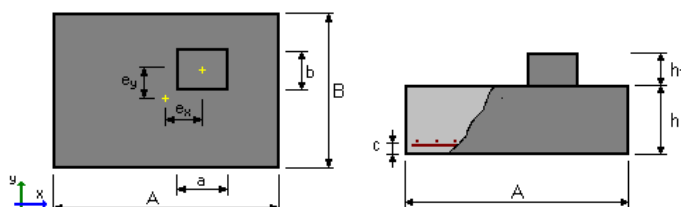
Przebiecie / ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

## 2. Geometria



$A = 0.80$  (m)

$a = 0.30$  (m)

$B = 0.80$  (m)

$b = 0.30$  (m)

$h = 0.30$  (m)

$h_1 = 0.30$  (m)

$e_x = 0.00$  (m)

$e_y = 0.00$  (m)

objętość betonu fundamentu:  $V = 0.219$  (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:

$c = 0.05$  (m)

poziom posadowienia:  $D = 1.4$  (m)

minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 1.4$  (m)

## 3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji	
1		Piasek drobny	0.0	0.40	---	mokre

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [kPa]	Spójność [m]	Kąt tarcia [kPa]	Ciężar obj. [deg]	$M_o$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$M$ [kPa]
1		Piasek drobny	---	0.0	29.9	19.0	
52000.7		65000.9					

## 4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp. Nazwa	N	Mx [kN]	My [kN*m]	Fx [kN*m]	Fy [kN]	Nd/Nc [kN]
1 0.90	L1	130.00	0.00	0.00	10.00	0.00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1.20**

## 5. Wyniki obliczeniowe

### WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (całkowita)  
 $N=130.00\text{kN}$   $F_x=10.00\text{kN}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 18.43$  (kN)
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 148.43\text{kN}$   $M_x = -0.00\text{kN*m}$   $M_y = 6.00\text{kN*m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu:  $A_0 = 0.72$  (m)  $B_0 = 0.80$  (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 4.62 \quad i_B = 0.78$$

$$N_C = 23.85 \quad i_C = 0.85$$

$$N_D = 13.13 \quad i_D = 0.90$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 402.33$  (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / N_r = 2.20$

### OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1  
 $N=97.50\text{kN}$   $F_x=7.50\text{kN}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu:  $16.75$  (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 179$  (kPa)
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 2.0$  (m)
- Naprężenie na poziomie z:
  - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 12$  (kPa)
  - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\gamma} = 65$  (kPa)
- Osiadanie:
  - pierwotne:  $s' = 0.18$  (cm)
  - wtórne:  $s'' = 0.00$  (cm)
  - CAŁKOWITE:  $S = 0.18$  (cm) <  $S_{\text{dop}} = 7.00$  (cm)

### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

#### Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (całkowita)  
 $N=130.00\text{kN}$   $F_x=10.00\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 148.43\text{kN}$   $M_x = -0.00\text{kN*m}$   $M_y = 6.00\text{kN*m}$

**Wzdłuż boku B:**

- Kombinacja wymiarująca: L1 (całkowita)  
N=130.00kN Fx=10.00kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 148.43kN Mx = -0.00kN\*m My = 6.00kN\*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<b>wzdłuż boku A</b>	<b>wzdłuż boku B</b>
- minimalna:	Ax = 4.97	Ay = 4.97
- wyliczona:	Ax = 4.97	Ay = 4.97
- przyjęta:	Ax = 5.14 $\phi$ 12 co 22 (cm)	Ay = 5.14 $\phi$ 12 co 22 (cm)

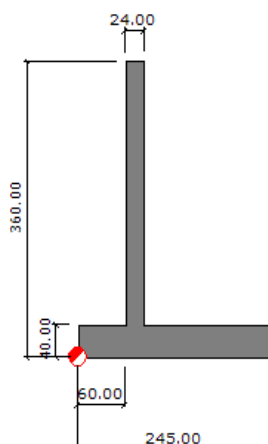
**1. Parametry obliczeniowe:****MATERIAL:**

- **BETON:** klasa B 30, fck = 25.00 (MN/m<sup>2</sup>),  
ciezar objętościowy = 24.00 (kN/m<sup>3</sup>)
- **STAL:** klasa A - IIIN, fyk = 490.00 (MN/m<sup>2</sup>)

