

**Projekt pełnowymiarowej hali sportowej  
z widownią wraz z zagospodarowaniem terenu  
przy Zespole Szkół im. Władysława  
Orkana w Marcinkowicach,  
dz. nr 161.21 gm. Chełmiec**

## **PROJEKT BUDOWLANY**

---

### **KONSTRUKCJA**

**PROJEKTANT:**

**mgr inż. Damian Wójcik**

**Up. Nr**

**MAP/0517/PWBKb/17**

**SPRAWDZAJĄCY:**

**mgr inż. Michał Broś**

**Up. Nr**

**MAP/0429/PWBKb/18**

Kraków, 31 styczeń 2020r.



## – Spis treści –

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA I LOKALIZACJA OBIEKTU.....	5
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
3.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
4.	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE I GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIE .....	6
4.1.	Opis warunków geologicznych.....	6
4.2.	Wnioski z warunków geologicznych i hydrogeologicznych. Przygotowanie i zabezpieczenie podłoża gruntowego.....	9
4.3.	Odwodnienie wykopu.....	10
5.	OPIS KONSTRUKCJI.....	11
5.1.	Hala sportowa .....	12
5.2.	Część socjalna.....	13
5.3.	Strzelnica.....	13
6.	ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE .....	14
6.1.	Materiały konstrukcyjne.....	14
6.2.	Klasy ekspozycji .....	14
6.3.	Otuliny zbrojenia.....	14
7.	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ .....	15
7.1.	Stropy .....	15
7.2.	Dachy .....	16
7.3.	Ściany.....	17
7.4.	Klatka schodowa.....	19
7.5.	Oddziaływanie wiatru .....	19
8.	WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH I WYMIAROWANIE.....	21
8.1.	Konstrukcja dachu.....	21
8.1.1.	Wartości sił przekrojowych wybranych elementów. ....	22
8.1.2.	Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych. ....	24
8.2.	Fundamenty.....	33
8.2.1.	Nośność podłoża gruntowego .....	33
8.2.2.	Stopa fundamentowa w osi C/6 .....	34
	Dane podstawowe.....	34
8.2.3.	Ława fundamentowa w osi 5' .....	38
8.3.	Płyta poz. +3.40 gr. 20cm. ....	43
8.4.	Ściana żelbetowa w osi 5. ....	49
8.5.	Słup w osi C/6.....	51
8.6.	Belka między osiami 7-8/A-I. ....	54
8.7.	Zestawienie zbrojenia elementów konstrukcji:.....	56
9.	UWAGI KOŃCOWE.....	57



## **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I LOKALIZACJA OBIEKTU**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany pełnowymiarowej hali sportowej z widownią wraz z zagospodarowaniem terenu przy Zespole Szkół im. Władysława Orkana w Marcinkowicach, dz. nr 161.21 gm. Chełmiec

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Formalną podstawą niniejszego opracowania jest zlecenie Biura Architektonicznego ARP ul. Wielopole 18b 31-072 Kraków sprawującego funkcję Głównego Projektanta.

Merytoryczną podstawę stanowią:

1. Skoordynowany międzybranżowo projekt architektoniczny wykonany przez biuro architektoniczne ARP.
2. „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo – wodne w podłożu projektowanej budowy hali sportowej Marcinkowice, gm. Chełmiec, działka nr: 161/21” wykonana przez mgr Kamila Wrońskiego w Wieliczce w grudniu 2019r.
3. Wykorzystano postanowienia eurokodów, w zakresie zestawiania obciążeń, przyjmowania parametrów materiałowych, metodologii wymiarowania konstrukcji oraz sprawdzania nośności podłoża gruntowego, traktując je jako składnik wiedzy inżynierskiej.

## **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

**Zakres opracowania jest zgodny z ustawą Prawo Budowlane oraz rozporządzeniem ministra infrastruktury (Dz.U.243.1623 j.t. z 2010r. z późniejszymi zmianami) i obejmuje:**

- opis warunków wodno–gruntowych na podstawie dostarczonej dokumentacji geologiczno–inżynierskiej;
- przedstawienie sposobu posadowienia budynku;
- analizę schematu statycznego projektowanego budynku.

## **4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE I GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIE**

### **4.1. Opis warunków geologicznych.**

Pod względem administracyjnym obszar objęty pracami zlokalizowany jest na terenie działki o numerze 161/21 położonej w miejscowości Marcinkowice, gm. Chełmec, pow. nowosądecki, woj. małopolskie.

Według podziału fizycznogeograficznego rejon dokumentowanych prac znajduje się w obrębie prowincji Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym, podprowincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, makroregionu Beskidy Zachodnie, mezoregionu Kotlina Sądecka. Kotlina Sądecka stanowi tektoniczne obniżenie śródgórskie zawdzięczające swój kształt erozyjnej działalności trzech dużych rzek karpackich: Dunajca, Popradu i Kamienicy Nawojowskiej. Od północy jest ona ograniczona Pogórzem Rożnowsko-Ciężkowickim, od zachodu Beskidem Wyspowym, a od południa Beskidem Sądeckim. Powierzchnia działki nachylona jest w kierunku północno-zachodnim, rzędne wysokościowe zawierają się w interwale wartości ok 276,90 – 274,65 m n.p.m.. Deniwelacja terenu wynosi ok 2,2 m. W odległości około 600m na północ i północny-zachód wody swoje prowadzi potok Smolnik (dopływ Dunajca), a w odległości ok 850 m na północny wschód rzeka Dunajec.

Obszar dokumentowanych prac geologicznych położony jest w środkowej części polskich Karpat fliszowych (zewnętrznych). W jego obrębie dominują utwory jednostki magurskiej, nasunięte płasko na elementy bardziej zewnętrzne, określane jako jednostki: dukielska (łupki pstre) i grybowska (łupki, piaskowce, rogowce, margle). Płaszczowina magurska jest płasko nasunięta na jednostki przedmagurskie. Budują ją utwory piaskowcowo-lupkowe wieku późna kreda-paleogen, o dużej miąższości i znacznym udziale piaskowców w profilu. Najmłodszymi utworami występującymi są osady czwartorzędowe. Są to głównie głązy, żwiry i piaski plejstocénskich i holocénskich tarasów erozyjno-akumulacyjnych Dunajca, Popradu, Kamienicy Nawojowskiej i ich dopływów. Doliny rzeczne wypełnione są osadami tarasów holocénskich, zawierającymi niekiedy torfy i namuły. Niektóre partie terenu pokryte są ponadto utworami gliniasto-pyłowymi, często z rumoszem, o różnej genezie (deluwialne, kongeliflukcyjne i lessopodobne) i miąższości nie przekraczającej 30 m. Spore rozprzestrzenienie mają również utwory koluwalne (iły, gliny, gliny z rumoszem oraz osunięte pakiety fliszu).

W trakcie wykonywania otworów badawczych (grudzień 2019) nawiercono zwierciadło wód podziemnych w obrębie pospółek gliniastych przewarstwionych pospółkami o charakterze napiętym, wysokość napięcia wynosi ok 0,5 – 1,0m. Zwierciadło wód występuje na głębokości 1,7 2,8 m p.p.t co odpowiada rzędnej 272,63 – 273,38 m n.p.m. Poziom piezometryczny stabilizuje się na rzędnej 273,29 – 273,68 m n.p.m.. Należy mieć na uwadze, że występowanie gruntowego poziomu wód podziemnych uzależnione jest od warunków atmosferycznych oraz poziomu wody w potoku Smolnik i rzece Dunajec. W okresach mokrych (gwałtowne, długotrwałe opady, roztopy śniegu), możliwe jest podnoszenie się zwierciadła wód. Natomiast po okresowych suszach zwierciadło może opadać. W okresach o wzmożonej ilości opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów należy liczyć się z możliwością pojawienia się sączek. Własności gruntów ustalono w oparciu o rezultaty przeprowadzonego rozpoznania, tj. wizji terenowej, wiercenia otworów, sondowania dynamicznego i analizy makroskopowej próbek gruntów. Pod warstwą nasypów zalegają grunty rozpatrywane jako podłoże budowlane. Z uwagi na kryteria genezy, rodzaju i stanu gruntu w podłożu gruntowym wyodrębniono dwa pakiety warstw geotechnicznych. Są to:

Pakiet I – grunty spoiste – czwartorzędowe

Pakiet II– grunty niespoiste – czwartorzędowe

Parametry geotechniczne ustalono metodą A i B wg normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”. Metodą bezpośrednią A (na podstawie obserwacji terenowych) ustalono stopień plastyczności gruntów  $I_L$ . Stopień zagęszczenia gruntów piaszczystych ustalono na podstawie przeprowadzonego sondowania sondą dynamiczną ciężką DPH oraz na podstawie obserwacji oporów na zwiercanie i analizy materiałów archiwalnych. Pozostałe parametry geotechniczne gruntów ustalono metodą B tj. na podstawie ustalonych związków korelacyjnych pomiędzy parametrem wiodącym ( $I_L$  lub  $I_D$ ), a innymi parametrami.

Poniżej zamieszczono charakterystykę wydzielonych warstw:

**Warstwa Ia** – reprezentowana przez pospółki gliniaste przewarstwione pospółkami w stanie miękkoplastycznym. Grunty te nawiercono w rejonie otworu nr 2, w przedziale głębokości 2,8 – 3,6 m p.p.t.. Parametry warstwy:

$$I_L^{(n)} = 0.50$$

$$\rho^{(n)} = 2.05 \text{ g/cm}^3 \quad c_u^{(n)} = 8.5 \text{ kPa} \quad \phi_u^{(n)} = 10.0^\circ$$

$$E_0^{(n)} = 11\,000 \text{ kPa} \quad M_0^{(n)} = 15\,500 \text{ kPa}$$

**Warstwa Ib** – reprezentowana przez gliny pylaste, pospółki gliniaste przewarstwione pospółkami. Grunty te występują na całym obszarze badań na głębokości od 1,0 do 2,5 m p.p.t o miąższości od 0,4 do 3,0 m. Parametry warstwy:

$$I_L^{(n)} = 0.40$$

$$\rho^{(n)} = 2.10 \text{ g/cm}^3 \quad c_u^{(n)} = 10.5 \text{ kPa} \quad \phi_u^{(n)} = 11.5^\circ$$

$$E_0^{(n)} = 13\,500 \text{ kPa} \quad M_0^{(n)} = 19\,000 \text{ kPa}$$

**Warstwa Ic** – reprezentowana przez gliny pylaste w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego. Grunty te występują we wschodnim rejonie inwestycji, w rejonie otworów nr 1, 2 i 3, na głębokości 1,2 – 1,8 m p.p.t o miąższości 0,6 – 0,9 m. Parametry warstwy:

$$I_L^{(n)} = 0.25$$

$$\rho^{(n)} = 2.00 \text{ g/cm}^3 \quad c_u^{(n)} = 15.0 \text{ kPa} \quad \phi_u^{(n)} = 14.0^\circ$$

$$E_0^{(n)} = 18\,500 \text{ kPa} \quad M_0^{(n)} = 26\,000 \text{ kPa}$$

**Warstwa Id** – reprezentowana przez pyły, gliny pylaste na pograniczu pyłów, gliny pylaste w stanie twardoplastycznym. Grunty te występują na całym obszarze badań. Bezpośrednio poniżej nasypów niebudowlanych, w zakresie głębokości 0,5 – 1,8 m p.p.t., o miąższości 0,5- 1,2m. Parametry warstwy:

$$I_L^{(n)} = 0.15$$

$$\rho^{(n)} = 2.05 \text{ g/cm}^3 \quad c_u^{(n)} = 19.0 \text{ kPa} \quad \phi_u^{(n)} = 15.5^\circ$$

$$E_0^{(n)} = 23\,000 \text{ kPa} \quad M_0^{(n)} = 33\,000 \text{ kPa}$$

**Warstwa Ie** – reprezentowana przez gliny pylaste zwięzłe z rumoszem skalnym w stanie twardoplastycznym. Grunty te nawiercono w rejonie otworów nr 4 i 5 poniżej gruntów piaszczystych, na głębokości 5,6 m p.p.t., zalegają do granicy rozpoznania. Parametry warstwy:

$$I_L^{(n)} = 0.05$$

$$\rho^{(n)} = 2.00 \text{ g/cm}^3 \quad c_u^{(n)} = 25.5 \text{ kPa} \quad \phi_u^{(n)} = 17.0^\circ$$

$$E_0^{(n)} = 29\,500 \text{ kPa} \quad M_0^{(n)} = 42\,000 \text{ kPa}$$

**Warstwa IIIa** – reprezentowana przez pospółki na pograniczu żwiru w stanie zagęszczonym. Osady tej warstwy występują na całym obszarze badań, na głębokości 3,3 – 4,5 m p.p.t., zalegają do granicy rozpoznania. W rejonie otworów nr 4 i 5 podścielone są warstwą Ie i osiagają tam miąższość 1,6 – 2,3 m. Parametry warstwy:

$$I_D^{(n)} = 0.76$$



$$\rho^{(n)} = 2.00^{(*)}/2.1^{(**)} \text{ g/cm}^3 \quad c_u^{(n)} = 0,0 \text{ kPa} \quad \phi_u^{(n)} = 40.0^\circ$$
$$E_0^{(n)} = 188\,500 \text{ kPa} \quad M_0^{(n)} = 210\,000 \text{ kPa}$$

(\*) – w stanie wilgotnym (\*\*) – w stanie mokrym

#### 4.2. Wnioski z warunków geologicznych i hydrogeologicznych. Przygotowanie i zabezpieczenie podłoża gruntowego.

- A. Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, **projektowany budynek zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej o prostych warunkach gruntowych**, w oparciu o dostarczoną dokumentację badań podłoża.
- B. Zakłada się posadowienie bezpośrednie budynku na ławach i stopach fundamentowych gr.40cm na gruntach warstwy IIa. Założono posadowienie na poziomie -1.40m= 274.40 m n.p.m. (poz. ±0.00= 275.80 m n.p.m.).
- C. Posadowienie budynku wypada powyżej poziomu zwierciadła wód gruntowych, które stabilizuje się na rzędnej 273.29-273.68 m n.p.m..
- D. Według dokumentacji geologiczno- inżynierskiej w poziomie posadowienia występują grunty pakietu I oznaczone jako Ia, Ib, Ic, Id, Ie, które należy uznać za słabonośne.
- E. W związku z powyższym podczas wykonywania wykopu i stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów warstwy Ia, Ib, Ic, Id, Ie pod stopami i ławami fundamentowymi **należy wykonać kolumny żwirowe na głębokość sięgającą stropu warstwy IIa**. Grunt zaleca się zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0.97$ . Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych dopuszcza się zastosowanie innej technologii wzmocnienia gruntu, np. jetgrouting, wymiana gruntu na chudy beton, itp. W takim przypadku wymaga się uzyskania akceptacji projektanta konstrukcji.
- F. Posadzka budynku posadowiona będzie na warstwach Ia, Ib, Ic, Id wg dokumentacji geologicznej. W celu wyrównania charakterystyki podbudowy bezpośrednio pod posadzką i zapewnienia równomiernego osiadania, należy dokonać wymiany gruntu pod całym obiektem na piasek stabilizowany spoiwem hydraulicznym na głębokość min. 40cm. Parametry potwierdzające nośność podłoża po stabilizacji powinny zostać przebadane (przez sondowanie, lub badanie płytą statyczną) i potwierdzone przez uprawnionego geologa. **Moduł odkształcenia wtórnego po stabilizacji nie może być mniejszy niż  $E_{v2}=70\text{MPa}$ .**

**Wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , będący stosunkiem modułu odkształcenia wtórnego  $E_{v2}$  do modułu odkształcenia pierwotnego  $E_{v1}$  nie może być większy niż  $I_0=E_{v2}/E_{v1} \leq 2.5$ .**

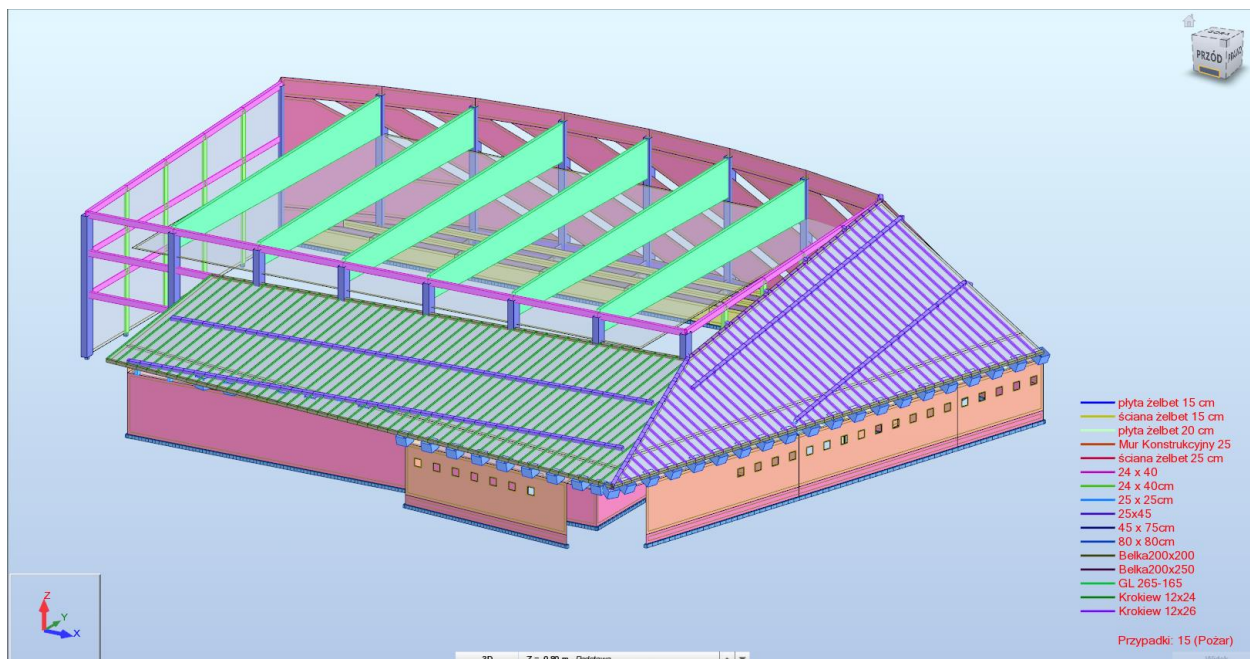
- G. Należy zwrócić uwagę na grunty pylaste występujące w poziomie posadowienia, które należą do grupy gruntów tiksotropowych. Podłoże takie pod wpływem obciążeń mechanicznych ulega osłabieniu, jest wrażliwe na obciążenia dynamiczne oraz łatwo ulega uplastycznieniu pod wpływem wilgoci. Tego typu grunty zawilgocone pod wpływem drgań (np. od pracujących maszyn) mogą się uplastyczniać, a tym samym utracić swoje pierwotne własności fizyko-mechaniczne, w tym nośność. Zgodnie z powyższym należy ostrożnie stosować sprzęt mechaniczny przenoszący drgania na podłoże gruntowe. Najkorzystniej jest pracować sprzętem mechanicznym z powierzchni terenu pozostawiając warstwę ochronną ok. 0,3-0,5 m do wybrania delikatnie małymi koparkami z gładką łyżką.
- H. W trakcie wznoszenia i eksploatacji obiektów nie wolno dopuścić do przedostawania się wód opadowych i wód z sąsiedztwa pod fundamenty budynków ze względu na wrażliwość gruntów w obrębie inwestycji na spadek nośności pod wpływem zawilgocenia.
- I. Zaleca się stały nadzór geotechniczny nad robotami ziemnymi. Z uwagi na warunki geologiczne w miejscu posadowienia, przed wykonaniem warstwy chudego betonu podłoże musi być odebrane przez uprawnionego geologa.

#### **4.3. Odwodnienie wykopu.**

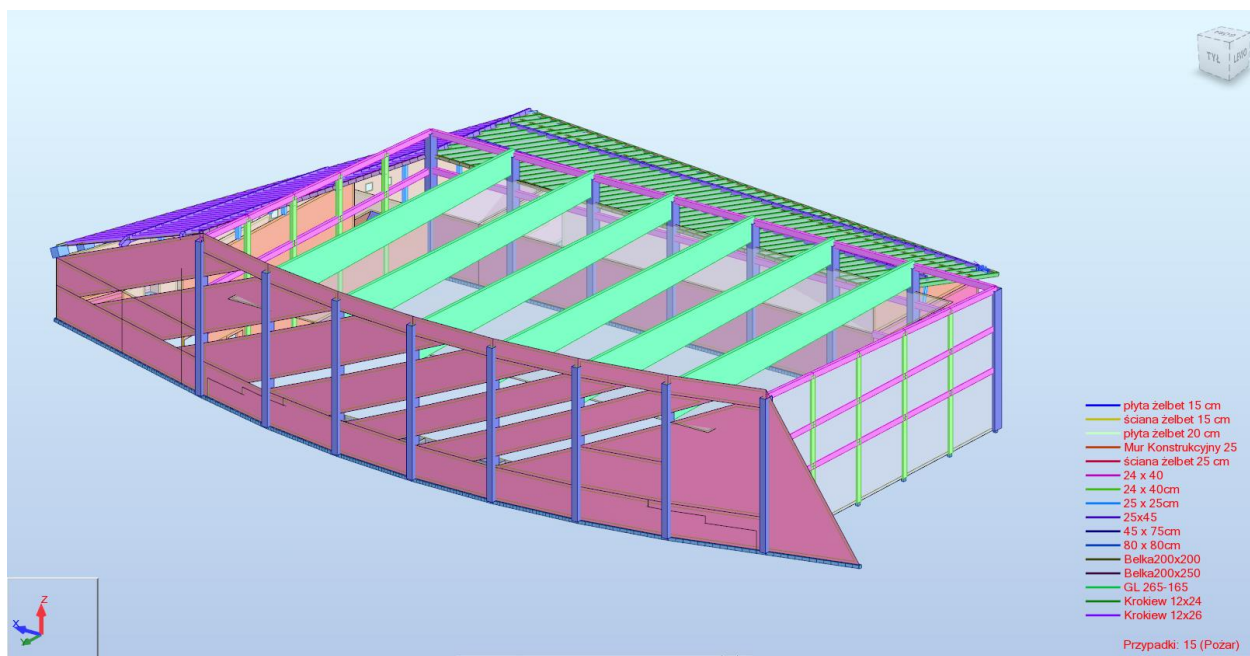
Według dokumentacji geologicznej nawiercony poziom wody stabilizuje się na rzędnej ok. 273.29-273.68 m n.p.m..n.p.m, a więc około 0.7 m poniżej poziomu posadowienia fundamentów. Nie ma więc potrzeby odwadniania dna wykopu.

