

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

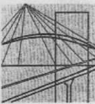
ul. 1 Maja 16, Piaseczno


działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW

 MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131/ 257 /06 /K Warszawa, dnia 30 czerwca 2006r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 ze zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm.), § 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 96, poz. 817) w związku z § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan Krzysztof Sebastian Salus
magister inżynier
urodzony dnia 26 grudnia 1974 roku w Pruszkowie , syn Władysława

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/ 0015 /POOK/06

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

UZASADNIENIE


W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.
Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1.Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
2/ mgr inż. Irena Churska
3/ mgr inż. Krzysztof Booss



**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń**

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

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

II. Na mocy § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

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



Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Sebastian Salus
ul. Keniga 4 m. 68
02-495 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno
działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-V5E-6S5-NSI *

Pan KRZYSZTOF SEBASTIAN SALUS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0742/06
adres zamieszkania ul. GÓRCZEWSKA 200 / 361, 01-460 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-08-01 do 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-22 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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.)

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



**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

Warszawa, dnia 04 grudnia 2002 r.

WOJEWODA MAZOWIECKI

Nr ewid.uprawnień: Wa-249/02

DECYZJA Nr 333 /U/02

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /Dz.U. Nr 89 z 1994 r. poz.414 z późn.zmianami/ oraz § 9 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8 z 1995 r. poz.38/, w związku z art. 104 § 1 i 2 Kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pana Mirosława Hutyrko na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie /dyplom Politechniki Warszawskiej – Wydział Inżynierii Lądowej na kierunku Budownictwo w zakresie konstrukcji budowlanych i inżynierskich/ i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną –

N A D A J Ę

**Panu magistrowi inżynierowi
Mirosławowi Hutyrko
ur. dnia 10 sierpnia 1970 r. w Legionowie**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
DO PROJEKTOWANIA
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ**

Zgodnie z § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.

UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną, powołaną przez Wojewodę Mazowieckiego Zarządzeniem Nr 111 z dnia 03 czerwca 2002 r. i zmieniającym je Zarządzeniem Nr 185A z dnia 09.09.2002 r., posiadania przez Pana Mirosława Hutyrko wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w powyższej specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku z egzaminu na uprawnienia budowlane – orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Mazowieckiego.



Włodzisław Kuczyński
mgr inż. arch. Witold Kuczyński
Dz. Zastępcy Głównego Wydziału
Nadzw. Regionalnego, Architektury
i Gospodarki Przestrzennej

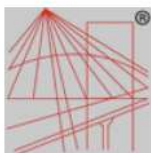
**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-B6E-P5H-G5M *

Pan MIROSŁAW HUTYRKO o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0961/06

adres zamieszkania ul. GŁÓWNA 16, 05-119 MICHAŁÓW REGINÓW

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-09-01 do 2021-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-08-03 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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.)

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



**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno
działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

Warszawa, wrzesień 2021 r.

Na podstawie art.20 ust.4 Prawa Budowlanego (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170, z 2020 r. poz. 148.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany w branży konstrukcyjnej:

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1go Maja 16, 05-500 Piaseczno
działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
Jednocześnie oświadczam, że projekt ten jest kompletny i może służyć celowi, jakiemu jest przeznaczony.

projektant konstrukcji

mgr inż. Krzysztof Salus
upr. bud. MAZ/0015/POOK/06
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

sprawdzający

mgr inż. Mirosław Hutyko
upr. bud. Wa-249/02
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

SPIS TREŚCI

UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW

OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

SPIS TREŚCI

1 OPIS TECHNICZNY

- 1.1 Warunki posadowienia
- 1.2 Opis konstrukcji
- 1.3 Materiały konstrukcyjne
- 1.4 Spis norm i przepisów prawnych

OBLICZENIA STATYCZNE.

- 1.5 Zestawienie obciążeń stałych.
 - 1.5.1 WP-2 Strop między piętrami
 - 1.5.2 WP-3 Stropodach odwrócony
 - 1.5.3 WP-4 Stropodach niewentylowany
 - 1.5.4 WP-5 Strop nad garażem
 - 1.5.5 SZ-1 Ściany zewnętrzne - tynk
 - 1.5.6 SZ-2 Ściany zewnętrzne – HPL
 - 1.5.7 SW-1 Ściany wewnętrzne konstrukcyjna
 - 1.5.8 SW-2 Ściany wewnętrzne działowa
 - 1.5.9 SW-3 Ściany wewnętrzne konstrukcyjna ocieplona
- 1.6 Zestawienie obciążeń zmiennych.
 - 1.6.1 Obciążenia użytkowe.
 - 1.6.2 Obciążenie zmienne śniegiem.
 - 1.6.3 Obciążenie zmienne wiatrem.
- 1.7 Konstrukcja budynków 1, 2 i 3 – wymiarowanie
 - 1.7.1 Strop nad parterem – Budynek 1
 - 1.7.2 Strop nad piętrem (stropodach) – Budynek 1
 - 1.7.3 Strop nad parterem – Budynek 2
 - 1.7.4 Strop nad parterem – Budynek 3
 - 1.7.5 Strop nad piętrem (stropodach) – Budynek 3
- 1.8 Konstrukcja stalowa zadaszenia trybun
 - 1.8.1 Obliczenia konstrukcji dachu

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

1 Opis techniczny

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlany Konstrukcji „**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**”, ul. 1go Maja 16, 05-500 Piaseczno, działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059.

Projekt opracowano w zakresie wymaganym przepisami Prawa Budowlanego do uzyskania pozwolenia na budowę. Stanowi on podstawę do sporządzenia projektu wykonawczego konstrukcji niezbędnego w przypadku przystąpienia do realizacji inwestycji.

Podstawą do wykonania konstrukcji projektu budowlanego były:

- Projekt architektoniczny wykonany przez Pracownię Architektoniczną PDV Architekt, ul. Sienkiewicza 14, 05-500 Piaseczno oraz Pracownię Architektoniczną STUDIO DWA, ul. Sienkiewicza 14, 05-500 Piaseczno;
- „Opinia Geotechniczna dla posadowienia projektowanych trybun kubaturowych na stadionie miejskim przy ul. 1 maja 16 Piasecznie.” grudzień 2020r., Andrzej Dmowski – GEOTECHNIKA BUDOWLI AMD BIS, ul. Radzywińska 97/40, 03-512 Warszawa;
- Uzgodnienia z zespołami opracowującymi instalacje sanitarne i elektryczne.

1.1 Warunki posadowienia

Posadowienie budynku zostało zaprojektowane w oparciu o opracowanie:

„Opinia Geotechniczna dla posadowienia projektowanych trybun kubaturowych na stadionie miejskim przy ul. 1 maja 16 Piasecznie.” grudzień 2020r., Andrzej Dmowski – GEOTECHNIKA BUDOWLI AMD BIS, ul. Radzywińska 97/40, 03-512 Warszawa;

Warunki gruntowo-wodne

Pod względem geomorfologicznym stadion znajduje się na terenach polodowcowych.

Na podstawie makroskopowych badań prób gruntu pobieranych z odwierconych trzech otworów badawczych stwierdza się, że przypowierzchniową warstwę podłoża tworzą nasypy ziemno – gruzowe o miąższościach 0,80 m ÷ 1,10 m.

Warstwy nasypów nie klasyfikuje się pod względem geotechnicznym – warstwa geotechniczna 0. Pod warstwą nasypów nawiercono jedną warstwę geotechniczną mineralnych piasków rodzimych, t.j. piasków drobnoziarnistych, przewarstwionych piaskami średnioziarnistymi i piasków różnoziarnistych w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym, o wartościach stopnia zagęszczenia $I_D \approx 0,50 \div 0,75$.

Uogólnione charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych w podłożu można przyjmować o wartościach:

nr warstwy	Rodzaj gruntu	I_D	I_L	$\phi_{(u)}^{(n)}$ [°]	$\rho^{(n)}$ [T/m ³]	$Cu^{(n)}$ [kPa]	Mo [kPa]
0	N	-	-	-	1,60	-	-
I	Pd, Ps, P	0,50 ÷ 0,75	-	31	1,75	-	80000

Parametry określono metodą **B** (korelacyjną) wg PN-81/B-03020 na podstawie badań własnych.

We wszystkich trzech otworach wodę gruntową nawiercono w grudniu 2020 r. na głębokościach 1,70m ÷ 1,90m. Należy przyjąć, że lustro wody w podłożu może wystąpić ± 0,50 m powyżej poziomów stwierdzonych w otworach podczas wiercen w grudniu 2020 r.

Opinia geotechniczna

1. Na podstawie wykonanych wierceń badawczych i makroskopowych badań prób gruntów, pobieranych z trzech badawczych otworów na stadionie miejskim przy ul. 1 Maja 16 w Piasecznie fundamenty projektowanych trybun kubaturowych zaleca się posadzić na głębokości około 1,10 m, t. j. poniżej strefy przemarzania.
2. Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. poz. 463 (p. p. 1. 2.) projektowane, niepodpiwniczone, parterowe trybuny kubaturowe zalicza się do I-jej kategorii geotechnicznej, o prostej budowie geologicznej podłoża gruntowego. Podczas wierceń w grudniu 2020 r. poziomy wody gruntowej nawiercono na głębokościach 1,70 m ÷ 1,90 poniżej powierzchni terenu. Ilość wykonanych badań geotechnicznych jest wystarczająca do zaprojektowania i do wykonania fundamentowych robót budowlanych pod posadowienie przedmiotowych trybun. Zgodnie z obowiązującymi przepisami nie ma potrzeby wykonywania dokumentacji geologiczno – inżynierskiej, gdyż budowa geologiczna podłoża gruntowego na działce jest nośna i wystarczająco udokumentowana.
3. Wartości oporu jednostkowego na rodzime podłożu gruntowe pod fundamentami można wyliczać wg normy PN-81-B-03020 lub przyjmować obligatoryjnie o wartościach:

$$q_{rs} \leq 150 \text{ kPa}$$

przy spełnieniu następujących warunków:

- betonowe fundamenty pasmowe (ławy) o wysokości przekroju minimum 40 cm będą podłużnie zbrojone prętami minimum 4 Ø 14,
 - na dnie oczyszczonych wykopów fundamentowych należy ostatecznie sprawdzić rodzaje i stany gruntów, dokumentując to w dzienniku budowy;
 - w przypadku stwierdzenia w wykopach nasypów, należy je usuwać, zamieniając na piasek zagęszczany mechanicznie warstwami lub na chudy beton;
 - na dnie dogłębionych i oczyszczonych wykopów fundamentowych należy układać ochronną warstwę betonu, na której należy ułożyć przeciwwilgociową izolację z papy lub z folii, przez co zapobiegnie się kapilarnemu podciąganiu wilgoci z podłoża gruntowego w mury trybun.
4. Powierzchnie fundamentów na styku z gruntem należy zabezpieczyć przeciw wilgoci, np. powlekając 2 x dysperbitem.
 5. Grunty występujące w poziomie posadowienia będą powodować kapilarne podciąganie wilgoci w konstrukcję trybun, dlatego tuż poniżej posadzki parteru należy ułożyć poziome izolacje przeciwwilgociowe z papy lub z folii.
 6. Zasyпки piaskowe fundamentów oraz inne formowane budowlane nasypy gruntowe należy układać warstwami o grubościach przystosowanych do charakterystyki maszyny zagęszczającej (płytovej zagęszczarki wibracyjnej). Zagęszczenie nasypów budowlanych należy wykonywać warstwami wg PN-B-06050 do wskaźnika zagęszczenia IS o wartości określonej w projekcie, przy czym najmniejsza wartość wskaźnika zagęszczenia nie powinna być mniejsza niż $IS \approx 0,96$ ($ID \approx 0,60$).
Wilgotność zagęszczanych nasypów piaskowych powinna wynosić około 11%.
 7. Powierzchnię terenu przy trybunach uformować ze spadkami na zewnątrz, z utwardzonymi opaskami wokół.
 8. Roboty budowlane należy prowadzić na podstawie zatwierdzonej dokumentacji projektowej, pod nadzorem uprawnionych osób i z dokumentowaniem w dzienniku budowy.

1.2 Opis konstrukcji

Trybuny stadionu będą składać się z trzech budynków oznaczonych jako budynki 1, 2 i 3:

- **Budynek 1** o wymiarach max. zewn. 36,54x9,45 m i dwóch kondygnacjach nadziemnych,
- **Budynek 2** o wymiarach max zewn. 36,24x6,84 m i jednej kondygnacji nadziemnej, na stropie budynku zaprojektowano konstrukcję stalową przykrycia trybun,
- **Budynek 3** o wymiarach max. zewn. 39,54x6,84 m i dwóch kondygnacjach nadziemnych,

Posadowienie zaprojektowano na niedylatowalnych ławach fundamentowych. Budynki nie posiadają kondygnacji podziemnych. Płyty stropowe bez przerw dylatacyjnych.

W poziomie parteru i na piętrze znajdują się m.in. szatnie, pomieszczenia rekreacyjne, siłownia, pomieszczenia techniczne, pokoje trenerów, pokoje biurowe, garaż i warsztat.

Główną konstrukcją nośną budynków jest żelbetowy szkielet monolityczny o układzie słupowo-płytowym i słupowo-belkowo-płytowym.

Sztywność przestrzenną budynków zapewniają słupy żelbetowe usytuowane w zewnętrznych ścianach murowanych nośnych połączone w przestrzenny układ ramowy z płytami stropowymi.

Wszystkie nw. rozwiązania spełniają wymagania klas odporności ogniowej zgodne z warunkami ochrony przeciwpożarowej opisanymi w Projekcie Budowlanym - Architektura.

Odporność ogniowa elementów konstrukcyjnych jest zapewniona przez odpowiednio dobrane otuliny prętów zbrojenia głównego, oraz odpowiednią grubość elementu konstrukcji.

Stropodach (strop nad piętrem w budynku 1 i 3)

Strop to żelbetowa płyta grubości **18cm** z betonu klasy **C30/37**, zbrojona dwukierunkowo stalą **AIIIIN**, oparta bezpośrednio na murowanych ścianach nośnych i żelbetowych słupach. Rozstaw podpór jest zróżnicowany, max. rozpiętości ok. 6,60 m. Po obwodzie płyt stropowych zaprojektowano nadproża 24x46cm (łącznie z grubością płyty) przyjęte w obliczeniach jako elementy konstrukcyjne. Dookoła płyty znajduje się attyka o wysokości 34 cm i szerokości 15 cm. W płytach założono otwory na potrzeby instalacji sanitarnych i elektrycznych.