**OPCJE:**

- Obliczenia wg normy: betonowej: **PN-B-03264(2002)**  
gruntowej: **PN-83/B-03010**
- Otulina: c1 = 30.0 (mm), c2 = 50.0 (mm)
- Agresywność środowiska: XD1, XD2, XD3
- Wymiarowanie muru ze względu na:
  - Nośność m = 0.810
  - Poślizg m = 0.720
  - Obrót m = 0.720
- Weryfikacja muru ze względu na:
  - Osiadanie średnie:  
S<sub>dop</sub> = 10.00 (cm)
  - Różnice osiadan:  
DS<sub>dop</sub> = 5.00 (cm)
- Współczynniki redukcyjne dla:
  - Spójności gruntu 100.000 %
  - Tarcia gruntu 0.000 %
  - Oporu ściany 50.000 %
  - Oporu ostrogi 100.000 %
- Kat tarcia grunt - ściana:
  - Odpór dla gruntów spoistych -1/3× $\phi$
  - Parcie dla gruntów spoistych 1/2× $\phi$
  - Odpór dla gruntów niespoistych -1/3× $\phi$
  - Parcie dla gruntów niespoistych 1/2× $\phi$

**2. Geometria:**



### 3. Grunt:

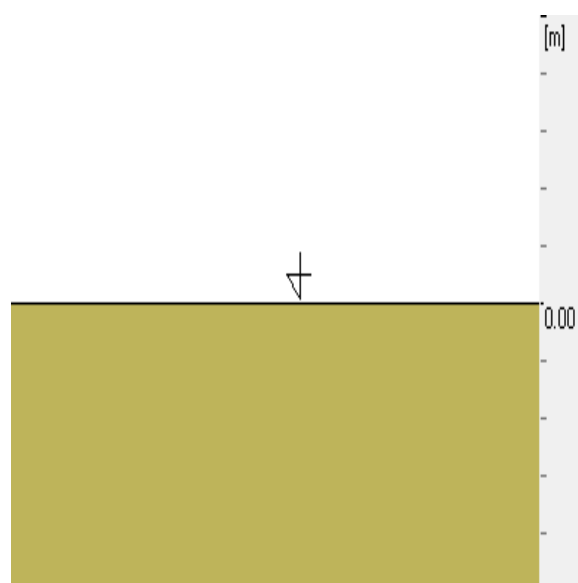
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metoda: B
- Naziom   Głębokość gruntu za ścianą  $H_0 = 360.00$  (cm)
- Uwarstwienie pierwotne:

Opis:

Lp	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Mi- azszość [cm]	Typ konsol- idacji	Typ wilgotności	$I_D/I_L$
1.	Piasek drobny	0.00	-	-	mokre	0.400

Parametry:

Lp	Spójnoś c [kN/m <sup>2</sup> ]	Kat tar- cia [Deg]	Ciezar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1.	0.00	29.92	19.00	64.40	51.52



- Grunty za ścianą:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mi- azszosc [cm]	Typ konsol- idacji	Typ wilgotnosci	I <sub>D</sub> /I <sub>L</sub>
1	Piasek drobny	360.00	360.00	-	mokre	0.400

\* Wzgledem prawego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójnos- c [kN/m <sup>2</sup> ]	Kat tar- cia [Deg]	Ciezar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1	0.00	29.92	19.00	64.40	51.52

- Grunty przed sciana:**

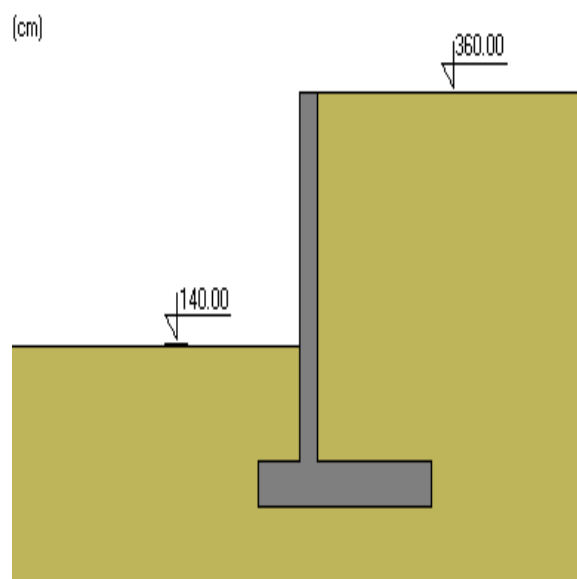
Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mi- azszosc [cm]	Typ konsol- idacji	Typ wilgotnosci	I <sub>D</sub> /I <sub>L</sub>
1	Piasek drobny	140.00	140.00	-	mokre	0.400