Zastosowane rozwiązania projektowe nie zmieniają stosunków wodnych w przedmiotowym obszarze, w związku z czym nie wymagają pozwolenia wodnoprawnego (zgodnie z art. 389 ust. Prawo Wodne z dnia 20 lipca 2017r.).

## 5. OPIS KONSTRUKCJI



Rys. 1 Model numeryczny projektowanego budynku- widok z przodu.



Rys. 2 Model numeryczny projektowanego budynku- widok z tyłu.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy hali sportowej przy zespole szkół. Obiekt tworzy zwartą kubaturę, w której można wyróżnić trzy funkcje:

- Hala sportowa

- Część socjalna
- Strzelnica

Kształt obiektu wpasowany w uwarunkowania określone planem zagospodarowania terenu. Linia zabudowy od północy poprzez ścianę elewacyjną koresponduje z przebiegiem łuku drogi, ściana wschodnia równoległa do ściany budynku sąsiedniego, elewacja południowa ograniczona istniejącą drogą gruntową. Całość w rzucie w kształcie zbliżonym do prostokąta o wym. 60x40.5m.

### 5.1. Hala sportowa

Pomieszczenie hali sportowej ma wymiary ok. 44x28m. Znajduje się w osiach A-J/1-10. Konstrukcja nośna hali została założona jako szkieletowa słupowo-ryglowa ze ścianami wypełniającymi murowanymi z pustaków ceramicznych o gr.25cm. Założono, że mur będzie skrzepowany z konstrukcją żelbetową, a więc nie będzie szczelin dylatacyjnych. Słupy nośne o wysokości 11m założono o przekroju 45x75cm. W celu oparcia dźwigarów z drewna klejonego na poz. +7.15 wykształcono żelbetowy krótki wspornik. W płaszczyźnie ścian w osi 10, A i J słupy stężone są w trzech poziomach (+3.40, +6.25 oraz +10.15) ryglami w postaci belek żelbetowych o wym. 25x40cm. W osi 5 Słupy są zmonolityzowane z łukową ścianą żelbetową o gr. 25cm. W ścianie w osi 5 umieszczone zostały przeszklenia biegnące ukośnie niemal przez całą jej wysokość. Ściany szczytowe w osi A i J wykonane będą jako mur skrzepowany z słupami ryglowymi o wym. 25x40cm w rozstawie ok. 5m i belkami o wym. 25x40 cm na poz. +3.40 oraz +6.25m.

Fundamenty pod głównymi słupami nośnymi założono o wym. 170x280x40cm. Ławy pod ścianami osłonowymi 30x80cm z podwaliną gr. 25cm do poziomu zera. W rejonie osi 5 przez całą długość hali zaplanowano trzystopniowe trybuny wykonane w technologii betonu architektonicznego. Trybuny o konstrukcji monolitycznej żelbetowej ze ścianami gr. 15 i 20cm, płyty założono o gr. 20cm. Na trybuny prowadzi centralnie umieszczony bieg schodowy płytowy o gr. 15cm.

Dach o konstrukcji przestrzennej z drewna klejonego. Główny ustrój nośny dachu stanowią dźwigary pełne zlokalizowane w osiach liczbowych. Rozstaw dźwigarów co 630cm. Dźwigary dachowe mają rozpiętość od 25.8m do 27.4m i kształt trapezu o wysokościach 265cm i 165cm. Do dźwigarów w przekroju górnym ściskany dochodzą tężniki w postaci belek prostokątnych o przekroju 12x16cm z tarcicy iglastej w rozstawie ok. 3m. Dach stężony w płaszczyźnie belek stężeniami wiatrowymi krzyżowymi z prętów stalowych w polach przedskrajnych. Na dźwigarach ułożona zostanie blacha trapezowa Tr150 gr.1mm, na której opierać się będzie pokrycie dachu.

## 5.2. Część socjalna

Część z zapleczem socjalnym hali znajduje się w rejonie osi 5-13/J-M. Konstrukcję nośną stanowi układ ścian ceramicznych murowanych gr. 25cm, na których wylana zostanie płyta żelbetowa gr. 20cm. Nad ścianami obwodowymi planuje się wykonanie wieńców o wym. 25x45cm. Nad ścianami wewnętrznymi nośnymi nie przewiduje się wieńców, ściany zostaną wymurowane pod płytę stropu. Kondygnacja poddasza poz. +3.40 przeznaczona została w całości pod urządzenia wentylatorni i kotłowni. Ta część obiektu przekryta jest dachem jednospadowym o nachyleniu 20° i spadku w kierunku południowo- wschodnim. Krokwie z tarcicy iglastej o przekroju 12x26cm oparte są w szczycie oraz okapie, a pośrednio na ścianie murowanej w osi K oraz na ramie żelbetowej w osi L. Oparcie krokwi za pośrednictwem murlat o przekroju 20x20cm. Słupy ramy żelbetowej w rozstawie ok. 5m i przekroju 25x25cm. Belka wsporcza o przekroju 25x45cm.

Posadowienie bezpośrednie. Pod ścianami murowanymi na parterze założono wykonanie łąw fundamentowych o wymiarach przekroju poprzecznego 30x80cm. Założono wykonanie podwalin o gr. 25cm do poziomu parteru.

## 5.3. Strzelnica

Część przeznaczona na pomieszczenia strzelnicy zaprojektowana została w całości jako żelbetowa monolityczna. Ma to związek z wymogami bezpieczeństwa dla tego typu obiektów. Znajduje się w osiach 11-13/C'-J i ma wymiary prostokąta 11.5x35m. Ściany żelbetowe gr.25cm, płyta stropowa gr. 20cm. Posadowienie za pomocą łąw żelbetowych o przekroju 30x80cm. Nad strzelnicą założono przestrzeń przeznaczoną na urządzenia wentylacji hali. Nad tą częścią założono dach jednospadowy o nachyleniu 12°. Krokwie o przekroju poprzecznym 12x24cm wsparte są w połowie rozpiętości na ramie żelbetowej wystawionej ze ściany parteru. Rozstaw słupów ramy o przekroju 30x30cm jest kontynuacją podziału zastosowanego w hali sportowej i wynosi 6.3m. Belka wsporcza dachu o wym. 30x50cm. Połąć dachu nad strzelnicą zbiega się z połąć dachu nad częścią socjalną tworząc linię koszową w rejonie osi 7-9/I-M. Belkę koszową również założono jako żelbetową wspartą na słupach, które z kolei stoją na płycie stropowej.

## 6. ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE

### 6.1. Materiały konstrukcyjne

- Beton konstrukcyjny: C30/37
- Chudy beton: C8/10
- Ściany murowane – ceramika: Klasa 15, zaprawa M5
- Stal zbrojeniowa:  
– stal żebrowana 500MPa klasa C (AIII-N)
- Drewno: C24
- Drewno klejone: GL32c

### 6.2. Klasy ekspozycji

Element konstrukcji	Klasa betonu	Klasa ekspozycji	Klasa konstrukcji	Zarysowanie dopuszczalne
Ławy i stopy fundamentowe	C30/37	XC2	S4	0.3mm
Podwaliny	C30/37	XC2	S4	0.3mm
Słupy i Trzpień	C30/37	XC3	S4	0.3mm
Stropy kondygnacji nadziemnych	C30/37	XC3	S3	0.3mm
Belki i wieńce	C30/37	XC3	S4	0.3mm
Schody	C30/37	XC3	S3	0.3mm
Trybuny	C30/37	XC2	S4	0.3mm
Ściany i tarcze żelbetowe	C30/37	XC3	S4	0.3mm

### 6.3. Otuliny zbrojenia

Wielkości otulin zbrojenia przyjęto zgodnie z PN-EN 1992-1-1 oraz PN-EN 1992-1-2 dotyczącą projektowania elementów żelbetowych z uwagi na odporność ogniową:

- ławy i stopy fundamentowe:  $c_{nom}=40$  mm;
- podwaliny:  $c_{nom}=35$  mm;
- słupy i trzpień:  $c_{nom}=35$  mm;
- stropy kondygnacji nadziemnych:  $c_{nom}=30$  mm;
- belki i wieńce:  $c_{nom}=35$  mm;
- klatki schodowe:  $c_{nom}=30$  mm;
- trybuny:  $c_{nom}=35$  mm;
- ściany żelbetowe:  $c_{nom}=35$  mm;

( $c_{nom}$ : nominalne otulenie prętów uwzględniające odchyłkę wykonawczą. W słupach, belkach i wieńcach odległość od krawędzi elementu do lica zewnętrznego strzemiona)

## 7. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

### 7.1. Stropy

P3 Podłoga poddasza					
Rodzaj obciążenia			Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_f$	Obciążenie obliczeniowe $q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Gres techniczny	[m]	x [kN/m <sup>3</sup> ]			
	0.025	x 21.00 =	0.53	1.35	0.71
Wylewka cementowa zbrojona	[m]	x [kN/m <sup>3</sup> ]			
	0.05	x 25.00 =	1.25	1.35	1.69
Folia budowlana PCV			0.10	1.35	0.14
Styropian twardy (EPS 100-38)	[m]	x [kN/m <sup>3</sup> ]			
	0.05	x 0.45 =	0.02	1.35	0.03
Folia budowlana PCV			0.02	1.35	0.03
Płyta żelbetowa			-	-	-
wg systemu ROBOT					
Sufit podwieszony z instalacjami					
założono: 50 kg/m <sup>2</sup>			0.50	1.35	0.68
		Σ	<b>2.42</b>	<b>1.35</b>	<b>3.26</b> <b>+ c. wł.</b>
Ścianki działowe			1.25	1.5	1.88
hall, komunikacja			2.00	1.5	3.00
magazyn, wentylatorownia			5.00	1.5	7.50

Trybuny					
Rodzaj obciążenia			Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_f$	Obciążenie obliczeniowe $q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Siedziska			0.20	1.35	0.27
Płytki gresowe na zaprawie	[m]	x [kN/m <sup>3</sup> ]			
	0.015	x 25.00 =	0.38	1.35	0.51
		Σ	<b>0.58</b>		<b>0.78</b> <b>+ c. wł.</b>
obciążenie użytkowe trybuny			4.00	1.5	6.00

## 7.2. Dachy

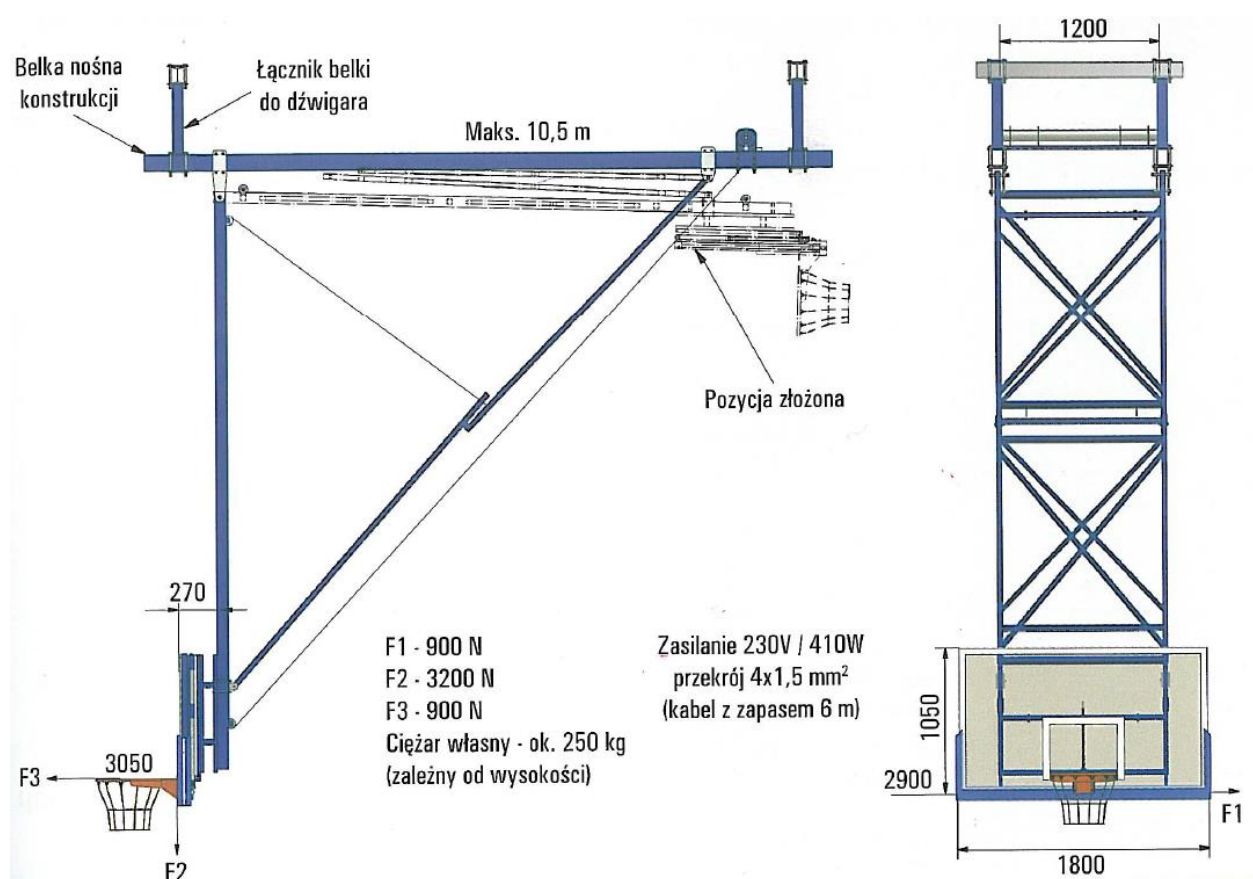
P4 Dach strzelnicy i szatni			
Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_f$	Obciążenie obliczeniowe $q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Blacha powlekana na rąbek stojący	0.20	1.35	0.27
Łaty, kontrłaty	0.20	1.35	0.27
Membrana paroprzepuszczalna	0.10		
Włna mineralna [m] x [kN/m <sup>3</sup> ] 0.24 x 2.00 =	0.48	1.35	0.65
Konstrukcja drewniana wg systemu ROBOT	-	-	-
Paroizolacja	0.10	1.35	0.14
Płyta g-k [m] x [kN/m <sup>3</sup> ] 0.03 x 16.00 =	0.48	1.35	0.65
Instalacje podwieszone założono: 20 kg/m <sup>2</sup>	0.20	1.35	0.27
	<b>Σ 1.76</b>		<b>2.24 + c. wł.</b>
$q_{II}$ obciążenie środowiskowe $\mu_1 C_e C_t s_k =$			
- obciążenie śniegiem II strefa 0.8 1 1.2 =	0.96	1.5	1.44
Obciążenie użytkowe dachy bez dostępu z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw	0.40	1.5	0.60

P5 Dach hali			
Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_f$	Obciążenie obliczeniowe $q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Hydroizolacja bitumiczna	0.40	1.35	0.54
Włóknina szklana	0.10	1.35	0.14
Włna mineralna [m] x [kN/m <sup>3</sup> ] 0.25 x 2.00 =	0.50	1.35	0.68
Paroizolacja	0.10	1.35	0.14
Blacha trapezowa	0.35	1.35	0.47
Drewniana konstrukcja nośna wg systemu ROBOT	-	-	-
Sufit podwieszony z instalacjami założono: 50 kg/m <sup>2</sup>	0.50	1.35	0.68
	<b>Σ 1.95</b>		<b>2.63 + c. wł.</b>
Obciążenie śniegiem III str. $\mu_1 C_e C_t s_k =$			
0.8 1 1.2 =	0.96	1.5	1.44
Obciążenie użytkowe dachy bez dostępu z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw	0.40	1.5	0.60

Dla dźwigarów skrajnych dachu hali przyjęto obciążenie technologiczne od podwieszonych urządzeń do koszykówki zgodnie z poniższym schematem:





### 7.3. Ściany

Ściany tunelu wspinania			
Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_f$	Obciążenie obliczeniowe $q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Ściana murowana wg systemu ROBOT	-	-	-
Izolacja paroszczelna- folia PE	0.10	1.35	0.14
Izolacja termiczna wełna mineralna [m] [kN/m <sup>3</sup> ] 0.200 × 2.00 =	0.40	1.35	0.54
Podkonstrukcja pod panele wspinaczkowe	1.00	1.35	1.35
Panele wspinaczkowe	0.25	1.35	0.34
	<b>Σ 1.75</b>	<b>1.35</b>	<b>2.36 + c. wł.</b>
Obciążenie użytkowe (wg dostawcy technologii)	4.00	1.5	6.00
Obciążenie wyjątkowe od odpadnięcia wspinacza	10kN		

Ściany murowane zewnętrzne				
Rodzaj obciążenia		Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_f$	Obciążenie obliczeniowe $q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Okładzina klinkierowa	$0.02 \times 21.00 =$	0.32	1.35	0.43
Styropian	$[m] \times [kN/m^3]$ $0.150 \times 0.45 =$	0.07	1.35	0.09
Pustaki ceramiczne	$0.25 \times 19.00 =$	4.75	1.35	6.41
Tynk wewnętrzny	$0.02 \times 19.00 =$	0.29	1.35	0.38
$\Sigma$		<b>5.42</b>	<b>1.35</b>	<b>7.31</b>

2. Ciężar ściany [kN/mb]	$q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$h_{\text{ściany}}$		kN/mb
	5.42	2.9	=	<b>15.71</b>

Ściany murowane wewnętrzne				
Rodzaj obciążenia		Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_f$	Obciążenie obliczeniowe $q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk wewnętrzny	$0.02 \times 19.00 =$	0.29	1.35	0.38
Pustaki ceramiczne	$0.20 \times 19.00 =$	3.80	1.35	5.13
Tynk wewnętrzny	$0.02 \times 19.00 =$	0.29	1.35	0.38
$\Sigma$		<b>4.37</b>	<b>1.35</b>	<b>5.90</b>

2. Ciężar ściany [kN/mb]	$q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$h_{\text{ściany}}$		kN/mb
	4.37	4.00	=	<b>17.48</b>

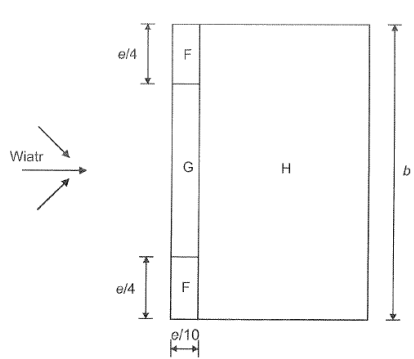
Świetliki szkło profilowe				
Rodzaj obciążenia		Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_f$	Obciążenie obliczeniowe $q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
szkło taflowe:4x5mm	$[m] \times [kN/m^3]$ $0.020 \times 26.00 =$	0.52	1.35	0.62
podkonstrukcja stalowa elewacji		0.30	1.35	0.41
stolarka okienna wg założeń przyjęto 30 kg/m <sup>2</sup>		0.30	1.35	0.41
$\Sigma$		<b>1.12</b>		<b>1.43</b>

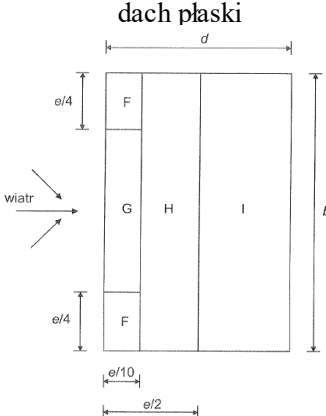
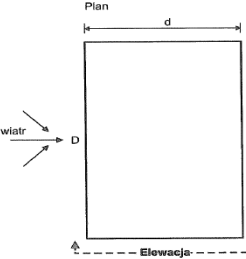
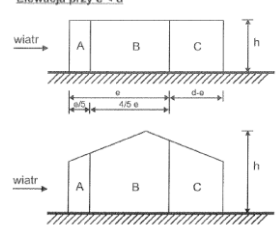
Ciężar ściany [kN/mb]	$q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$h_{\text{ściany}}$	kN/mb		kN/mb
	1.12	2.3	=	<b>2.58</b>	<b>1.35</b>
	1.12	0.95	=	<b>1.06</b>	<b>1.35</b>

## 7.4. Klatka schodowa

Biegi klatek schodowych						
Rodzaj obciążenia				Obciążenie charakterystyczne $q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_f$	Obciążenie obliczeniowe $q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Płytki gresowe na zaprawie	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]				
$(0.20+0.20)*\cos(45\pi/180)/0.285$	0.020	25.00	=	0.50	1.35	0.67
konstrukcja stopnia 20cm x 20cm	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	=			
$0.5*0.20*0.20*\cos(345*\pi/180)/0.285$		25.00		1.24	1.35	1.67
Tynk gipsowy	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]				
0.020	x	16.00	=	0.32	1.35	0.43
Płyta żelbetowa wg systemu ROBOT				-	-	-
				Σ		2.78 + c. wł.
Obciążenie użytkowe - klatki schodowe $q$						
4.00	x	$\cos(33^\circ)$		3.35	1.5	5.03