Strop nad parterem

Stropy to żelbetowe płyty grubości **24cm i 28 cm** z betonu klasy **C30/37**, zbrojone dwukierunkowo stalą **AIIIIN**, oparte bezpośrednio na murowanych ścianach nośnych i żelbetowych słupach. Rozstaw podpór jest zróżnicowany, max. rozpiętości ok. 6,60m. Po obwodzie płyt stropowych, w obszarze tarasów i trybun, zaprojektowano attyki o wysokości 32 cm i szerokości 15 cm. W płytach założono otwory na potrzeby instalacji sanitarnych i elektrycznych. Szczegółowa geometria oraz rozmieszczenie i wielkości podpór wg rysunku.

Klatki schodowe

Biegi i spoczniki żelbetowe, monolityczne, grubości 16cm (biegi) i 18cm (spoczniki). Spoczniki zostaną oparte na ścianach murowanych.

Dodatkowo pomiędzy budynkami zaprojektowano dwie stalowe klatki schodowe. Biegi i spoczniki będą wykonane z profilu U140 natomiast szkielet klatki z profili rurowych 100x100x4. Uchwyty poręczy zaprojektowano z rur 60x60x5.

Fundamenty

Posadowienie budynków zaprojektowano na niedylatowalnych ławach fundamentowych o grubości 40 cm i szerokościach 60, 70, 80, 100 i 120 cm. Ławy fundamentowe oraz ściany zewnętrzne żelbetowe pod ścianami murowanymi zaprojektowano z betonu **C30/37 W8** i stali **AIIIIN**. Pod fundamentami zostanie wykonany podkład z chudego betonu grubości min. 10cm, beton C8/10.

W poziomie projektowanego posadowienia tj. na rzędnej -1.30 występują grunty rodzime spoiste w postaci piasków drobnoziarnistych, przewarstwionych piaskami średnioziarnistymi i piasków różnoziarnistych w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym.

Zgodnie z badaniami geotechnicznymi, główny poziom spodu fundamentów znajduje się powyżej ustabilizowanego poziomu wody gruntowej.

UWAGA: Przed rozpoczęciem prac fundamentowych wykonać dodatkowe sprawdzenie aktualnego poziomu wody gruntowej. Prace związane z lokalną wymianą gruntu prowadzić pod nadzorem geotechnika.

Wszystkie prace ziemne wykonywać pod nadzorem uprawnionego geotechnika. Odbiór wykopu będzie wykonywany przez uprawnionego geotechnika z wpisem do dziennika budowy.

Słupy żelbetowe

Żelbetowe słupy zaprojektowano z betonu **C30/37** zbrojone stalą **AIIIIN**. Wymiary przekrojów zależne są od sił wewnętrznych w słupach. Szczegółowa geometria i wielkość słupów wg rysunków.

Słupy stalowe

Słupy stalowe w budynkach 1 i 3 zaprojektowano ze stali klasy S235 z profilu rurowego 200x100x6.

Ściany żelbetowe

Ściany zewnętrzne na ławach fundamentowych grubości **24 cm** z betonu **C30/37 W8** i stali **A-IIIIN**.

Stalowa konstrukcja zadaszenia trybun na budynku 2

Główne ramy konstrukcji zadaszenia są zaprojektowane ze słupów o profilach RP200x120x8 i RO159x6.3 i belki z profilu RP250x150x6.3. Rozstaw ram co 3,30 m. Ramy zostaną zamocowane przegubowo do stropu budynku za pomocą kotew. Pomiędzy ramami zaprojektowano płatwie z profili RP100x50x5 i RP100x100x5 w rozstawie co około 2,25 m. W płaszczyźnie dachu i pomiędzy słupami w osi B zaprojektowano stężenia krzyżowe X z prętów stalowych Ø12. Szczegółowa geometria oraz rozmieszczenie elementów wg rysunku.

1.3 Materiały konstrukcyjne

Beton: Fundamenty, ściany na ławach:
C30/37 W8 (B37 W8).

Stropy wewnętrzne, belki/nadproża: C30/37 (B37).

Słupy: C30/37 (B37).

Stal konstrukcyjna: S235

Stal zbrojeniowa: A-IIIIN (stal zbrojeniowa o $f_{yk}=500\text{MPa}$, klasie ciągliwości min. B, spawalna, do obciążeń wielokrotnie zmiennych).

1.4 Spis norm i przepisów prawnych

Obliczenia konstrukcji obiektów wykonano w oparciu o normy i przepisy polskie oraz europejskie.

W szczególności kierowano się przepisami zawartymi w następujących dokumentach:

- | | |
|------------------|--|
| PN - EN 1990 | Podstawy projektowania konstrukcji |
| PN - EN 1991-1-1 | Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach. |
| PN - EN 1991-1-2 | Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcję w warunkach pożaru. |
| PN - EN 1991-1-3 | Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem. |
| PN - EN 1991-1-4 | Oddziaływania ogólne. Oddziaływanie wiatru. |
| PN - EN 1992-1-1 | Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków. |
| PN - EN 1992-1-2 | Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe. |
| PN - EN 1993-1-1 | Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków. |
| PN - EN 1993-1-2 | Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne. Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe. |
| PN - EN 1996-1-1 | Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych. |
| PN - EN 1996-1-2 | Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe. |
| PN - EN 1997-1 | Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne. |
| PN - EN 1090-2 | Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych |

Wytyczne ITB nr 409/2005 „Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową”.

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

Obliczenia statyczne.

Podane poniżej wartości obciążeń są wartościami charakterystycznymi. Do wymiarowania konstrukcji wg PN - EN 1990 użyto kombinacji obciążeń opisanych wzorami 6.10a i 6.10b ww. normy. Współczynniki obciążeń przyjęto zgodnie z Tab. A1.2(B) oraz Tab. A1.1. ww. normy.

1.5 Zestawienie obciążeń stałych.

1.5.1 WP-2 Strop między piętrami

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]
Wykończenie 2cm	0,56
Szlichta cementowa 5cm	1,20
Folia PE	0,01
Styropian 6cm	0,03
Folia PE	0,01
Płyta stropowa żelbetowa	ciężar generowany automatycznie
Tynk	0,18
Razem	1,99

1.5.2 WP-3 Stropodach odwrócony

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]
Płyty betonowe 4cm	0,96
Warstwa żwiru 6cm	1,20
Geowłóknina	0,01
Styropian 25cm	0,11
2x papa zgrzewana	0,12
Płyta stropowa żelbetowa	ciężar generowany automatycznie
Tynk	0,18
Razem	2,58

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

1.5.3 WP-4 Stropodach niewentylowany

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]
2x papa zgrzewana	0,12
Styropian max31cm	0,14
Folia PE	0,01
Płyta stropowa żelbetowa	ciężar generowany automatycznie
Tynk	0,18
Razem	0,45

1.5.4 WP-5 Strop nad garażem

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]
Wykończenie 2cm	0,56
Szlachta cementowa 5cm	1,20
Folia PE	0,01
Styropian 6cm	0,03
Folia PE	0,01
Płyta fundamentowa żelbetowa	ciężar generowany automatycznie
Wełna mineralna w płytach twardych 15cm	0,27
Razem	2,08

1.5.5 SZ-1 Ściany zewnętrzne - tynk

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]
Tynk cienkowarstwowy 0,2cm	0,04
Styropian 20cm	0,09
Błoczek z betonu komórkowego kl.600	1,75
Tynk gipsowy 1cm	0,18
Razem	2,06
Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]
Dla ściany h= 2,80	5,76

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

1.5.6 SZ-2 Ściany zewnętrzne – HPL

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]
Płyta HPL 0,2cm	0,03
Podkonstrukcja 2cm	0,15
Styropian 20cm	0,09
Błoczek z betonu komórkowego kl.600	1,75
Tynk gipsowy 1cm	0,18
Razem	2,20
Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]
Dla ściany h= 2,80	6,16

1.5.7 SW-1 Ściany wewnętrzne konstrukcyjna

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]
Tynk 1,5cm	0,27
Błoczek SILKA 24cm	3,60
Tynk 1,5cm	0,27
Razem	4,14
Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]
Dla ściany h= 3,15	13,04

1.5.8 SW-2 Ściany wewnętrzne działowa

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]
Tynk 1,5cm	0,27
Błoczek SILKA 12cm	1,80
Tynk 1,5cm	0,27
Razem	2,34
Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]
Dla ściany h= 3,15	7,37

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

1.5.9 SW-3 Ściany wewnętrzne konstrukcyjna ocieplona

Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]
Tynk 1,5cm	0,27
Błoczki SILKA 12cm	1,80
Wełna mineralna 15cm	0,30
Tynk 1,5cm	0,27
Razem	2,64
Opis obciążenia	q_{ch} [kN/m]
Dla ściany h= 3,15	8,32

1.6 Zestawienie obciążeń zmiennych.

1.6.1 Obciążenia użytkowe.

Opis obciążenia	Kategoria obciążenia	q_{ch} [kN/m ²]
Kuchnie i toalety	A	2,00
Korytarze i klatki schodowe	A	2,00
Powierzchnie biurowe	B	3,00
Powierzchnie ze stolami	C1	3,00
Powierzchnie z zamocowanymi siedzeniami	C2	4,00
Powierzchnie ogólnie dostępne w budynkach użyteczności publicznej	C3	5,00
Powierzchnie z możliwością ćwiczeń fizycznych	C4	5,00
Powierzchnie ogólnie dostępne dla tłumu (np. trybuny)	C5	5,00
Dachy bez dostępu z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw	H	0,40

1.6.2 Obciążenie zmienne śniegiem.

Obciążenie zmienne śniegiem wg PN - EN 1991-1-3

Miejscowość: Piaseczno.

Miejscowość znajduje w **strefie II** obciążenia śniegiem.

A = wysokość nad poziomem morza [m]

A ≈ 105.00 m

Obciążenie śniegiem dachu:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

gdzie

μ_i - współczynnik kształtu dachu

$\mu_i = \mu_1 = 0.8$ dla dachu płaskiego

C_e - współczynnik ekspozycji

$C_e = 1.0$ dla terenu normalnego

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

C_t - współczynnik termiczny

$C_t = 1$ dla dachu ocieplonego

s_k - wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem

$s_k = 0.9$ [kN/m²] dla strefy II obciążenia śniegiem

$s = 0.8 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 0.9$ kN/m² = 0.72 kN/m²

1.6.3 Obciążenie zmienne wiatrem.

Obciążenie zmienne wiatrem wg PN - EN 1991-1-4

Miejscowość: Piaseczno.

Miejscowość znajduje w **strefie I** obciążenia wiatrem.

A = wysokość nad poziomem morza [m]

A ≈ 105.00 m

Bazowa prędkość wiatru:

$$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0}$$

gdzie:

C_{dir} - współczynnik kierunkowy

$C_{dir} = 1.0$ (wartość zalecana)

C_{season} - współczynnik sezonowy

$C_{season} = 1.0$ (wartość zalecana)

$v_{b,0}$ - wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru

$v_{b,0}$ dla I strefy wiatrowej gdy $A \approx 105.00 \text{ m} < 300 \text{ m}$:

$v_{b,0} = 22.0 \text{ m/s}$

$$v_b = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 22.0 \text{ m/s} = 22.0 \text{ m/s}$$

Wartość bazowa ciśnienia prędkości wiatru:

$$q_b = 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2$$

gdzie:

ρ – gęstość powietrza

$\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$

$$q_b = 0.5 \cdot 1.25 \cdot (22.0)^2 = 302.5 \text{ N/m}^2$$

Wysokość odniesienia z_e :

h – wysokość budynków

h ≈ 19.50 m

b – ściana nawietrzna budynku;

gdy wiatr wieje na ścianę podłużną:

b = 28.40 m h ≤ b przyjęto $z_e = h$

Współczynnik ekspozycji $c_e(z_e)$ dla wartości szczytowej $z = z_e$:

$$c_e = 1.5 \cdot (z_e/10)^{0.29} = 1.82$$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru:

$$q_p = c_e \cdot q_b = 1.82 \cdot 302.5 \text{ N/m}^2$$

$$q_p = 0.551 \text{ kN/m}^2$$

Ciśnienie wiatru na powierzchnie zewnętrzne obliczono wg wzoru:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

gdzie:

c_{pe} – współczynniki ciśnienia zewnętrznego wg Tab.7.1 oraz Tab.7.2; PN-EN 1991-1-4

Ciśnienie wiatru na powierzchnie wewnętrzne obliczono wg wzoru:

$$W_i = q_p(z_e) \cdot c_{pi}$$

gdzie:

c_{pi} – współczynniki ciśnienia wewnętrznego wg 7.2.9; PN-EN 1991-1-4

Przyjęto w uproszczeniu dwie wartości współczynników ciśnienia wewnętrznego: +0.2 oraz -0.3.

Rozpatrzono jednoczesne działanie ciśnienia wewnętrznego i zewnętrznego. Wzięto pod uwagę najbardziej niekorzystną kombinację ciśnień. Parcie, skierowane ku powierzchni, przyjęto jako dodatnie. Ssanie, skierowane od powierzchni, przyjęto jako ujemne. Podział na pola A,B,C,D,E przyjęto (w zależności od kierunku wiatru) wg Rys. 7.5; PN-EN 1991-1-4. Podział na pola F,G,H,I przyjęto (w zależności od kierunku wiatru) wg Rys. 7.6; PN-EN 1991-1-4.

Poniższa tabela przedstawia wyniki obliczeń dla powierzchni dachowej oraz wyniki jednego, przykładowego wariantu obliczeniowego dla powierzchni ścian pionowych (wiatr na ścianę podłużną).