\* Wzgledem lewego dolnego punktu stopy

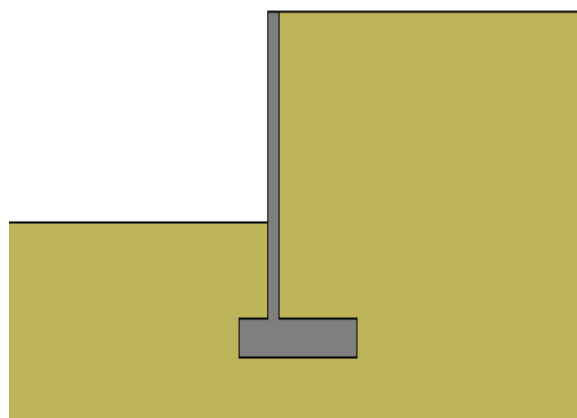
Parametry:

Lp.	Spójnos- c [kN/m <sup>2</sup> ]	Kat tar- cia [Deg]	Ciezar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1	0.00	29.92	19.00	64.40	51.52



#### 4. Obciazenia





- **Zestawienie obciażeń**

- 1 równomiernie rozłożone

- a1 eksploatacyjna  $x_1 = 0.00$  (m)  $x_2 = 0.00$  (m)  $P = 10.00$  (kN/m<sup>2</sup>)

- **5. Wyniki obliczeń geotechnicznych**

- *PARCIA*

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parcia i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Sredni kat nachylenia naziomu  $\varepsilon = 0.00$  (Deg)

Kat nachylenia sciany  $\beta = 0.00$  (Deg)

$$K_a = \frac{\cos^2(\beta - \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left( 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta_2) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_p = \frac{\cos^2(\beta + \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left( 1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta_2) \cdot \sin(\phi + \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_o = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

$$K_a \leq K_o \leq K_p$$

Grunty za sciana:

Lp	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kat tar- cia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Piasek drobny	360.00	29.92	0.302	0.501	4.123

- Uogólnione przemieszczenia graniczne  
odpór 0.124

parcie 0.012  
 Grunty przed sciana:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kat tar- cia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.		140.00		0.302	0.501	4.123

- Uogólnione przemieszczenia graniczne  
 odpór 0.130  
 parcie 0.013

#### NOSNOSC

- Rodzaj podłoża pod stopa: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1.000 \cdot CM + 0.850 \cdot GP + 1.200 \cdot GZ + 1.200 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -181.88 \text{ (kN/m)}$   $My = -80.52 \text{ (kN*m)}$   $Fx = -43.85 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy:  $A = 213.26 \text{ (cm)}$
- Współczynnik nosności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 4.608 & i_B &= 0.380 \\ N_C &= 23.813 & i_C &= 0.568 \\ N_D &= 13.095 & i_D &= 0.611 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 544.42 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / N_r = 2.425 > 1.000$

#### OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1.000 \cdot CM + 1.000 \cdot GP + 1.000 \cdot GZ + 1.000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -161.55 \text{ (kN/m)}$   $My = -67.55 \text{ (kN*m)}$   $Fx = -34.16 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 0.07 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 245.00 \text{ (cm)}$
- Napreżenie na poziomie z:  
 - dodatkowe:  $szd = 0.01 \text{ (MN/m}^2\text{)}$   
 - wywołane ciężarem gruntu:  $szg = 0.05 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Osiadanie:  $S = 0.13 \text{ (cm)} < S_{dop} = 10.00 \text{ (cm)}$

#### OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca:  $1.000 \cdot CM + 0.850 \cdot GP + 1.200 \cdot GZ + 1.200 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -181.88 \text{ (kN/m)}$   $My = -80.52 \text{ (kN*m)}$   $Fx = -43.85 \text{ (kN/m)}$
- Moment obracający:  $Mo = 67.12 \text{ (kN*m)}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  $M_{uf} = 261.06 \text{ (kN*m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M_{uf} \cdot m / M_0 = 2.800 > 1.000$