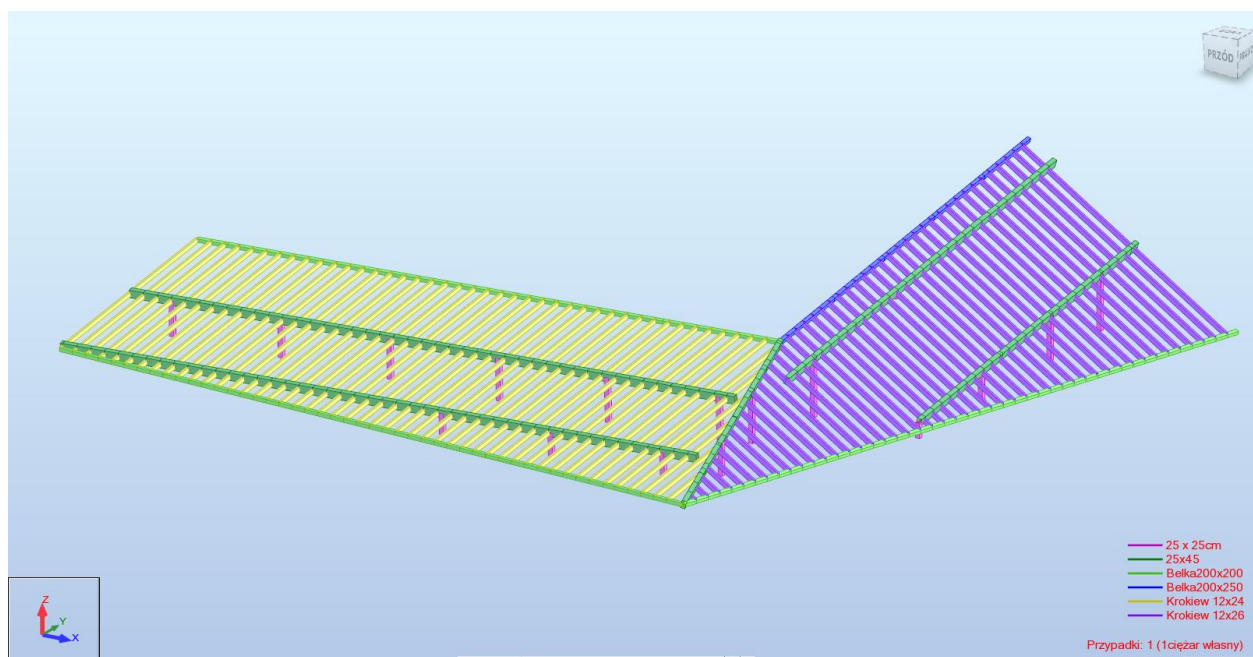
## 7.5. Oddziaływanie wiatru

Obciążenie wiatrem					
$v_{b0} =$	22.00	m/s	3 strefa obciążenia	Kat. II	
$c_{dir} =$	1.00				
$c_{season} =$	1.00				
$v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{b0} =$	22.00	m/s	podstawowa prędkość wiatru		
$\rho_{air} =$	1.25	kg/m <sup>3</sup>			
$q_b = 0.5 * \rho_{air} * v_b^2 =$	0.30	kN/m <sup>2</sup>			
$z =$	10.50	m	wysokość budynku		
$c_e = 2.29(z/10m)^{0.265} =$	2.32				
$q_p = c_e * q_b =$	0.70	kN/m <sup>2</sup>	bazowe ciśnienie prędkości wiatru		
$c_s c_d =$	1.00		wsp. konstrukcyjny (budowla niepodatna)		
Współczynniki ciśnienia zewnętrznego dla dachu szatni i strzelnicy					
$c_{pe10F} =$	0.70	dach jednospadowy			
$c_{pe10G} =$	0.70				
$c_{pe10H} =$	0.40				
					

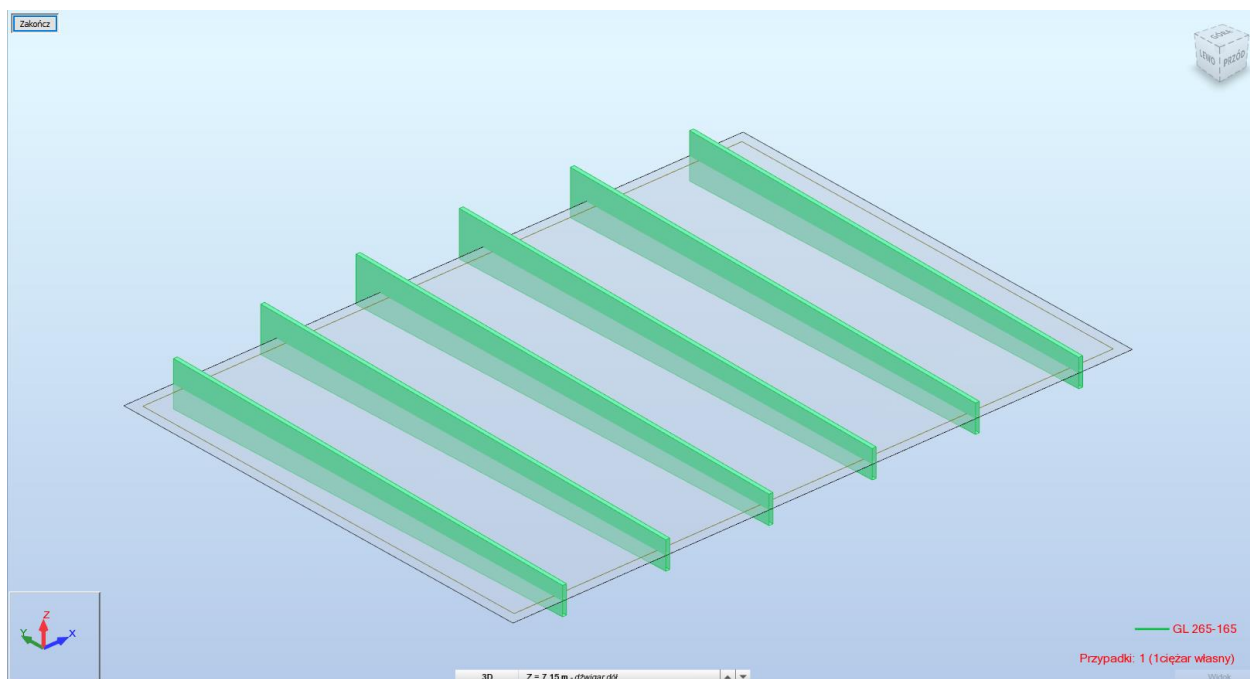
	Obciążenie charakterystyczne $Q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_Q$	Obciążenie obliczeniowe $Q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
$W_{eF}=c_{pe10F} \cdot c_s \cdot c_d \cdot q_p$	<b>0.491</b>	1.5	0.737
$W_{eG}$	<b>0.491</b>	1.5	0.737
$W_{eH}$	<b>0.281</b>	1.5	0.421
<b>Współczynniki ciśnienia zewnętrznego dla dachu hali</b>			
$c_{pe10F} = -1.80$ $c_{pe10G} = -1.20$ $c_{pe10H} = -0.70$ $c_{pe10I} = 0.20$	<p>dach płaski</p> 		
	Obciążenie charakterystyczne $Q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_Q$	Obciążenie obliczeniowe $Q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
$W_{eF}=c_{pe10F} \cdot c_s \cdot c_d \cdot q_p$	<b>-1.263</b>	1.5	-1.895
$W_{eG}$	<b>-0.842</b>	1.5	-1.263
$W_{eH}$	<b>-0.491</b>	1.5	-0.737
$W_{eI}$	<b>0.140</b>	1.5	0.211
<b>Współczynniki ciśnienia zewnętrznego dla ścian</b>			
$c_{pe10A} = -1.20$ $c_{pe10B} = -0.80$ $c_{pe10C} = -0.50$ $c_{pe10D} = 0.80$ $c_{pe10E} = -0.50$	<p>Plan</p>  <p>Elewacja przy <math>e &lt; d</math></p> 		
	Obciążenie charakterystyczne $Q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Współczynnik obciążenia $\gamma_Q$	Obciążenie obliczeniowe $Q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
$W_{eA}=c_{pe10A} \cdot c_s \cdot c_d \cdot q_p$	<b>-0.842</b>	1.5	-1.263
$W_{eB}$	<b>-0.561</b>	1.5	-0.842
$W_{eC}$	<b>-0.351</b>	1.5	-0.526
$W_{eD}$	<b>0.561</b>	1.5	0.842
$W_{eE}$	<b>-0.351</b>	1.5	-0.526

## 8. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH I WYMIAROWANIE

### 8.1. Konstrukcja dachu



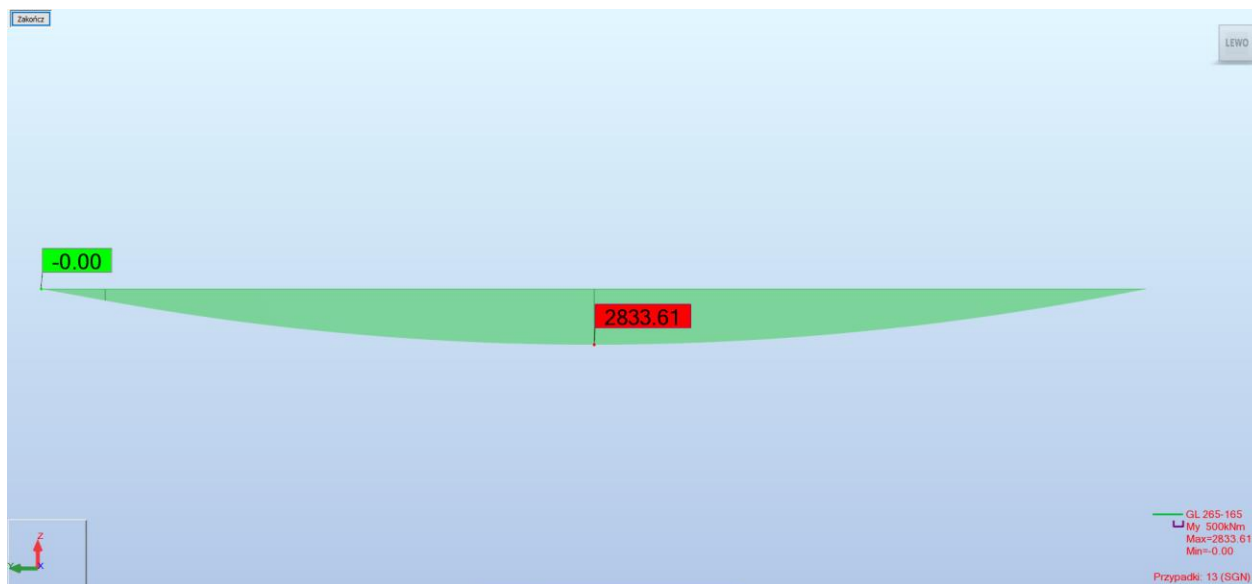
Rys. 3 Model numeryczny konstrukcji dachu nad szatnią i strzelnicą.



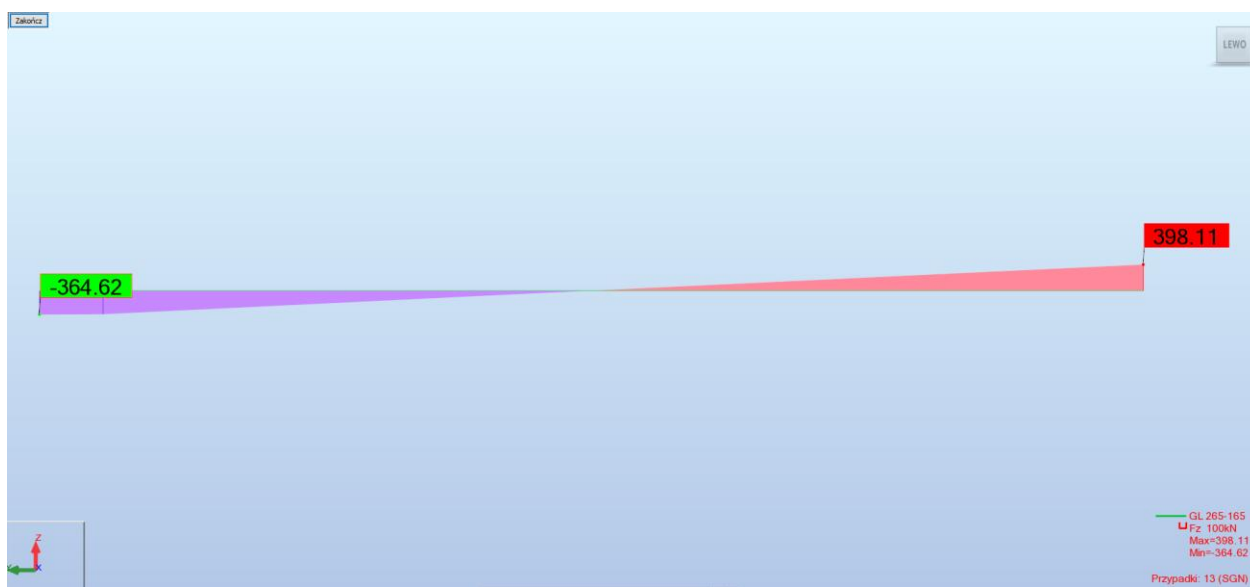
Rys. 4 Model numeryczny konstrukcji dachu nad halą.

### 8.1.1. Wartości sił przekrojowych wybranych elementów.

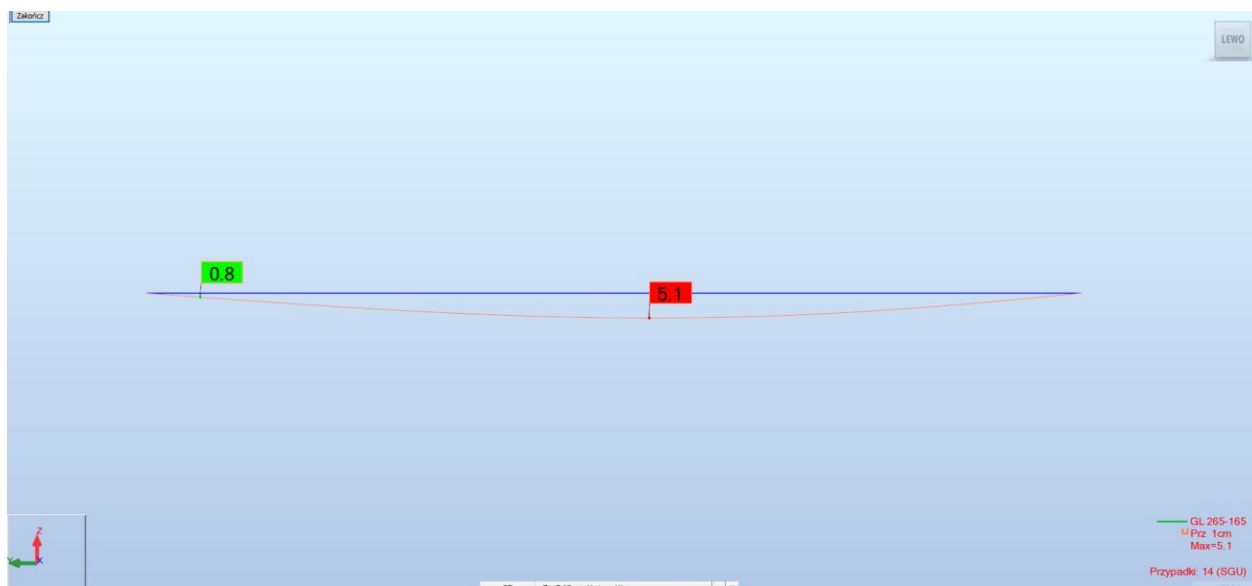
- Dźwigar dachu hali



Rys. 5 Momenty  $M_y$  [kNm].

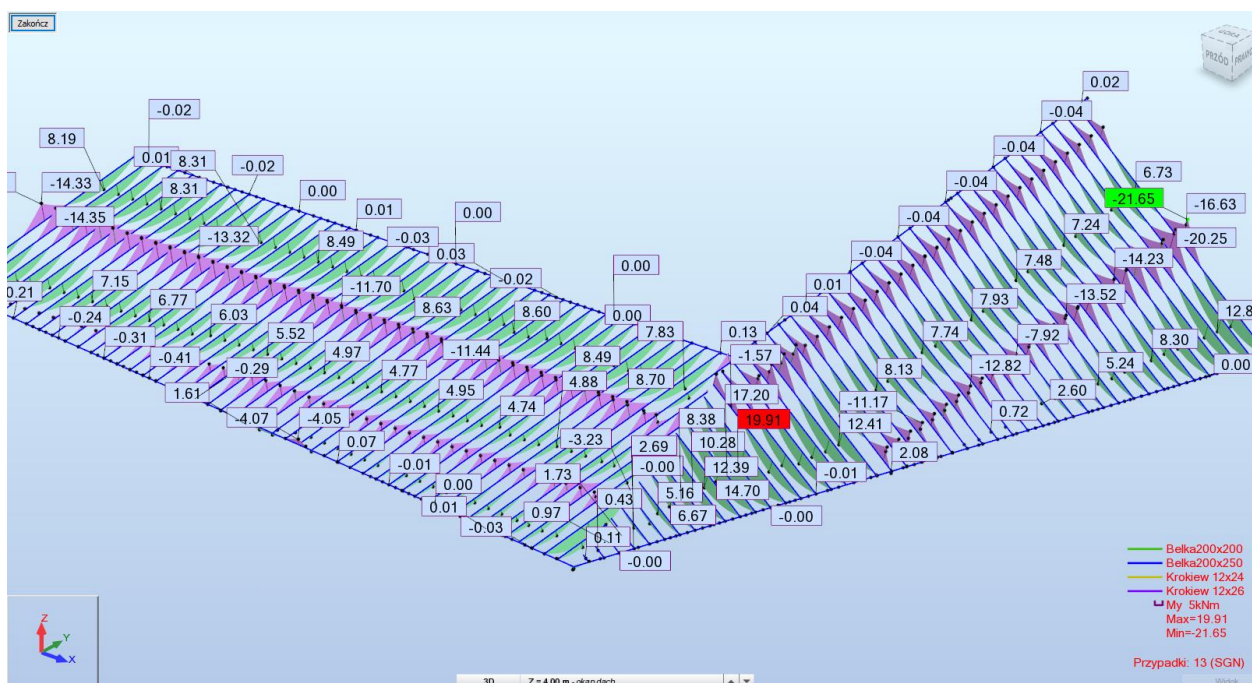


Rys. 5 Siły poprzeczne  $F_z$  [kN].



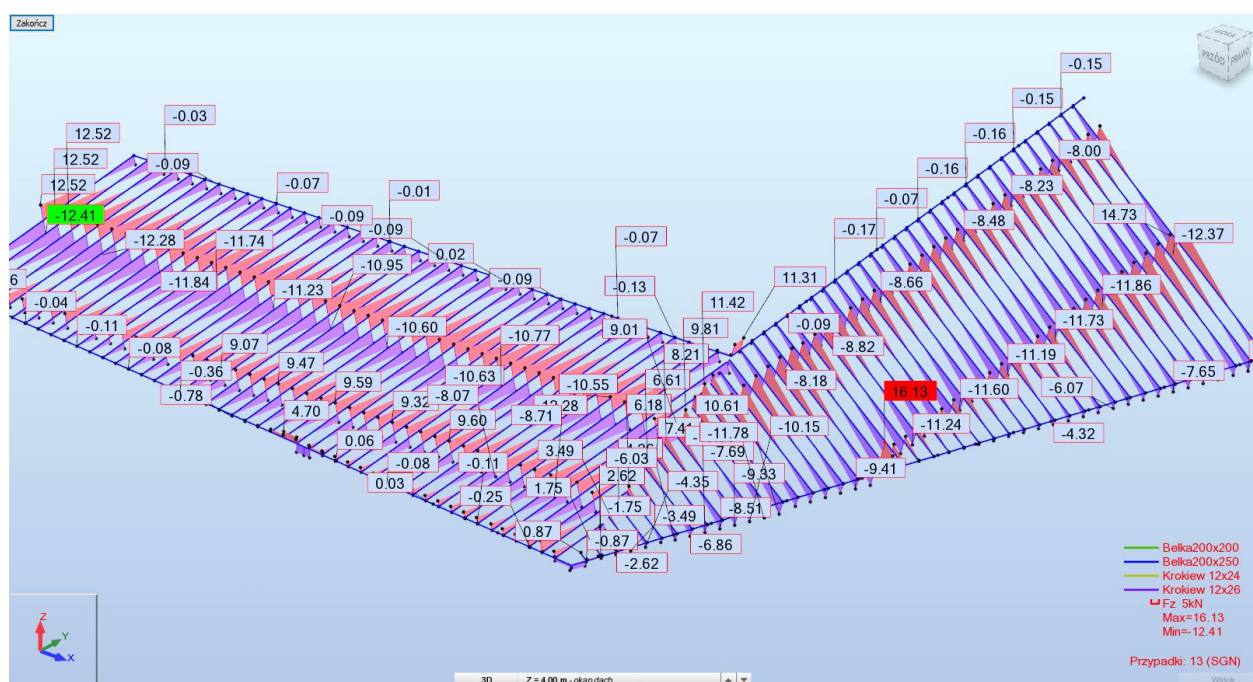
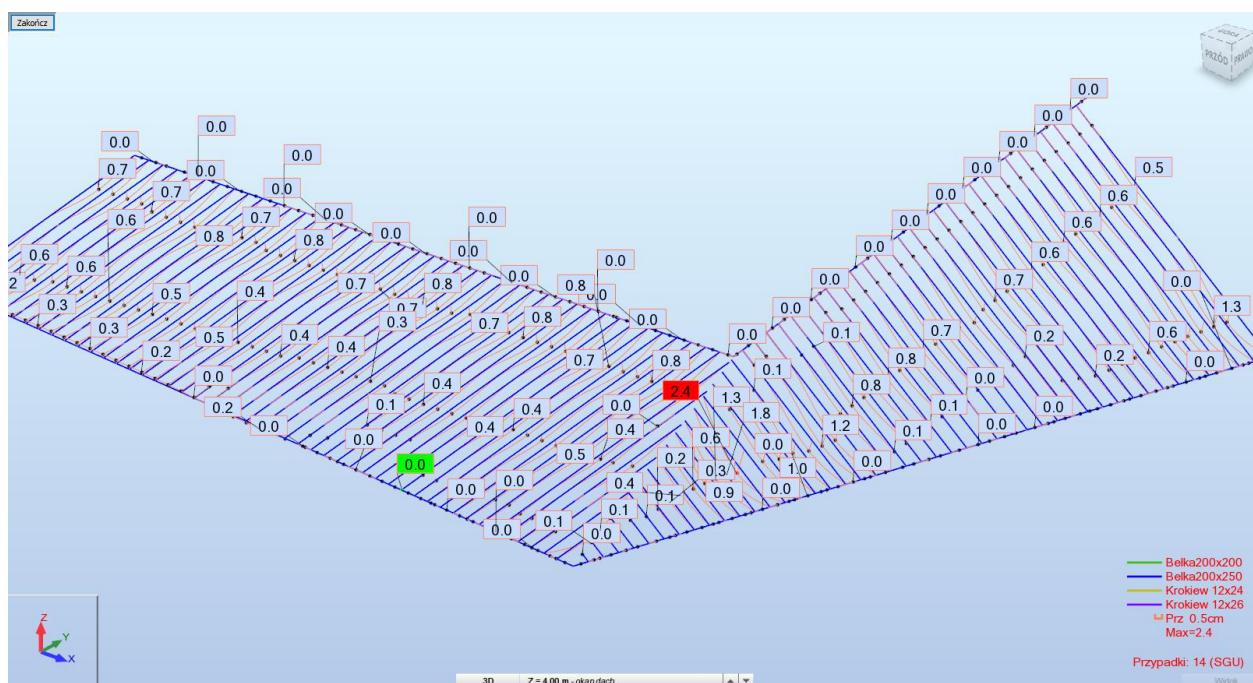
Rys. 7 Przemieszczenia w stanie SGU [cm].