$q_p(z_e) = q_p(z_i) = 0.551 \text{ kN/m}^2$							
Pole	$C_{pe,10}$	współczynnik korelacji	$w_e \text{ [kN/m}^2\text{]}$	$w_i \text{ [kN/m}^2\text{]}$ dla $c_{pi}=0.2$	$w \text{ [kN/m}^2\text{]}$ $w = w_e - w_i$	$w_i \text{ dla } c_{pi} = -0.3$	$w \text{ [kN/m}^2\text{]}$ $w = w_e - w_i$
Powierzchnie ścian pionowych							
A	-1.2		-0.676	0.113	-0.788	-0.169	-0.507
B	-0.8		-0.450	0.113	-0.563	-0.169	-0.282
C	-0.5		-0.282	0.113	-0.394	-0.169	-0.113
D	0.8	0.85	0.383	0.113	0.270	-0.169	0.552
E	-0.50	0.85	-0.239	0.113	-0.352	-0.169	-0.070
Powierzchnia dachowa							
F	-1.4		-0.788	0.113	-0.901	-0.169	-0.619
G	-0.9		-0.507	0.113	-0.619	-0.169	-0.338
H	-0.7		-0.394	0.113	-0.507	-0.169	-0.225
I	0.2		0.113	0.113	0.000	-0.169	0.282
	-0.2		-0.113	0.113	-0.225	-0.169	0.056

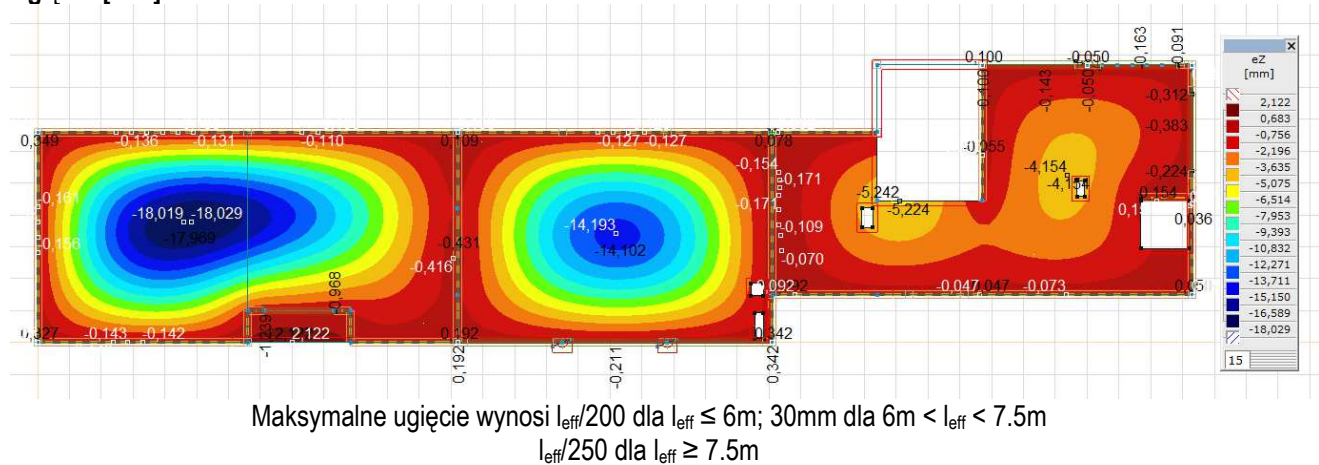
1.7 Konstrukcja budynków 1, 2 i 3 – wymiarowanie

1.7.1 Strop nad parterem – Budynek 1

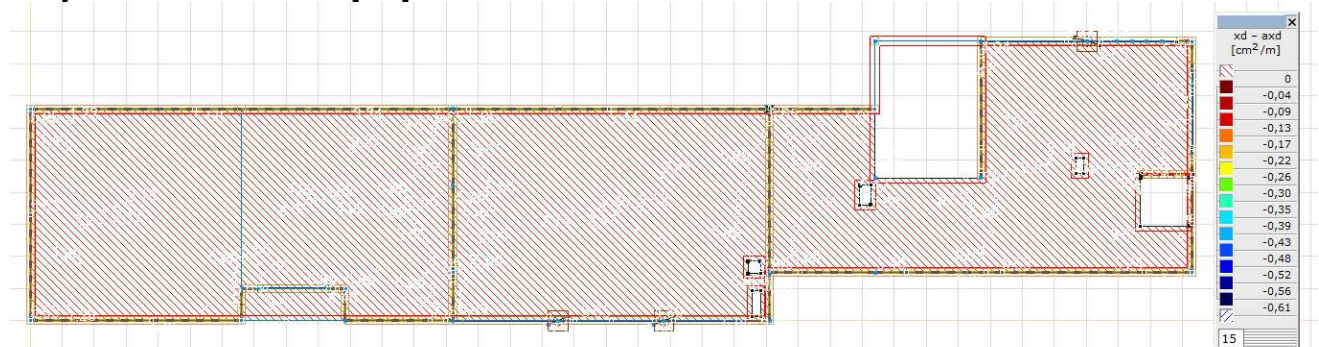
Dane i opis stropu

Płytę o grubości **24cm** z betonu C30/37 (B37), obliczono w całości metodą Elementów Skończonych programem komputerowym AxisVM X5. Wprowadzanie geometrii elementów skończonych różnych typów (elementy płytowe, belkowe, podporowe) oraz różnych typów obciążeń (obciążenia powierzchniowe, krawędziowe, liniowe) odbywa się metodą graficzną. Prezentacja wyników obliczeń odbywa się również graficznie w programie. Dla całego stropu otrzymujemy warstwicę odkształceń, dla elementów płytowych warstwice zbrojenia w kierunku osi X i Y dołem i górą, a dla elementów belkowych wykresy momentów zginających, skręcających oraz sił poprzecznych. Obciążenia przyjęto w oparciu zestawień w punktach 1.5. i 1.6.

Ugięcia [mm]:



Zbrojenie dolne w kierunku X [cm²]:



Beton C30/37 $f_{cd}=20.0MPa$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420MPa$; Otulina $a=2.5cm$.
 Przyjęto siatkę podstawową #12/20 o $A_s=5.65cm^2$.

BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)

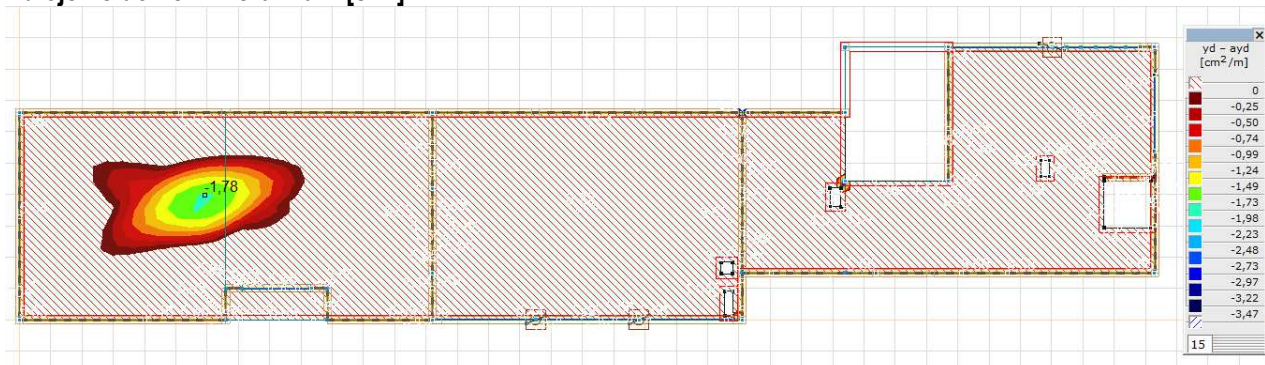
ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

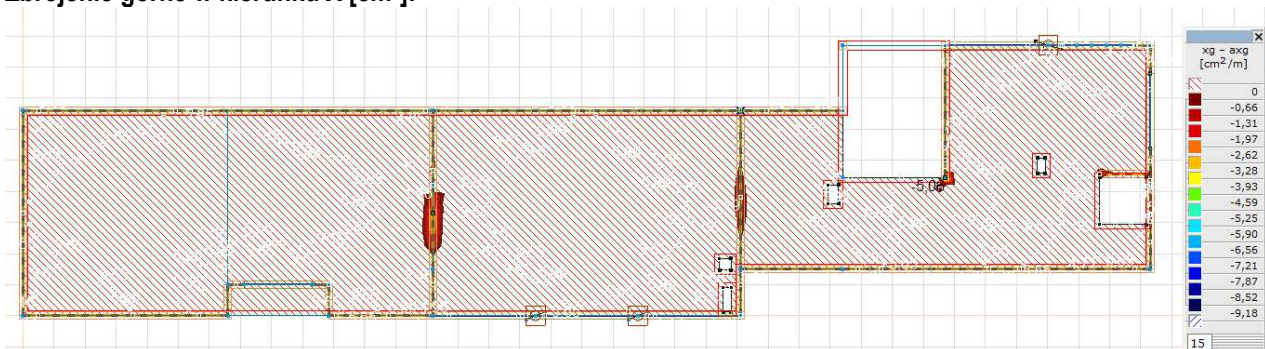
09.2021

Zbrojenie dolne w kierunku Y [cm²]:



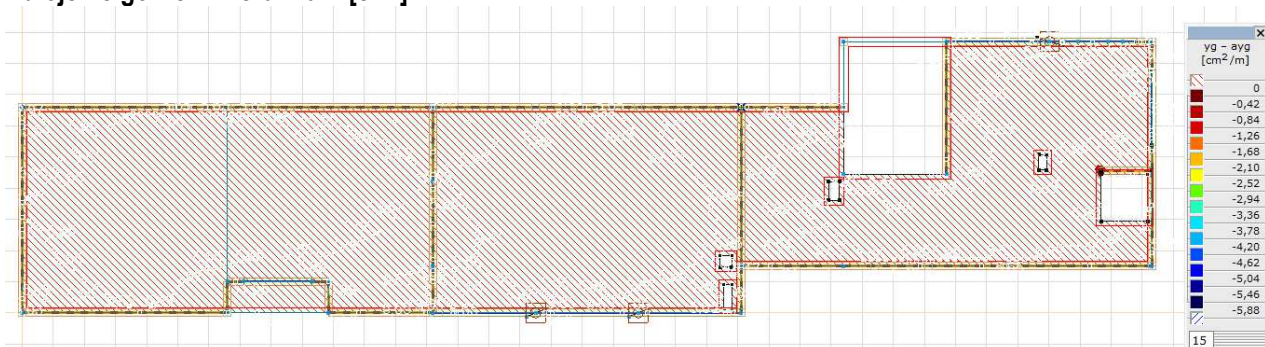
Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=3.7\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

Zbrojenie górne w kierunku X [cm²]:



Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=2.5\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

Zbrojenie górne w kierunku Y [cm²]:



Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=3.7\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)

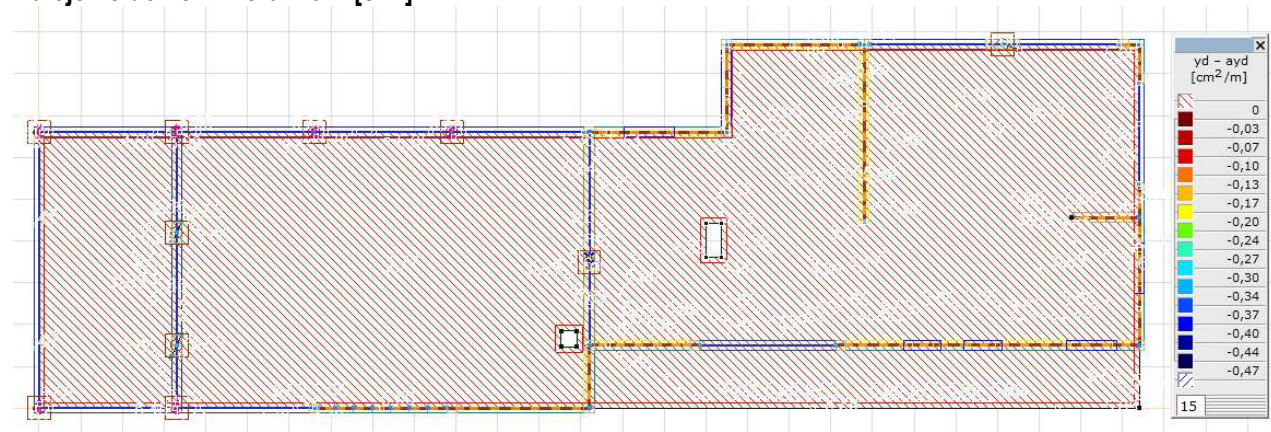
ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

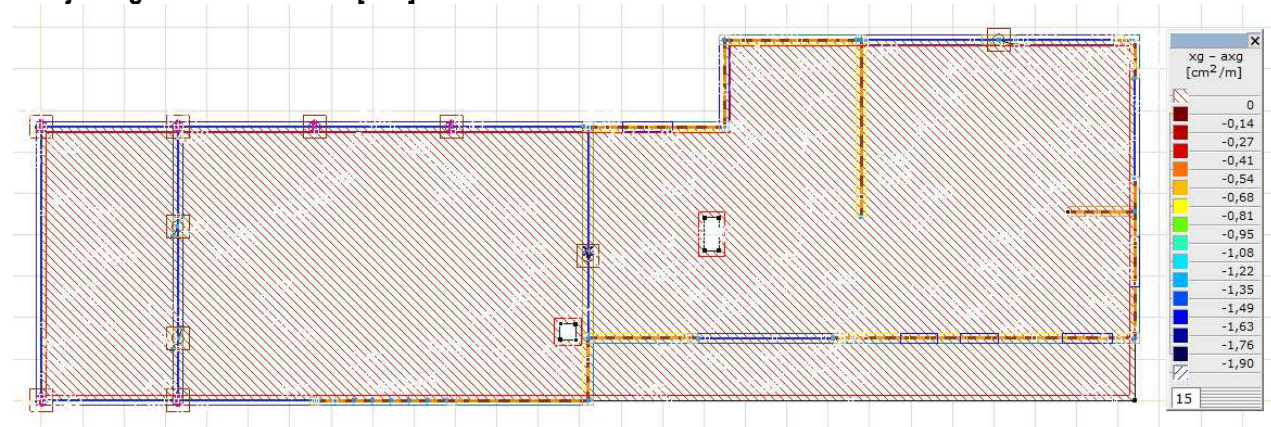
09.2021

Zbrojenie dolne w kierunku Y [cm²]:



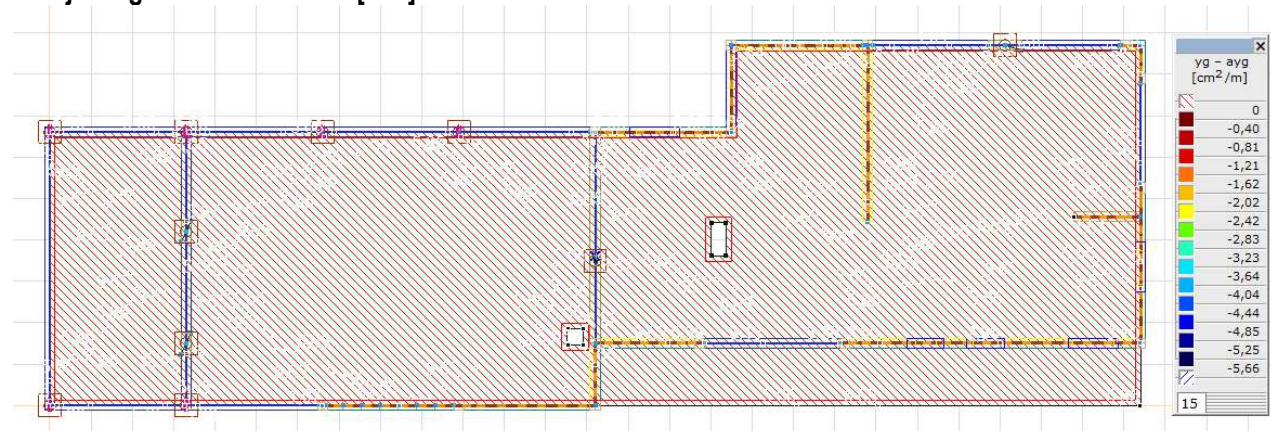
Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=3.7\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