#### POSLIZG

- Kombinacja wymiarująca:  $1.000 \cdot CM + 0.850 \cdot GP + 1.200 \cdot GZ + 1.200 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -181.88 \text{ (kN/m)}$   $My = -80.52 \text{ (kN*m)}$   $Fx = -43.85 \text{ (kN/m)}$

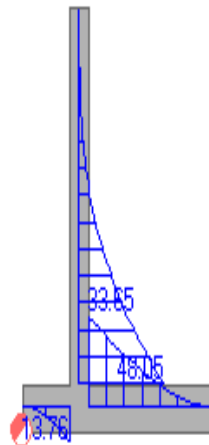
- Zastępczy wymiar stopy:  $A = 245.00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:
  - gruntu (na poziomie posadowienia):  $\mu = 0.402$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 100.000 %
- Spójność:  $C = 0.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- Wartość siły poślizgu:  $Q_{tr} = 43.85 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:
  - $Q_{tf} = N * \mu + C * A$
  - - w poziomie posadowienia:  $Q_{tf} = 73.17 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_{tf} * m / Q_{tr} = 1.202 > 1.000$

#### KATY OBROTU

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1.000 * CM + 1.000 * GP + 1.000 * GZ + 1.000 * a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
  - $N = -161.55 \text{ (kN/m)}$   $My = -67.55 \text{ (kN*m)}$   $Fx = -34.16 \text{ (kN/m)}$
- Maksymalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
  - $q_{max} = 0.09 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Minimalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
  - $q_{min} = 0.04 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Kąt obrotu:  $ro = 0.03 \text{ (Deg)}$
- Współrzędne punktu obrotu ściany:
  - $X = 414.23 \text{ (cm)}$
  - $Z = 0.00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $37.199 > 1.000$

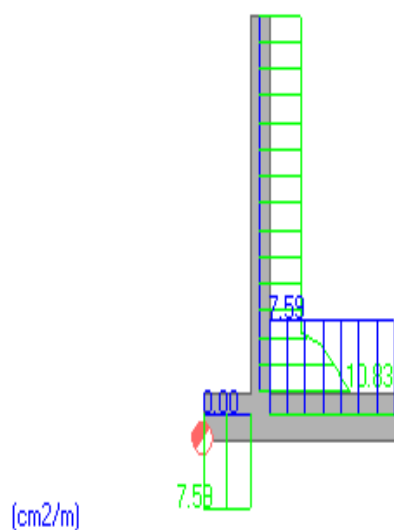
#### 6. Wyniki obliczeń żelbetowych

- Momenty



(kN\*m)

- Zbrojenie



## 10. Rysunki

*Rysunki załączone do projektu :*

Budynek	Numer	Rewizja	Nazwa
	KTU-01	00	Uwagi
Pawilon 1	KT-101	00	Rzut poziomu P-1 - Fundamenty Pawilonu 1
	KT-102	00	Rzut poziomu P0 - Parter Pawilonu 1
	KT-103	00	Rzut poziomu P2 - Konstrukcja dachu Pawilonu 1
	KT-104	00	Przekrój 1-1 Pawilonu 1
	KT-105	00	Przekrój 2-2 Pawilonu 1
	KT-106	00	Orientacyjne wskaźniki materiałowe Pawilonu 1
Pawilon 2	KT-201	00	Rzut poziomu P0 - Parter - Fundamenty Pawilonu 2
	KT-202	00	Rzut poziomu P1 - Konstrukcja dachu Pawilonu 2
	KT-203	00	Przekrój 1-1 Pawilonu 2
	KT-204	00	Przekrój 2-2 Pawilonu 2
	KT-205	00	Przekrój 3-3 Pawilonu 2
	KT-206	00	Orientacyjne wskaźniki materiałowe Pawilonu 2
	KT-207	00	P0 - Płyta fundamentowa - Zbrojenie Pawilonu 2
	KT-208	00	P1 - Strop nad parterem - Zbrojenie Pawilonu 2
	KT-209	00	P0 - Ściany żelbetowe - Zbrojenie Pawilonu 2
Pawilon 3	KT-301	00	Rzut poziomu P-1 - Fundamenty Pawilonu 3
	KT-302	00	Rzut poziomu P0 - Parter Pawilonu 3
	KT-303	00	Rzut poziomu P2 - Konstrukcja dachu Pawilonu 3
	KT-304	00	Przekrój 1-1 Pawilonu 3
	KT-305	00	Przekrój 2-2 Pawilonu 3
	KT-307	00	Orientacyjne wskaźniki materiałowe Pawilonu 3