- **Krokwie dachu szatni i strzelnicy**



Rys. 5 Momenty My [kNm].



Rys. 6 Siły poprzeczne  $F_z$  [kN].

Rys. 7 Przesunięcia w stanie SGU [cm].

### 8.1.2. Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych.

- **Dźwigar dachu hali:**



## OBLICZENIA SGN i SGU

NORMA: *PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014*TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: *87 Belka drewniana\_87* PUNKT: *5*WSPÓŁRZĘDNA: *x = 0.38 L = 10.68 m*

OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 13 SGN (1+2+4+6+7+8+11)\*1.35+(3+5+9+10+12)\*1.50

MATERIAŁ GL32c

gM = 1.25

f m,0,k = 32.00 MPa

f t,0,k = 19.50 MPa

f c,0,k = 24.50 MPa

f v,k = 3.50 MPa

f t,90,k = 0.50 MPa

f c,90,k = 2.50 MPa

E 0,moyen = 13500.00 MPa

E 0,05 = 11200.00 MPa

G moyen = 650.00 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 0.10



PARAMETRY PRZEKROJU: GL 265-165

ht=202.7 cm

bf=24.0 cm

Ay=3243.12 cm<sup>2</sup>Az=3243.12 cm<sup>2</sup>Ax=4864.68 cm<sup>2</sup>

ea=12.0 cm

Iy=16655536.00 cm<sup>4</sup>Iz=233504.55 cm<sup>4</sup>Ix=921047.0 cm<sup>4</sup>

es=12.0 cm

Wy=164340.93 cm<sup>3</sup>Wz=19458.71 cm<sup>3</sup>

NAPRĘŻENIA

Sig\_c,0,d = N/Ax = 37.74/4864.68 = 0.08 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy = 2660.26/164340.93 = 16.19 MPa

Tau z,d = 1.5\*99.03/4864.68 = 0.31 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d = 17.64 MPa

f m,y,d = 23.04 MPa

f v,d = 2.52 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.10

kh\_y = 1.00

kmod = 0.90

Ksys = 1.00

kcr = 0.67



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

lef = 6.60 m

Lambda\_rel m = 1.03

Sig\_cr = 29.96 MPa

k crit = 0.78

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

LY = 28.34 m

Lambda Y = 45.45

Lambda\_rel Y = 0.68

ky = 0.75

LFY = 28.34 m

kcy = 0.94

względem osi Z:

LZ = 3.50 m

Lambda Z = 4.55

Lambda\_rel Z = 0.07

kz = 0.49

LFZ = 0.31 m

kcz = 1.00

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig\_c,0,d/(kcy\*f c,0,d) + Sig\_m,y,d/f m,y,d = 0.08/(0.94\*17.64) + 16.19/23.04 = 0.71 &lt; 1.00 (6.23)

Sig\_m,y,d/(kcrit\*f m,y,d) = 16.19/(0.78\*23.04) = 0.90 &lt; 1.00 (6.33)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.31/0.67)/2.52 = 0.18 &lt; 1.00 (6.13)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

u fin,y = 0.0 cm &lt; u fin,max,y = L/300.00 = 9.4 cm

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.3\*0.6)\*3 + (1+0.6)\*4 + (0.7+0.3\*0.6)\*5 + (1+0.6)\*6 + (1+0.6)\*7 + (1+0.6)\*8 + (0.5+0\*0.6)\*9 + (1+0.6)\*11 + (0.7+0.3\*0.6)\*12

u fin,z = 8.4 cm &lt; u fin,max,z = L/300.00 = 9.4 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (1+0.6)*4 + (0.7+0.3*0.6)*5 + (1+0.6)*6 + (1+0.6)*7 + (1+0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*9 + (1+0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA POŻAROWE

**NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 87 Belka drewniana\_87 **PUNKT:** 5

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.38 L = 10.68 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 15 Pożar

**MATERIAŁ** GL32c

$g_{M,fi} = 1.00$

$f_{m,0,k} = 32.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 19.50 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 24.50 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 3.50 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.50 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

$E_{0,moyen} = 13500.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 11200.00 \text{ MPa}$

$G_{moyen} = 650.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_c = 1.00$



**PARAMETRY PRZEKROJU: GL 265-165**

$h_t = 202.7 \text{ cm}$

$b_f = 24.0 \text{ cm}$

$e_a = 12.0 \text{ cm}$

$e_s = 12.0 \text{ cm}$

$A_y = 3243.12 \text{ cm}^2$

$I_y = 16655536.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 164340.93 \text{ cm}^3$

$A_z = 3243.12 \text{ cm}^2$

$I_z = 233504.55 \text{ cm}^4$

$W_z = 19458.71 \text{ cm}^3$

$A_x = 4864.68 \text{ cm}^2$

$I_x = 416562.8 \text{ cm}^4$



**PARAMETRY ODPORNOŚCI OGNOWEJ**

Metoda : Uproszczona

$\beta_{t,N} = 0.70 \text{ mm/min}$

Ścianki zabezpieczone : G

$\delta_{ef} = 2.8 \text{ cm}$

$t = 0.50 \text{ h}$

$\delta_{char} = 2.1 \text{ cm}$

$t_{ch} = 0.00 \text{ min}$

$h_{f,fi} = 199.9 \text{ cm}$

$I_{y,fi} = 12247343.12 \text{ cm}^4$

$W_{y,fi} = 122537.81 \text{ cm}^3$

$b_{f,fi} = 18.4 \text{ cm}$

$A_{f,fi} = 3678.07 \text{ cm}^2$

$I_{z,fi} = 103770.52 \text{ cm}^4$

$W_{z,fi} = 11279.40 \text{ cm}^3$

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{t,0,d,fi} = N/A_{x,fi} = -0.67/3678.07 = -0.00 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d,fi} = M_y/W_{y,fi} = -1452.33/122537.81 = -11.85 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d,fi} = 1.5 \cdot 54.35/3678.07 = 0.22 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d,fi} = 22.43 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d,fi} = 36.80 \text{ MPa}$

$f_{v,d,fi} = 4.02 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_{fi} = 1.15$

$k_{mod,fc} = 1.00$

$k_{mod,ft} = 1.00$

$k_{mod,fb} = 1.00$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$l_{ef} = 6.54 \text{ m}$

$\sigma_{cr} = 18.31 \text{ MPa}$

$\lambda_{rel,m} = 1.32$

$k_{crit} = 0.57$

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d,fi}/f_{t,0,d,fi} + \text{Sig}_{m,y,d,fi}/f_{m,y,d,fi} = 0.00/22.43 + 11.85/36.80 = 0.32 < 1.00 \quad (6.17)$$

$$\text{Sig}_{m,y,d,fi}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d,fi}) = 11.85/(0.57 \cdot 36.80) = 0.57 < 1.00 \quad (6.33)$$

$$\text{Tau}_{z,d,fi}/f_{v,d,fi} = 0.22/4.02 = 0.06 < 1.00 \quad (6.13)$$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/300.00 = 9.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (1+0.6)*4 + (0.7+0.3*0.6)*5 + (1+0.6)*6 + (1+0.6)*7 + (1+0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*9 + (1+0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12$$

$$u_{fin,z} = 8.4 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 9.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (1+0.6)*4 + (0.7+0.3*0.6)*5 + (1+0.6)*6 + (1+0.6)*7 + (1+0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*9 + (1+0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12$$

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):****Profil poprawny !!!**

- **Krokiew nad szatnią**

## OBLICZENIA SGN i SGU

NORMA: **PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014**TYP ANALIZY: **Weryfikacja prętów**

## GRUPA:

PREŁ: **778 Belka drewniana hala\_778**  
**0.00 L = 0.00 m**PUNKT: **1**WSPÓŁRZĘDNA: **x =**

## OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: **13 SGN (1+2+4+6+7+8+11)\*1.35+(3+5+9+10+12)\*1.50**MATERIAŁ **C24**

$$g_M = 1.30$$

$$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$\text{Beta } c = 1.00$$

**PARAMETRY PRZEKROJU: Krokiew 12x26**

$$h_t = 2600.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 12.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 208.00 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 208.00 \text{ cm}^2$$

$$A_x = 312.00 \text{ cm}^2$$

$$e_a = 600.0 \text{ cm}$$

$$I_y = 17576.00 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 3744.00 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 10621.4 \text{ cm}^4$$

$$e_s = 600.0 \text{ cm}$$

$$W_y = 1352.00 \text{ cm}^3$$

$$W_z = 624.00 \text{ cm}^3$$

## NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -11.61/312.00 = -0.37 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,y,d} = M_y/W_y = -16.70/1352.00 = -12.35 \text{ MPa}$$

$$\text{Sig}_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.02/624.00 = -0.03 \text{ MPa}$$

$$\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot 0.00/312.00 = 0.00 \text{ MPa}$$

## NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{t,0,d} = 10.13 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$$

$$f_{m,z,d} = 17.37 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.77 \text{ MPa}$$

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 13.22 / 312.00 = 0.64 \text{ MPa}$

$\tau_{\text{tory},d} = 0.00 \text{ MPa}$ ,  $\tau_{\text{torz},d} = 0.00 \text{ MPa}$

### Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_m = 0.70$        $k_h = 1.05$        $k_{\text{mod}} = 0.90$        $K_{\text{sys}} = 1.00$        $k_{\text{cr}} = 0.67$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{\text{ef}} = 5.80 \text{ m}$        $\lambda_{\text{rel m}} = 0.72$   
 $\sigma_{\text{cr}} = 46.86 \text{ MPa}$        $k_{\text{crit}} = 1.00$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0.78 < 1.00 \quad (6.17)$

$\sigma_{m,y,d} / (k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 12.35 / (1.00 \cdot 16.62) = 0.74 < 1.00 \quad (6.33)$

$(\tau_{y,d} / k_{\text{cr}} + \tau_{\text{tory},d} / k_{\text{shape}}) / f_{v,d} = 0.00 < 1.00$        $(\tau_{z,d} / k_{\text{cr}} + \tau_{\text{torz},d} / k_{\text{shape}}) / f_{v,d} = 0.34 < 1.00 \quad (6.13-4)$

### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



#### Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L / 200.00 = 3.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (1+0.6) \cdot 4 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 5 + (1+0.6) \cdot 6 + (1+0.6) \cdot 7 + (1+0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 9 + (1+0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12$

$u_{\text{fin},z} = 1.3 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L / 200.00 = 3.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.3 \cdot 0.6) \cdot 3 + (1+0.6) \cdot 4 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 5 + (1+0.6) \cdot 6 + (1+0.6) \cdot 7 + (1+0.6) \cdot 8 + (0.5+0 \cdot 0.6) \cdot 9 + (1+0.6) \cdot 11 + (0.7+0.3 \cdot 0.6) \cdot 12$



#### Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA POŻAROWE

**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 778 Belka drewniana hala\_778  
 $0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x =

### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 16 pożar

### MATERIAŁ C24

$g_{M,fi} = 1.00$

$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_c = 1.00$



### PARAMETRY PRZEKROJU: Krokiew 12x26

$h_t = 2600.0 \text{ cm}$

bf=12.0 cm	Ay=208.00 cm <sup>2</sup>	Az=208.00 cm <sup>2</sup>	Ax=312.00 cm <sup>2</sup>
ea=600.0 cm	Iy=17576.00 cm <sup>4</sup>	Iz=3744.00 cm <sup>4</sup>	Ix=1251.7 cm <sup>4</sup>
es=600.0 cm	Wy=1352.00 cm <sup>3</sup>	Wz=624.00 cm <sup>3</sup>	

**PARAMETRY ODPORNOŚCI OGNOWEJ**

Metoda : Uproszczona

betaN = 0.80 mm/min

Ścianki zabezpieczone : G

def = 3.1 cm

t = 0.50 h

tch = 0.00 min

dchar = 2.4 cm

hf,fi = 22.9 cm

Iy,fi = 5804.34 cm<sup>4</sup>Wy,fi = 506.93 cm<sup>3</sup>

bf,fi = 5.8 cm

A,fi = 132.82 cm<sup>2</sup>Iz,fi = 372.34 cm<sup>4</sup>Wz,fi = 128.39 cm<sup>3</sup>**NAPRĘŻENIA**Sig<sub>t,0,d,fi</sub> = N/Ax,fi = -6.11/132.82 = -0.46 MPaSig<sub>m,y,d,fi</sub> = MY/Wy,fi = -8.27/506.93 = -16.32 MPaSig<sub>m,z,d,fi</sub> = MZ/Wz,fi = -0.01/128.39 = -0.08 MPaTau<sub>y,d,fi</sub> = 1.5\*0.00/132.82 = 0.00 MPaTau<sub>z,d,fi</sub> = 1.5\*6.57/132.82 = 0.74 MPaTau<sub>tory,d,fi</sub> = 0.00 MPa, Tau<sub>torz,d,fi</sub> = 0.00 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f<sub>t,0,d,fi</sub> = 17.50 MPaf<sub>m,y,d,fi</sub> = 30.00 MPaf<sub>m,z,d,fi</sub> = 30.00 MPaf<sub>v,d,fi</sub> = 5.00 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**

km = 0.70

kfi = 1.25

kmod<sub>fc</sub> = 1.00kmod<sub>ft</sub> = 1.00kmod<sub>fb</sub> = 1.00**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

lef = 5.80 m

Lambda<sub>rel m</sub> = 1.33Sig<sub>cr</sub> = 13.53 MPak<sub>crit</sub> = 0.56**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Sig<sub>t,0,d,fi</sub>/f<sub>t,0,d,fi</sub> + Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/f<sub>m,y,d,fi</sub> + km\*Sig<sub>m,z,d,fi</sub>/f<sub>m,z,d,fi</sub> = 0.57 < 1.00 (6.17)Sig<sub>m,y,d,fi</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d,fi</sub>) = 16.32/(0.56\*30.00) = 0.97 < 1.00 (6.33)(Tau<sub>y,d,fi</sub>+Tau<sub>tory,d,fi</sub>/kshape)/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.00 < 1.00 (Tau<sub>z,d,fi</sub>+Tau<sub>torz,d,fi</sub>/kshape)/f<sub>v,d,fi</sub> = 0.15 < 1.00 (6.13-4)**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/200.00 = 3.2 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 6dach stałeu<sub>fin,z</sub> = 0.7 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/200.00 = 3.2 cm

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 6dach stałe**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):****Profil poprawny !!!**

- Krokwie nad strzelnicą

## OBLICZENIA SGN i SGU

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

## GRUPA:

PRĘT: 608 Belka drewniana hala\_608  
1.00 L = 5.79 m

PUNKT: 11

WSPÓŁRZĘDNA: x =

## OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SGN (1+2+4+6+7+8+11)\*1.35+(3+5+9+10+12)\*1.50

## MATERIAŁ C24

gM = 1.30	f m,0,k = 24.00 MPa	f t,0,k = 14.00 MPa	f c,0,k = 21.00 MPa
f v,k = 4.00 MPa	f t,90,k = 0.40 MPa	f c,90,k = 2.50 MPa	E 0,moyen = 11000.00 MPa
E 0,05 = 7400.00 MPa	G moyen = 690.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta c = 1.00



## PARAMETRY PRZEKROJU: Krokiew 12x24

ht=2400.0 cm			
bf=12.0 cm	Ay=192.00 cm <sup>2</sup>	Az=192.00 cm <sup>2</sup>	Ax=288.00 cm <sup>2</sup>
ea=600.0 cm	Iy=13824.00 cm <sup>4</sup>	Iz=3456.00 cm <sup>4</sup>	Ix=9469.4 cm <sup>4</sup>
es=600.0 cm	Wy=1152.00 cm <sup>3</sup>	Wz=576.00 cm <sup>3</sup>	

## NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/Ax = -4.59/288.00 = -0.16 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/Wy = -14.09/1152.00 = -12.23 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig}_{m,z,d} = MZ/Wz = -0.03/576.00 = -0.05 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{y,d} = 1.5 \cdot -0.01/288.00 = -0.00 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -12.28/288.00 = -0.64 \text{ MPa}$   
 $\text{Tau}_{tory,d} = 0.02 \text{ MPa}, \text{Tau}_{torz,d} = 0.03 \text{ MPa}$

## NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{t,0,d} = 10.13 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 17.37 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.77 \text{ MPa}$

## Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_m = 0.70$      $k_h = 1.05$      $k_{mod} = 0.90$      $K_{sys} = 1.00$      $k_{cr} = 0.67$



## PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 5.21 \text{ m}$      $\text{Lambda}_{rel} = 0.66$   
 $\text{Sig}_{cr} = 55.52 \text{ MPa}$      $k_{crit} = 1.00$

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.75 < 1.00 \quad (6.17)$   
 $\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 12.23/(1.00 \cdot 16.62) = 0.74 < 1.00 \quad (6.33)$   
 $(\text{Tau}_{y,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{tory,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.01 < 1.00$      $(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr} + \text{Tau}_{torz,d}/k_{shape})/f_{v,d} = 0.35 < 1.00 \quad (6.13-4)$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



## Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/300.00 = 1.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (1+0.6)*4 + (0.7+0.3*0.6)*5 + (1+0.6)*6 + (1+0.6)*7 + (1+0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*9 + (1+0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12$

$u_{fin,z} = 1.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.3*0.6)*3 + (1+0.6)*4 + (0.7+0.3*0.6)*5 + (1+0.6)*6 + (1+0.6)*7 + (1+0.6)*8 + (0.5+0*0.6)*9 + (1+0.6)*11 + (0.7+0.3*0.6)*12$



**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA POŻAROWE

**NORMA:** PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 608 Belka drewniana hala\_608

1.00 L = 5.79 m

**PUNKT:** 11

**WSPÓŁRZĘDNA:** x =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 16 pożar

**MATERIAŁ** C24

$g_{M,fi} = 1.00$

$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$

$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_{tc} = 1.00$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** Krokiew 12x24

$h_t = 2400.0 \text{ cm}$

$b_f = 12.0 \text{ cm}$

$A_y = 192.00 \text{ cm}^2$

$A_z = 192.00 \text{ cm}^2$

$A_x = 288.00 \text{ cm}^2$

$ea = 600.0 \text{ cm}$

$I_y = 13824.00 \text{ cm}^4$

$I_z = 3456.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 1121.6 \text{ cm}^4$

$es = 600.0 \text{ cm}$

$W_y = 1152.00 \text{ cm}^3$

$W_z = 576.00 \text{ cm}^3$



**PARAMETRY ODPORNOŚCI OGNOWEJ**

Metoda : Uproszczona

$\beta_{t,N} = 0.80 \text{ mm/min}$

$t = 0.50 \text{ h}$

$t_{ch} = 0.00 \text{ min}$

Ścianki zabezpieczone : G

$d_{char} = 2.4 \text{ cm}$

$d_{ef} = 3.1 \text{ cm}$

$b_{f,fi} = 5.8 \text{ cm}$

$h_{f,fi} = 20.9 \text{ cm}$

$A_{f,fi} = 121.22 \text{ cm}^2$

$I_{y,fi} = 4412.51 \text{ cm}^4$

$I_{z,fi} = 339.82 \text{ cm}^4$

$W_{y,fi} = 422.25 \text{ cm}^3$

$W_{z,fi} = 117.18 \text{ cm}^3$

**NAPRĘŻENIA**

$\sigma_{t,0,d,fi} = N/A_{x,fi} = -2.48/121.22 = -0.20 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d,fi} = MY/W_{y,fi} = -6.81/422.25 = -16.13 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d,fi} = MZ/W_{z,fi} = -0.02/117.18 = -0.14 \text{ MPa}$

$\tau_{y,d,fi} = 1.5*0.00/121.22 = -0.00 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d,fi} = 1.5*-5.88/121.22 = -0.73 \text{ MPa}$

$\tau_{t,0,y,d,fi} = 0.05 \text{ MPa}, \tau_{t,0,z,d,fi} = 0.06 \text{ MPa}$

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

$f_{t,0,d,fi} = 17.50 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d,fi} = 30.00 \text{ MPa}$

$f_{m,z,d,fi} = 30.00 \text{ MPa}$

$f_{v,d,fi} = 5.00 \text{ MPa}$

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

$k_m = 0.70$        $k_{fi} = 1.25$        $k_{mod\_fc} = 1.00$      $k_{mod\_ft} = 1.00$      $k_{mod\_fb} = 1.00$

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$l_{ef} = 5.21 \text{ m}$        $\lambda_{rel\ m} = 1.21$   
 $\sigma_{cr} = 16.35 \text{ MPa}$        $k_{crit} = 0.65$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:



względem osi Z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\sigma_{t,0,d,fi}/f_{t,0,d,fi} + \sigma_{m,y,d,fi}/f_{m,y,d,fi} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d,fi}/f_{m,z,d,fi} = 0.55 < 1.00 \quad (6.17)$

$\sigma_{m,y,d,fi}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d,fi}) = 16.13/(0.65 \cdot 30.00) = 0.83 < 1.00 \quad (6.33)$

$(\tau_{y,d,fi} + \tau_{t,ory,d,fi}/k_{shape})/f_{v,d,fi} = 0.01 < 1.00$        $(\tau_{z,d,fi} + \tau_{t,orz,d,fi}/k_{shape})/f_{v,d,fi} = 0.16 < 1.00$   
 (6.13-4)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 2.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** pożar

$u_{fin,z} = 0.6 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** pożar

**Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):**

**Profil poprawny !!!**



## 8.2. Fundamenty

### 8.2.1. Nośność podłoża gruntowego

Wartswa lla

Dane podstawowe:  $B := 0.8 \text{ m}$   $L := 1 \text{ m}$   $D_{\min} := 1.4 \text{ m}$

Współczynnik obliczeniowy:  $\gamma_m := 0.9$

Parametry geotechniczne:

$c_u := 0 \text{ kPa}$	$c_{ur} := \gamma_m \cdot c_u$	$c_{ur} = 0 \text{ kPa}$
$\phi_u := 40 \text{ deg}$	$\phi_{ur} := \gamma_m \cdot \phi_u$	$\phi_{ur} = 36 \text{ deg}$
$\rho_D := 2.1 \cdot \frac{t}{m^3}$	$\rho_{Dr} := \gamma_m \cdot \rho_D$	$\rho_{Dr} = 1.89 \frac{t}{m^3}$
$\rho_B := 2.1 \cdot \frac{t}{m^3}$	$\rho_{Br} := \gamma_m \cdot \rho_B$	$\rho_{Br} = 1.89 \frac{t}{m^3}$

Współczynniki nośności:

$$N_D := e^{\pi \cdot \tan(\phi_{ur})} \cdot \left( \tan\left(\frac{\phi_{ur}}{2} + \frac{\pi}{4}\right) \right)^2 \quad N_D = 37.7525$$

$$N_C := (N_D - 1) \cdot \cotg(\phi_{ur}) \quad N_C = 50.5855$$

$$N_B := 0.75 \cdot (N_D - 1) \cdot \tan(\phi_{ur}) \quad N_B = 20.0267$$

Opór graniczny:

$$q_f := \left(1 + 0.3 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot N_C \cdot c_{ur} + \left(1 + 1.5 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot N_D \cdot D_{\min} \cdot \rho_{Dr} g_e + \left(1 - 0.25 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot N_B \cdot B \cdot \rho_{Br} g_e$$

$$q_f = 2393 \text{ kPa}$$

Współczynniki korekcyjne:  $m := 0.9 \cdot \gamma_m = 0.81$

$$F := 2 \quad \text{wg [5]}$$

Maksymalne naprężenie w gruncie (model obliczeniowy):  $q_{rs} := 350 \text{ kPa}$

Warunek nośności podłoża:  $\frac{q_f}{F} \cdot m = 969 \text{ kPa}$   $m \cdot q_f = 1938.0999 \text{ kPa}$

```

if  $q_{rs} \leq m \cdot q_f$                                 = "Warunek spełniony"
  "Warunek spełniony"
else
  "WARUNEK NISPEŁNIONY"

```

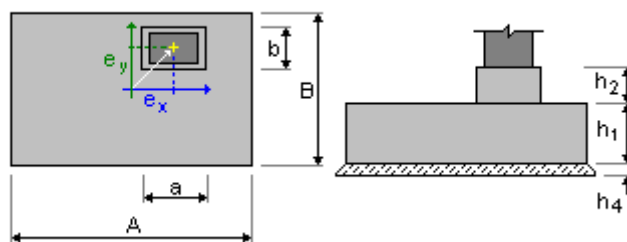
## 8.2.2. Stopa fundamentowa w osi C/6

## Dane podstawowe

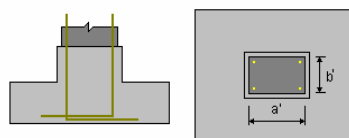
## Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

## Geometria:



A	= 1.70 (m)	a	= 0.45 (m)
B	= 2.80 (m)	b	= 0.75 (m)
h1	= 0.30 (m)	ex	= 0.00 (m)
h2	= 0.15 (m)	ey	= 0.00 (m)
h4	= 0.05 (m)		



a'	= 45.0 (cm)
b'	= 75.0 (cm)
c <sub>nom1</sub>	= 6.0 (cm)
c <sub>nom2</sub>	= 6.0 (cm)
Odchyłki otuliny: C <sub>dev</sub> = 1.0(cm), C <sub>dur</sub> = 0.0(cm)	

## Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 16.00 MPa  
ciężar objętościowy = 2501.36 (kG/m<sup>3</sup>)  
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ B500C wytrzymałość charakterystyczna =  
Klasa ciągliwości: C  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ B500C wytrzymałość charakterystyczna =  
500.00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ wytrzymałość charakterystyczna =  
400.00 MPa

## Obciążenia:

## Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>y</sub> (kN)	M <sub>x</sub> (kN*m)	M <sub>y</sub> (kN*m)
-----------	--------	-------	-----------	------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------

SGN	obliczeniowe	----	652.35	6.20	-5.56	35.17	9.14
SGU	obliczeniowe	----	410.23	5.71	0.25	-3.54	7.86

**Obciążenia naziomu:**

Przypadek	Natura	Q1
		(kN/m <sup>2</sup> )

**Lista kombinacji**

1/	SGN : SGN N=652.35 Mx=35.17 My=9.14 Fx=6.20 Fy=-5.56
2/	SGU : SGU N=410.23 Mx=-3.54 My=7.86 Fx=5.71 Fy=0.25
3/*	SGN : SGN N=652.35 Mx=35.17 My=9.14 Fx=6.20 Fy=-5.56
4/*	SGU : SGU N=410.23 Mx=-3.54 My=7.86 Fx=5.71 Fy=0.25

**Wymiarowanie geotechniczne****Założenia**

- Współczynnik redukujący kohezję: 0.00
- Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2  
A1 + M1 + R2
- $\gamma_{\phi'} = 1.00$
- $\gamma_{c'} = 1.00$
- $\gamma_{cu} = 1.00$
- $\gamma_{qu} = 1.00$
- $\gamma_{\gamma} = 1.00$
- $\gamma_{R,v} = 1.40$
- $\gamma_{R,h} = 1.10$

**Grunt:**

Poziom gruntu:	$N_1$	= 0.00 (m)
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= 0.00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	$N_f$	= -0.50 (m)

**1. Silty gravel Ib**

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 3.40 (m)
- Ciężar objętościowy: 2100.00 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2712.45 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 11.5 (Deg)
- Kohezja: 0.01 (MPa)

**2. Gravel IIa**

- Poziom gruntu: -3.40 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2000.00 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2753.23 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 40.0 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

**Stany graniczne****Obliczenia naprężeń**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN N=652.35 Mx=35.17 My=9.14 Fx=6.20 Fy=-5.56**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** \* ciężar fundamentu  
**1.35** \* ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 67.41$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 719.76$  (kN)       $M_x = 37.67$  (kN\*m)       $M_y = 11.93$  (kN\*m)

#### Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

Mimośród działania obciążenia:

$|e_B| = 0.02$  (m)       $|e_L| = 0.05$  (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

$B' = B - 2|e_B| = 1.67$  (m)

$L' = L - 2|e_L| = 2.70$  (m)

$q_u = 0.30$  (MPa)

$p_{le}^* = 0.30$  (MPa)

$D_e = D_{min} - d = 0.45$  (m)

$k_p = 0.89$

$q'_0 = 0.01$  (MPa)

$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_0 = 0.27$  (MPa)

Naprężenie w gruncie:  $q_{ref} = 0.18$  (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa:  $q_{lim} / q_{ref} = 1.105 > 1$

#### Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN  $N=652.35$   $M_x=35.17$   $M_y=9.14$   $F_x=6.20$   $F_y=-5.56$**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu:  $s = 0.03$

$s_{lim} = 0.17$

#### Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN  $N=652.35$   $M_x=35.17$   $M_y=9.14$   $F_x=6.20$   $F_y=-5.56$**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 49.93$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 702.28$  (kN)       $M_x = 37.67$  (kN\*m)       $M_y = 11.93$  (kN\*m)

Wymiary zastępcze fundamentu:  $A_- = 1.70$  (m)       $B_- = 2.80$  (m)

Powierzchnia poślizgu:  $4.76$  (m<sup>2</sup>)

Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\tan(\delta_d) = 0.19$

Kohezja:  $c_u = 0.01$  (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

$H_x = 6.20$  (kN)       $H_y = -5.56$  (kN)

$P_{px} = -3.89$  (kN)       $P_{py} = 2.36$  (kN)

$P_{ax} = 1.73$  (kN)       $P_{ay} = -1.05$  (kN)

Wartość siły poślizgu  $H_d = 5.87$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia:  $R_d = 120.25$  (kN)

Stateczność na przesunięcie:  $20.49 > 1$

#### Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **SGU : SGU  $N=410.23$   $M_x=-3.54$   $M_y=7.86$   $F_x=5.71$   $F_y=0.25$**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 49.93$  (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego:  $q = 0.10$  (MPa)  
 Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 3.80$  (m)  
 Naprężenie na poziomie z:  
 - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 0.01$  (MPa)  
 - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\gamma} = 0.09$  (MPa)  
 Osiadanie:  
 - pierwotne  $s' = 0.8$  (cm)  
 - wtórne  $s'' = 0.0$  (cm)  
 - CAŁKOWITE  $S = 0.8$  (cm)  $< S_{adm} = 5.0$  (cm)  
 Współczynnik bezpieczeństwa:  $6.491 > 1$

**Różnica osiadań**

Kombinacja wymiarująca **SGU : SGU N=410.23 Mx=-3.54 My=7.86 Fx=5.71 Fy=0.25**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
 Różnica osiadań:  $S = 0.1$  (cm)  $< S_{adm} = 5.0$  (cm)  
 Współczynnik bezpieczeństwa:  $36.69 > 1$

**Obrót**Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN N=652.35 Mx=35.17 My=9.14 Fx=6.20 Fy=-5.56**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 49.93$  (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 $Nr = 702.28$  (kN)  $Mx = 37.67$  (kN\*m)  $My = 11.93$  (kN\*m)  
 Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 983.19$  (kN\*m)  
 Moment obracający:  $M_{renv} = 37.67$  (kN\*m)  
 Stateczność na obrót:  $26.1 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN N=652.35 Mx=35.17 My=9.14 Fx=6.20 Fy=-5.56**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 49.93$  (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 $Nr = 702.28$  (kN)  $Mx = 37.67$  (kN\*m)  $My = 11.93$  (kN\*m)  
 Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 596.94$  (kN\*m)  
 Moment obracający:  $M_{renv} = 11.93$  (kN\*m)  
 Stateczność na obrót:  $50.04 > 1$

**Wymiarowanie żelbetowe****Założenia**

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S4

**Analiza przebiecia i ścinania****Przebiecie**

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN N=652.35 Mx=35.17 My=9.14 Fx=6.20 Fy=-5.56**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35** \* ciężar fundamentu  
**1.35** \* ciężar gruntu  
 Obciążenie wymiarujące:  
 $Nr = 719.76$  (kN)  $Mx = 37.67$  (kN\*m)  $My = 11.93$  (kN\*m)  
 Długość obwodu krytycznego:  $4.71$  (m)

Siła przebijająca:	427.41 (kN)
Wysokość użyteczna przekroju	$h_{eff} = 0.23$ (m)
Stopień zbrojenia:	$\rho = 0.27$ %
Naprężenie ścinające:	0.45 (MPa)
Dopuszczalne naprężenie ścinające:	0.50 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa:	1.127 > 1

**Zbrojenie teoretyczne****Stopa:**

dolne:

SGN : SGN N=652.35 Mx=35.17 My=9.14 Fx=6.20 Fy=-5.56

My = 96.40 (kN\*m)  $A_{sx} = 3.55$  (cm<sup>2</sup>/m)

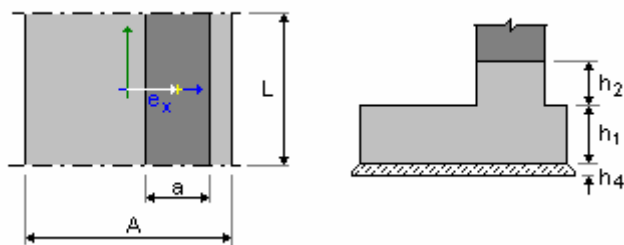
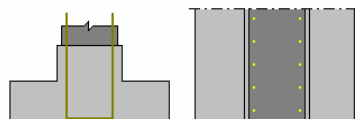
SGN : SGN N=652.35 Mx=35.17 My=9.14 Fx=6.20 Fy=-5.56

Mx = 164.43 (kN\*m)  $A_{sy} = 10.60$  (cm<sup>2</sup>/m) $A_{s \min} = 2.99$  (cm<sup>2</sup>/m)

górne:

 $A'_{sx} = 0.00$  (cm<sup>2</sup>/m) $A'_{sy} = 0.00$  (cm<sup>2</sup>/m) $A_{s \min} = 0.00$  (cm<sup>2</sup>/m)**Trzon słupa:**Zbrojenie podłużne  $A = 6.75$  (cm<sup>2</sup>)  $A_{\min} = 6.75$  (cm<sup>2</sup>) $A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$  $A_{sx} = 1.27$  (cm<sup>2</sup>)  $A_{sy} = 2.11$  (cm<sup>2</sup>)**8.2.3. Ława fundamentowa w osi 5'****Dane podstawowe****Założenia**

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

**Geometria:** $A = 0.80$  (m)  $a = 0.25$  (m) $L = 4.05$  (m) $h1 = 0.30$  (m)  $e_x = 0.00$  (m) $h2 = 0.15$  (m) $h4 = 0.05$  (m) $a' = 25.0$  (cm) $c_{nom1} = 6.0$  (cm) $c_{nom2} = 6.0$  (cm)

Odchyłki otuliny:  $C_{dev} = 1.0(\text{cm})$ ,  $C_{dur} = 0.0(\text{cm})$

### Materiały

- Beton: C30/37; wytrzymałość charakterystyczna = 30.00 MPa  
ciężar objętościowy = 2501.36 (kG/m<sup>3</sup>)  
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne: typ B500C wytrzymałość charakterystyczna = 500.00 MPa  
Klasa ciągliwości: C  
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne: typ B500C wytrzymałość charakterystyczna = 500.00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: typ wytrzymałość charakterystyczna = 400.00 MPa

### Obciążenia:

#### Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
SGN	obliczeniowe	----	246.04	0.14	0.23
SGU	obliczeniowe	----	159.09	0.08	0.13
SGN	obliczeniowe	----	122.60	0.03	0.10
SGU	obliczeniowe	----	79.40	0.02	0.06
SGN	obliczeniowe	----	122.68	0.04	0.10
SGU	obliczeniowe	----	79.46	0.02	0.06
SGN	obliczeniowe	----	122.57	0.03	0.10
SGU	obliczeniowe	----	79.27	0.02	0.06
SGN	obliczeniowe	----	122.75	0.03	0.12
SGU	obliczeniowe	----	79.07	0.02	0.07
SGN	obliczeniowe	----	122.81	0.03	0.15
SGU	obliczeniowe	----	78.63	0.02	0.09
SGN	obliczeniowe	----	123.33	0.12	0.22
SGU	obliczeniowe	----	78.36	0.07	0.13
SGN	obliczeniowe	----	123.62	0.18	0.33
SGU	obliczeniowe	----	77.90	0.11	0.19
SGN	obliczeniowe	----	248.69	0.93	0.96
SGU	obliczeniowe	----	155.50	0.54	0.56

#### Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m <sup>2</sup> )
-----------	--------	----------------------------

### Lista kombinacji

1/	SGN : SGN N=246.04 Mx=0.34 My=0.23 Fx=0.14 Fy=-30.61
2/	SGN : SGN N=122.60 Mx=0.03 My=0.10 Fx=0.03 Fy=-11.08
3/	SGN : SGN N=122.68 Mx=0.02 My=0.10 Fx=0.04 Fy=-8.87
4/	SGN : SGN N=122.57 Mx=-0.01 My=0.10 Fx=0.03 Fy=-7.32
5/	SGN : SGN N=122.75 Mx=-0.00 My=0.12 Fx=0.03 Fy=-5.97
6/	SGN : SGN N=122.81 Mx=0.02 My=0.15 Fx=0.03 Fy=-4.78
7/	SGN : SGN N=123.33 Mx=0.02 My=0.22 Fx=0.12 Fy=-4.15
8/	SGN : SGN N=123.62 Mx=0.01 My=0.33 Fx=0.18 Fy=-3.27
9/	SGN : SGN N=248.69 Mx=-0.03 My=0.96 Fx=0.93 Fy=-4.01
10/	SGU : SGU N=159.09 Mx=0.21 My=0.13 Fx=0.08 Fy=-20.03
11/	SGU : SGU N=79.40 Mx=0.02 My=0.06 Fx=0.02 Fy=-7.13
12/	SGU : SGU N=79.46 Mx=0.02 My=0.06 Fx=0.02 Fy=-5.49
13/	SGU : SGU N=79.27 Mx=0.01 My=0.06 Fx=0.02 Fy=-4.27
14/	SGU : SGU N=79.07 Mx=0.01 My=0.07 Fx=0.02 Fy=-3.10
15/	SGU : SGU N=78.63 Mx=0.03 My=0.09 Fx=0.02 Fy=-2.09
16/	SGU : SGU N=78.36 Mx=0.04 My=0.13 Fx=0.07 Fy=-1.63
17/	SGU : SGU N=77.90 Mx=0.04 My=0.19 Fx=0.11 Fy=-1.10
18/	SGU : SGU N=155.50 Mx=0.04 My=0.56 Fx=0.54 Fy=-0.98
19/*	SGN : SGN N=246.04 Mx=0.34 My=0.23 Fx=0.14 Fy=-30.61
20/*	SGN : SGN N=122.60 Mx=0.03 My=0.10 Fx=0.03 Fy=-11.08
21/*	SGN : SGN N=122.68 Mx=0.02 My=0.10 Fx=0.04 Fy=-8.87
22/*	SGN : SGN N=122.57 Mx=-0.01 My=0.10 Fx=0.03 Fy=-7.32
23/*	SGN : SGN N=122.75 Mx=-0.00 My=0.12 Fx=0.03 Fy=-5.97
24/*	SGN : SGN N=122.81 Mx=0.02 My=0.15 Fx=0.03 Fy=-4.78
25/*	SGN : SGN N=123.33 Mx=0.02 My=0.22 Fx=0.12 Fy=-4.15
26/*	SGN : SGN N=123.62 Mx=0.01 My=0.33 Fx=0.18 Fy=-3.27
27/*	SGN : SGN N=248.69 Mx=-0.03 My=0.96 Fx=0.93 Fy=-4.01
28/*	SGU : SGU N=159.09 Mx=0.21 My=0.13 Fx=0.08 Fy=-20.03
29/*	SGU : SGU N=79.40 Mx=0.02 My=0.06 Fx=0.02 Fy=-7.13

30/*	SGU : SGU N=79.46 Mx=0.02 My=0.06 Fx=0.02 Fy=-5.49
31/*	SGU : SGU N=79.27 Mx=0.01 My=0.06 Fx=0.02 Fy=-4.27
32/*	SGU : SGU N=79.07 Mx=0.01 My=0.07 Fx=0.02 Fy=-3.10
33/*	SGU : SGU N=78.63 Mx=0.03 My=0.09 Fx=0.02 Fy=-2.09
34/*	SGU : SGU N=78.36 Mx=0.04 My=0.13 Fx=0.07 Fy=-1.63
35/*	SGU : SGU N=77.90 Mx=0.04 My=0.19 Fx=0.11 Fy=-1.10
36/*	SGU : SGU N=155.50 Mx=0.04 My=0.56 Fx=0.54 Fy=-0.98

## Wymiarowanie geotechniczne

### Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0.00
- Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

$\gamma_{\varphi'} = 1.00$

$\gamma_{c'} = 1.00$

$\gamma_{cu} = 1.00$

$\gamma_{qu} = 1.00$

$\gamma_{\gamma} = 1.00$

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_{R,h} = 1.10$

### Grunt:

Poziom gruntu:	$N_1$	= 0.00 (m)	
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= 0.00 (m)	
Minimalny poziom posadowienia:	$N_f$	= -0.50 (m)	
Poziom wody:	$N_{maks}$	= -2.00 (m)	$N_{min} = -3.00 (m)$

#### 1. Silty gravel Ib

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 4.40 (m)
- Ciężar objętościowy: 2100.00 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2712.45 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 11.5 (Deg)
- Kohezja: 0.01 (MPa)

#### 2. Gravel IIa

- Poziom gruntu: -4.40 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2000.00 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2753.23 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 40.0 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

### Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN N=248.69 Mx=-0.03 My=0.96 Fx=0.93 Fy=-4.01**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** \* ciężar fundamentu

**1.35** \* ciężar gruntu

**1.00** \* wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 11.48 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 260.17 (kN)      Mx = -0.00 (kN\*m)      My = 1.38 (kN\*m)

**Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń**

Mimośród działania obciążenia:

|eB| = 0.01 (m)      |eL| = 0.00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

B' = B - 2|eB| = 0.79 (m)



$$L' = L - 2|eL| = 1.00 \text{ (m)}$$

$$q_u = 0.50 \text{ (MPa)}$$

$$p_{le}^* = 0.50 \text{ (MPa)}$$

$$D_e = D_{min} - d = 0.45 \text{ (m)}$$

$$k_p = 1.01$$

$$q'_0 = 0.01 \text{ (MPa)}$$

$$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_0 = 0.51 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Napężenie w gruncie: } q_{ref} = 0.34 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } q_{lim} / q_{ref} = 1.087 > 1$$

**Odrywanie**Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN N=248.69 Mx=-0.03 My=0.96 Fx=0.93 Fy=-4.01**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

**1.35** \* wypór wody

Powierzchnia kontaktu: s = 0.01

s<sub>lim</sub> = 0.17

**Przesunięcie**

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN N=122.57 Mx=-0.01 My=0.10 Fx=0.03 Fy=-7.32**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

**1.35** \* wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 8.51 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 131.08 \text{ (kN)} \quad M_x = -0.00 \text{ (kN*m)} \quad M_y = 0.12 \text{ (kN*m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu: A<sub>-</sub> = 0.80 (m) B<sub>-</sub> = 1.00 (m)

Powierzchnia poślizgu: 0.80 (m<sup>2</sup>)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: tan(φ<sub>d</sub>) = 0.19

Kohezja: c<sub>u</sub> = 0.01 (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

$$H_x = 0.03 \text{ (kN)} \quad H_y = 0.00 \text{ (kN)}$$

$$P_{px} = -3.12 \text{ (kN)} \quad P_{py} = 0.00 \text{ (kN)}$$

$$P_{ax} = 1.39 \text{ (kN)} \quad P_{ay} = 0.00 \text{ (kN)}$$

Wartość siły poślizgu Hd = 0.00 (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

$$\text{- na poziomie posadowienia: } R_d = 22.44 \text{ (kN)}$$

Stateczność na przesunięcie: ∞

**Osiadanie średnie**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU : SGU N=159.09 Mx=0.21 My=0.13 Fx=0.08 Fy=-20.03**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

**1.00** \* wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 8.51 (kN)

Średnie napężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0.21 (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 3.95 (m)

Napężenie na poziomie z:

$$\text{- dodatkowe: } \sigma_{zd} = 0.00 \text{ (MPa)}$$

$$\text{- wywołane ciężarem gruntu: } \sigma_{\gamma} = 0.08 \text{ (MPa)}$$

Osiadanie:

$$\text{- pierwotne } s' = 1.0 \text{ (cm)}$$

$$\text{- wtórne } s'' = 0.0 \text{ (cm)}$$

$$\text{- CAŁKOWITE } S = 1.0 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5.0 \text{ (cm)}$$

Współczynnik bezpieczeństwa: 5.186 > 1

**Różnica osiadań**

Kombinacja wymiarująca **SGU : SGU N=155.50 Mx=0.04 My=0.56 Fx=0.54 Fy=-0.98**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

**1.00** \* wypór wody

Różnica osiadań:  $S = 0.1 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5.0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $69.23 > 1$

### Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : SGN N=248.69 Mx=-0.03 My=0.96 Fx=0.93 Fy=-4.01**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu

**1.00** \* ciężar gruntu

**1.35** \* wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 8.51 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 257.19 \text{ (kN)}$   $M_x = -0.00 \text{ (kN*m)}$   $M_y = 1.38 \text{ (kN*m)}$

Moment stabilizujący:  $M_{stab} = 102.88 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający:  $M_{renv} = 1.38 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót:  $74.35 > 1$

## Wymiarowanie żelbetowe

### Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S4

### Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

### Zbrojenie teoretyczne

#### Stopa:

dolne:

SGN : SGN N=248.69 Mx=-0.03 My=0.96 Fx=0.93 Fy=-4.01

$M_y = 15.67 \text{ (kN*m)}$   $A_{sx} = 3.48 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$M_x = 0.00 \text{ (kN*m)}$   $A_{sy} = 0.00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \min} = 3.48 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

górne:

$A'_{sx} = 0.00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A'_{sy} = 0.00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \min} = 0.00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

#### Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne  $A = 2 \times 0.94 \text{ (cm}^2\text{/m)}$   $A_{\min} = 2 \times 2.00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$

$A_{sx} = 2 \times 0.94 \text{ (cm}^2\text{/m)}$   $A_{sy} = 2 \times 6.25 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

**8.3. Płyta poz. +3.40 gr. 20cm.****OGÓLNE**

Nazwa: Strop żelbetowy hala  
 Typ wymiarowania: czyste zginanie  
 Kierunek zbrojenia : automatyczny  
 Klasa konstrukcji: S3

**MATERIAŁY**

Beton : jak w modelu konstrukcji  
 Stal : B500C, wytrzymałość charakterystyczna 500.00 (MPa)  
 Klasa ciągliwości: C  
 Klasa cementu: N

**PARAMETRY SGU****ZAKRES OBLICZEŃ**

Zarysowanie:	TAK
- korekta zbrojenia:	TAK
Ugięcie:	TAK
- korekta zbrojenia:	TAK

**WARTOŚCI DOPUSZCZALNE**

Ugięcie :  $f < 2.0 \text{ cm}$

**GÓRNA WARSTWA**

Klasa środowiska:	XC3
Dopuszczalne rozwarście rys :	$wk < 0.3 \text{ mm}$

**DOLNA WARSTWA**

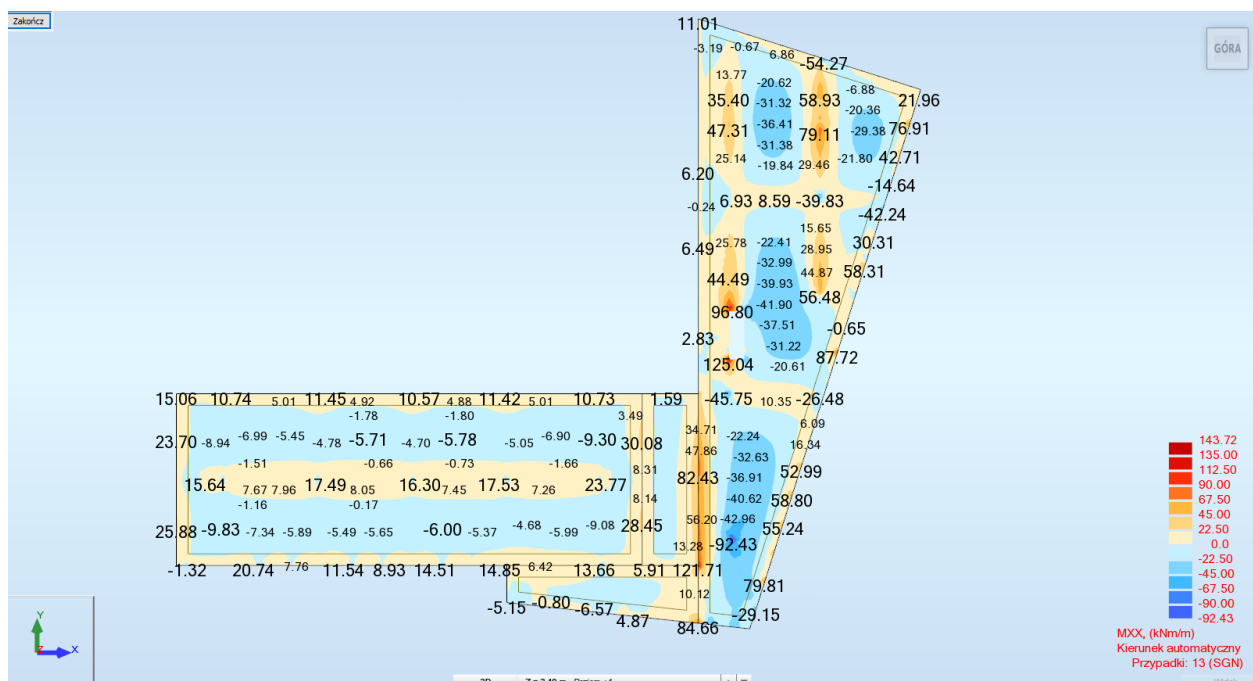
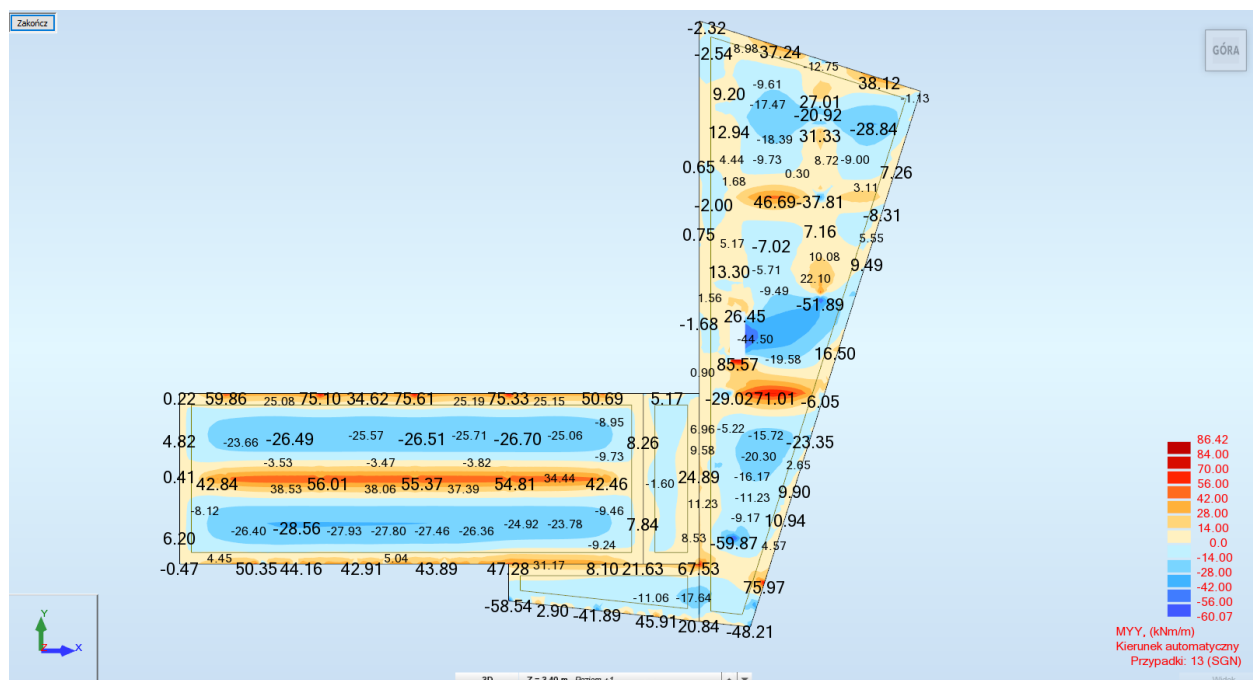
Klasa środowiska:	XC3
Dopuszczalne rozwarście rys :	$wk < 0.3 \text{ mm}$

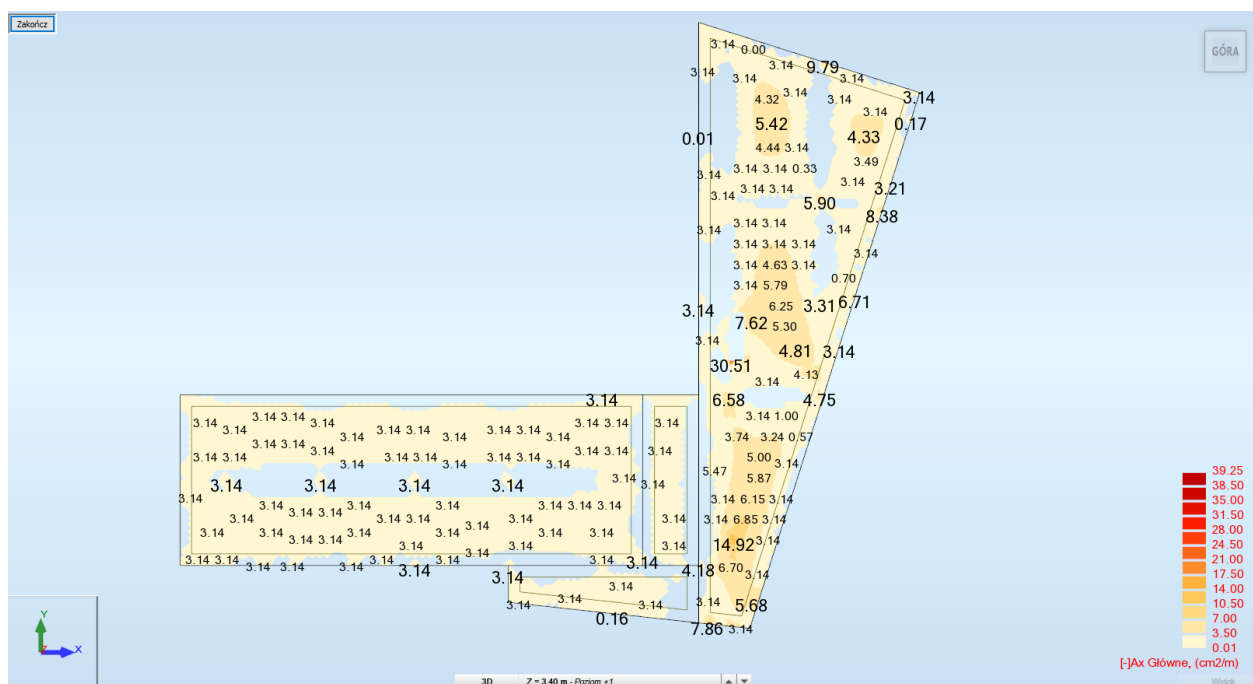
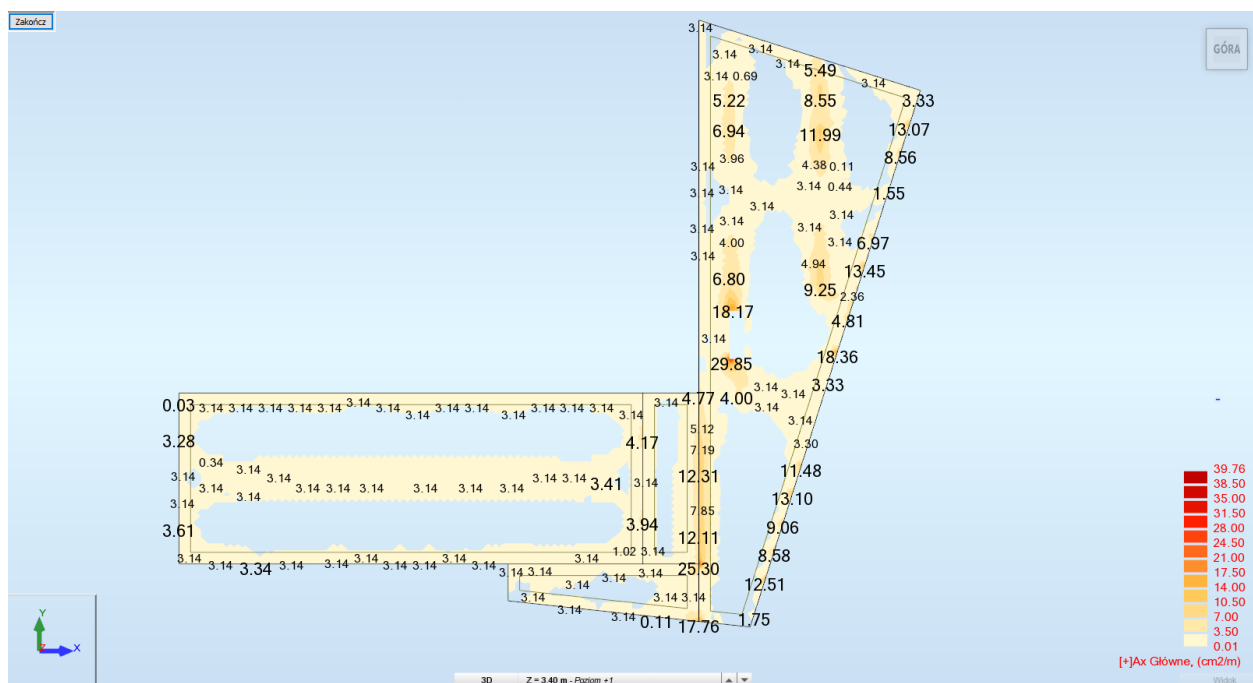
**INNE PARAMETRY**

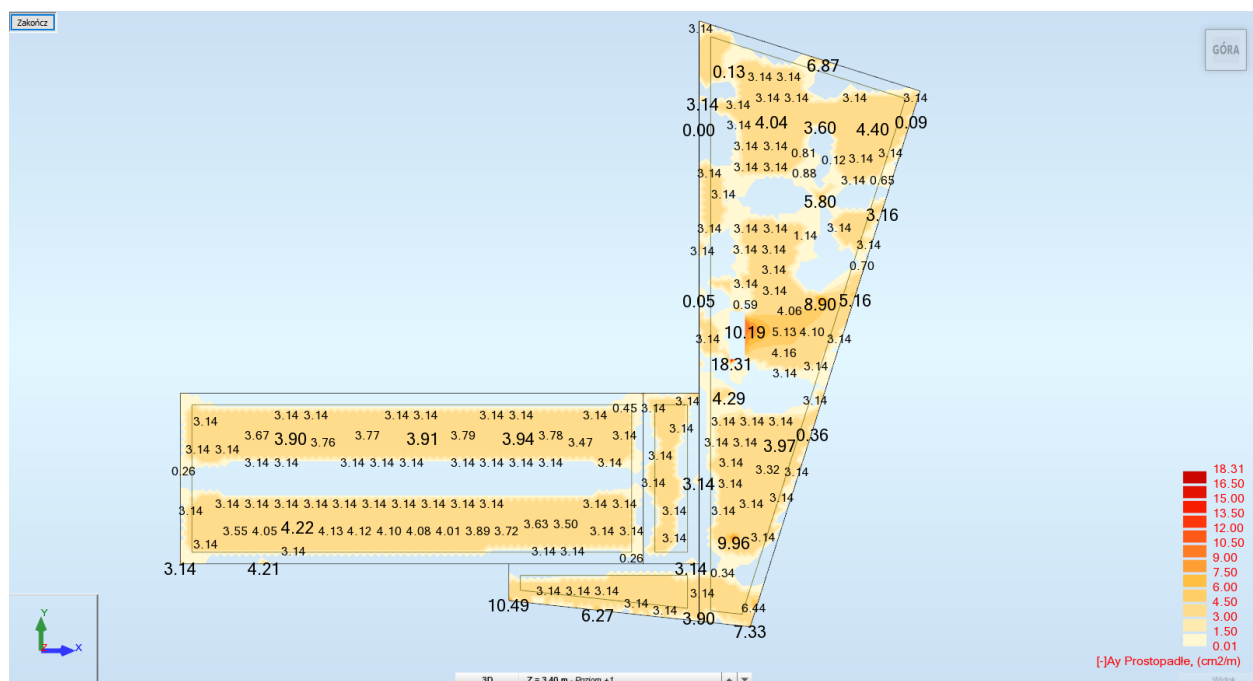
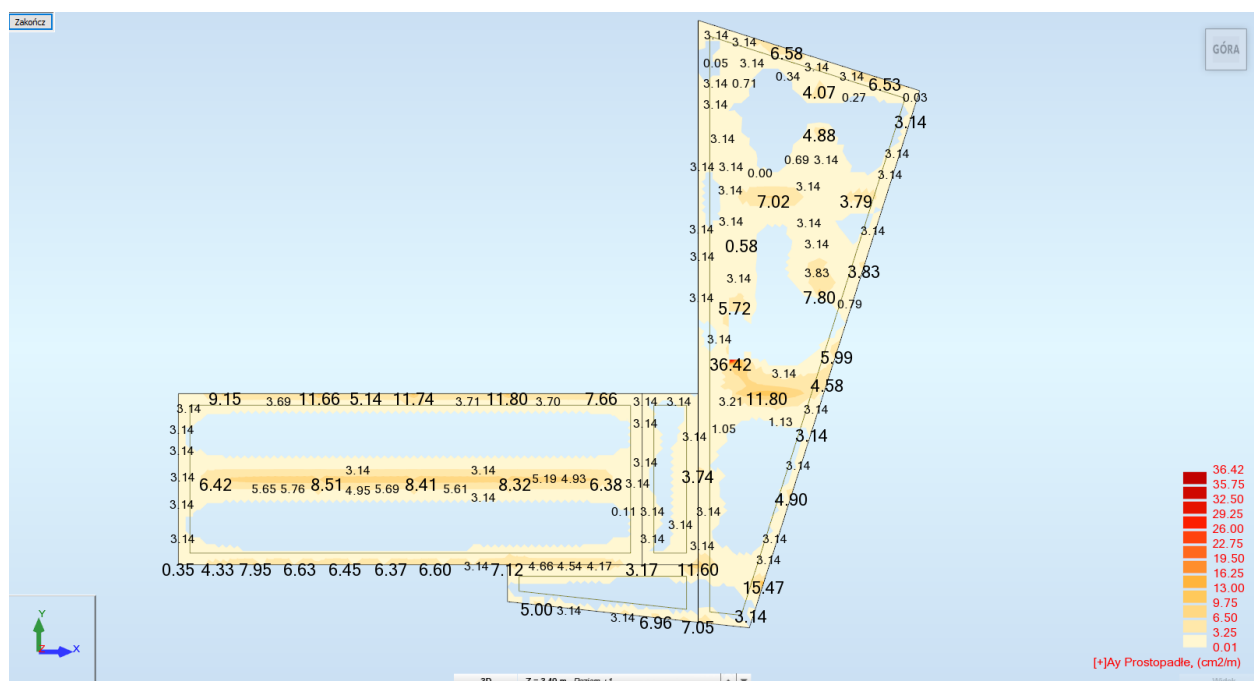
Wiek betonu w chwili obciążenia :	90 dni
Wilgotność względna środowiska :	80 %

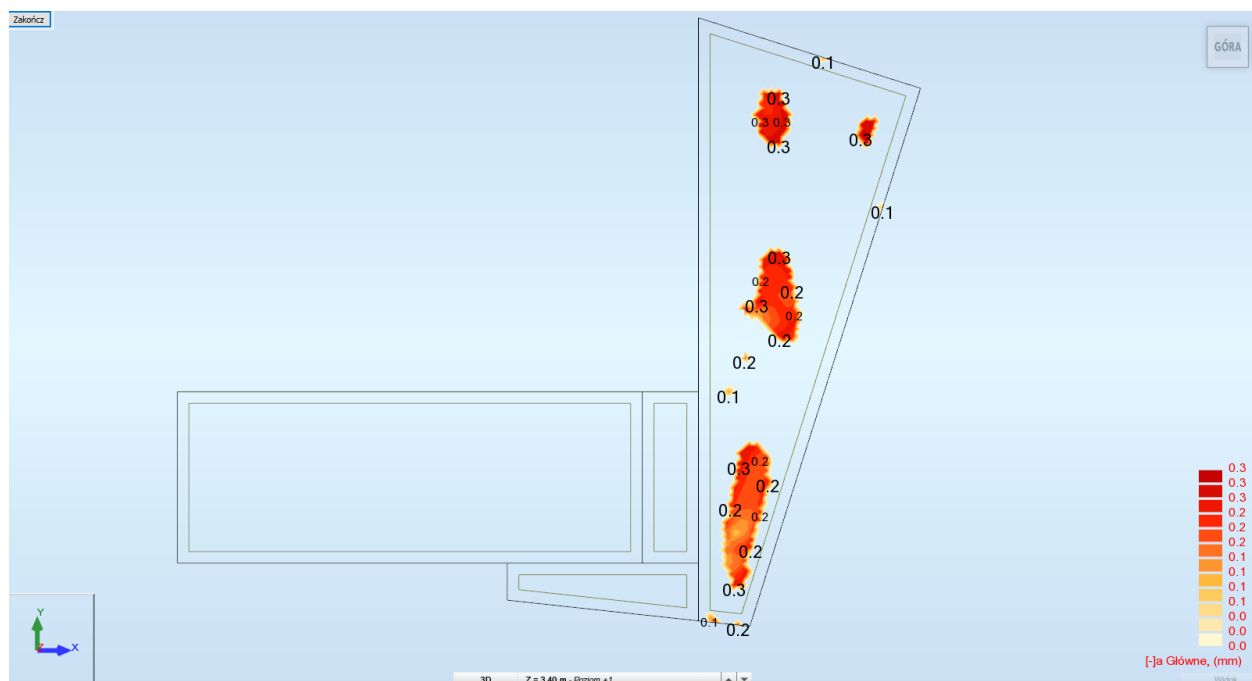
**ZBROJENIE**

Średnice zbrojenia dolnego :	$d1 = 10, d2 = 10$
Średnice zbrojenia górnego :	$d1' = 10, d2' = 10$
Otulina :	dolna $c1 = 3.00 \text{ (cm)}$ , górna $c2 = 3.00 \text{ (cm)}$ ,
Odchyłki otuliny:	$Cdev = 1.00 \text{ (cm)}$ , $Cdur = 0.00 \text{ (cm)}$
Układ zbrojenia:	dwukierunkowy
Zbrojenie minimalne:	dla ES, dla których zbrojenie $As > 0$
Małe ryzyko zniszczenia kruchego:	NIE
Wyłączanie warunków rozstawu 9.3.1.1 (3):	NIE
Wyłączanie warunków SGU 7.3.2 (2):	NIE

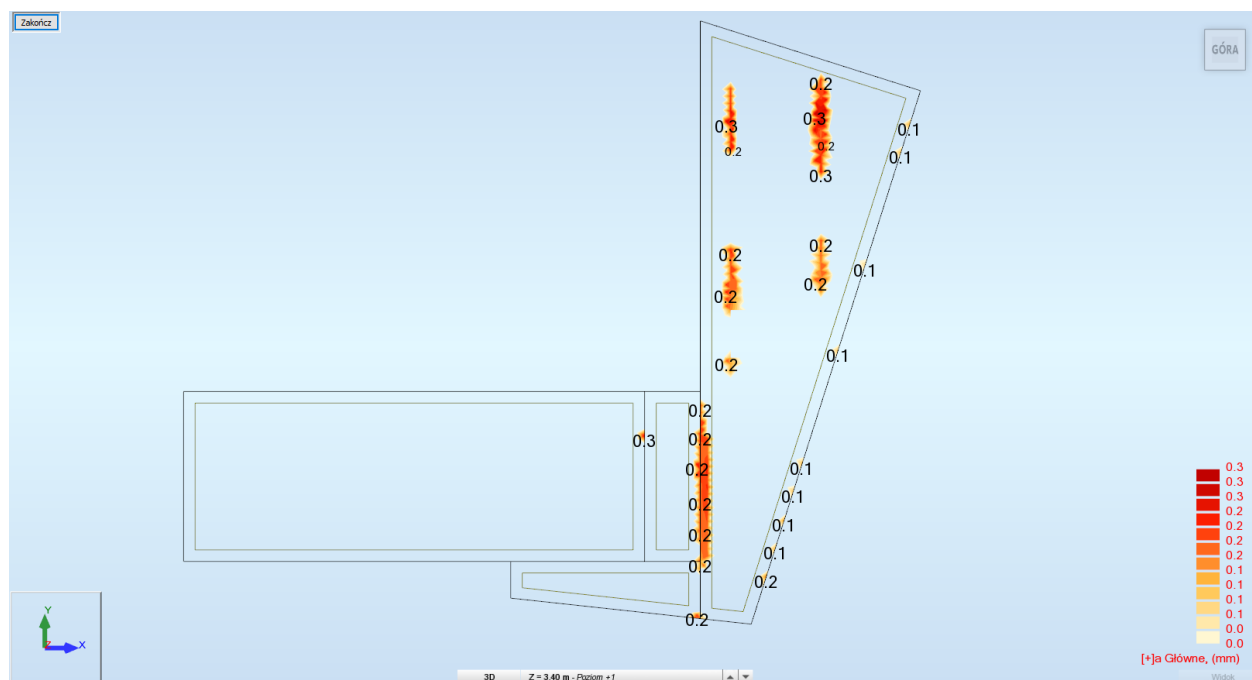
Rys. 8 Momenty zginające  $M_{xx}$  [kNm/m]Rys. 9 Momenty zginające  $M_{yy}$  [kNm/m]

Rys. 10 Zbrojenie dolne na kierunek X [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]Rys. 11 Zbrojenie górne na kierunek X [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

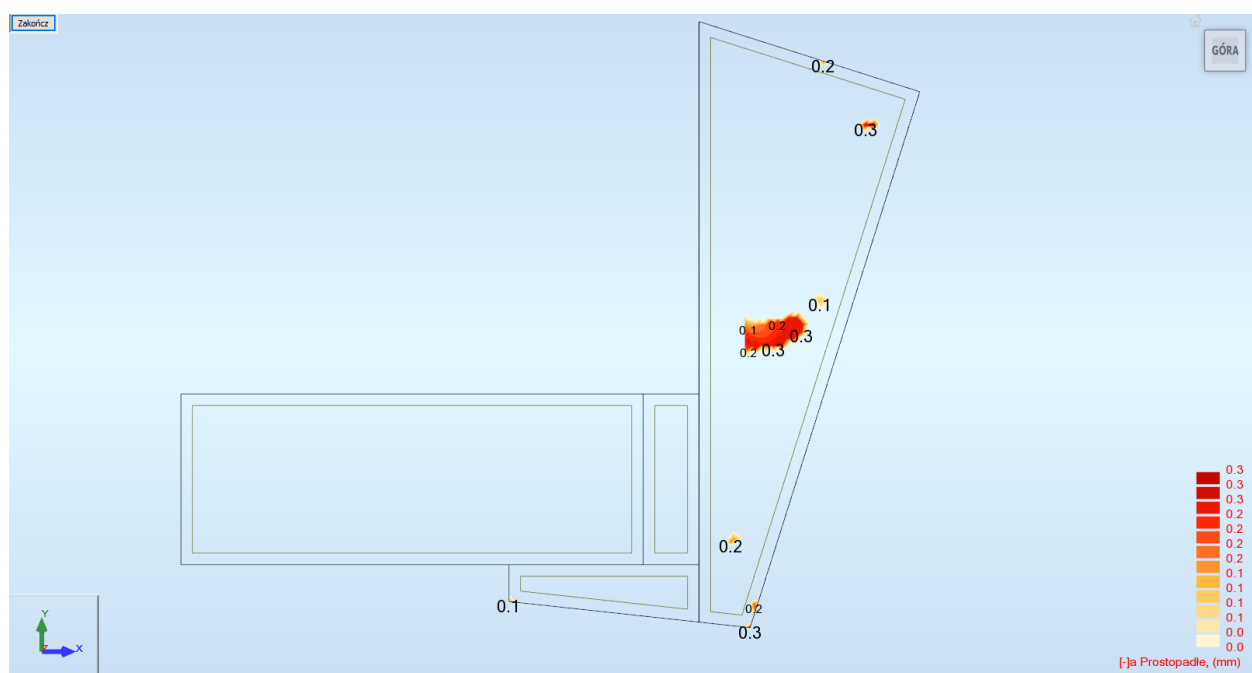
Rys. 12 Zbrojenie dolne na kierunek Y [cm<sup>2</sup>/m]Rys. 13 Zbrojenie górne na kierunek Y [cm<sup>2</sup>/m]



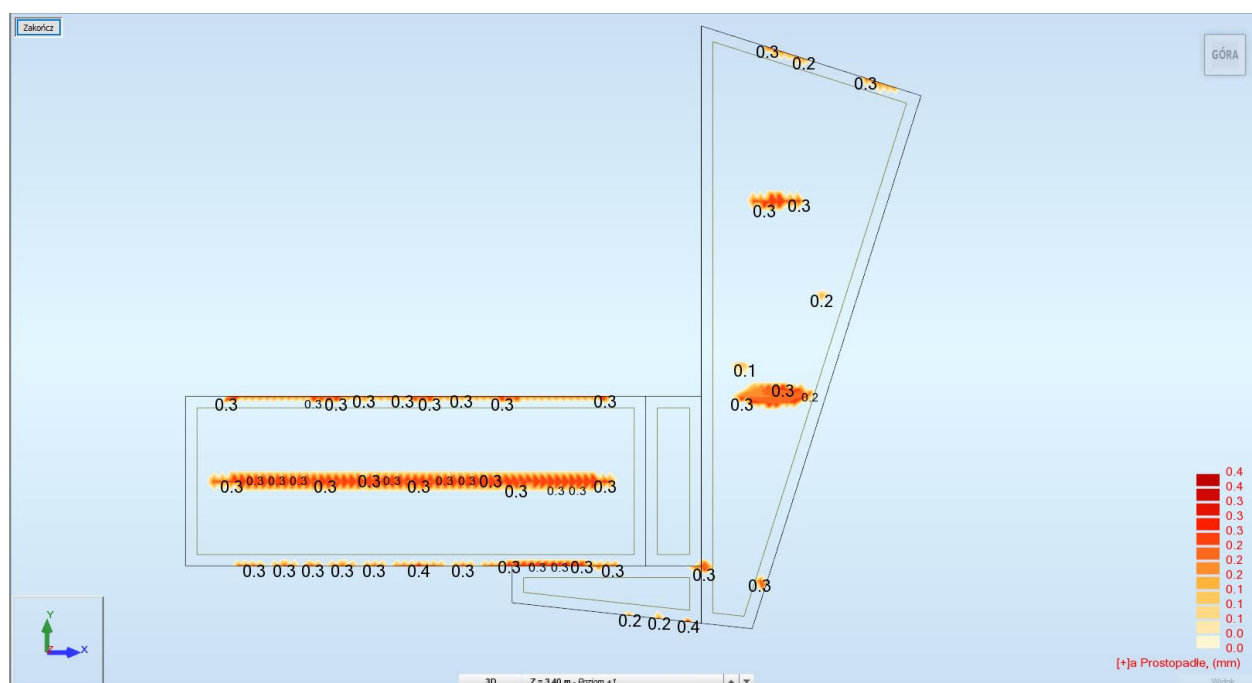
Rys. 14 Zarysowanie dołem na kierunek X [mm]



Rys. 15 Zarysowanie górą na kierunek X [mm]

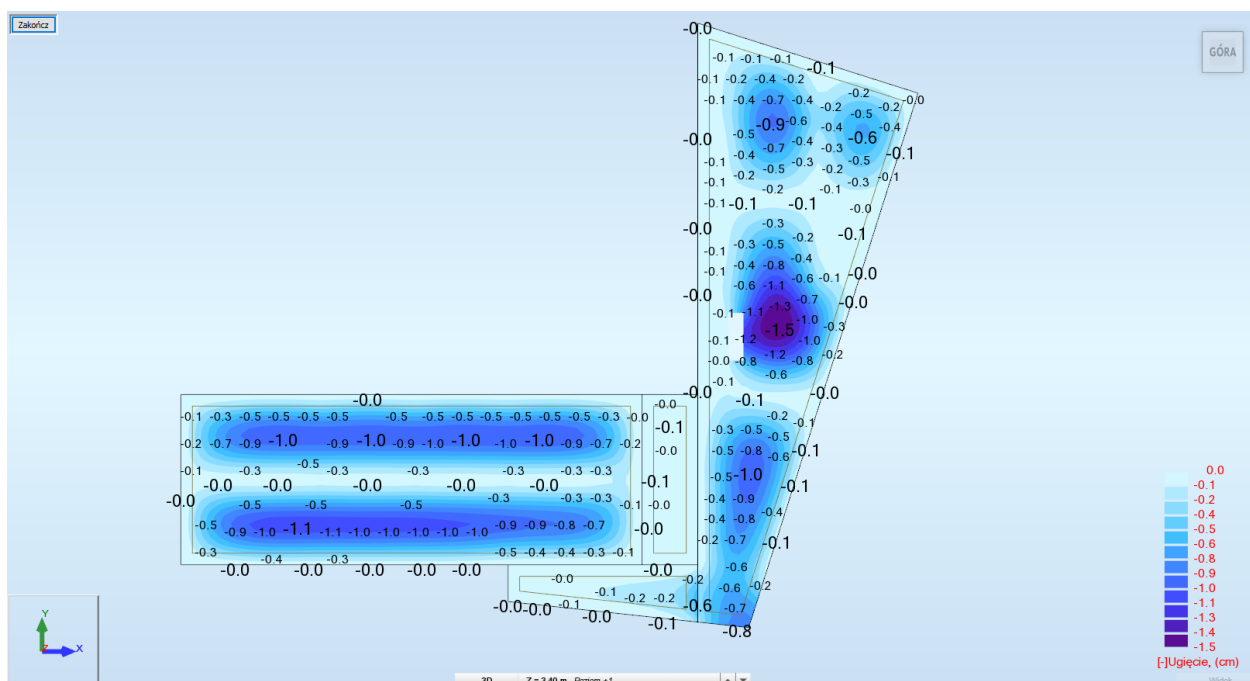


Rys. 16 Zarysowanie dołem na kierunek Y [mm]



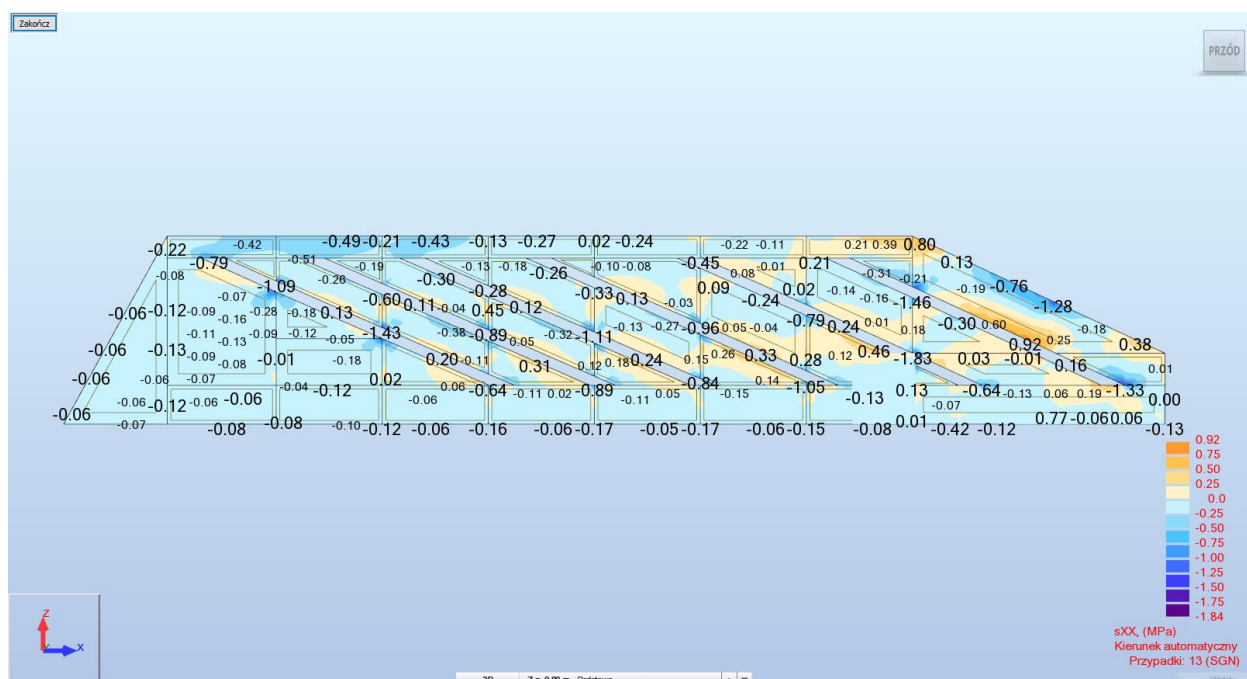
Rys. 17 Zarysowanie górą na kierunek Y [mm]

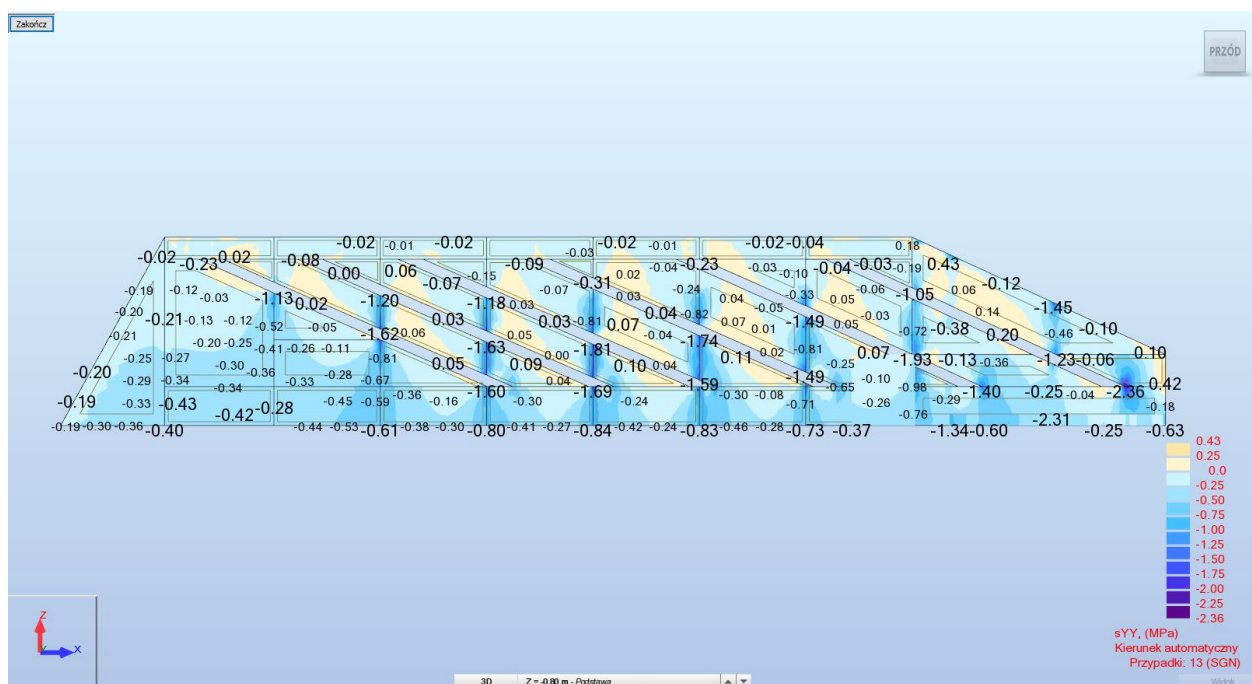
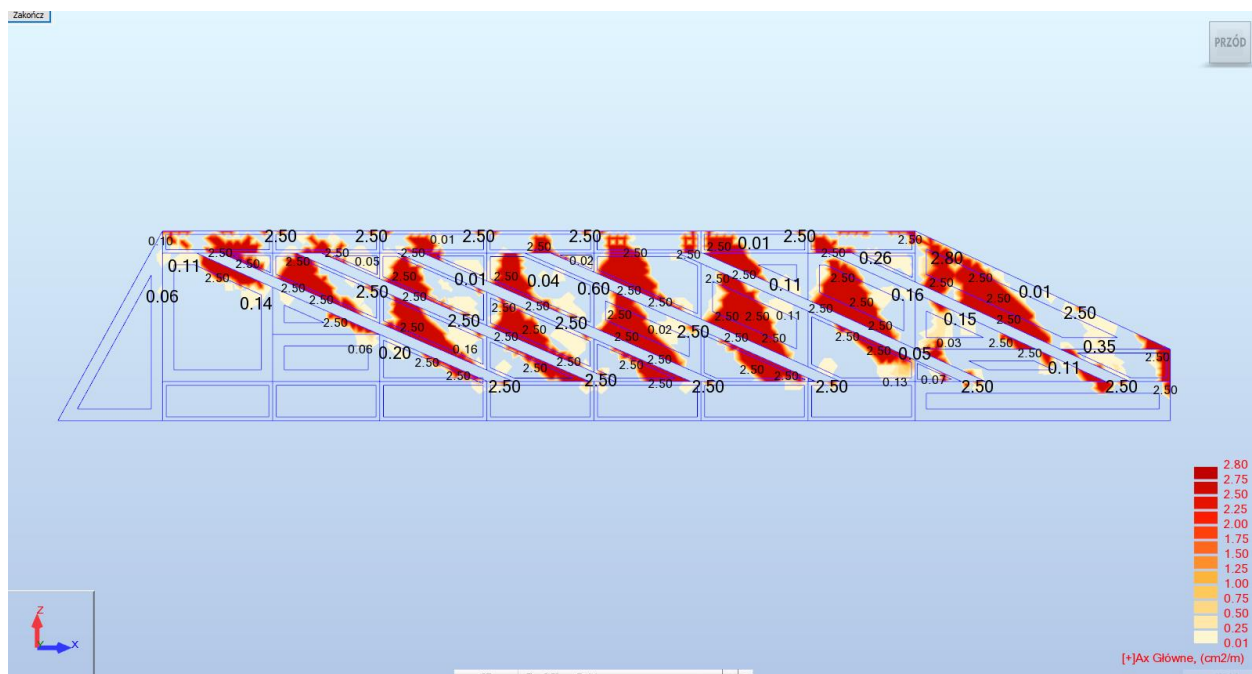


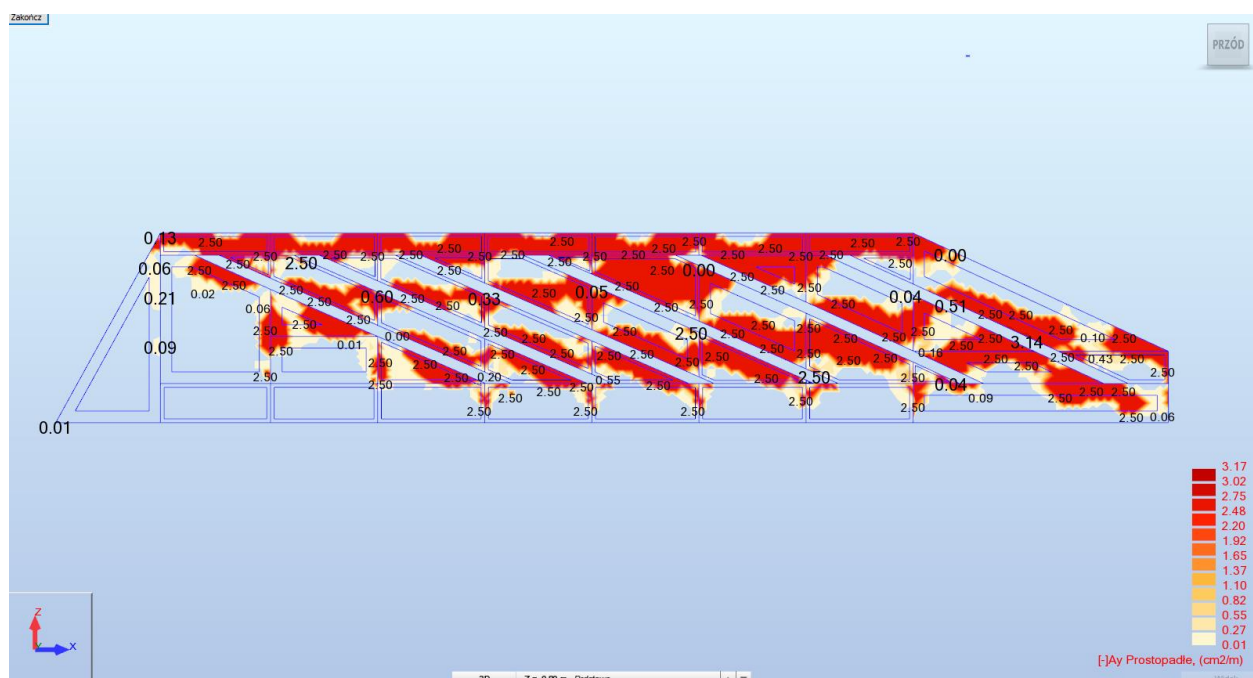


Rys. 18 Ugięcia [cm]

#### 8.4. Ściana żelbetowa w osi 5.

Rys. 19 Napężenia  $\sigma_{xx}$  [MPa]

Rys. 20 Naprężenia  $\sigma_{yy}$  [MPa]Rys. 21 Zbrojenie poziome [cm<sup>2</sup>/m]

Rys. 22 Zbrojenie pionowe [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]

### 8.5. Słup w osi C/6.

#### Poziom:

- Poziom odniesienia : -0.80 (m)
- Współczynnik pełzania betonu :  $\varphi_p = 2.35$
- OUT: : Klasa cementu : N
- Klasa środowiska : XC3
- Klasa konstrukcji : S4

#### Charakterystyki materiałów:

- Beton : C30/37  $f_{ck} = 30.00$  (MPa)
- ciężar objętościowy : 2501.36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Średnica kruszywa : 20.0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : B500C  $f_{yk} = 500.00$  (MPa)
- Klasa ciągliwości : C
- Zbrojenie poprzeczne: : B500C  $f_{yk} = 500.00$  (MPa)

#### Geometria:

- Prostokąt 45.0 x 75.0 (cm)
- Wysokość: L = 9.85 (m)
- Grubość płyty = 0.00 (m)
- Wysokość belki = 0.40 (m)
- Otulina zbrojenia = 3.5 (cm)

#### Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Słup prefabrykowany : nie
- Prewymiarowanie : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Ściskanie : ze zginaniem
- Strzemiona : do płyty

- Klasa odporności ogniowej : R 120

**Obciążenia:**

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	N	My(s)	My(i)	Mz(s)	Mz(i)
				(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)
SGN	obliczeniowe	1	1.00	652.35	-0.75	35.17	-4.30	9.14
SGU	obl.SGU()	1	1.00	410.23	-0.09	-3.54	0.71	7.86

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

**Wyniki obliczeniowe:**

Współczynniki bezpieczeństwa  $R_d/E_d = 3.16 > 1.0$

**Odporność ogniowa**

- Obliczenia zgodnie z normą: : PN-EN 1992-1-2:2008
- Oszacowanie zgodnie z rozdziałem 5. Dane tabelaryczne.
- Ilość ścian narażonych na działanie ognia : >1
- Współczynnik redukcji w sytuacji pożarowej : 0.7
- Metoda obliczeń : B wraz z tabelami z Załącznika C: C.1; C.2; C.4; C.5
- Długość efektywna słupa w warunkach pożarowych :  $l_{0y,fi} = 6.90$  (m)
- Długość efektywna słupa w warunkach pożarowych :  $l_{0z,fi} = 6.76$  (m)
- Smukłość w warunkach pożaru : 52.00
- Maksymalny poziom obciążenia : 0.07
- Stopień zbrojenia :  $\omega = 0.264$
- Mimośród maksymalny : 0.06 (m)
- Kombinacja dla mimośrodu maksymalnego :  $0.7 * [SGN(C)]$
- Minimalna szerokość przekroju :  $b_{min} = 36.2$  (cm), szerokość  $b = 45.0$  (cm)  
 $\geq 36.2$  (cm)
- Uśrednione wartości minimalne  $b_{min}/a_{min}$  :  $= 28.4$  (cm) /  $3.9$  (cm) :  $36.2$  (cm) /  $2.5$  (cm)
- Minimalna odległość osiowa :  $a_{min}(b=45.0 \text{ (cm)}) = 2.5$  (cm), odległość  $a = 5.4$  (cm)  $\geq 2.5$  (cm)

**Analiza SGN/SW**

Kombinacja wymiarująca: SGN (B)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 652.35$  (kN)       $M_{sdy} = 35.17$  (kN\*m)       $M_{sdz} = 9.14$  (kN\*m)

Siły wymiarujące:

węzeł dolny

$N = 652.35$  (kN)       $N^{*etotz} = 70.24$  (kN\*m)       $N^{*etoty} = 16.31$  (kN\*m)

Mimośród:	$e_z$ (My/N)	$e_y$ (Mz/N)
statyczny	$e_{Ed}$ : 5.4 (cm)	1.4 (cm)
imperfekcji	$e_i$ : 2.6 (cm)	0.0 (cm)
początkowy	$e_0$ : 8.0 (cm)	1.4 (cm)
minimalny	$e_{min}$ : 2.5 (cm)	2.5 (cm)
całkowity	$e_{tot}$ : 10.8 (cm)	2.5 (cm)

**Analiza szczegółowa-Kierunek Y:****Analiza smukłości**

Konstrukcja przesuwna

L (m)	$L_0$ (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	Słup smukły
9.85	15.76	72.79	39.22	

**Analiza wyboczenia**

$M_2 = 35.17$  (kN\*m)       $M_1 = -0.75$  (kN\*m)

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości

$M_0 = 35.17$  (kN\*m)

$e_a = \theta_1 * l_0 / 2 = 2.6$  (cm)

$\theta_1 = \theta_0 * a_h * a_m = 0.00$

$\theta_0 = 0.01$

$$\alpha_h = 0.67$$

$$\alpha_m = (0.5(1+1/m))^{0.5} = 1.00$$

$$m = 1.00$$

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 1.34$$

$$\beta = 1.00$$

$$N_b = (\pi^2 * EJ) / l_0^2 = 2553.90 \text{ (kN)}$$

$$EJ = K_c * E_{cd} * J_c + K_s * E_s * J_s = 64271.25 \text{ (kN*m}^2\text{)}$$

$$\varphi_{ef} = 2.35$$

$$J_c = 1582031.3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$J_s = 29154.6 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$K_c = 0.01 \text{ ()}$$

$$K_s = 1.00 \text{ ()}$$

$$M_{Edmin} = 16.31 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 70.24 \text{ (kN*m)}$$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

**Analiza smukłości**

Konstrukcja przesuwana

L (m)	L <sub>0</sub> (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	
9.65	9.65	74.29	39.22	Słup smukły

**Analiza wyboczenia**

$$M_2 = 9.14 \text{ (kN*m)} \quad M_1 = -4.30 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości

$$M_0 = 9.14 \text{ (kN*m)}$$

$$e_a = 0.0 \text{ (cm)}$$

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 1.40$$

$$\beta = 1.00$$

$$N_b = (\pi^2 * EJ) / l_0^2 = 2271.56 \text{ (kN)}$$

$$EJ = K_c * E_{cd} * J_c + K_s * E_s * J_s = 21432.78 \text{ (kN*m}^2\text{)}$$

$$\varphi_{ef} = 2.35$$

$$J_c = 569531.3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$J_s = 9621.2 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$K_c = 0.01 \text{ ()}$$

$$K_s = 1.00 \text{ ()}$$

$$M_{Edmin} = 16.31 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[ 1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 16.31 \text{ (kN*m)}$$

**Zbrojenie:**

rzeczywista powierzchnia

$$A_{sr} = 43.98 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień zbrojenia:

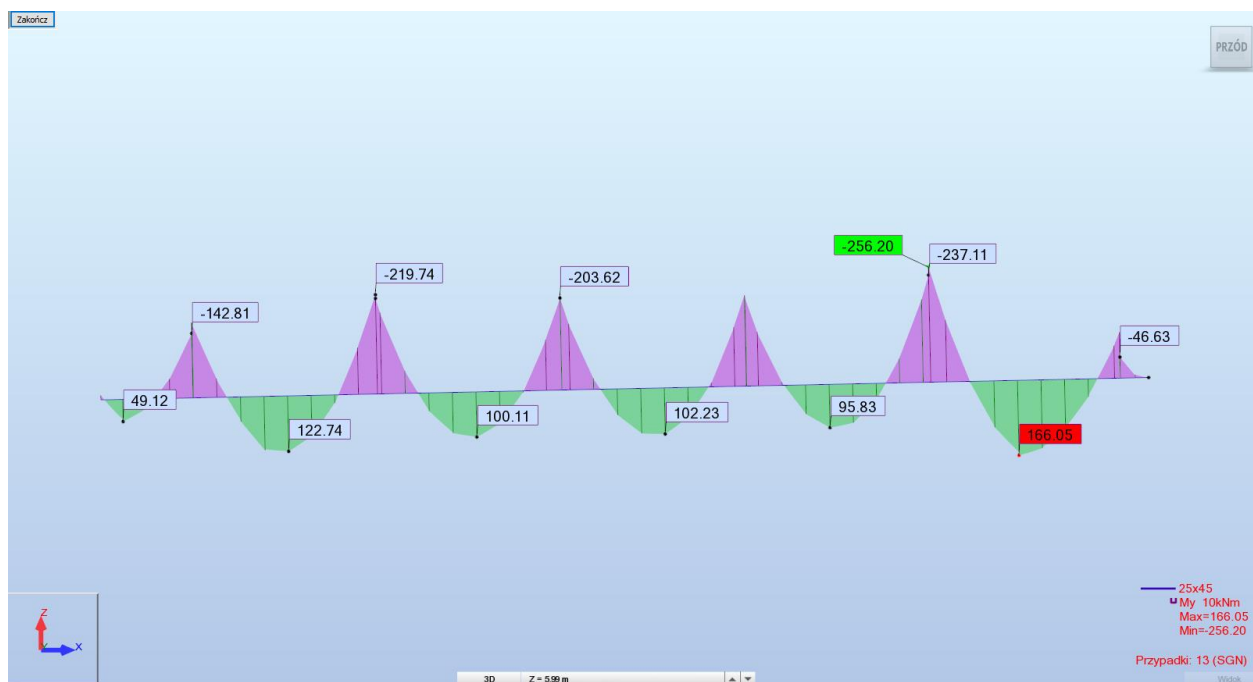
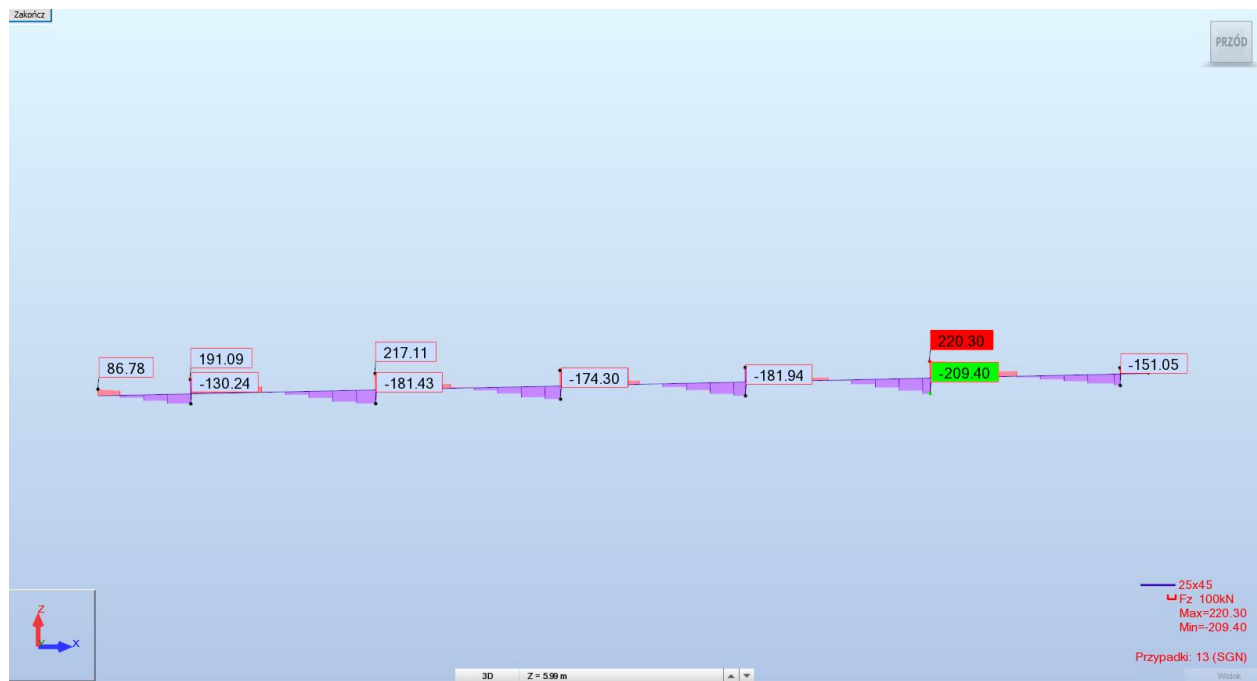
$$\rho = 1.30 \%$$

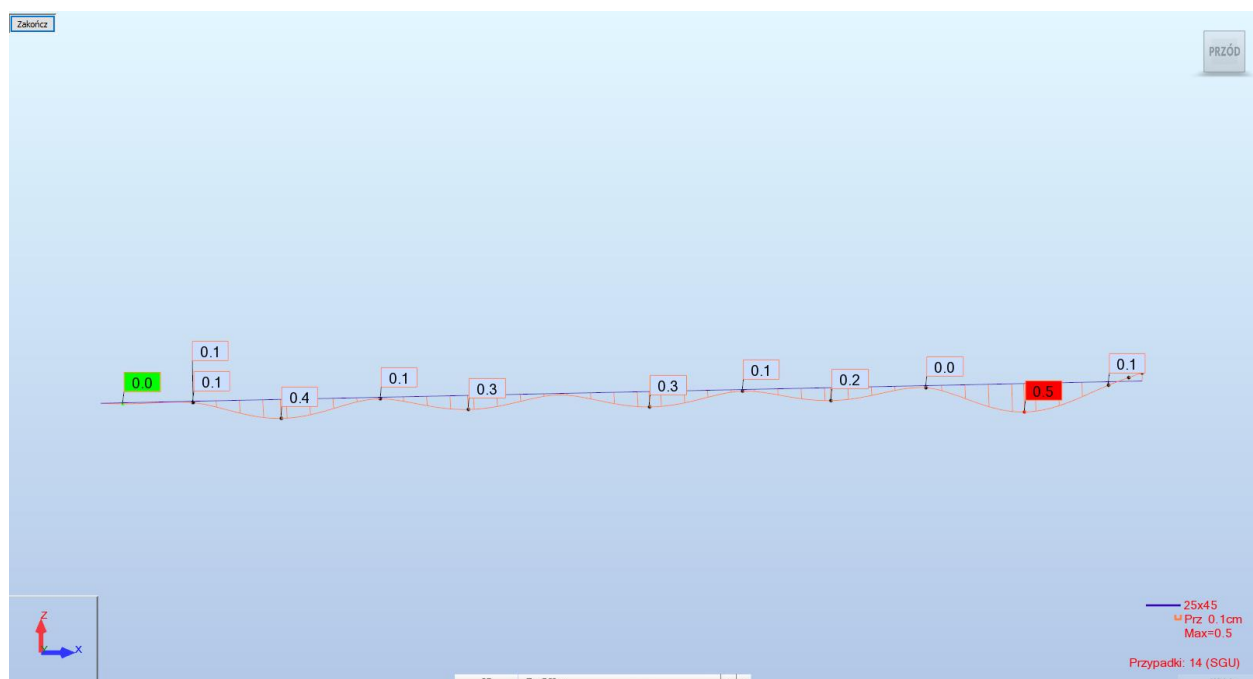
**Zbrojenie:****Pręty główne (B500C):**

- 14  $\varnothing 20$   $l = 9.82 \text{ (m)}$

**Zbrojenie poprzeczne: (B500C):**strzemiona: 27  $\varnothing 8$   $l = 2.22 \text{ (m)}$

## 8.6. Belka między osiami 7-8/A-I.

Rys. 5 Momenty  $M_y$  [kNm].Rys. 5 Siły poprzeczne  $F_z$  [kN].



Rys. 7 Przemieszczenia w stanie SGU [cm].

Element:		Belka			beton:		C 30/37 (B37)			
belka prostokątna	h [cm] 45.0	b <sub>w</sub> [cm] 25.0	b <sub>eff1</sub> [cm] -	b <sub>eff2</sub> [cm] -	t <sub>1</sub> [cm] -	t <sub>2</sub> [cm] -	c <sub>1</sub> [mm] 30	c <sub>2</sub> [mm] 30	L <sub>eff</sub> [cm] 630	α <sub>k</sub> [-] 0.60
Zbrojenie podłużne stal żebrowana A-III N		Podpora: M <sub>k1</sub> =-217 kNm					5 Ø 25 górą		M <sub>d1</sub> /M <sub>Rd1</sub> =96.3%	
		Przęsło: M <sub>k2</sub> =142 kNm					3 Ø 25 dołem		M <sub>d2</sub> /M <sub>Rd2</sub> =81.4%	
Zbrojenie poprzeczne		Siły nad podporami: Q <sub>k1</sub> =183 kN, Q <sub>k3</sub> =-183 kN					Moment skręcający. T <sub>k</sub> =0 kNm			
strzemiona 2-cięte α <sub>s</sub> =90° stal żebrowana A-III N		odc. II rodzaju przy Q <sub>k1</sub> 2Ø 8 co 10.0 na 236cm			odc. I rodzaju 2Ø 8 co 28.0 na 157cm			odc. II rodzaju przy Q <sub>k3</sub> 2Ø 8 co 10.0 na 236cm		
max. ugięcie:		19.9mm			max. rozwarcie rys:			0.29mm		

**8.7. Zestawienie zbrojenia elementów konstrukcji:**

<b>Element konstrukcyjny</b>	<b>Typ/wymiar</b>	<b>Zbrojenie</b>
	[cm]	
<b>Stopy fundamentowe</b>	170x280x45	#16 co 15
<b>Ławy fundamentowe</b>	40	#12co15 – poprzeczne 10#20 – podłużne
<b>Ściany</b>	25	wg załączonych bitmap
<b>Schody</b>	15	Zbrojenie główne #12 co15cm, zbrojenie rozdzielcze #10 co 25cm
<b>Płyty stropowe</b>	20	wg załączonych bitmap
<b>Słupy</b>	25x40 25x25 45x75	zbrojenie główne 8 #16, 8 #20, 14#20 strzemiona dwucięte #8 co 20cm, strefy strzemion dogęszczonych #8 co 10cm
<b>Wieńce</b>	25x40	zbrojenie główne 4 #16, strzemiona dwucięte #8 co 20cm,



## 9. UWAGI KOŃCOWE

Wyniki obliczeń przedstawiono w postaci graficznej jako tzw. bitmapy sił przekrojowych oraz deformacji. Przeszacowania na wydrukach bitmap podawane są w centymetrach, wartości sił przekrojowych: momenty w płytach w kNm/m., momenty w elementach belkowych w kNm, siły osiowe w elementach belkowych w kN.

Wymiarowanie elementów konstrukcji przeprowadzono wg własnych programów. Wszystkie wyniki numeryczne są przechowywane w firmie u autorów i mogą być udostępniane na żądanie upoważnionym osobom.

– **KONIEC OBLICZEŃ** –

---

---

Kraków, 31 styczeń 2020r.

---

---

KOPIA UPRAWNIEŃ I ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



MAP OIIB/KK/0054-0662/17

Kraków, dnia 29 grudnia 2017 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.*), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan **Damian Krystian Wójcik**  
*magister inżynier*  
*kierunek: Budownictwo*  
ur. dnia 07.04.1990 r. w Proszowicach  
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0517/PWBKb/17

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. 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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r., poz. 1257 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.  
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.  
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

- Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Raniński
- Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
- Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Krzysztof Seweryn



Zaświadczenie  
o numerze weryfikacyjnym:  
MAP-4KD-5C4-W4X \*

Pan Damian Krystian Wójcik o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0149/18  
adres zamieszkania: Marszowice 52, 32-010 Kocmyrzów  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-03-05 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001. Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

\* Weryfikacja poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## KOPIA UPRAWNIEN I ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
MAP-T88-Q4B-L6U \*

Pan Michał Łukasz Broś o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0151/19  
adres zamieszkania ul. Brzozowa 1, 32-010 Sadowie  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-02-28 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisem własnoręcznym.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pibb.org.pl](http://www.pibb.org.pl) lub kontaktując się z Biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Kraków, dnia 28 grudnia 2018 r.



MAP OIIB/KK/0054-0389/18

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity*: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity*: Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym.

**Pan Michał Łukasz Broś**  
*magister inżynier*  
*kierunek: Budownictwo*

ur. dnia 05.02.1990 r. w Proszowicach  
otrzymuje

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0429/PWBKb/18

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

### UZASADNIENIE

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

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.  
Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 tj.):  
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.  
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.  
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Płachociński

2. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Krzysztof Kozłowski

3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Zygmunt Rawicki

**OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU BUDOWLANEGO ZGODNIE  
Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ**

Kraków, dnia: 31.01.2020 r.

Projektant:

**Damian Wójcik**

nr uprawnień: MAP/0517/PWBKb/17

nr dowodu osobistego: CHH 622732

Marszowice 52

32-010 Luborzyca

Sprawdzający:

**Michał Broś**

nr uprawnień: MAP/0429/PWBKb/18

nr dowodu osobistego: CGP 387298

Sadowie ul. Brzozowa 1

32-010 Luborzyca

**OŚWIADCZENIE**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 roku, poz. 1409 z późniejszymi zmianami), **składamy oświadczenie o sporządzeniu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i sprawdzeniu projektu budowlanego pod nazwą:**

**„Projekt pełnowymiarowej hali sportowej  
z widownią wraz z zagospodarowaniem terenu przy Zespole Szkół im. Władysława  
Orkana w Marcinkowicach,  
dz. nr 161.21 gm. Chelmiec”.**

Projektant:

\_\_\_\_\_ podpis

Sprawdzający:

\_\_\_\_\_ podpis

Oświadczenie załączamy do wszystkich egzemplarzy projektu budowlanego.