Zbrojenie górne w kierunku X [cm²]:



Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=2.5\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

Zbrojenie górne w kierunku Y [cm²]:



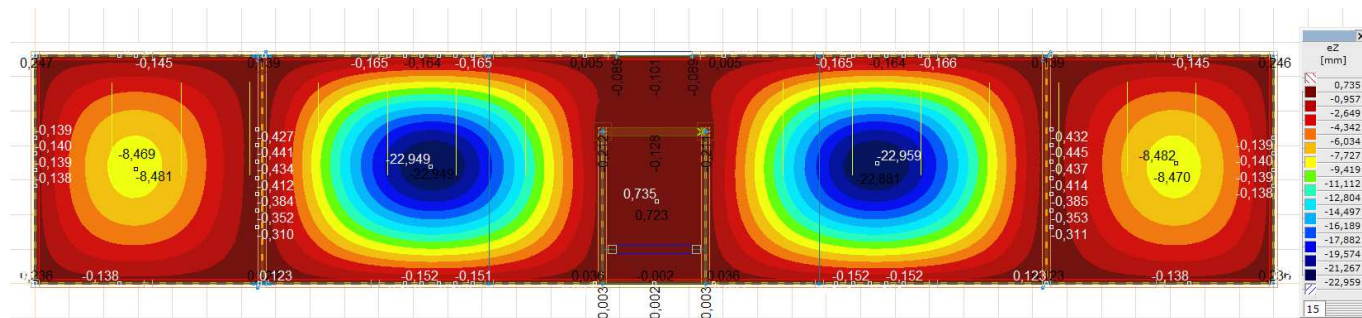
Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=3.7\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

1.7.3 Strop nad parterem – Budynek 2

Dane i opis stropu

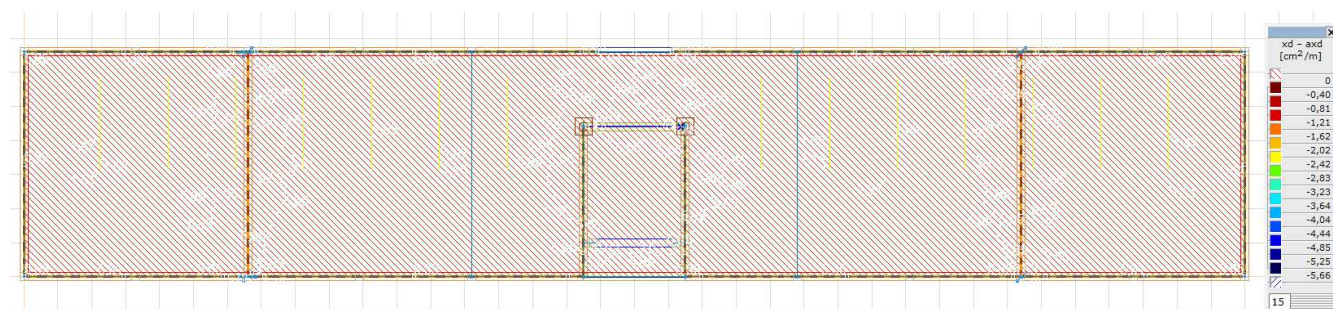
Płytę o grubości **24cm** z betonu C30/37 (B37), obliczono w całości metodą Elementów Skończonych programem komputerowym AxisVM X5. Wprowadzanie geometrii elementów skończonych różnych typów (elementy płytowe, belkowe, podporowe) oraz różnych typów obciążeń (obciążenia powierzchniowe, krawędziowe, liniowe) odbywa się metodą graficzną. Prezentacja wyników obliczeń odbywa się również graficznie w programie. Dla całego stropu otrzymujemy warstwicę odkształceń, dla elementów płytowych warstwicę zbrojenia w kierunku osi X i Y dołem i góra, a dla elementów belkowych wykresy momentów zginających, skręcających oraz sił poprzecznych. Obciążenia przyjęto w oparciu zestawień w punktach 1.5. i 1.6.

Ugięcia [mm]:



Maksymalne ugięcie wynosi $l_{eff}/200$ dla $l_{eff} \leq 6m$; 30mm dla $6m < l_{eff} < 7.5m$
 $l_{eff}/250$ dla $l_{eff} \geq 7.5m$

Zbrojenie dolne w kierunku X [cm²]:



Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=2.5\text{cm}$.
 Przyjęto siatkę podstawową #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)

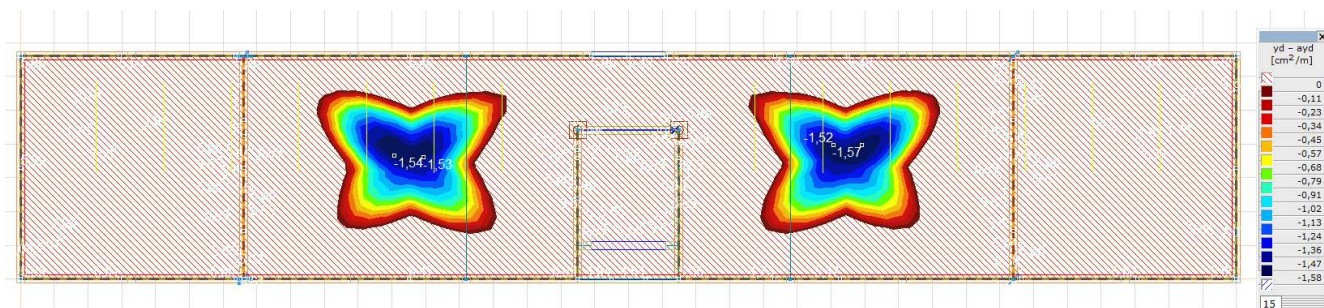
ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

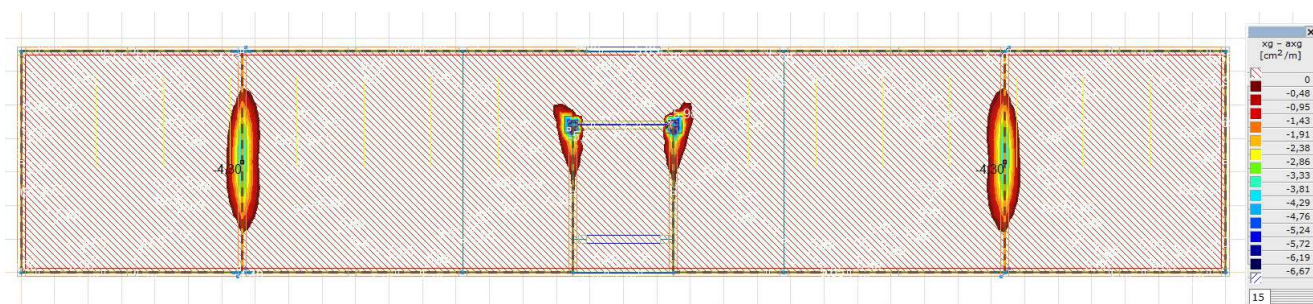
09.2021

Zbrojenie dolne w kierunku Y [cm²]:



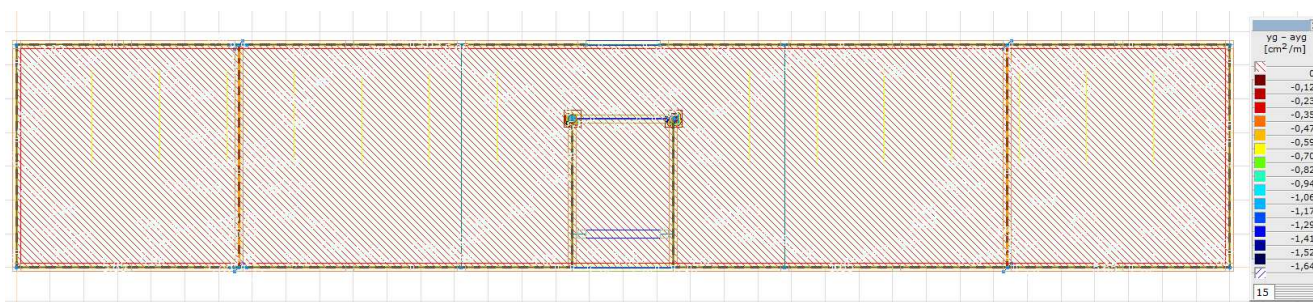
Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=3.7\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

Zbrojenie górne w kierunku X [cm²]:



Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=2.5\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

Zbrojenie górne w kierunku Y [cm²]:



Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=3.7\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

09.2021

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

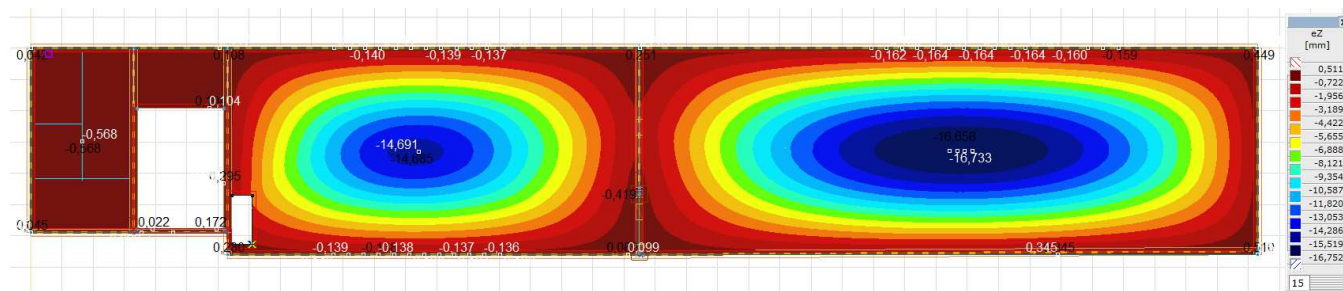
PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

1.7.4 Strop nad parterem – Budynek 3

Dane i opis stropu

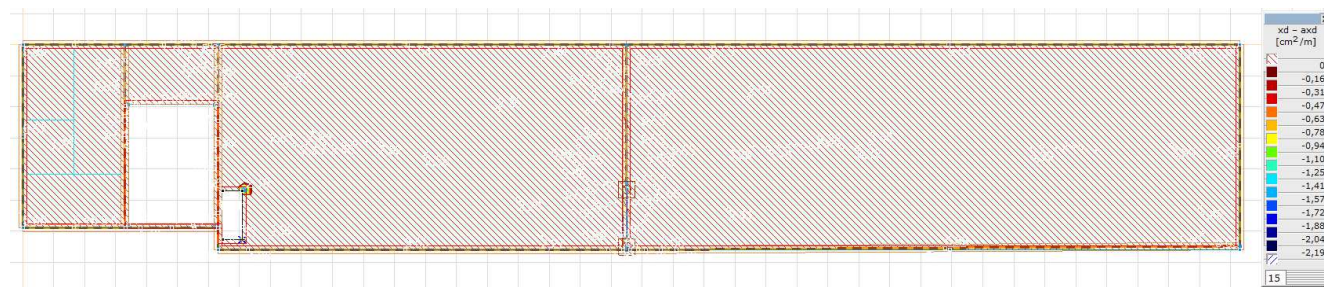
Płyta o grubości **24cm i 28cm** z betonu C30/37 (B37), obliczono w całości metodą Elementów Skończonych programem komputerowym AxisVM X5. Wprowadzanie geometrii elementów skończonych różnych typów (elementy płytowe, belkowe, podporowe) oraz różnych typów obciążeń (obciążenia powierzchniowe, krawędziowe, liniowe) odbywa się metodą graficzną. Prezentacja wyników obliczeń odbywa się również graficznie w programie. Dla całego stropu otrzymujemy warstwicę odkształceń, dla elementów płytowych warstwice zbrojenia w kierunku osi X i Y dołem i góra, a dla elementów belkowych wykresy momentów zginających, skręcających oraz sił poprzecznych. Obciążenia przyjęto w oparciu zestawień w punktach 1.5. i 1.6.

Ugięcia [mm]:



Maksymalne ugięcie wynosi $l_{eff}/200$ dla $l_{eff} \leq 6m$; 30mm dla $6m < l_{eff} < 7.5m$
 $l_{eff}/250$ dla $l_{eff} \geq 7.5m$

Zbrojenie dolne w kierunku X [cm²]:



Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=2.5\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)

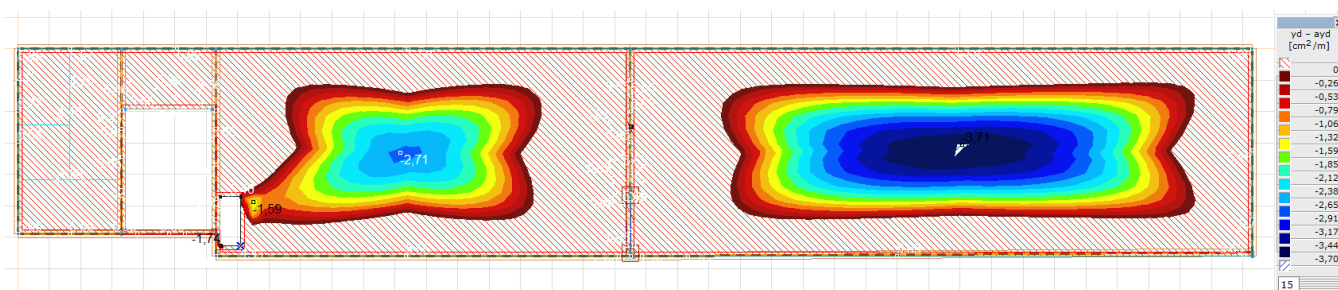
ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

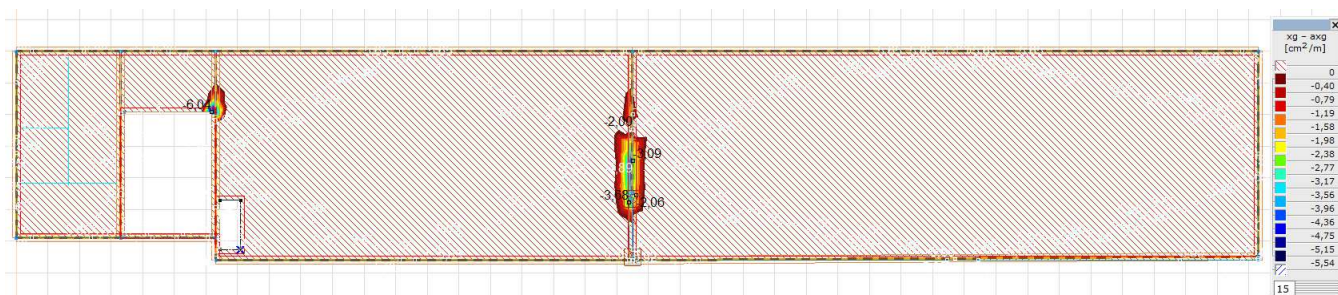
09.2021

Zbrojenie dolne w kierunku Y [cm²]:



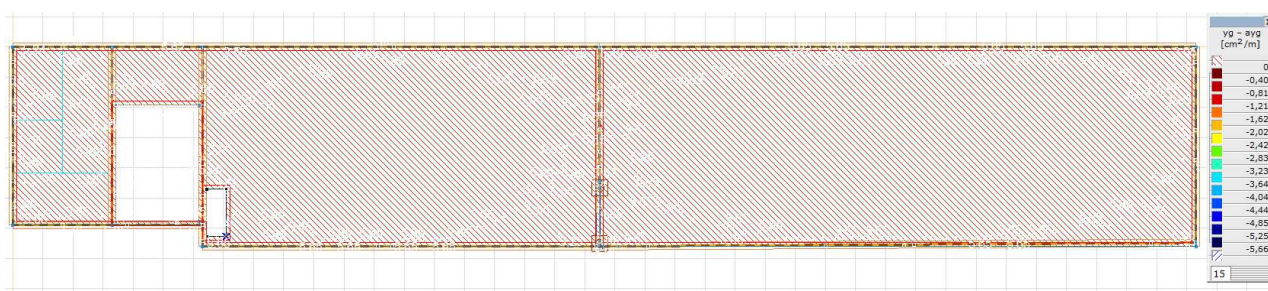
Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=3.7\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

Zbrojenie górne w kierunku X [cm²]:



Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=2.5\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

Zbrojenie górne w kierunku Y [cm²]:



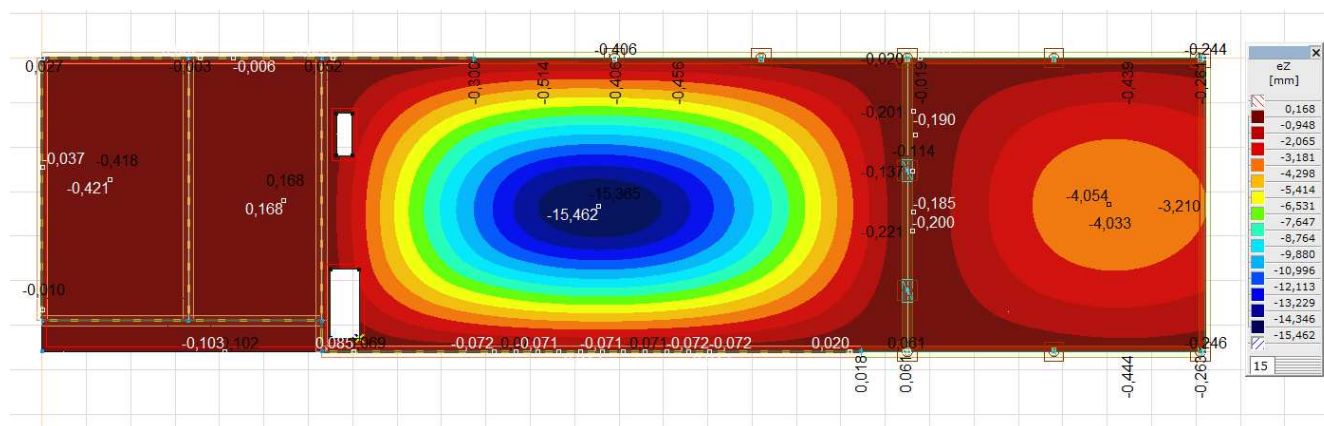
Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=3.7\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

1.7.5 Strop nad piętrem (stropodach) – Budynek 3

Dane i opis stropu

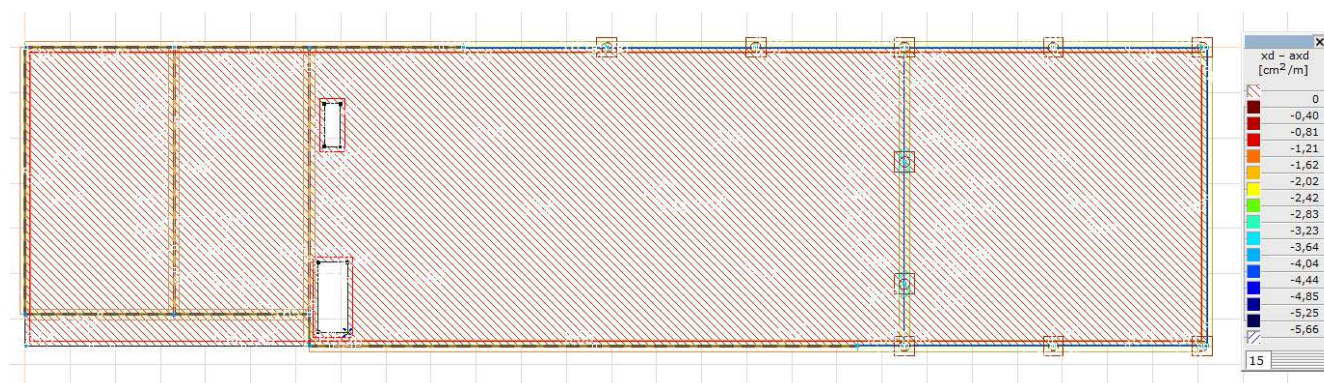
Płytę o grubości **18cm** z betonu C30/37 (B37), obliczono w całości metodą Elementów Skończonych programem komputerowym AxisVM X5. Wprowadzanie geometrii elementów skończonych różnych typów (elementy płytowe, belkowe, podporowe) oraz różnych typów obciążeń (obciążenia powierzchniowe, krawędziowe, liniowe) odbywa się metodą graficzną. Prezentacja wyników obliczeń odbywa się również graficznie w programie. Dla całego stropu otrzymujemy warstwicę odkształceń, dla elementów płytowych warstwice zbrojenia w kierunku osi X i Y dołem i górą, a dla elementów belkowych wykresy momentów zginających, skręcających oraz sił poprzecznych. Obciążenia przyjęto w oparciu zestawień w punktach 1.5. i 1.6.

Ugięcia [mm]:



Maksymalne ugięcie wynosi $l_{eff}/200$ dla $l_{eff} \leq 6m$; 30mm dla $6m < l_{eff} < 7.5m$
 $l_{eff}/250$ dla $l_{eff} \geq 7.5m$

Zbrojenie dolne w kierunku X [cm²]:



Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=2.5\text{cm}$.
 Przyjęto siatkę podstawową #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

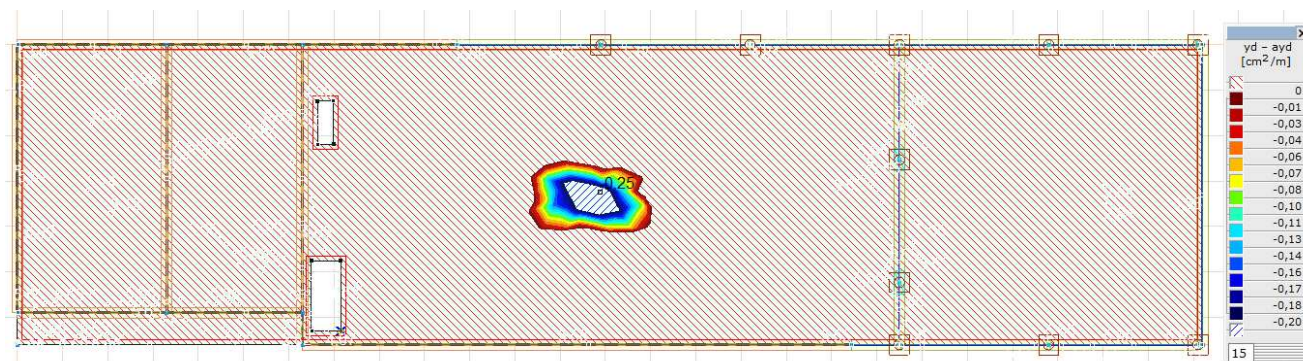
ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

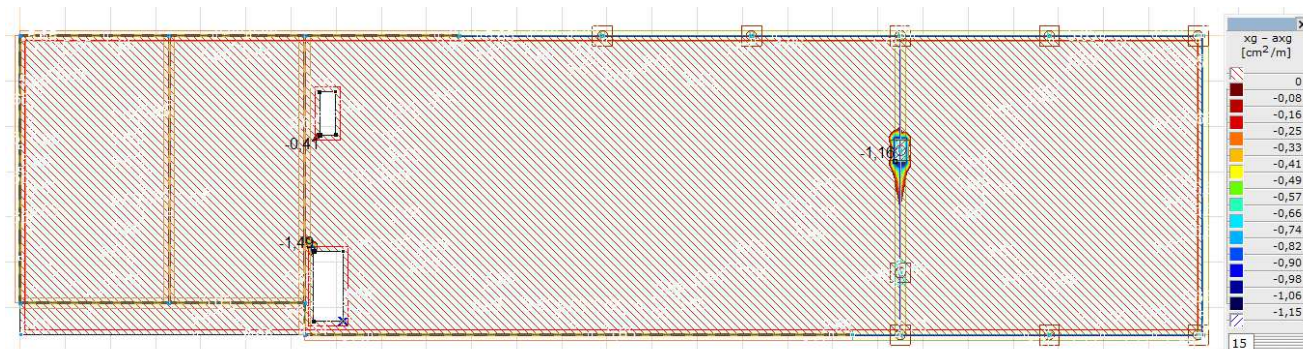
09.2021

Zbrojenie dolne w kierunku Y [cm^2]:



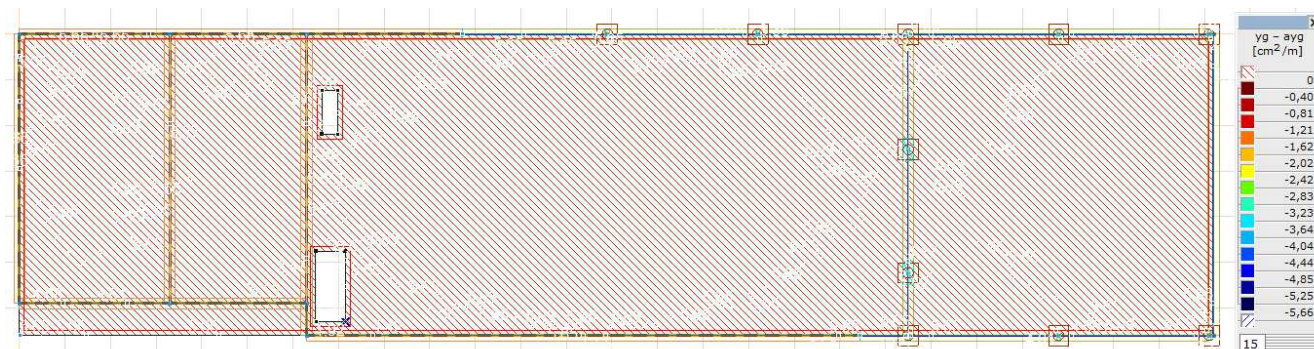
Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=3.7\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

Zbrojenie górne w kierunku X [cm^2]:



Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=2.5\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

Zbrojenie górne w kierunku Y [cm^2]:

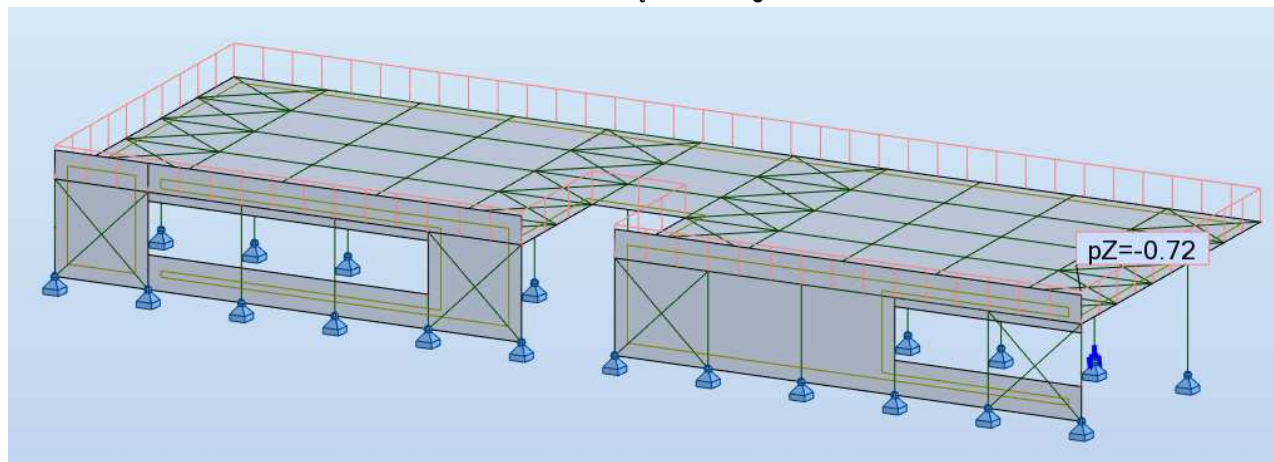


Beton C30/37 $f_{cd}=20.0\text{MPa}$; Stal A-IIIN $f_{yd}=420\text{MPa}$; Otulina $a=3.7\text{cm}$.
Przyjęto siatkę podstawową: #12/20 o $A_s=5.65\text{cm}^2$.

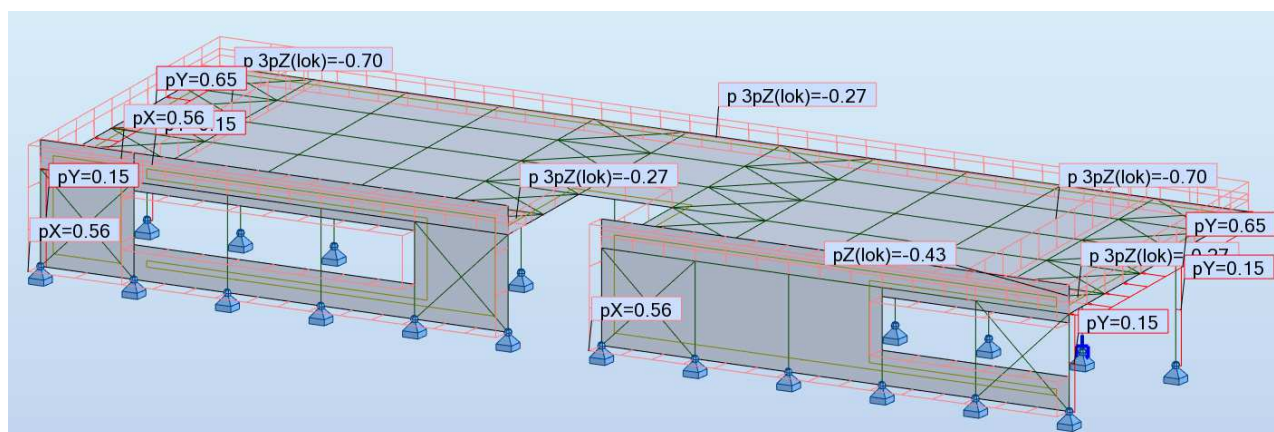
1.8 Konstrukcja stalowa zadaszenia trybun

Obliczenia statyczne wykonano przy pomocy programu AUTODESK Robot Structural Analysis Professional 2017.

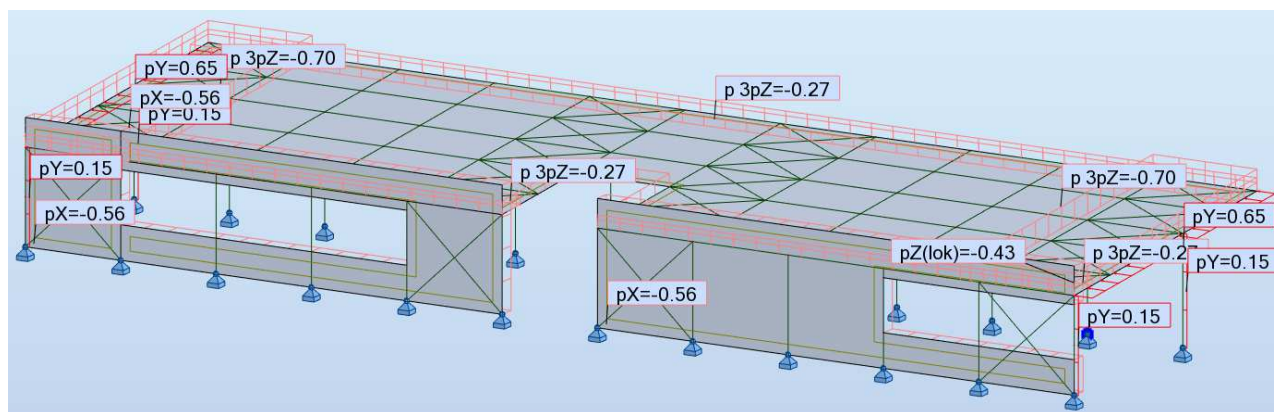
Schemat obciążenia śniegiem:



Schemat obciążenia wiatrem, kierunek X, przypadek 1



Schemat obciążenia wiatrem, kierunek X, przypadek 2



**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

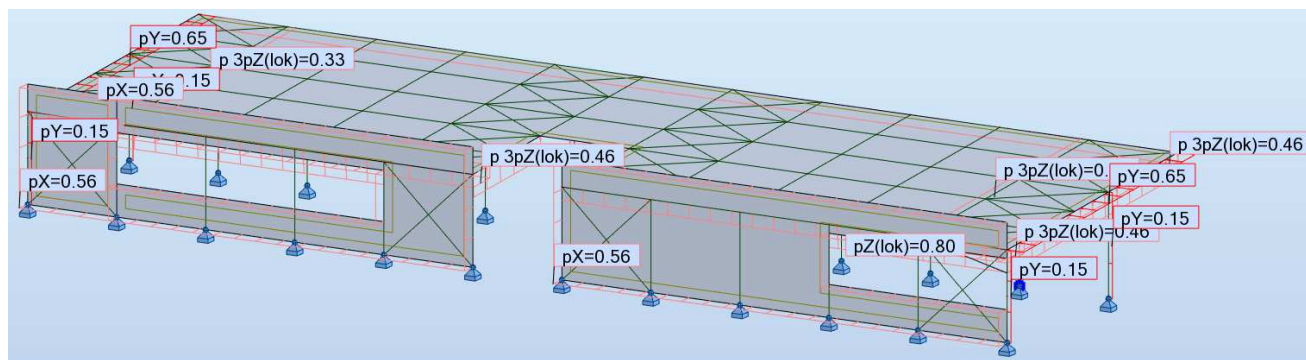
ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

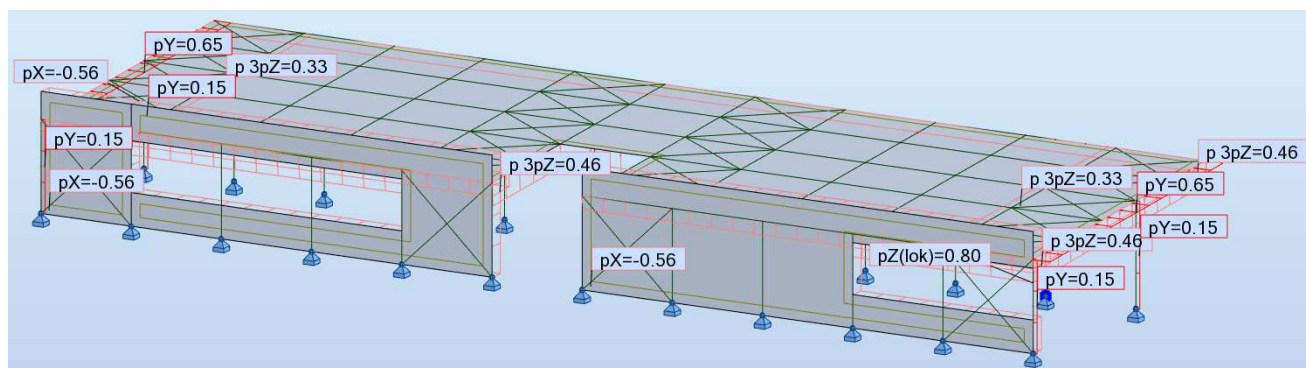
PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

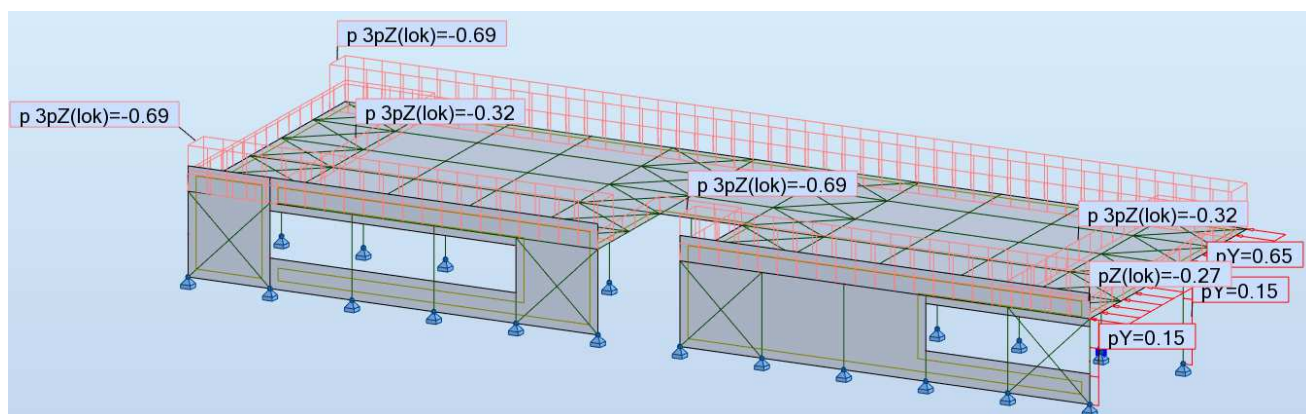
Schemat obciążenia wiatrem, kierunek X, przypadek 3



Schemat obciążenia wiatrem, kierunek X, przypadek 4



Schemat obciążenia wiatrem, kierunek X, przypadek 5



BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)

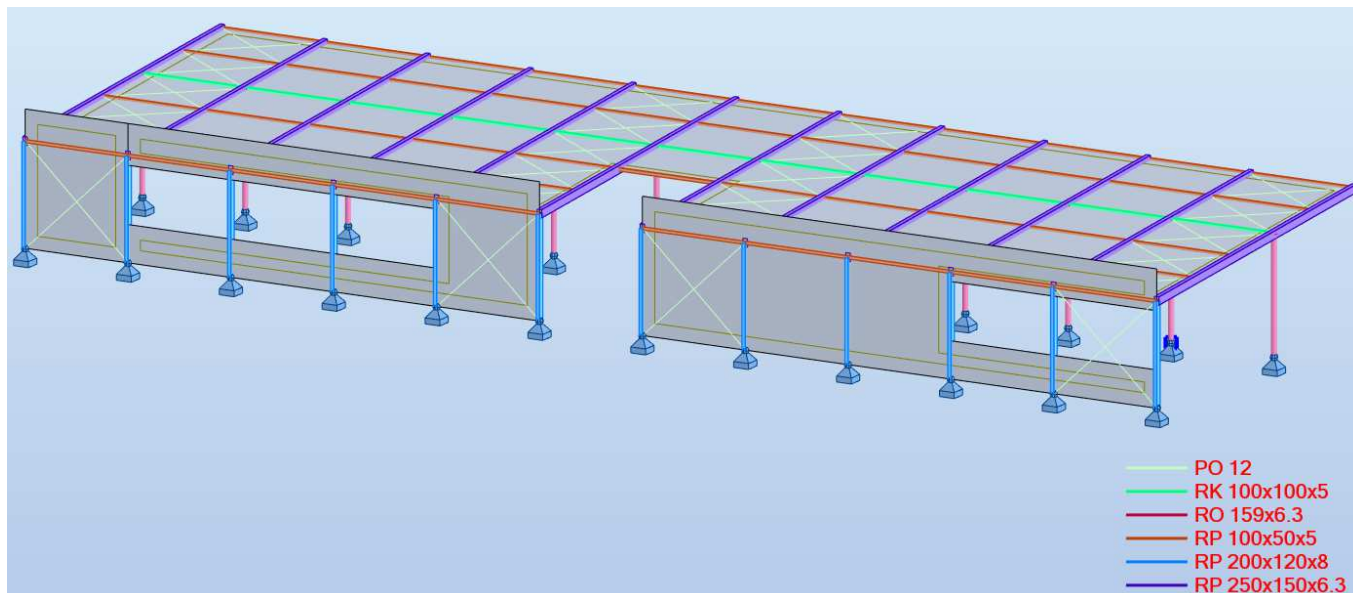
ul. 1 Maja 16, Piaseczno
działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

1.8.1 Obliczenia konstrukcji dachu

Schemat statyczny konstrukcji zadaszenia:



Przypadki proste obciążeń:

Przypadek	Nazwa przypadku	Natura
1	STA1	Konstrukcyjne
2	warstwy	Konstrukcyjne
3	SN	śnieg
4	WIATR1	wiatr
5	WIATR2	wiatr
6	WIATR3	wiatr
7	WIATR4	wiatr
8	WIATR5	wiatr

Kombinacje obciążeń SGN i SGU:

Kombinacja	Nazwa	Definicja
9	$SGN/1=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.75$	$(1+2)*1.35+3*0.75$
10	$SGN/2=1*1.35 + 2*1.35$	$(1+2)*1.35$
11	$SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 3*0.75$	$(1+2)*1.35+4*0.90+3*0.75$
12	$SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90$	$(1+2)*1.35+4*0.90$
13	$SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.90 + 3*0.75$	$(1+2)*1.35+5*0.90+3*0.75$
14	$SGN/6=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.90$	$(1+2)*1.35+5*0.90$
15	$SGN/7=1*1.35 + 2*1.35 + 6*0.90 + 3*0.75$	$(1+2)*1.35+6*0.90+3*0.75$
16	$SGN/8=1*1.35 + 2*1.35 + 6*0.90$	$(1+2)*1.35+6*0.90$
17	$SGN/9=1*1.35 + 2*1.35 + 7*0.90 + 3*0.75$	$(1+2)*1.35+7*0.90+3*0.75$
18	$SGN/10=1*1.35 + 2*1.35 + 7*0.90$	$(1+2)*1.35+7*0.90$

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

09.2021

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

19	$SGN/11=1*1.35 + 2*1.35 + 8*0.90 + 3*0.75$	$(1+2)*1.35+8*0.90+3*0.75$
20	$SGN/12=1*1.35 + 2*1.35 + 8*0.90$	$(1+2)*1.35+8*0.90$
21	$SGN/13=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.75$	$(1+2)*1.00+3*0.75$
22	$SGN/14=1*1.00 + 2*1.00$	$(1+2)*1.00$
23	$SGN/15=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 3*0.75$	$(1+2)*1.00+4*0.90+3*0.75$
24	$SGN/16=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90$	$(1+2)*1.00+4*0.90$
25	$SGN/17=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90 + 3*0.75$	$(1+2)*1.00+5*0.90+3*0.75$
26	$SGN/18=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90$	$(1+2)*1.00+5*0.90$
27	$SGN/19=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.90 + 3*0.75$	$(1+2)*1.00+6*0.90+3*0.75$
28	$SGN/20=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.90$	$(1+2)*1.00+6*0.90$
29	$SGN/21=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 3*0.75$	$(1+2)*1.00+7*0.90+3*0.75$
30	$SGN/22=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90$	$(1+2)*1.00+7*0.90$
31	$SGN/23=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.90 + 3*0.75$	$(1+2)*1.00+8*0.90+3*0.75$
32	$SGN/24=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.90$	$(1+2)*1.00+8*0.90$
33	$SGN/25=1*1.15 + 2*1.15$	$(1+2)*1.15$
34	$SGN/26=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 3*0.75$	$(1+2)*1.15+4*1.50+3*0.75$
35	$SGN/27=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50$	$(1+2)*1.15+4*1.50$
36	$SGN/28=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50 + 3*0.75$	$(1+2)*1.15+5*1.50+3*0.75$
37	$SGN/29=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50$	$(1+2)*1.15+5*1.50$
38	$SGN/30=1*1.15 + 2*1.15 + 6*1.50 + 3*0.75$	$(1+2)*1.15+6*1.50+3*0.75$
39	$SGN/31=1*1.15 + 2*1.15 + 6*1.50$	$(1+2)*1.15+6*1.50$
40	$SGN/32=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.50 + 3*0.75$	$(1+2)*1.15+7*1.50+3*0.75$
41	$SGN/33=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.50$	$(1+2)*1.15+7*1.50$
42	$SGN/34=1*1.15 + 2*1.15 + 8*1.50 + 3*0.75$	$(1+2)*1.15+8*1.50+3*0.75$
43	$SGN/35=1*1.15 + 2*1.15 + 8*1.50$	$(1+2)*1.15+8*1.50$
44	$SGN/36=1*1.00 + 2*1.00$	$(1+2)*1.00$
45	$SGN/37=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 3*0.75$	$(1+2)*1.00+4*1.50+3*0.75$
46	$SGN/38=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50$	$(1+2)*1.00+4*1.50$
47	$SGN/39=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 3*0.75$	$(1+2)*1.00+5*1.50+3*0.75$
48	$SGN/40=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50$	$(1+2)*1.00+5*1.50$
49	$SGN/41=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50 + 3*0.75$	$(1+2)*1.00+6*1.50+3*0.75$
50	$SGN/42=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50$	$(1+2)*1.00+6*1.50$
51	$SGN/43=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.50 + 3*0.75$	$(1+2)*1.00+7*1.50+3*0.75$
52	$SGN/44=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.50$	$(1+2)*1.00+7*1.50$
53	$SGN/45=1*1.00 + 2*1.00 + 8*1.50 + 3*0.75$	$(1+2)*1.00+8*1.50+3*0.75$
54	$SGN/46=1*1.00 + 2*1.00 + 8*1.50$	$(1+2)*1.00+8*1.50$
55	$SGN/47=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50$	$(1+2)*1.15+3*1.50$
56	$SGN/48=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 3*1.50$	$(1+2)*1.15+4*0.90+3*1.50$
57	$SGN/49=1*1.15 + 2*1.15 + 5*0.90 + 3*1.50$	$(1+2)*1.15+5*0.90+3*1.50$
58	$SGN/50=1*1.15 + 2*1.15 + 6*0.90 + 3*1.50$	$(1+2)*1.15+6*0.90+3*1.50$
59	$SGN/51=1*1.15 + 2*1.15 + 7*0.90 + 3*1.50$	$(1+2)*1.15+7*0.90+3*1.50$
60	$SGN/52=1*1.15 + 2*1.15 + 8*0.90 + 3*1.50$	$(1+2)*1.15+8*0.90+3*1.50$
61	$SGN/53=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50$	$(1+2)*1.00+3*1.50$

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

09.2021

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

62	SGN/54=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 3*1.50	(1+2)*1.00+4*0.90+3*1.50
63	SGN/55=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90 + 3*1.50	(1+2)*1.00+5*0.90+3*1.50
64	SGN/56=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.90 + 3*1.50	(1+2)*1.00+6*0.90+3*1.50
65	SGN/57=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 3*1.50	(1+2)*1.00+7*0.90+3*1.50
66	SGN/58=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.90 + 3*1.50	(1+2)*1.00+8*0.90+3*1.50
67	SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00	(1+2)*1.00
68	SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50	(1+2+4)*1.00+3*0.50
69	SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00	(1+2+4)*1.00
70	SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50	(1+2+5)*1.00+3*0.50
71	SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00	(1+2+5)*1.00
72	SGU:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 3*0.50	(1+2+6)*1.00+3*0.50
73	SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00	(1+2+6)*1.00
74	SGU:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 3*0.50	(1+2+7)*1.00+3*0.50
75	SGU:CHR/9=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00	(1+2+7)*1.00
76	SGU:CHR/10=1*1.00 + 2*1.00 + 8*1.00 + 3*0.50	(1+2+8)*1.00+3*0.50
77	SGU:CHR/11=1*1.00 + 2*1.00 + 8*1.00	(1+2+8)*1.00
78	SGU:CHR/12=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00	(1+2+3)*1.00
79	SGU:CHR/13=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 3*1.00	(1+2+3)*1.00+4*0.60
80	SGU:CHR/14=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.60 + 3*1.00	(1+2+3)*1.00+5*0.60
81	SGU:CHR/15=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.60 + 3*1.00	(1+2+3)*1.00+6*0.60
82	SGU:CHR/16=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.60 + 3*1.00	(1+2+3)*1.00+7*0.60
83	SGU:CHR/17=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.60 + 3*1.00	(1+2+3)*1.00+8*0.60
84	SGU:FRE/18=1*1.00 + 2*1.00	(1+2)*1.00
85	SGU:FRE/19=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.20	(1+2)*1.00+4*0.20
86	SGU:FRE/20=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.20	(1+2)*1.00+5*0.20
87	SGU:FRE/21=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.20	(1+2)*1.00+6*0.20
88	SGU:FRE/22=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.20	(1+2)*1.00+7*0.20
89	SGU:FRE/23=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.20	(1+2)*1.00+8*0.20
90	SGU:FRE/24=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.20	(1+2)*1.00+3*0.20
91	SGU:QPR/25=1*1.00 + 2*1.00	(1+2)*1.00

BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

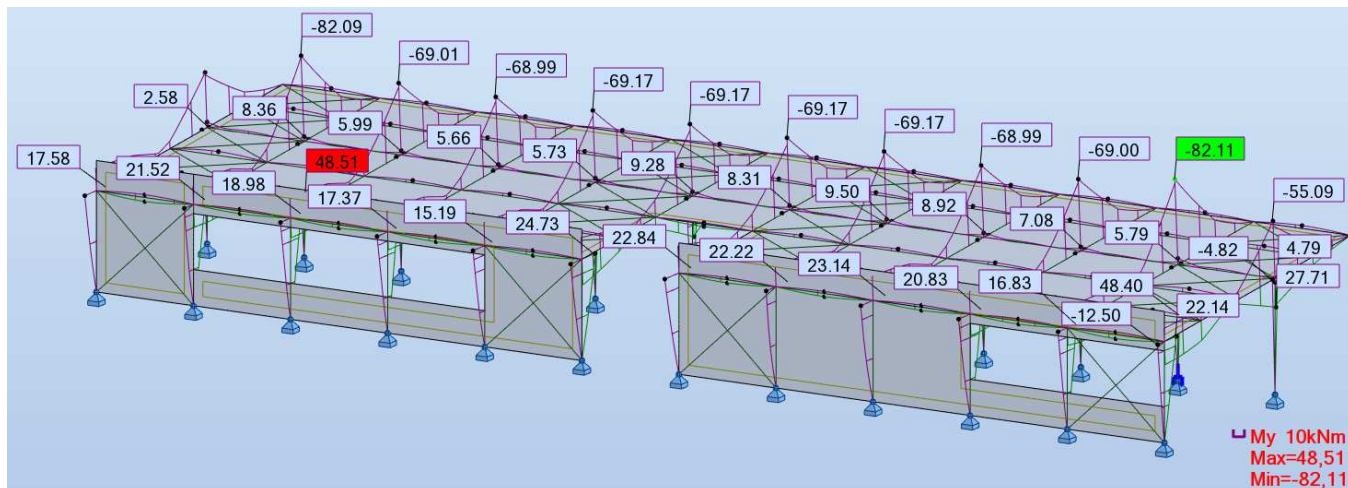
działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

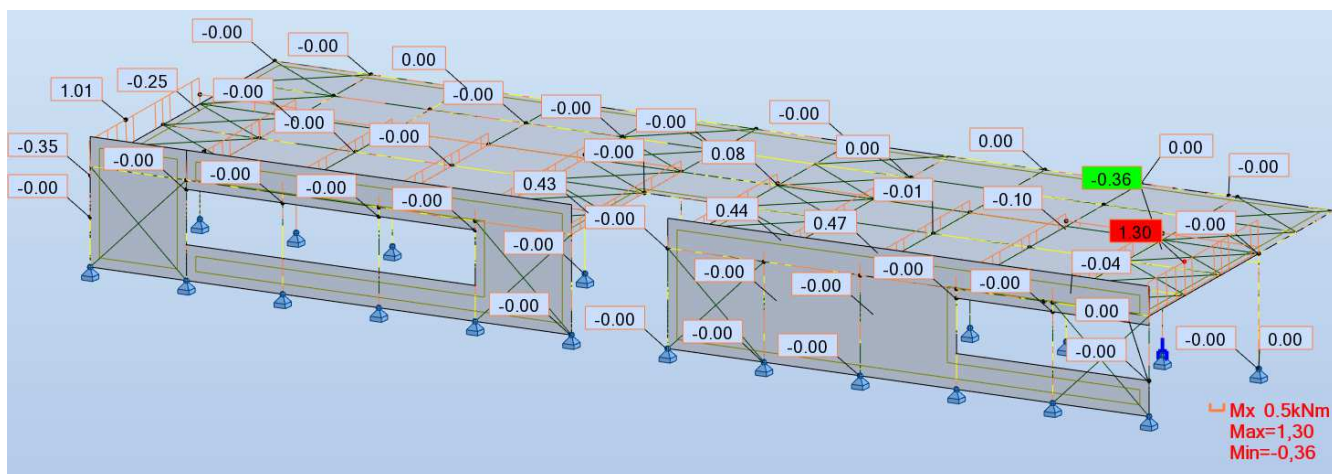
09.2021

Wyniki sił wewnętrznych

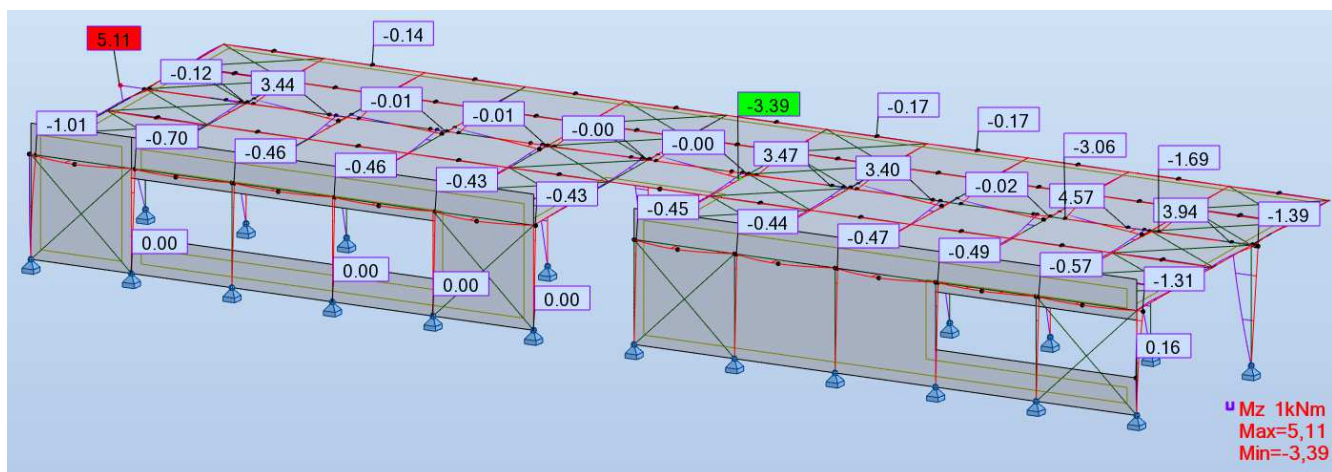
Momenty M_y – obwiednia [kNm]



Momenty M_x – obwiednia [kNm]



Momenty M_z – obwiednia [kNm]



BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)

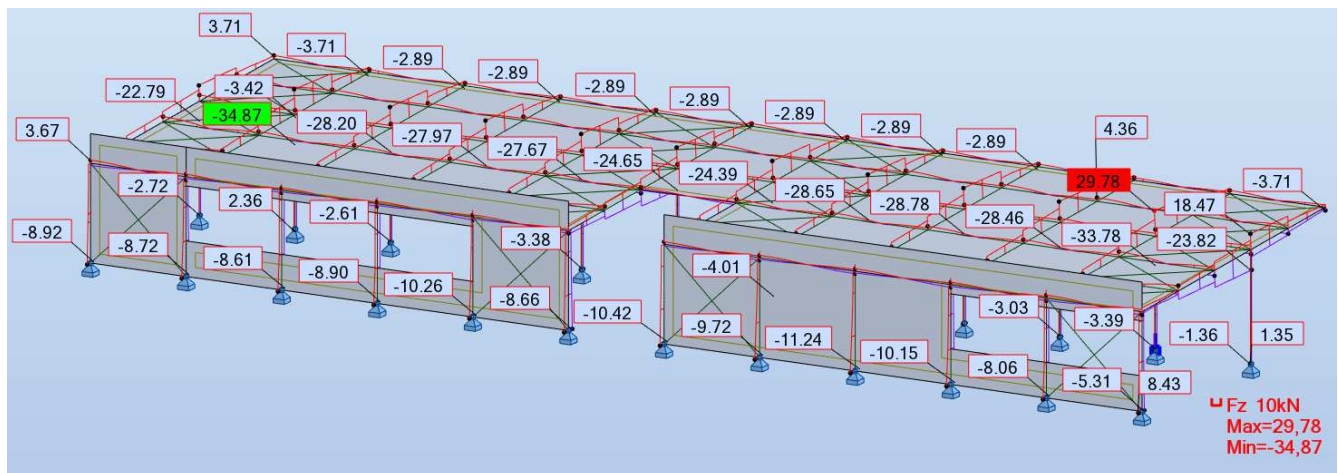
ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

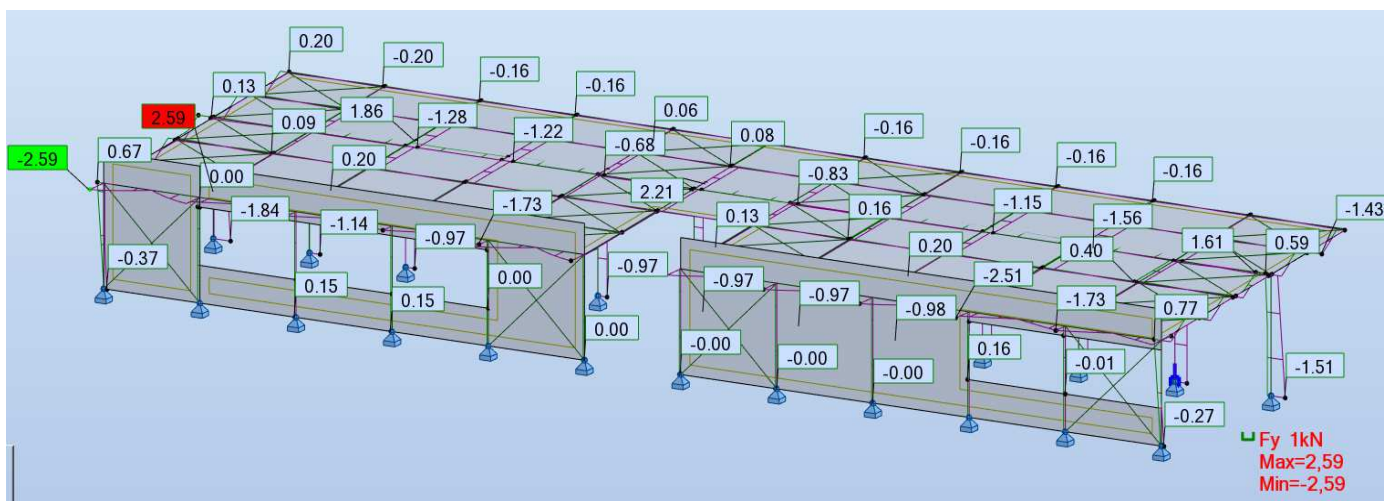
PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

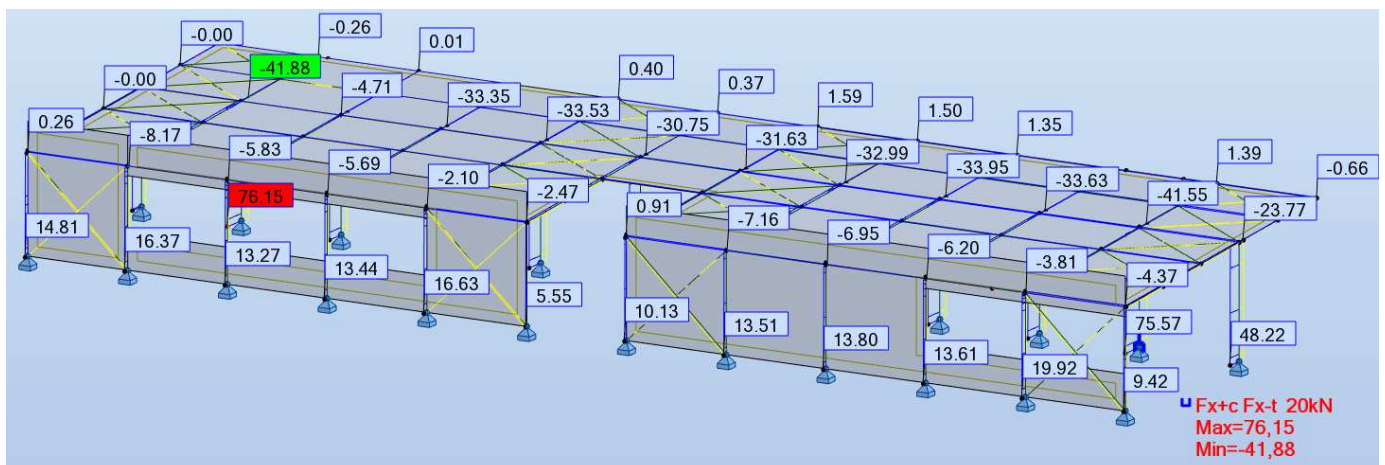
Siły tnące F_z – obwiednia [kN]



Siły tnące F_y – obwiednia [kN]



Siły osiowe F_x – obwiednia [kN]



**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

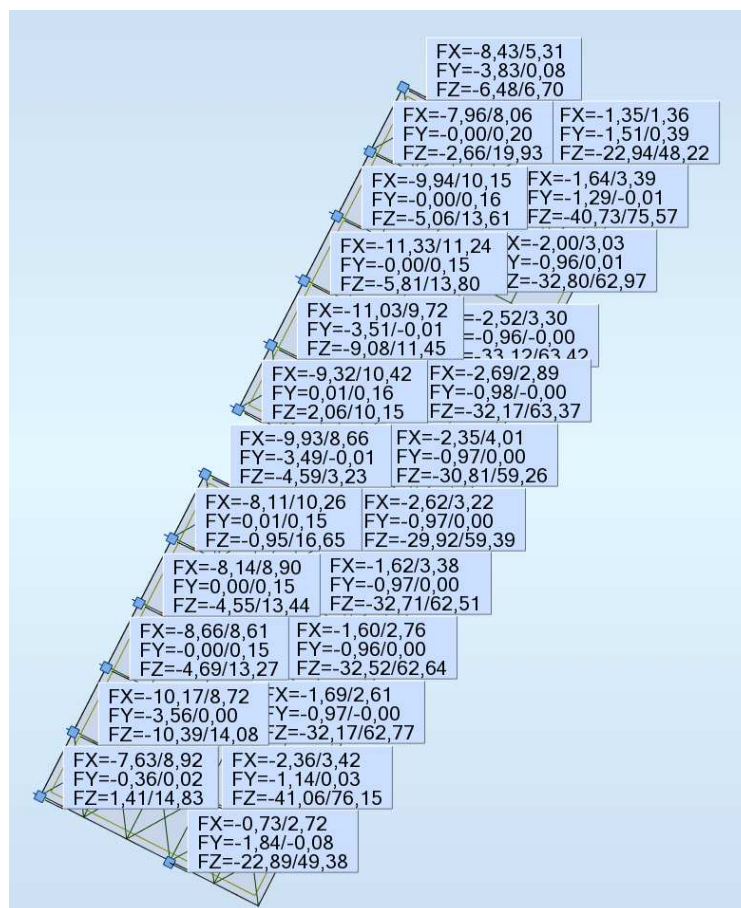
ul. 1 Maja 16, Piaseczno

09.2021

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

Reakcje, obwiednia:



Wymiarowanie głównych elementów:

Wymiarowanie belki ramy stalowej

NORMA: PN-EN 1993-1-2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 33 słupJ_DEFAULT_NAME_XXX
0.59 L = 6.62 m

PUNKT: 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 34 SGN/26=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 3*0.75 (1+2)*1.15+4*1.50+3*0.75

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 250x150x6.3

h=25.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=15.0 cm

Ay=18.15 cm²

Az=30.25 cm²

Ax=48.40 cm²

tw=0.6 cm

Iy=4143.00 cm⁴

Iz=1874.00 cm⁴

Ix=3988.74 cm⁴

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

09.2021

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

tf=0.6 cm

Wply=395.17 cm³

Wplz=278.25 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = 1.52 kN

My_{Ed} = -82.09 kN*m

Mz_{Ed} = -1.46 kN*m

Vy_{Ed} = -0.71 kN

Nc,Rd = 1137.40 kN

My_{Ed,max} = -82.09 kN*m

Mz_{Ed,max} = -1.46 kN*m

Vy,T,Rd = 246.25 kN

Nb,Rd = 1137.40 kN

My,c,Rd = 92.87 kN*m

Mz,c,Rd = 65.39 kN*m

Vz_{Ed} = 29.78 kN

MN_{y,Rd} = 92.87 kN*m

MN_{z,Rd} = 65.39 kN*m

Vz,T,Rd = 410.42 kN

Mb,Rd = 92.87 kN*m

Tt_{Ed} = 0.00 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00

Mcr = 1117.80 kN*m

Krzywa,LT - d

XLT = 1.00

Lcr,low=11.14 m

Lam_LT = 0.29

fi,LT = 0.49

XLT,mod = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

kyy = 1.00



względem osi z:

kzz = 1.00

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 (6.2.4.(1))

(My_{Ed}/MN_{y,Rd})^{1.66} + (Mz_{Ed}/MN_{z,Rd})^{1.66} = 0.82 < 1.00 (6.2.9.1.(6))

Vy_{Ed}/Vy,T,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.6-7)

Vz_{Ed}/Vz,T,Rd = 0.07 < 1.00 (6.2.6-7)

Tau_{ty,Ed}/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)

Tau_{tz,Ed}/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 1.00 (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

My_{Ed,max}/Mb,Rd = 0.88 < 1.00 (6.3.2.1.(1))

N_{Ed}/(Xy*N_{Rk}/gM1) + kyy*My_{Ed,max}/(XLT*My_{Rk}/gM1) + kyz*Mz_{Ed,max}/(Mz_{Rk}/gM1) = 0.91 < 1.00 (6.3.3.(4))

N_{Ed}/(Xz*N_{Rk}/gM1) + kzy*My_{Ed,max}/(XLT*My_{Rk}/gM1) + kzz*Mz_{Ed,max}/(Mz_{Rk}/gM1) = 0.91 < 1.00 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 5.6 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 69 SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 (1+2+4)*1.00

uz = 3.7 cm < uz max = L/200.00 = 5.6 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 68 SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50 (1+2+4)*1.00+3*0.50



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

Wymiarowanie słupów ramy stalowej

NORMA: PN-EN 1993-1-2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 słupJ_DEFAULT_NAME_XXX

0.50 L = 1.77 m

PUNKT: 2 **WSPÓŁRZĘDNA:** x =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 36 SGN/28=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50 + 3*0.75 (1+2)*1.15+5*1.50+3*0.75

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) fy = 235.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RO 159x6.3

h=15.9 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
	Ay=19.23 cm ²	Az=19.23 cm ²	Ax=30.20 cm ²
tw=0.6 cm	Iy=882.00 cm ⁴	Iz=882.00 cm ⁴	Ix=1761.76 cm ⁴
	Wply=146.98 cm ³	Wplz=146.98 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N _{Ed} = 71.20 kN	My _{Ed} = -5.99 kN*m	Mz _{Ed} = 2.26 kN*m	Vy _{Ed} = -1.28 kN
N _{c,Rd} = 709.70 kN	My _{Ed,max} = -11.99 kN*m		Mz _{Ed,max} = 4.52 kN*m
	Vy _{c,Rd} = 260.85 kN		
Nb _{Rd} = 602.54 kN	My _{c,Rd} = 34.54 kN*m	Mz _{c,Rd} = 34.54 kN*m	Vz _{Ed} = -3.39 kN
	MN _{y,Rd} = 33.85 kN*m	MN _{z,Rd} = 33.85 kN*m	Vz _{c,Rd} = 260.85 kN
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 3.54 m	Lam_y = 0.70
Lcr,y = 3.54 m	Xy = 0.85
Lamy = 65.49	kyy = 0.79



względem osi z:

Lz = 3.54 m	Lam_z = 0.70
Lcr,z = 3.54 m	Xz = 0.85
Lamz = 65.49	kyz = 0.48

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.10 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$
$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{2.00} = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$
$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$
$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{y} = 65.49 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z} = 65.49 < \lambda_{z,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$
$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.45 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$
$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.39 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY): Nie analizowano

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 1.6 \text{ cm} < v_{x \max} = L/150.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 68 SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50 (1+2+4)*1.00+3*0.50

$$v_y = 0.9 \text{ cm} < v_{y \max} = L/150.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 68 SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50 (1+2+4)*1.00+3*0.50

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 17 słupJ_DEFAULT_NAME_XXX

PUNKT: 2 WSPÓŁRZĘDNA: x =

$$0.50 L = 1.54 \text{ m}$$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 52 SGN/44=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.50 (1+2)*1.00+7*1.50

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 200x120x8

$$h=20.0 \text{ cm}$$

$$gM0=1.00$$

$$gM1=1.00$$

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

$$A_y=18.00 \text{ cm}^2$$

$$A_z=30.00 \text{ cm}^2$$

$$A_x=48.00 \text{ cm}^2$$

$$t_w=0.8 \text{ cm}$$

$$I_y=2529.00 \text{ cm}^4$$

$$I_z=1128.00 \text{ cm}^4$$

$$I_x=2433.80 \text{ cm}^4$$

$$t_f=0.8 \text{ cm}$$

$$W_{ply}=303.51 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz}=212.82 \text{ cm}^3$$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$$N_{Ed} = 8.83 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = -14.45 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} = -0.22 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_{y,Ed} = 0.14 \text{ kN}$$

$$N_{c,Rd} = 1128.00 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed,max} = -26.22 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed,max} = -0.43 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_{y,c,Rd} = 244.22 \text{ kN}$$

$$N_{b,Rd} = 967.98 \text{ kN}$$

$$M_{y,c,Rd} = 71.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,c,Rd} = 50.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_{z,Ed} = -8.33 \text{ kN}$$

$$M_{N,y,Rd} = 71.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{N,z,Rd} = 50.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_{z,c,Rd} = 407.03 \text{ kN}$$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$$L_y = 3.08 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,y} = 0.45$$

$$L_{cr,y} = 3.08 \text{ m}$$

$$\chi_y = 0.94$$

$$\lambda_{my} = 42.48$$

$$\chi_{yy} = 0.79$$



względem osi z:

$$L_z = 3.08 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,z} = 0.68$$

$$L_{cr,z} = 3.08 \text{ m}$$

$$\chi_z = 0.86$$

$$\lambda_{mz} = 63.61$$

$$\chi_{yz} = 0.46$$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 42.48 < \lambda_{m,max} = 210.00$$

$$\lambda_{m,z} = 63.61 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

09.2021

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.30 < 1.00$$

(6.3.3.(4))

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.20 < 1.00$$

(6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY): Nie analizowano



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$$v_x = 1.7 \text{ cm} < v_{x \max} = L/150.00 = 2.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 75 SGU:CHR/9=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 (1+2+7)*1.00

$$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{y \max} = L/150.00 = 2.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 70 SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50 (1+2+5)*1.00+3*0.50

Profil poprawny !!!

Wymiarowanie płyt

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 97 płatw_DEFAULT_NAME_XXX

$$0.50 L = 1.65 \text{ m}$$

PUNKT: 2 WSPÓŁRZĘDNA: x =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 34 SGN/26=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 3*0.75 (1+2)*1.15+4*1.50+3*0.75

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 100x50x5

$$h=10.0 \text{ cm}$$

$$gM0=1.00$$

$$gM1=1.00$$

$$b=5.0 \text{ cm}$$

$$A_y=4.57 \text{ cm}^2$$

$$A_z=9.13 \text{ cm}^2$$

$$A_x=13.70 \text{ cm}^2$$

$$t_w=0.5 \text{ cm}$$

$$I_y=167.00 \text{ cm}^4$$

$$I_z=54.30 \text{ cm}^4$$

$$I_x=130.54 \text{ cm}^4$$

$$t_f=0.5 \text{ cm}$$

$$W_{ply}=40.84 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz}=24.95 \text{ cm}^3$$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$$N_{Ed} = 3.65 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 6.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} = 0.30 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$N_{c,Rd} = 321.95 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed,max} = 6.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed,max} = 0.30 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$N_{b,Rd} = 321.95 \text{ kN}$$

$$M_{y,c,Rd} = 9.60 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,c,Rd} = 5.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{N,y,Rd} = 9.60 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{N,z,Rd} = 5.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd} = 9.60 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$z = 1.00$$

$$M_{cr} = 116.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Krzywa}_{LT} - d$$

$$X_{LT} = 1.00$$

$$L_{cr,upp}=3.30 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,LT} = 0.29$$

$$f_{i,LT} = 0.49$$

$$X_{LT,mod} = 1.00$$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

**BUDOWA TRYBUN KUBATUROWYCH W POSTACI 3 BUDYNKÓW O FUNKCJI
SPORTOWO-ADMINISTRACYJNEJ (...)**

ul. 1 Maja 16, Piaseczno

działki nr ew. 16/14, 16/13 i 60/1 oraz część działki 73/1, obręb 0059

09.2021

PROJEKT BUDOWLANY TECHNICZNY - KONSTRUKCJA

$k_{yy} = 1.00$

$k_{zz} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.54 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.68 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.75 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.75 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_y = 0.2 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $69 \text{ SGU:CHR}/3 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00 \quad (1+2+4) \cdot 1.00$

$$u_z = 1.4 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $70 \text{ SGU:CHR}/4 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 5 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50 \quad (1+2+5) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

Pozostałe obliczenia zarchiwizowano w biurze projektowym.