Pawilon 4	KT-401	00	Rzut poziom P-1 - Fundamenty Pawilonu 4
	KT-402	00	Rzut poziom P0 - Parter Pawilonu 4
	KT-403	00	Rzut poziom P2 - Konstrukcja dachu Pawilonu 4
	KT-404	00	Przekrój 1-1 Pawilonu 4
	KT-405	00	Przekrój 2-2 Pawilonu 4
	KT-406	00	Orientacyjne wskaźniki materiałowe Pawilonu 4
Pawilon 5	KT-501	00	Rzut poziom P-1 - Fundamenty Pawilonu 5
	KT-502	00	Rzut poziom P0 - Parter Pawilonu 5
	KT-503	00	Rzut poziom P1 - Konstrukcja dachu Pawilonu 5
	KT-504	00	Przekrój 1-1 Pawilonu 5
	KT-505	00	Przekrój 2-2 Pawilonu 5
	KT-506	00	Orientacyjne wskaźniki materiałowe Pawilonu 5
	KT-507	00	Ściana oporowa Pawilonu 5
	KT-508	00	P-1 - Płyta fundamentowa - Zbrojenie Pawilonu 5
	KT-509	00	P0 - Strop na piwnicę - Zbrojenie Pawilonu 5
	KT-510	00	P-1 - Ściany żelbetowe - Zbrojenie Pawilonu 5
	KT-511	00	Ściana oporowa - Zbrojenie Pawilonu 5
Brama	KT-601	00	Rzut poziom P-1 - Fundamenty
	KT-602	00	Rzut poziom P0
	KT-603	00	Rzut poziom P1
	KT-604	00	Rzut poziom P2 - Konstrukcja dachu
	KT-605	00	Przekrój 1-1
	KT-606	00	Przekrój 2-2
	KT-607	00	Orientacyjne wskaźniki materiałowe
	KT-608	00	Osadzenie pali ogrodzeniowych
	KT-609	00	P-1 -Stopa fundamentowa - Zbrojenie
Zbrojenie B1,B3,B4	KTZ-01	00	Fundamenty B1, B3, B4 - Zbrojenie
Uwagi do części rysunkowej	KTU-01	00	Uwagi

Główny projektant: mgr inż. Andrzej Nalepka  
Projektant: mgr inż. Małgorzata Pietras-Kozak

## **11. Oświadczenia, kopie uprawnień i zaświadczeń z Izby**

### **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 34 ust. 3D pkt 3 ustawy z dn. 7 lipca 1994 r Prawo Budowlane (z. U. Z 2024 r poz. 725 z późn. zmianami) oświadczam, że projekt techniczny

**Jaćwieskie Centrum Archeologiczne w Suwałkach**

został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz Polskimi Normami.

<b>PROJEKTANT</b>	<b>Podpis i pieczęć</b>
<b>Branża: Konstrukcyjna</b> <b>Główny Projektant</b> <b>mgr inż. Andrzej Nalepka</b> do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno – budowlanej MAP/0408/POOK/12	



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 21 grudnia 2012 r.

MAP OIIB/KK/0054-0496/12

## DECYZJA

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, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 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 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Andrzej Marcin Nalepka**  
urodzony dnia 24.10.1981 r. w Nowym Targu  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0408/POOK/12**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.**

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Andrzej Nalepka posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

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

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Płachecki

*[Signature of Zygmunt Rawicki]*  
*[Signature of Elżbieta Gabrys]*  
*[Signature of Marian Płachecki]*



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 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 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.*

Zgodnie z § 15 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Plachecki

.....  
.....  
.....



Otrzymują:

1. Pan Andrzej Nalepka  
ul. Długa 73  
34-442 Łapsze Niżne
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-MY4-CSC-RPN \*

Pan Andrzej Marcin Nalepka o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0048/13

adres zamieszkania ul. Długa 73, 34-442 Łąpsze Niżne

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Weryfikacja poprawności danych  
została przeprowadzona  
z użyciem systemu  
Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa