



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkraj@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 2

SPIS TREŚCI

PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
I. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO- MATERIAŁOWYCH	5
1. Opis stanu projektowanego	5
1.1. Dane ogólne.....	5
1.2. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe	5
1.2.1. Część socjalno-szatniowa.....	5
1.2.2. Część boiska zadaszonego.....	8
1.3. Wykończenie pomieszczeń i wyposażenie stałe	9
1.3.1. Część socjalno-szatniowa.....	9
1.3.2. Część boiska zadaszonego.....	10
3. Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji.....	16
3.1. Założenia przyjęte do obliczeń i opinia geotechniczna	16
3.2. Zestawienie obciążeń na w części socjalno-szatniowej.....	16
3.2.1. Ściana nadziemna rozbudowy	19
3.2.2. Ściana fundamentowa	19
3.2.3. Podłoga na gruncie	19
3.2.4. Ława fundamentowa	20
3.2.5. Podciąg P1	20
3.3. Podstawowe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych – cz. socjalno-szatniowa.....	20
3.3.1. Stropodach – cz. Socjalno-szatniowa	20
3.3.2. Podciąg P1	21
3.3.3. Ława fundamentowa.....	24
3.4. Obliczenia statyczne hali łukowej.....	29
3.4.1. Założenia przyjęte do obliczeń	29
3.4.2. Wymiarowanie konstrukcji zadaszenia boiska.....	36
3.4.2.2. POŁĄCZENIE ŚRUBOWE RYGLA ŁUKOWEGO.....	44
3.4.2.3. POŁĄCZENIE PRZEGUBOWE RYGLA Z FUNDAMENTEM.....	49
3.4.3. Fundamenty hali sportowej	54
3.4.3.1. STOPA FUNDAMENTOWA ST1	54
3.4.3.2. STOPA FUNDAMENTOWA ST2	59
4. Technologia wykonania prac	64
4.1. Roboty betonowe	64
4.2. Roboty murowe.....	65
4.3. Izolacje wodochronne i przeciwwilgociowe.....	66
4.4. Montaż nadproży prefabrykowanych	68
4.5. Montaż stropu	69
4.6. Wykonanie pokrycia dachu	70
4.7. Montaż stolarki	70
4.8. Ocieplenie ścian z zewnątrz	72
4.9. Montaż sufitów podwieszanych	77
4.10. Roboty tynkarskie	78
4.11. Roboty malarskie	80
4.12. Układanie płytek ceramicznych.....	80
5. Charakterystyka energetyczna budynku.....	81
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	87
Rys. nr 1K Rzut fundamentów skala: 1:100	88
Rys. nr 2k Rzut przyziemia skala: 1:100.....	89
Rys. nr 3K Rozmieszczenie elementów konstrukcji – poz.3.31 m skala: 1:100.....	90
Rys. nr 4K Rzut stropu nad parterem i konstrukcji przekrycia boiska skala: 1:100.....	91
Rys. nr 5K Przekrój A-A skala: 1:50	92
Rys. nr 6K Przekrój B-B skala: 1:50	93
Rys. nr 7K Przekrój C-C skala: 1:50.....	94
Rys. nr 8K Elewacje skala: 1:100.....	95
Rys. nr 9K Rzut połaci dachowych skala: 1:100	96
Rys. nr 10K Wykaz storarki okiennej i drzwiowej skala: 1:100.....	97
Rys. nr 11K Detal A skala: 1:20	98
Rys. nr 12K Detale B skala: 1:20	99
Rys. nr 13K Detale zbrojenia fundamentów skala: 1:25.....	100



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 3

Rys. nr 14K	Detale zbrojenia fundamentów skala: 1:25.....	101
Rys. nr 15K	Detale zbrojenia podciągów żelbetowych skala: 1:25	102
Rys. nr 16K	Detale zbrojenia słupów żelbetowych skala: 1:25	103
Rys. nr 17K	Detale zbrojenia wieńców skala: 1:20	104
Rys. nr 18K	Detale zbrojenia wymiany w stropodachu skala: 1:25.....	105
Rys. nr 19K	Dźwigar łukowy skala: 1:50	106
Rys. nr 20K	Detale połączeń - dźwigar łukowy skala: 1:20	107
III. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE		108
1.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	109
2.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	110
IV. ZAŁĄCZNIKI		111



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 4

PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt wykonano w oparciu o:

- umowę z Inwestorem,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- decyzję nr GGN.6733.8.2023 z dnia o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- mapę do celów projektowych, skala 1:500,
- Ustawę z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t. j. Dz.U. z 2020r., poz. 1333 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t. j. Dz.U. z 2019r., poz.1065 z późn. zm),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. z 2020r., poz.1609 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (t.j. Dz.U. z 2003r., nr 169, poz.1650 z późn. zm),
- Rozporządzenie (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie higieny środków spożywczych,
- Ustawę z dnia 25 sierpnia 2006r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (t. j. Dz.U. z 2020r., poz. 2021).
- normy i przepisy branżowe,
- projekt zagospodarowania terenu oraz projekt architektoniczno-budowlany.



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIELCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIELCZEW SMUŻNY.

Str. 5

I. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO- MATERIAŁOWYCH

1. Opis stanu projektowanego

1.1. Dane ogólne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Architektoniczno-Konstrukcyjny budowy przyszkolnego boiska wielofunkcyjnego z zadaszeniem o stałej konstrukcji wraz z zapleczem socjalnym, drogami dojazdowymi, parkingami oraz instalacjami niezbędnymi do realizacji inwestycji.

Inwestycja obejmując budowę hali sportowej o wymiarach boiska 20x40 przy Szkole Podstawowej im. Wisławy Szymborskiej w Kielczewie Smużnym Pierwszym. W ramach przedsięwzięcia wykonane zostanie boisko wielofunkcyjne o nawierzchni poliuretanowej w przeznaczeniu do gry w piłkę siatkową, piłkę ręczną, koszykówkę, tenis propan i piłkę nożną. Boisko przeznaczone będzie także do ćwiczeń gimnastycznych i zajęć wychowania fizycznego w szkole. Planowany jest zakup wyposażenia sportowego, sceny, wykładziny ochronnej na boisko a także laserowej strzelnicy. Całość zostanie zadaszona lukowo, konstrukcją metalową z powłoką membranową. W bryle hali zostanie wykonane zaplecze sanitarno - szatniowe. Wykonane zostanie przyłącze elektryczne wykorzystywane do oświetlenia hali oraz instalacji ciepłej wody użytkowej. Obiekt ogrzewany będzie gazowo za pomocą promienników. Nieczystości ciekłe zostaną odprowadzone do zbiornika na ścieki. Hala usytuowana będzie przy szkole podstawowej i połączona z nią ciągiem pieszym w postaci chodnika. Do hali wykonana zostanie także droga dojazdowa stanowiąca jednocześnie dojazd ppoż. Bezpośrednio przy boisku zlokalizowane zostaną miejsca parkingowe dla samochodów osobowych.

ZADASZONE BOISKO SZKOLNE

Boisko na płycie o wymiarach - 20x40m o nawierzchni poliuretanowo – gumowej z zadaszeniem lukowym o promieniu R12 wykonane z luków z IPE260 w rozstawie co 440cm; rozpiętość zadaszenia w osiach 24m, długość: 44,00 m i wysokości do 11,0m. Pokrycie stanowi materiał poliestrowy powlekany PCV. Program funkcjonalny opracowano dla potrzeb obiektu sportowego, zakłada możliwość przebywania maksymalnie do 50 osób. Bryła obiektu zwarta. Kolorystyka i forma obiektu jest dobrana w sposób umożliwiający dostosowanie do otoczenia. Całość zabudowy współgra ze sobą. Na boisku zaplanowano następujące funkcje:

BOISKO DO PIŁKI RĘCZNEJ I PIŁKI NOŻNEJ

Boisko do piłki ręcznej stanowi prostokąt szer. 20,00 m i dł. 40,00m. Dookoła boiska znajduje się pas ochronny wzdłuż linii bocznych szer. 2,00 m, a wzdłuż linii bramkowych szer. 2,00m. Boisko wyznaczone jest liniami szer. 5 cm w kolorze białym.

MINI BOISKA DO KOSZYKÓWKI

Boisko do koszykówki stanowi prostokąt szer. 17,60m i dł. 20,00m. Dookoła boiska znajduje się pas ochronny wzdłuż linii bocznych szer. 2,00 m. Boisko wyznaczone jest liniami szer. 5 cm w kolorze białym.

BOISKA DO SIATKÓWKI

Projektuje się dwa boiska do siatkówki wpisane w boisko do piłki ręcznej. Boiska stanowią dwa prostokąty z polem gry o wymiarach 9,0m x 18,0 m. Pas wolny od wszelkich przeszkód wzdłuż linii bocznych wynosi 2,00m, a wzdłuż linii końcowych 3,00 m. W odległości min 0,50m a max 1,0m od linii bocznych i na przedłużeniu linii środkowej boiska mocuje się słupki. Powierzchnię netto oznacza się linią szerokości 5cm w kolorze żółtym.

KORT DO TENISA ZIEMNEGO

Projektuje się kort do tenisa ziemnego zlokalizowany w centrum placu. Długość kortu wynosi 23,77 m, a szerokość 8,23 m, w grze pojedynczej i 10,97m dla meczów deblowych. Poza polem gry wymagana jest również dodatkowa przestrzeń dookoła kortu, aby zawodnicy mogli gonić piłki lecące na zewnątrz. Pośrodku kortu, równoległe do linii końcowych, znajduje się siatka dzieląca go na dwie równe części. Wysokość siatki jest najwyższa przy słupkach, do których jest przymocowana i wynosi 1,07m. Pośrodku kortu jest ona najniższa i wynosi 91,4 cm.

1.2. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

1.2.1. Część socjalno-szatniowa

➤ Fundamenty

Fundamenty żelbetowe monolityczne. Pod całością fundamentów wykonać podkład z chudego betonu klasy C8/10 o grubości 10cm. Ławy fundamentowe żelbetowe Ł1 60x40cm, z betonu C16/20, zbrojone 4φ14 stalą RB500SP, strzemiona φ8 ze



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 6

stali B500SP co 30cm. Poziom posadowienia – 1,25 (liczony od poziomu wykończonej posadzki parteru $\pm 0,00$). Poziom chudego betonu – 1,35 m.

Warunki gruntowo wodne określono na podstawie dokumentacji - opinia geotechniczna z 06.2023 r. wykonana przez Stanisława Bielawskiego. Dokumentacja stanowi załącznik do p.b. Nawiercone w otworach grunty ujęto w następujące grupy i warstwy geotechniczne:

➤ **Grupa I** - to grunty mineralne, rodzime, nie spoiste, lub na granicy spoistości.

Warstwa IA - są to piaski drobnoziarniste, brązowe, mało wilgotne, luźne, o stopniu zagęszczenia **ID = 0,30**

Warstwa IB - to piaski grubo ziarniste, wilgotne i mokre, brązowe, średnio zagęszczone, o st. zagęszczenia **ID = 0,45–0,50**

➤ **Grupa II** - to grunty mineralne, rodzime, spoiste, o stopniu skonsolidowania typu „B”.

Warstwa IIB - to gliny, brązowo-szare, mało wilgotne, twardo plastyczne, o stopniu plastyczności **IL=0,15** / st. konsolidacji „B”

Warstwa IIC - to piaski gliniaste, szare, mokre, twardo plastyczne, o stopniu plastyczności **IL=0,15–0,20** / st. konsolidacji „B”

Zgodnie z rozporządzeniem nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81 z dnia 27.04.2012 r.) w miejscach wykonanych otworów badawczych występują: **proste warunki gruntowo – wodne.**

➤ Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych gr.24cm.

➤ Ściany nadziemne

Ściany nośne z betonu komórkowego gr.24cm odmiany 500, $\lambda=0,135$ W/mK, murowane na cienką spoinę. Ściany działowe parteru z betonu komórkowego gr. 8cm odm. 500. Ścianki oddzielające kabiny w WC z płyt laminowanych gr.28mm, o wysokości 2,00m w łazienkach.

Nadproża

Nadproża w ścianach nośnych i działowych betonowe typu L/N zbrojone z betonu C20/25.

➤ Słupy/ rdzenie

Rdzenie żelbetowe monolityczne. Rdzeń S1 o przekroju 24x24cm, z betonu C20/25, zbrojony 4 ϕ 12 stalą RB500W, strzemiona ϕ 8 ze stali RB500W. Rdzeń R2 o przekroju 24x46cm, z betonu C20/25, zbrojony 4 ϕ 12 stalą RB500W, strzemiona ϕ 8 ze stali RB500W.

➤ Stropodach

Zaprojektowano stropodach odpowietrzany, dwuspadowy. Konstrukcja nośna w postaci lekkiego stropu panelowego strunobetonowego gr. 20,0 cm (strop typu SMART lub inny równoważny). Przyjęto strop SMART 20/60 kanały SMART 20 zbrojony splotem SMART20/60 4x ϕ 9.3+2x ϕ 6.85 i długości płyt 532 cm. Przestrzenie pomiędzy płytami stropu i wieńcem dodatkowo zbrojone prętami #14 (BSt500) i zalewane betonem C25/30. Wg wytycznych Producenta płyty stropowe spełniają wymagania SGN I SNU.

➤ Wieńce

Wieńce żelbetowe monolityczne z betonu C20/25, zbrojony stalą RB500W, wymiary wg rysunków konstrukcyjnych.

➤ Wymian stropu

Wymian żelbetowy monolityczny z betonu C25/30, zbrojenie główne ϕ 14, strzemiona ϕ 8, stal B500SP.

➤ Sufity podwieszane

W łazienkach, i zapleczu socjalnym sufit podwieszany kasetonowy o następujących parametrach (sufit S1):

- zmywalne płyty sufitowe, odporne na zachłapanie wodą,
- płyty demontowane 60x60cm, gr. 12mm,
- klasa pochłaniania dźwięku D,
- reakcja na ogień: A1,
- odporność na wilgoć: do 100% RH,
- stabilność wymiarowa nawet przy dużej wilgotności.

W pozostałych pomieszczeniach sufit podwieszany kasetonowy o następujących parametrach (sufit S3):

- płyty demontowane 60x60cm, gr. 15mm,
- klasa pochłaniania dźwięku A,
- reakcja na ogień: A1,



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkraj@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBREB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 7

➤ Posadzka na gruncie

Posadzka w obiekcie betonowa o następującym układzie warstw od dołu: 20cm podsypka piaskowa, 10cm podkład betonowy C8/10, izolacja przeciwwilgociowa (geomembrana PEHD gr.0,75mm), 15cm styropian EPS 100 ($\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$), izolacja przeciwwilgociowa (folia PE gr. 0,3mm), 5cm posadzka betonowa zbrojona* z betonu C16/20, 1,5cm płytki gresowe.

*zbrojenie w postaci siatki zbrojeniowej do wylewek, 15x15cm, fi 3,0mm; dopuszcza się, zamiast siatek, zastosowanie zbrojenia rozproszonego z włókiem polipropylenowych w ilości 0,6 kg/m³.

➤ Pokrycie dachu

Jako pokrycie stropodachu przyjęto systemową membranę PCV.

➤ Izolacje termiczne

Izolacja termiczna posadzki na gruncie w postaci styropianu EPS 100 gr.10cm o $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$. Izolacja termiczna ścian zewnętrznych fundamentowych w postaci płyty XPS gr.10cm o $\lambda = 0,032 - 0,035 \text{ W/mK}$. Izolacja termiczna ścian zewnętrznych nadziemnych w postaci styropianu gr.15 cm o $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$. Ściana oddzielenia przeciwpożarowego ocieplona za pomocą wełny mineralnej gr.15cm o $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. Izolacja termiczna stropodachu w postaci styropianu / wełny skalnej Dachrock lub styropianu EPS 100 gr.25-40cm o $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$. Izolacja attyki: pionowa od strony stropodachu oraz pozioma (na górze ściany) w postaci styropianu gr.3cm o $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$.

UWAGA: w ścianie oddzielenia ppoż. ocieplenie attyki za pomocą wełny mineralnej gr.15cm.

➤ Izolacje przeciwwilgociowe

Izolacja przeciwwilgociowa ław fundamentowych w postaci grubowarstwowej masy asfaltowej (masa PMBC)- zalecana grubość warstwy min. 3mm. Izolacja przeciwwilgociowa ścian fundamentowych: pozioma – papa asfaltowa, pionowa obustronnie grubowarstwowa masa asfaltowa (masa PMBC)- zalecana grubość warstwy min. 3mm. Dodatkowa izolacja ścian fundamentowych stykających się z gruntem: folia kubelkowa 0,5mm (na warstwie płyt XPS). Izolacja przeciwwodna posadzki na gruncie: geomembrana PEHD gr.0,75mm oraz folia PE grubości min. 0,3mm. Izolacja przeciwwilgociowa (paroszczelna) stropu: folia PE grubości min. 0,2mm. Pod płytki ceramiczne w pomieszczeniach mokrych (łazienki, pomieszczenia kuchenne), jako hydroizolację, zastosować folie w płynie.

➤ Tynki i okładziny zewnętrzne

Tynki zewnętrzne cienkowarstwowe (np. silikonowe lub silikatoowo-silikonowe) w kolorze RAL jak na rysunkach. Cokół budynku wykończony tynkiem mozaikowym w kolorze szarym.

➤ Tynki i okładziny wewnętrzne

Tynki wewnętrzne cementowo-wapienne, wykończone gładzią gipsową. W łazienkach oraz zapleczu kuchennym okładziny ścienne do wysokości co najmniej 2,0m w postaci płytek ceramicznych.

➤ Wykończenie ścian i podłóg

Wymagane parametry płytek podłogowych

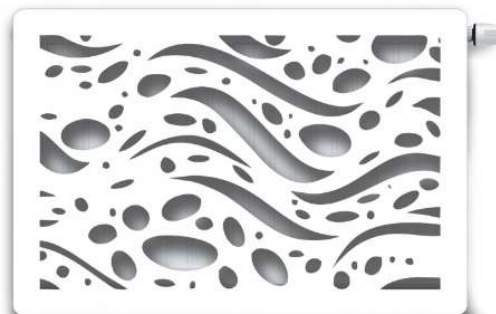
- Klasa antypoślizgowości: min. R10,
- Klasa ścieralności: min. PEI 3

➤ Oslony grzejnikowe

W pomieszczeniach przeznaczonych na zbiorowy pobyt dzieci na grzejnikach centralnego ogrzewania należy umieszczać osłony, ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym. Jako obudowę grzejników zastosować panele ażurowe z płyt MDF, koloru białego.

Zdj. 1. Osłona grzejnikowa – zdjęcie poglądowe

Uwaga: Zdjęcie poglądowe. Wzór ażuru do ustalenia z Inwestorem.



➤ Stolarka

Stolarka okienna aluminiowa o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stolarka drzwiowa zewnętrzna aluminiowa o $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stolarka zewnętrzna w kolorze RAL7047. Stolarka drzwiowa wewnętrzna drewnopodobna, kolorystyka do ustalenia z Inwestorem.

➤ Parapety

Parapety wewnętrzne PVC w kolorze zgodnym z kolorystyką okna. Parapety zewnętrzne z blachy powlekanej w kolorze grafitowym (RAL 7015).



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 8

➤ Odwodnienie stropodachu

Korytka ze stali ocynkowanej lub stali nierdzewnej, z perforacją umożliwiającą podłączenie do kanalizacji DN 100, szerokość: 205 mm, wysokość: 45 mm, ruszt prętowy.

➤ Rury spustowe

Rura spustowa $\phi 100$ mm.

➤ Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie z blachy powlekanej w kolorze szarym - RAL 7047.

➤ Kominki wentylacyjne stropodachu odpowietrzanego

Należy zapewnić wentylację pokrycia stropodachu poprzez wykonanie 10 szt. kominków wentylacyjnych. Kominek wentylacyjny średnica: DN 110 mm, kolor: czarny - RAL 9005.



Zdj. 2. Kominek wentylacyjny do papy – zdjęcie poglądowe

➤ Zadaszenia nad wejściami do obiektu

Nad wejściami do wiatrołapu i kotłowni należy zamontować daszki. Daszek szklany nad drzwi wejściowe o wymiarach 200 x 100cm. Zadaszenie składa się z zestawu wsporników ze stali nierdzewnej o bardzo wysokiej, jakości i wytrzymałości w kolorze satynowym, szyby ze szkła hartowanego o grubości 13 mm dodatkowo wzmocnione folią oraz kotew do montażu daszka do ściany. Zamocowanie zadaszenia zgodnie z wytycznymi producenta.



D = 200 cm
G = 100 cm
W = 79 - 87 cm

Rys.. 1. Schemat daszka szklanego nad wejściem

UWAGA: Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać certyfikaty dopuszczenia do stosowania w budownictwie – zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2021r., poz. 1213).

1.2.2. Część boiska zadaszonego.

➤ Fundamenty

Fundamenty pod konstrukcję stalową zaprojektowano jako stopowe. Grubość płyty fundamentów wynosi 1,1m. Pod podstawy słupów zastosowana zostanie podlewka gr. 5cm.

Wymiary fundamentów:

- ST1: 1,20x1,80m,
- ST2: 1,70x150-2,30m,
- ST3: 1,70x2,30m,

Poziom posadowienia fundamentów wynosi 1,2 m p.p.t.

Zasadnicze zbrojenie płyt fundamentów tworzą dwie siatki / w płaszczyznach; górnej i dolnej/ wykonane z prętów $\varnothing 16$ mm w rozstawie 15÷20cm.

➤ Materiały konstrukcyjne

Do wykonania obiektu przejęto następujące materiały konstrukcyjne:

- Gatunek stali konstrukcji stalowej: S235JR, S235JRH, S355JR
- Śruby zwykłe: klasy 8.8 według DIN7990



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM, DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 9

- Śruby sprężane: klasy 10.9 według DIN6914
- Stal zbrojeniowa: AIIIIN (RB500W), AI (PB240)
- Beton: C20/25
- Chudy beton: C12/15
- Podlewka: np. Ceresit CX15.
- Izolacja pionowa: np. 1 x Izobit „BR”+ 2 x Askowil łączna gr. warstw nie mniejsza niż 2 mm,
- Izolacja pozioma: 2x papa na lepiku

➤ Zabezpieczenia antykorozyjne

Powierzchnie zewnętrzne konstrukcji wykonanych ze stali węglowej (czarnej) będą zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z PN-EN ISO 12944 do kategorii środowiska C3.

Zabezpieczenie fundamentów zostanie wykonane w postaci mas bitumicznych w części podziemnej.

➤ Uwagi dotyczące eksploatacji

Do bezawaryjnego funkcjonowania obiektu konieczne jest zapewnienie stałego ciśnienia pomiędzy warstwami poszycia dachu. Ze względu na zapadanie się powłoki plandekowej przy warstwie śniegu o ciężarze powyżej 30kg/m² zaleca się odśnieżanie połaci dachu. W razie wystąpienia wiatrów o prędkości przekraczającej 10m/s (36km/h) lub prognoz przewidujących takie podmuchy wiatru należy zamknąć i zabezpieczyć rolety boczne. Przemieszczenia i podatność plandeki na podmuchy wiatru jest zjawiskiem typowym dla obiektów namiotowych.

Dopuszcza się maksymalną warstwę śniegu nie większą niż 10cm suchego lub 6cm mokrego. W przypadku intensywnych opadów śniegu użytkownik nie może dopuścić do gromadzenia się większej ilości śniegu.

W trakcie eksploatacji obiekt należy poddawać okresowym przeglądom (np. po wystąpieniu silnych wiatrów), określając stan techniczny nie rzadziej niż raz na miesiąc. Należy również sporządzić protokół przeglądu, a ewentualne odstępstwa od stanu pierwotnego bezzwłocznie usunąć.

1.3. Wykończenie pomieszczeń i wyposażenie stałe

1.3.1. Część socjalno-szatniowa

Wiatrołap (pom. 0.1)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć gresem, na wysokość ok 10cm (cokół). Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany pomalować farbą. Zaleca się wykonać lamperię ścienną do wysokości ok 1,50m w postaci farby hydrofobowej, odpornej na wielokrotne zmywanie detergentami oraz wnikanie zanieczyszczeń. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem.

Szatnia (pom. 0.2; 0.5)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć wykładziną płytkami gresowymi. na wysokość ok 10cm (cokół). Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany do wysokości co najmniej 2,0m pomalować farbą hydrofobową, odporną na wielokrotne zmywanie detergentami i działanie grzybów pleśniowych oraz wnikanie zanieczyszczeń. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem.

Pomieszczenie higieniczno-sanitarne (pom. 0.3, 0.6)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany do wysokości co najmniej 2,0m wyłożyć płytkami ceramicznymi. Ściany powyżej pomalować farbą. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. W łazience znajdować się będą: 1 kabina ustępowa, wydzielone ścianką systemową gr. 28mm o wysokości 1,5m z prześwitem nad podłogą 0,15m z miską ustępową; 2 umywalki oraz dwa brodziki z natryskiem z zasłonką. W pomieszczeniu należy ponadto zamontować: podajniki papieru toaletowego, podajnik ręczników papierowych, dozowniki do mydła i lustro.

WC gości / niepełnosprawni (pom. 0.4)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany do wysokości co najmniej 2,0m wyłożyć płytkami ceramicznymi. Ściany powyżej pomalować farbą. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. W toalecie znajdować się będą: 1 miska ustępowa przystosowana dla osób niepełnosprawnych, umywalka przystosowana dla osób niepełnosprawnych z dopływem bieżącej zimnej i ciepłej wody; poręcz stała (przy ścianach) oraz ruchome (od strony przestrzeni otwartej), ułatwiające korzystanie z urządzeń higieniczno-sanitarnych. W pomieszczeniu należy zamontować: podajnik papieru toaletowego, podajnik ręczników papierowych, dozownik do mydła i lustro.

Pomieszczenie socjalne i WC personelu (pom. 0.7)



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 10

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć gresem, na wysokość ok 10cm (cokół). Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany pomalować farbą. Zaleca się wykonać lamperię ścienną do wysokości ok 1,50m w postaci farby hydrofobowej, odpornej na wielokrotne zmywanie detergentami oraz wnikanie zanieczyszczeń. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. Wyposażenie pomieszczenia stanowić będzie zabudowa meblarska kuchenna, zlew, krzesło.

W pomieszczeniu WC - ściany do wysokości co najmniej 2,0m wyłożyć płytkami ceramicznymi. Ściany powyżej pomalować farbą. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. W WC znajdować się będą: 1 kabina ustępowa, wydzielone ścianką pełną z miską ustępową; pisuar; 2 umywalki. W pomieszczeniu należy ponadto zamontować: podajniki papieru toaletowego, podajnik ręczników papierowych, dozowniki do mydła i lustra.

Pomieszczenie techniczne i kotłownia (pom. 0.8)

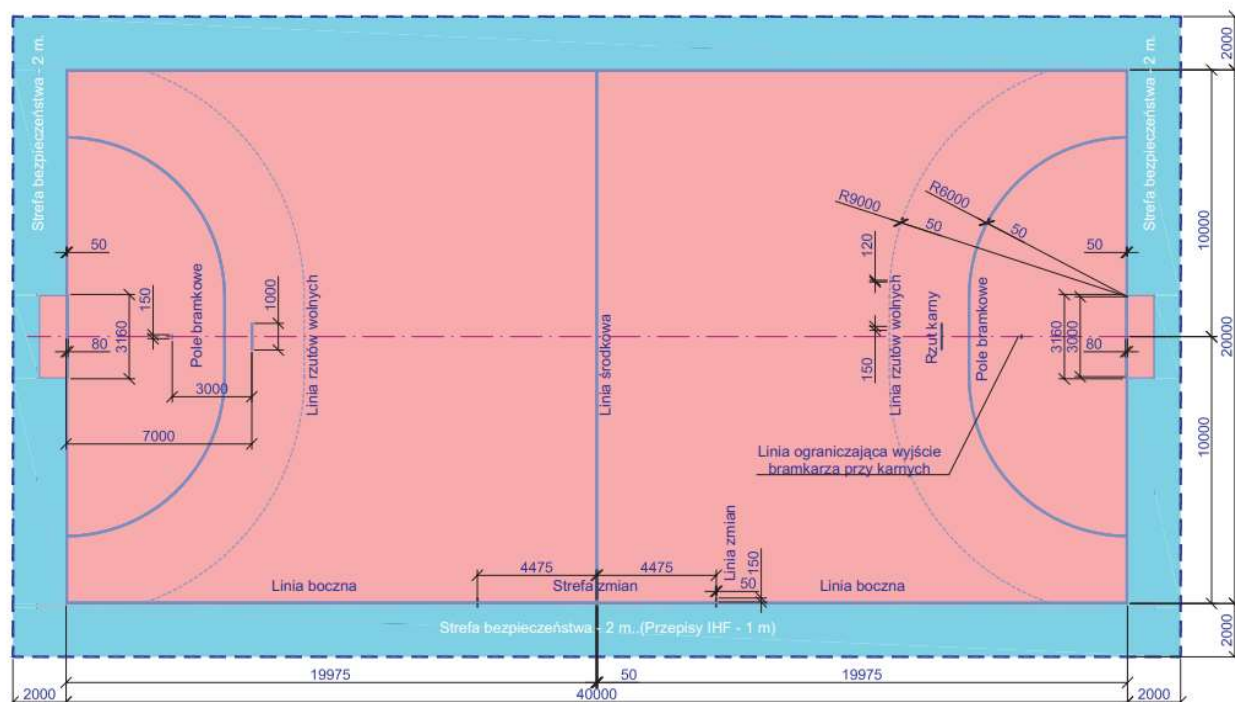
Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć gresem, na wysokość ok 10cm (cokół). Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany pomalować farbą. Zaleca się wykonać lamperię ścienną do wysokości ok 1,50m w postaci farby hydrofobowej, odpornej na wielokrotne zmywanie detergentami oraz wnikanie zanieczyszczeń. Pomieszczenie wyposażone w umywalkę baterią i dopływem bieżącej zimnej i ciepłej wody. W pomieszczeniu zainstalowane będą dwa kotły gazowe kaskadowo oraz zbiorniki do C.W.U. i C.O.

1.3.2. Część boiska zadaszonego.

BOISKO DO PIŁKI RĘCZNEJ

Boisko do piłki ręcznej stanowi prostokąt szer. 20,00m i dł. 40,00m. Dookoła boiska znajduje się pas ochronny wzdłuż linii bocznych szer. 2,00 m, a wzdłuż linii bramkowych szer. 2,00m. Boisko wyznaczone jest liniami szer. 5 cm w kolorze białym. Na boisku oprócz linii bocznych i bramkowych rozróżnia się następujące elementy:

- Linia środkowa – prostopadła do linii bocznych dzieląca boisko na połowy,
- Linie zmian zawodników – prostopadłe do linii bocznych w odległości 3,00m od linii środkowej, dł. 50 cm w kierunku wnętrza boiska,
- Pole bramkowe – wyznaczone w ten sposób, że na zewnątrz obu słupków bramki (licząc od jej tylnej krawędzi) zakreśla się łuki o promieniu 6m, wynoszące 1/4 obwodu koła. Oba łuki łączy się następnie linią długości 3m – równoległą do linii bramkowej,
- Bramki o wymiarach wewnętrznych 3,0x2,0m wykonane z profilu stalowego ocynkowanego i malowanego proszkowo należy osadzić w tulejach ocynkowanych. Bramki należy wyposażać w siatki polietylenowe – PE 2,5 3,0m x 2,0m, gł. 08/1,0m. Bramki należy przechowywać w budynku. Należy przewidzieć pomieszczenie magazynowe na w/w sprzęt,
- Linie rzutów wolnych - zaznacza się linią przerywaną (dł. kreski i odstęp między kreskami 15cm) równoległą do linii pola bramkowego i odległą od niej o 3,0 m,
- Linie rzutów karnych o długości 1m wyznaczyć w odległości 7,0 m od środka bramki i równoległą do linii bramkowej.



Montaż bramek na markach talerzowych osadzonych w betonie:



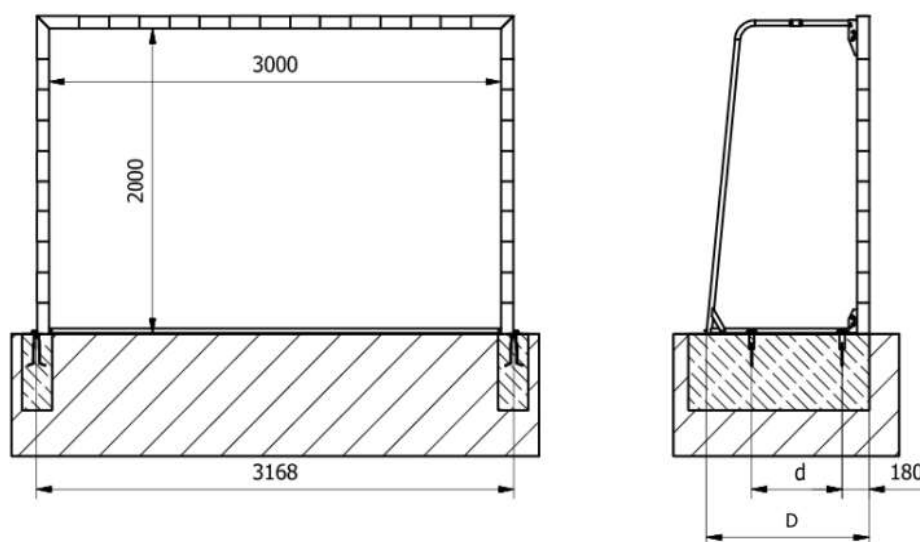
P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 11

1. Umieścić bramki w żądanym miejscu, a następnie odznaczyć miejsce zamocowania marek talerzowych w posadzce.
2. Bramki należy instalować w odpowiednio nośnym podłożu hali sportowej. W przypadku instalacji na boisku zewnętrznym wymiary fundamentów należy dobrać na podstawie charakterystyki podłoża, minimalna głębokość fundamentu wynosi 40 cm. Fundament wykonać z betonu klasy co najmniej C16/20.
3. Marki talerzowe należy osadzić prostopadle do podłoża; rozstaw osiowy mierzony wzdłuż linii końcowej boiska wynosi 3168 mm.
4. Bramki można instalować dopiero gdy beton uzyska pełną wytrzymałość (min. 7 dni).

UWAGA: Wymiary D i d są uzależnione od głębokości łuków



MINI BOISKA DO KOSZYKÓWKI

Boisko do koszykówki stanowi prostokąt szer. 17,60m i dł. 20,00m. Dookoła boiska znajduje się pas ochronny wzdłuż linii bocznych szer. 2,00 m. Boisko wyznaczone jest liniami szer. 5 cm w kolorze białym. W skład zestawu do koszykówki wchodzi:

- Tablica do koszykówki o wymiarach 1200mm x 900mm wykonana z płyty epoksydowej, lakierowana na biało z czarnymi oznaczeniami z ramą usztywniającą,
- Obręcz cynkowana,
- Stojak do koszykówki jednosłupowy.

Konstrukcja do koszykówki jednosłupowa przeznaczona do tablic 90x120cm. Całość konstrukcji cynkowana ogniowo, co zabezpiecza przed działaniem czynników atmosferycznych. Konstrukcja umożliwia ustawienie kosza na dowolnej wysokości. Wysięg ramienia: 1,2 m. Dostępna w wersji mocowanej na stałe do podłoża oraz demontowanej (słup mocowany jest w tulei stalowej osadzonej w podłożu boiska, co pozwala na demontaż konstrukcji w razie potrzeby). Słupy należy zamontować na zewnętrznej krawędzi nawierzchni trawy

BOISKA DO SIATKÓWKI

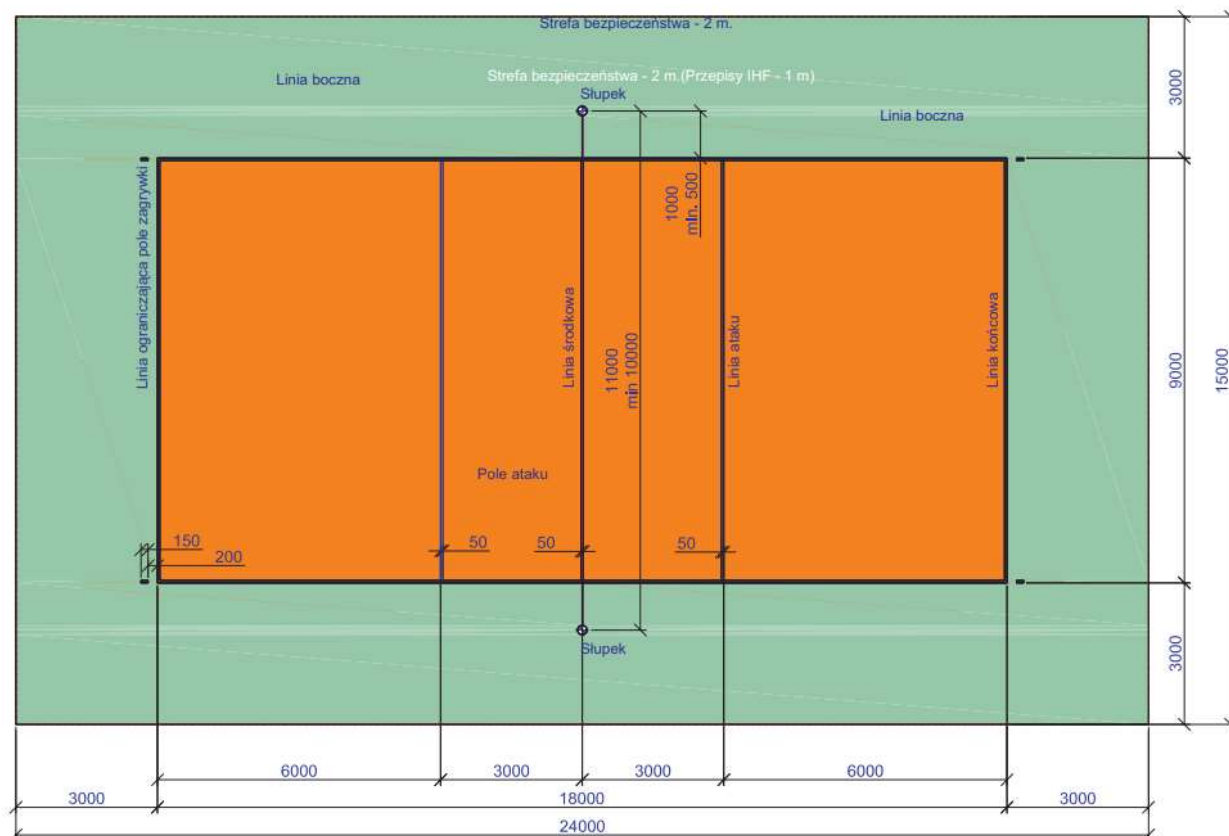


P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 12

Projektuje się jedno dwa boiska do siatkówki wpisane w boisko do piłki ręcznej. Boiska stanowią dwa prostokąty z polem gry o wymiarach 9,0m x 18,0 m. Pas wolny od wszelkich przeszkód wzdłuż linii bocznych wynosi 2,00m, a wzdłuż linii końcowych 3,00 m. W odległości min 0,50m a max 1,0m od linii bocznych i na przedłużeniu linii środkowej boiska mocuje się słupki. Powierzchnię netto oznacza się linią szerokości 5cm w kolorze żółtym. Słupki do siatkówki aluminiowe (demontowane) z regulowaną wysokością zawieszenia siatki zamocować w systemowych tulejach ocynkowanych. Boisko należy wyposażyć w siatkę.



Lista części:

L.p. Nazwa elementu Ilość sztuk

- 1 Słupek aluminiowy 2
- 2 Tuleja montażowa 2
- 3 Naciąg wewnętrzny 1
- 4 Korbka do naciągania linki (wbudowana w naciąg) 1
- 5 Listwa długa z hakami 1
- 6 Listwa krótka z hakami 2
- 7 Naklejka z wysokościami 2

I Etap. Montaż tulei

1. Wymiary wykopu fundamentów należy dobrać na podstawie charakterystyki podłoża oraz lokalnych warunków posadowienia.
2. Fundament należy wykonać z betonu klasy co najmniej B15.
3. Obie tuleje należy odchylić o ok. 2° na zewnątrz boiska; rozstaw osiowy tulei, mierzony wzdłuż linii środkowej boiska, wynosi 11 m. Podczas napinania siatki słupki ulegają ugięciu w kierunku boiska, a odchylenie tulei od osi pionowej kompensuje to ugięcie.

4. Słupki można instalować dopiero gdy beton uzyska pełną wytrzymałość (min. 7 dni)



II Etap. Montaż słupków

1. Słupki należy wsunąć do tulei w taki sposób, aby mechanizm naciągowy (Rys. A, B, C) oraz listwa z hakami (Rys. D) skierowane były do środka boiska.

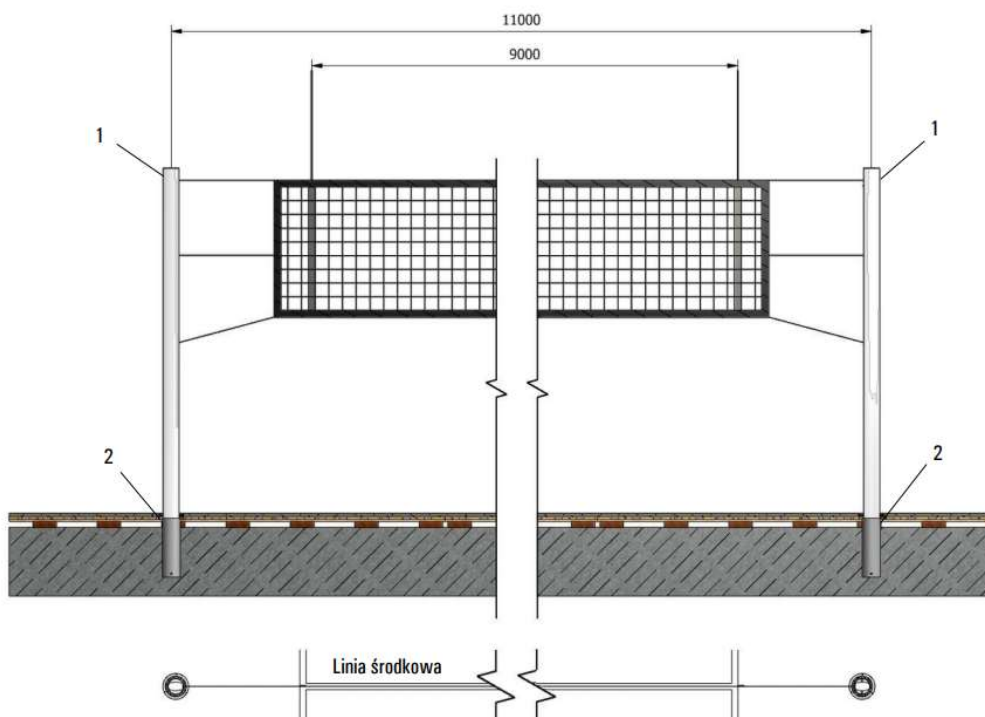
2. Rozwieszenie siatki do siatkówki. Linkę stalową siatki z jednej strony mocujemy do haka, a z drugiej zahaczamy o linkę mechanizmu, która zakończona jest kauszą. Linka ta poprowadzona jest przez górną rolkę naciągu, jej maksymalna długość po rozwinięciu wynosi ok. 30 cm. Siatkę naciągamy za pomocą składanej korbki (Rys. B), chowanej do słupka, na stałe połączonej z mechanizmem. Linki stabilizujące siatkę należy przywiązać do haków dolnych.

3. Wysokość siatki możemy regulować płynnie, obniżając naciąg i listwy na zadany wymiar. Naciąg i listwy luzujemy poprzez podniesienie dźwigni mimośrodowego mechanizmu blokującego (rys. C) do pozycji poziomej względem podłoża.

UWAGA: Mechanizm może gwałtownie opaść, dlatego należy go asekurować.

4. Przykleić naklejkę z miarką wysokości na słupki w taki sposób, aby wysokość położenia siatki zgadzała się ze wskazaniem miarki. Przed przyklejeniem naklejki na słupki należy rozciągnąć siatkę i zmierzyć jej

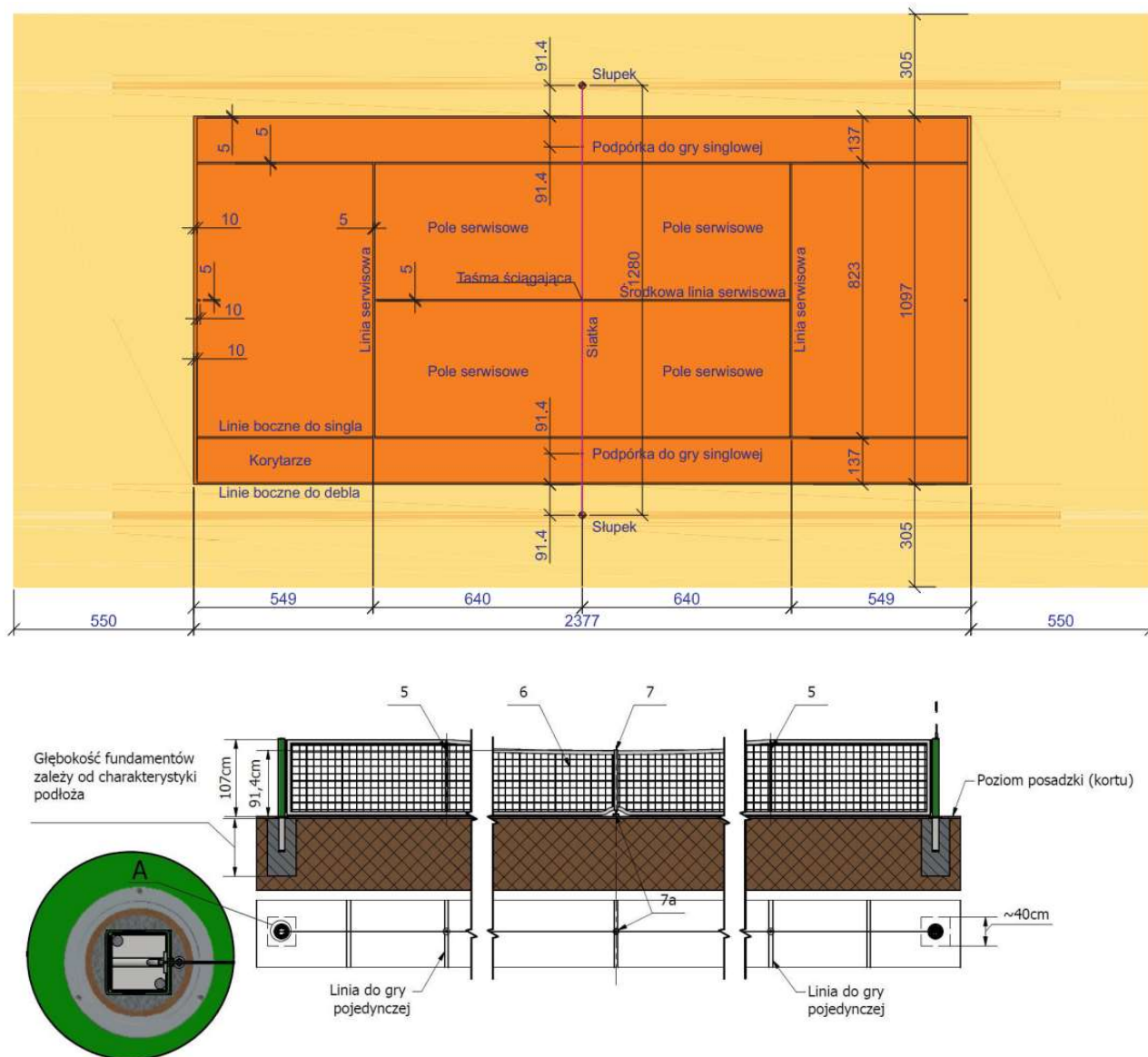
wysokość względem podłoża w połowie długości, czyli w miejscu, gdzie siatka jest najbardziej ugięta. Naklejkę umieszczamy tak, aby aktualna wysokość siatki pokrywała się z górną krawędzią naciągu.



KORT DO TENISA ZIEMNEGO

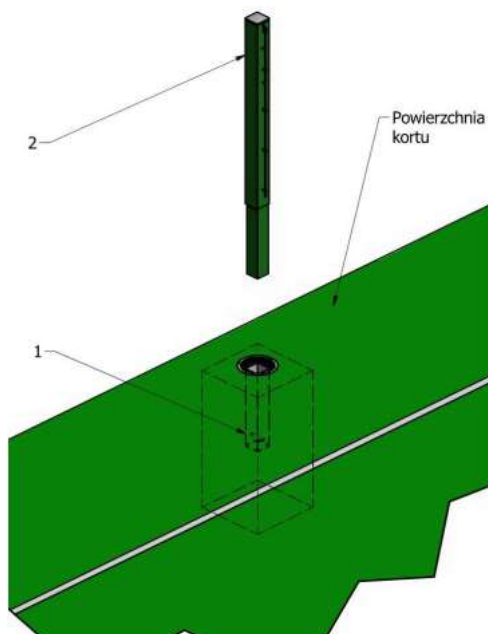
Projektuje się kort do tenisa ziemnego zlokalizowany w centrum placu. Długość kortu wynosi 23,77 m, a szerokość 8,23 m, w grze pojedynczej i 10,97m dla meczów deblowych. Poza polem gry wymagana jest również dodatkowa przestrzeń dookoła kortu, aby zawodnicy mogli gonić piłki lecące na zewnątrz. Pośrodku kortu, równolegle do linii końcowych, znajduje się siatka dzieląca go na

dwie równe części. Wysokość siatki jest najwyższa przy słupkach, do których jest przymocowana i wynosi 1,07m. Pośrodku kortu jest ona najniższa i wynosi 91,4 cm.



L.p. Nazwa elementu Ilość sztuk:

- 1 Tuleja montażowa 2
- 2 Słupek aluminiowy 1
- 2a Słupek aluminiowy z wewnętrznym naciąganiem 1
- 3 Korbka do naciągania linki 1
- 4 Zaślepka słupka 2
- 5 Podstawka do gry pojedynczej 2
- 6 Siatka do tenisa 1
- 7 Środkowy pas siatki 1
- 7a Środkowe urządzenie nastawcze siatki 1



I Etap montaż tulei

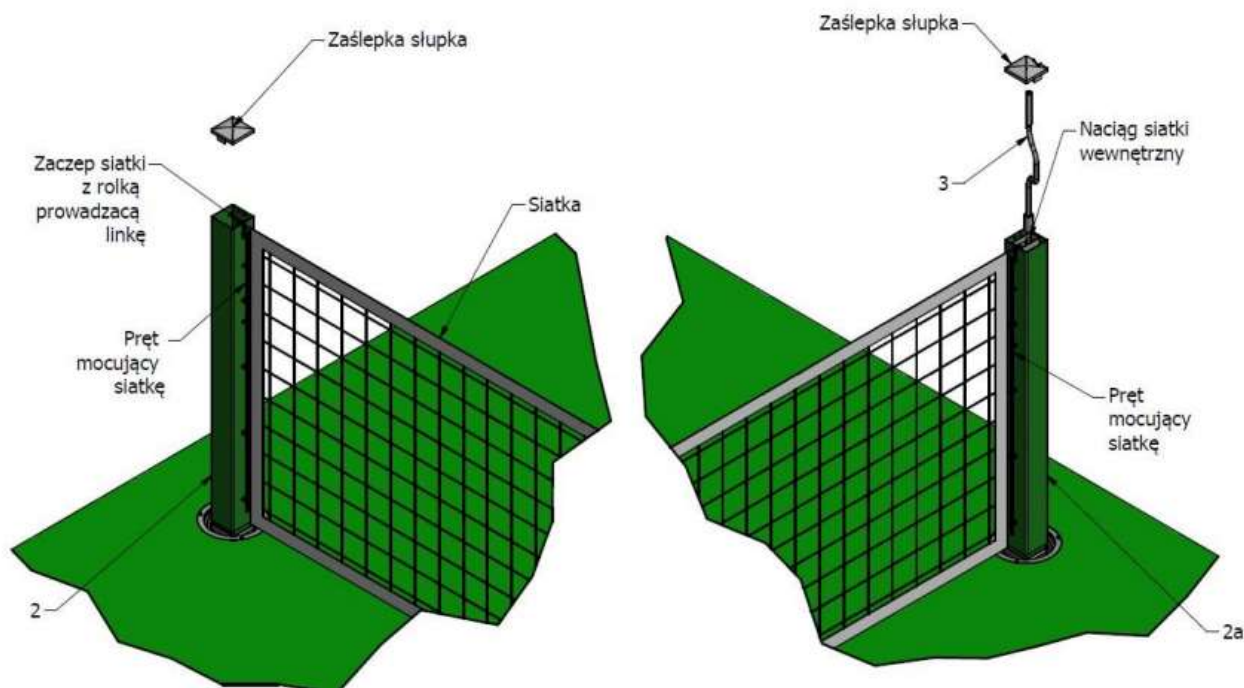
1. Wykonać wykopy o odpowiednich wymiarach (wymiary fundamentów dobrać na podstawie charakterystyki podłoża i lokalnych warunków posadowienia). Minimalna głębokość fundamentu wynosi 60 cm.
2. Wykop zalać betonem klasy co najmniej C16/20; ustawić tuleje wg rysunku, tak aby jej górna krawędź pokrywała się z poziomem podłoża. Tuleje słupków należy odchylić o ok. 2° na zewnątrz boiska, rozstaw osiowy tulei, mierzony wzdłuż linii środkowej boiska, wynosi 12,8 m. Podczas napinania siatki słupki ulegają ugięciu w kierunku boiska, a odchylenie tulei od osi pionowej kompensuje to ugięcie. Nie instalować słupków do momentu uzyskania przez beton odpowiedniej wytrzymałości (min. 7 dni)

II Etap montaż słupków do tulei

1. Wsunąć słupek z naciągami[2a] do tulei[1], naciąg powinien być skierowany w kierunku boiska.
2. Następnie w ten sam sposób zamontować drugi ze słupków [2].

III Etap montaż siatki

1. Wyciągnąć zaślepki z słupka, następnie nałożyć korbkę naciągania linki na czworokąt śruby naciągu wewnętrznego. Kręcić korbką tak, aby zaczep naciągu siatki wysunął się najwyżej.
2. Linkę naciagową nasunąć na zaczep naciągu siatki z jednej strony i na zaczep siatki z drugiej strony.
3. Boki siatki umocować wsuwając pręt mocujący siatkę w uchwyty znajdujące się na słupku i na siatce.
- 4*. Dotyczy wyposażenia dodatkowego do gry pojedynczej: Umieścić podpórki do gry pojedynczej na liniach do gry pojedynczej.
5. Tak zamontowaną siatkę naprężyć przez kręcenie śruby naciągowej za pomocą korbki.
6. Następnie za pomocą środkowego urządzenia nastawczego siatki ustawić jej wysokość tak, aby w środku pola gry wynosiła 914 mm





P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajana@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 16

3. Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji

3.1. Założenia przyjęte do obliczeń i opinia geotechniczna

Obliczenia statyczne zostały wykonane na podstawie następujących Norm:

PN-EN 1990:2004	Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-1:2004	Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
PN-EN 1991-1-3:2005	Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne- obciążenie śniegiem.
PN-EN 1991-1-4:2008	Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne- oddziaływania wiatru.
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1993-1-1:2006	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1995-1-1:2010	Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05	Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

Materiały konstrukcyjne

Przyjęto następujące materiały konstrukcyjne:

- beton C20/25, C25/30,
- stal zbrojeniowa B500SP,
- stal kształtowników stalowych S235JR, S235JRH, S355JR

Lokalizacja

Lokalizacja obiektu znajduje się w II strefie obciążenia śniegiem (obciążenie charakterystyczne $s_k=0,9\text{kN/m}^2$) i w I strefie obciążenia wiatrem (charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_b=0,42\text{ kN/m}^2$).

Opinia geotechniczna

Warunki gruntowo wodne określono na podstawie dokumentacji - opinia geotechniczna z 06.2023 r. wykonana przez Stanisława Bielawskiego. Dokumentacja stanowi załącznik do p.b. Nawiercone w otworach gruntu ujęto w następujące grupy i warstwy geotechniczne:

- **Grupa I** - to grunty mineralne, rodzime, nie spoiste, lub na granicy spoistości.

Warstwa IA - są to piaski drobnoziarniste, brązowe, mało wilgotne, luźne, o stopniu zagęszczenia $ID = 0,30$

Warstwa IB - to piaski grubo ziarniste, wilgotne i mokre, brązowe, średnio zagęszczone, o st. zagęszczenia $ID = 0,45-0,50$

- **Grupa II** - to grunty mineralne, rodzime, spoiste, o stopniu skonsolidowania typu „B”.

Warstwa IIB - to gliny, brązowo-szare, mało wilgotne, twardo plastyczne, o stopniu plastyczności $IL=0,15$ / st. konsolidacji „B”

Warstwa IIC - to piaski gliniaste, szare, mokre, twardo plastyczne, o stopniu plastyczności $IL=0,15-0,20$ / st. konsolidacji „B”

Zgodnie z rozporządzeniem nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81 z dnia 27.04.2012 r.) w miejscach wykonanych otworów badawczych występują: **proste warunki gruntowo – wodne.**

3.2. Zestawienie obciążeń na w części socjalno-szatniowej.

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,35$

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. [kN/m²]
1	Membrana dachowa [10 kg/m²]	0,100
3	Folia [5 kg/m²]	0,050
4	Styropian spadkowy / wełna 30cm [0,45kN/m³x0,30]	0,135
5	Styropian / wełna 20cm [0,45kN/m³x0,20]	0,090
6	Folia PE gr. 0,2mm [0,135 kg/m²]	0,002
7	Strop panelowy strunobetonowy gr. 20,0 cm [290kg/m²]	2,900
8	Sufit kasetonowy akustyczny [5,6 kg/m²]	0,056
Σ		3,333



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 17

Obciążenia zmienne od instalacji podwieszonych

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,50$

Przyjęto obciążenie zmienne od instalacji podwieszonych równe: **0,50 kN/m²**

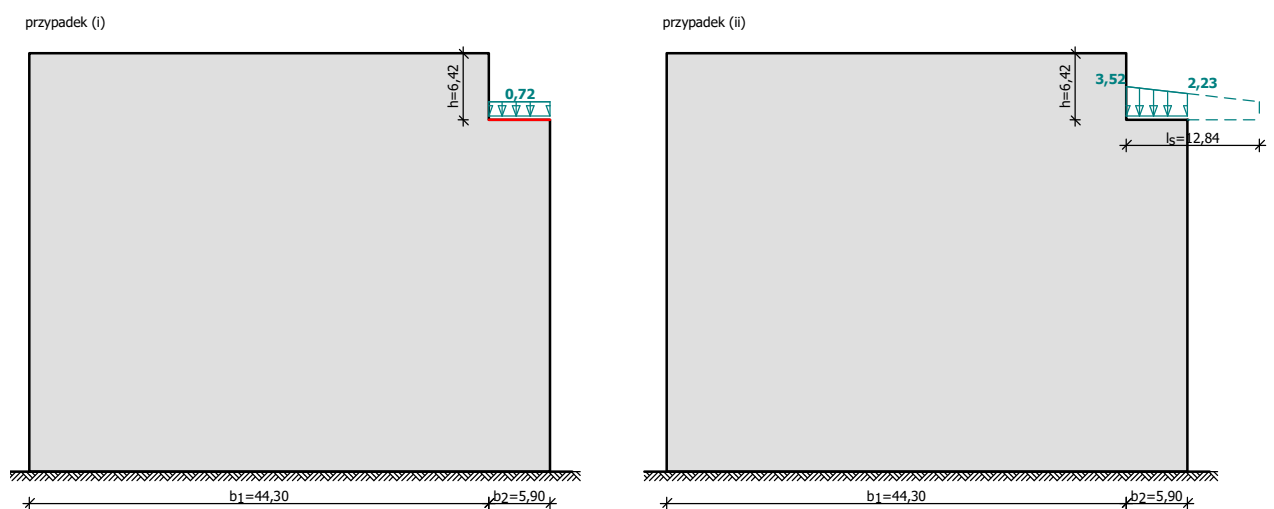
Obciążenia zmienne - UŻYTKOWE

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,5$

Przyjęto obciążenie użytkowe dachu jak dla kategorii H (dachy bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw): **$q_{k1} = 0,4 \text{ kN/m}^2$**

Obciążenia zmienne - ŚNIEG

 **s** [kN/m²]



Przypadek (i): Dach równomiernie obciążony śniegiem

- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

- Współczynnik kształtu dachu niższego:

$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

Przypadek (ii): Tworzenie się zasp śnieżnych przy attyce

- Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli

- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)

- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):

Strefa obciążenia śniegiem 2

$$s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$$

- Współczynnik ekspozycji:

Teren: normalny

$$C_e = 1,0$$

- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

- Długość zasy:

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 6,42 = 12,84 \text{ m}$$

- Współczynniki kształtu dachu:

$$\mu_s = 0$$



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajn@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 18

$$\mu_w = (b_1 + b_2) / (2 \cdot h) = (44,30 + 5,90) / (2 \cdot 6,42) = 3,910$$

$$\mu_z = \mu_s + \mu_w = 0 + 3,910 = 3,910$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_z \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 3,910 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{3,52 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 2,481 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{2,23 \text{ kN/m}^2}$$

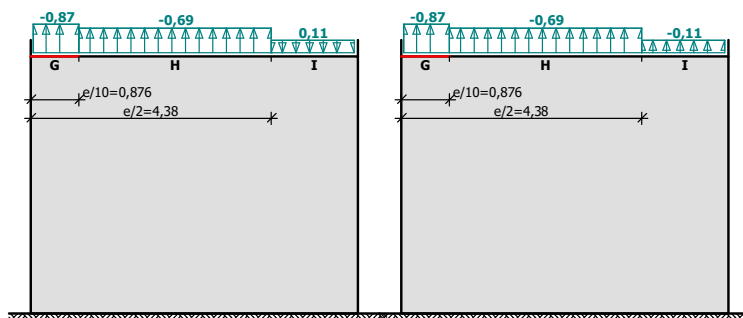
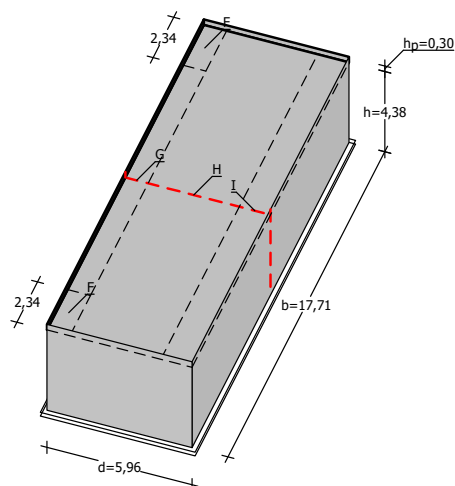
Obciążenia zmienne - WIATR



przypadek (i)

przypadek (ii)

w_e [kN/m²]



- Dach płaski o wymiarach: $b = 17,71 \text{ m}$, $d = 5,96 \text{ m}$

- Budynek o wysokości $h = 4,38 \text{ m}$

- Dach z attyką, wysokość attyki $h_p = 0,30 \text{ m}$

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 8,8 \text{ m}$

- Obliczany element: łącznik

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 108 \text{ m n.p.m.}$

$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: $C_{dir} = 1,0$

- Współczynnik sezonowy: $C_{season} = 1,00$

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

- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{min} = 2 \text{ m}$

- Wysokość odniesienia: $z_e = h + h_p = 4,68 \text{ m}$

- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$

- Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$

- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,190$

- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_0) = 0,190 \cdot \ln(4,68 / 0,05) = 0,86$ (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 18,97 \text{ m/s}$

- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e / z_0)) = 0,220$

- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 572,0 \text{ Pa} = 0,572 \text{ kPa}$

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,1} = -1,528$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,572 \cdot (-1,528) = \mathbf{-0,87 \text{ kN/m}^2}$$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 0,572 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,69 \text{ kN/m}^2}$$



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 19

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$W_e = q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 0,572 \cdot 0,2 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

Ciśnienie wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$W_e = q_p(z_e) \cdot C_{pe} = 0,572 \cdot (-0,2) = -0,11 \text{ kN/m}^2$$

3.2.1. Ściana nadziemna rozbudowy

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,35$

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²
1	Gładź 0,02cm [12kN/m ³ x0,0002m]	0,003
2	Tynk cementowo-wapienny 1,0cm [19kN/m ³ x0,01]	0,190
3	Mur z betonu komórkowego 24cm [5kN/m ³ x0,24m]	1,200
4	Styropian 15cm [0,45kN/m ³ x0,15]	0,068
5	Klej na siatce 0,5cm [19kN/m ³ x0,005]	0,095
6	Tynk cienkowarstwowy 0,5cm [19kN/m ³ x0,005]	0,095
Σ		1,651

ATTYKA

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²
1	Tynk cienkowarstwowy 0,5cm [19kN/m ³ x0,005]	0,095
2	Klej na siatce 0,5cm [19kN/m ³ x0,005]	0,095
3	Styropian 15cm [0,45kN/m ³ x0,15]	0,068
4	Mur z betonu komórkowego 24cm [5kN/m ³ x0,24m]	1,200
5	Styropian 15cm [0,45kN/m ³ x0,15]	0,068
6	Klej na siatce 0,5cm [19kN/m ³ x0,005]	0,095
7	Tynk cienkowarstwowy 0,5cm [19kN/m ³ x0,005]	0,095
Σ		1,716

3.2.2. Ściana fundamentowa

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,35$

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²
1	Izolacja przeciwwilgociowa	-
2	Mur z bloczków betonowych 24cm [21kN/m ³ x0,24m]	5,040
3	Izolacja przeciwwilgociowa	-
4	Płyta XPS 10cm [0,45kN/m ³ x0,10]	0,045
5	Klej na siatce 0,5cm [19kN/m ³ x0,005]	0,095
6	Tynk mozaikowy 0,5cm [19kN/m ³ x0,005]	0,095
Σ		5,275

3.2.3. Podłoga na gruncie

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,35$

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. [kN/m ²]
1	Płytki ceramiczne 1,5cm [21kN/m ³] 21x0,015	0,315
2	Posadzka betonowa zbrojona 5cm [21kN/m ³] 21x0,05	1,050
3	Izolacja przeciwwilgociowa 0,03cm (135g/m ²)	0,002
4	Styropian 12cm [0,45kN/m ³] 0,45x0,12	0,054



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 20

5	Izolacja przeciwwilgociowa (705g/m ²)	0,007
6	Beton 10cm [21kN/m ³] 21x0,10	2,100
Σ		3,528

3.2.4. Ława fundamentowa

ŁAWA Ł1 POD ŚCIANĄ ZEWNĘTRZNĄ

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_r = 1,35$. Zebranie obciążeń na 1mb ławy fundamentowej.

ŁAWA Ł1 POD ŚCIANĄ ZEWNĘTRZNĄ

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. [kN]
1	Obciążenie attyką 1,733 x 0,7m	1,213
2	Obciążenie z stropodachu- 3,333 kN/m ² x 2,7 m x 1,0m	8,999
3	Wieniec żelbetowy W1 10x20cm + 0,10 x 0,20x 1,0m x 25 kN/m ³	2,190
4	Ściana zewnętrzna parteru – 1,586 kN/m ² x 3,38m x 1,0m	5,299
5	Ściana zewnętrzna fundamentowa – 5,04 kN/m ² x 0,8 m x 1.0 m	4,032
Σ		21,733

Obciążenia zmienne

Współczynnik częściowy $\gamma_r = 1,5$

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. [kN]
1	Obciążenie użytkowe dachu – 0,40 kN/m ² x 2,7 m x 1,0m	0,810
2	Oddziaływanie śniegu 2,875 kN/m ² x 2,7 m x 1,0m	7,762
3	Obciążenia od instalacji podwieszonych 0,50 kN/m ² x 2,7 m x 1,0m	1,350
Σ		9,922

3.2.5. Podciąg P1

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_r = 1,35$

Obciążenie na podciąg od ciężaru ściany ($q_{n,sc}$)

Charakterystyczny ciężar ściany (q_{sc}): **1,733 kN/m** (przyjęto ciężar attyki)

Obciążenie na podciąg od wieńca

Ciężar wieńca W1= **2,19 kN/m**

Obciążenie na podciąg od ciężaru stropu (q_{st})

Charakterystyczny ciężar stropu: **3,333 kN/m²**

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 3 m (połowa rozpiętości stropu): 3,333 kN/m² · 2,7 m = **8,999 kN/m**

Obciążenia zmienne

Współczynnik częściowy $\gamma_r = 1,50$

Obciążenie zmienne użytkowe stropu

Suma obciążeń zmiennych użytkowych wynosi: **0,4 kN/m²**

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 4,1 m (połowa rozpiętości stropu): 0,4 kN/m² · 3 m = **0,81 kN/m**

Obciążenie zmienne śnieg

Obciążenie śniegiem: **2,875 kN/m²** (przyjęto obciążenie od zasp śnieżnych przy attyce)

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 2,7 m (połowa rozpiętości stropu): 2,875 kN/m² · 2,7 m = **7,762 kN/m**

3.3. Podstawowe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych – cz. socjalno-szatniowa.

3.3.1. Stropodach – cz. Socjalno-szatniowa

Obciążenie maksymalne zebrane na stropodach wynosi:

Obciążenia stałe (bez ciężaru własnego): 0,433 kN/m²

Obciążenia zmienne użytkowe: 0,4 kN/m²

Obciążenia zmienne śnieg: 2,875 kN/m²

Stan graniczny nośności

$$\gamma_g \Delta g_k + \gamma_q q_{k,1} + \gamma_q \psi_0 q_{k,2} + \sum_{i=3}^n \gamma_q \psi_2 q_{k,i} \leq \min(p_{dm}, p_{dv})$$

$$1,35 \cdot 0,433 \text{ kN/m}^2 + 1,50 \cdot 0,4 \text{ kN/m}^2 + 1,50 \cdot 0,50 \cdot 2,875 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{3,34 \text{ kN/m}^2}$$

Ugięcia



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBREB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 21

$$\Delta g_k + \psi_1 q_{k,1} + \psi_1 q_{k,2} + \sum_{i=3}^n \gamma_q \psi_2 q_{k,i} \leq p_{ka}$$

$$0,433 \text{ kN/m}^2 + 0,7 \cdot 0,4 \text{ kN/m}^2 + 0,2 \cdot 2,875 \text{ kN/m}^2 = 1,000 \text{ kN/m}^2$$

Zarysowania

$$\Delta g_k + \psi_1 q_{k,1} + \psi_1 q_{k,2} + \sum_{i=3}^n \gamma_q \psi_2 q_{k,i} \leq p_{w0,2}$$

$$0,433 \text{ kN/m}^2 + 0,7 \cdot 0,4 \text{ kN/m}^2 + 0,2 \cdot 2,875 \text{ kN/m}^2 = 1,000 \text{ kN/m}^2$$

Przyjęto strop panelowy SMART w postaci Paneli SMART20/60 4x ø 9.3 + 2 x ø 6.85

Dopuszczalne obciążenie podawane przez producenta stropu dla rozpiętości 5,4 m wynosi:

- Stan graniczny nośności 16,2 kN/m²
- Zarysowania 15,8 kN/m²
- Ugięcia 15,8 kN/m²

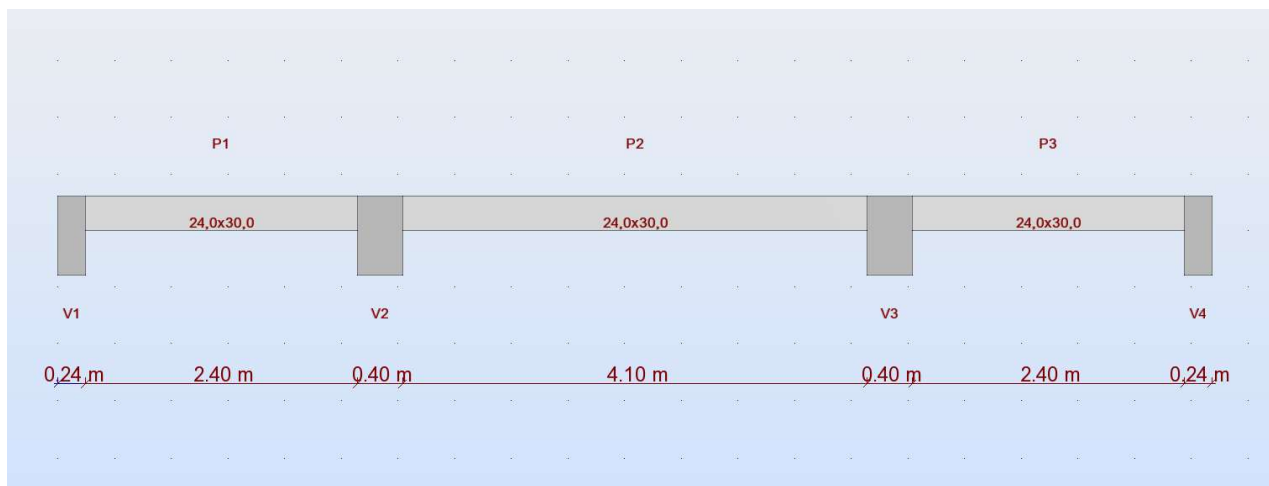
Warunek spełniono. Element zaprojektowany poprawnie !

3.3.2. Podciąg P1

Charakterystyki materiałów:

- Beton : C20/25 ck = 16,00 (MPa)
Gęstość : 2501,36 (kG/m³)
Średnica kruszywa : 20,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
Klasa ciągliwości : C
- Zbrojenie poprzeczne: : A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

Geometria:



Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN-EN 1990:2004
- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c1 = 3,0$ (cm)
: górna $c2 = 3,0$ (cm)
- Odchyłki otuliny : $C_{dev} = 1,0$ (cm), $C_{dur} = 0,0$ (cm)
- Współczynnik $\beta_2 = 0.50$: obciążenie długotrwałe lub cykliczne
- Metoda obliczania ścinania : krzyżulców ukośnych



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajana@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM, DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 22

Obciążenia:

Typ	Ciągłe: Natura	Poz.	Przęsło	γ_f	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)
ciężar własny	stałe(ciężar własny)	-	3;2;1		1,35	-	-	-	-	-	-
jednorodne	stałe(Konstrukcyjne)	górze	1-3		1,35	-	16,26	-	-	-	-
jednorodne	eksploatacyjne(Kategoria A)		górze		1-3		1,50	-	0,81	-	-
-	-	-	-		-		-	-	-	-	-
jednorodne	śnieg	górze	1-3	1,50	-	7,76	-	-	-	-	-

γ_f - współczynnik obciążenia

Wyniki obliczeniowe:

Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	1,43	-	0,00
ŚCIANA1(1)	-	19,43	-	0,00
ŚCIANA1(2)	-	-6,99	-	0,00
ŚCIANA1(3)	-	0,71	-	0,00
Q1(1)	-	0,97	-	0,00
Q1(2)	-	-0,35	-	0,00
Q1(3)	-	0,04	-	0,00
S1(1)	-	9,28	-	-0,00
S1(2)	-	-3,34	-	0,00
S1(3)	-	0,34	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	7,17	-	-0,00
ŚCIANA1(1)	-	25,77	-	-0,00
ŚCIANA1(2)	-	42,75	-	-0,00
ŚCIANA1(3)	-	-2,51	-	0,00
Q1(1)	-	1,28	-	0,00
Q1(2)	-	2,13	-	-0,00
Q1(3)	-	-0,13	-	0,00
S1(1)	-	12,31	-	0,00
S1(2)	-	20,42	-	-0,00
S1(3)	-	-1,20	-	0,00

Podpora V3

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	7,17	-	-0,00
ŚCIANA1(1)	-	-2,51	-	0,00
ŚCIANA1(2)	-	42,75	-	-0,00
ŚCIANA1(3)	-	25,77	-	0,00
Q1(1)	-	-0,13	-	0,00
Q1(2)	-	2,13	-	-0,00
Q1(3)	-	1,28	-	0,00
S1(1)	-	-1,20	-	0,00
S1(2)	-	20,42	-	0,00
S1(3)	-	12,31	-	0,00

Podpora V4

Przypadek	Fx	Fz	Mx	My
-----------	----	----	----	----



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 23

	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)
G1	-	1,43	-	0,00
ŚCIANA1(1)	-	0,71	-	0,00
ŚCIANA1(2)	-	-6,99	-	0,00
ŚCIANA1(3)	-	19,43	-	0,00
Q1(1)	-	0,04	-	0,00
Q1(2)	-	-0,35	-	-0,00
Q1(3)	-	0,97	-	-0,00
S1(1)	-	0,34	-	0,00
S1(2)	-	-3,34	-	0,00
S1(3)	-	9,28	-	-0,00

Oddziaływania w SGN

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	14,93	-18,56	6,58	-37,39	27,71	-52,30
P2	36,87	-0,23	-34,07	-34,07	68,10	-68,10
P3	14,93	-18,56	-37,39	6,58	52,30	-27,71

Oddziaływania w SGU

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	11,22	-10,94	2,52	-29,78	21,39	-42,12
P2	28,87	0,00	-27,39	-27,39	54,08	-54,08
P3	11,22	-10,94	-29,78	2,52	42,12	-21,39

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsłowe	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	1,49	0,00	0,60	0,20	0,38	5,30
P2	4,90	0,01	0,02	4,29	0,02	4,29
P3	1,49	0,00	0,38	5,30	0,60	0,20

Ugięcie i zarysowanie

wt(QP) całkowite od kombinacji quasi-permanentnej

wt(QP)dop dopuszczalne od kombinacji quasi-permanentnej

Dwt(QP) przyrost ugięć od obciążeń kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji

Dwt(QP)dop dopuszczalny przyrost ugięć od obciążeń kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji

wk - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu

Przęsłowe	wt(QP) (cm)	wt(QP)dop (cm)	Dwt(QP) (cm)	Dwt(QP)dop (cm)	wk (mm)
P1	0,1	1,1	-0,1	0,5	0,2
P2	1,5	1,8	0,6	0,9	0,2
P3	0,1	1,1	-0,1	0,5	0,0

Zbrojenie:

Przęsłowe od 0,24 do 2,64 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIIN (B500SP))
strzemiona 13 $\phi 8$ $l = 0,86$
 $e = 8 \cdot 0,18 + 5 \cdot 0,16$ (m)

szpilki 13 $\phi 8$ $l = 0,86$
 $e = 8 \cdot 0,18 + 5 \cdot 0,16$ (m)



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajn@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 24

Przęsłowe od 3,04 do 7,14 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
2 $\phi 18$ $l = 10,38$ od 0,04 do 10,14
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
2 $\phi 14$ $l = 10,32$ od 0,04 do 10,14
2 $\phi 14$ $l = 8,35$ od 0,92 do 9,26

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (B500SP))
strzemiona 26 $\phi 8$ $l = 0,86$
 $e = 1*0,10 + 3*0,12 + 3*0,14 + 13*0,18 + 3*0,14 + 3*0,12$ (m)
szpilki 26 $\phi 8$ $l = 0,86$
 $e = 1*0,10 + 3*0,12 + 3*0,14 + 13*0,18 + 3*0,14 + 3*0,12$ (m)

Przęsłowe od 7,54 do 9,94 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (B500SP))
strzemiona 14 $\phi 8$ $l = 0,86$
 $e = 1*0,04 + 8*0,16 + 5*0,18$ (m)
szpilki 14 $\phi 8$ $l = 0,86$
 $e = 1*0,04 + 8*0,16 + 5*0,18$ (m)

3.3.3. Ława fundamentowa.

ŁAWA FUNDAMENTOWA Ł1

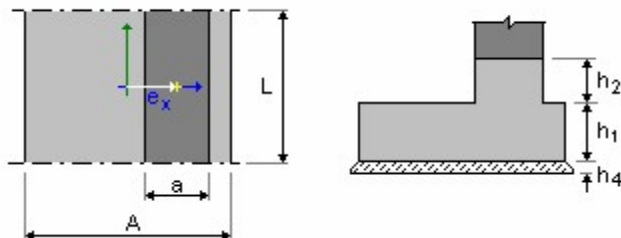
Zestawienie obciążeń na ławę fundamentową Ł1 w osi 2'-2'

Lp	Opis obciążenia	Obc. char.	γ_f	k_d	Obc. obl.
		kN/mb			kN/mb
1	Obciążenie stałe ze stropodachu 21,733 kN/m	21,733	1,35	--	29,333
2	Obciążenie zmienne ze stropodachu 9,922 kN/m	9,922	1,5	--	14,833
3	Ściana nośna 3,38 m [5kN/m ³ ·3,38m·0,24m]	4,056	1,20	--	4,867
4	Tynk wewnętrzny grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,38m]	1,9266	1,20	--	2,312
5	Wieniec żelbetowy zbrojony	2,19	1,20	--	2,628
6	Obciążenia z posadzki betonowej parteru	3,528	1,35	--	4,763
7	Obciążenie zmienne [4 kN/m ² ·1m]	4	1,30	--	5,200
8	Podmurówka z bloczków betonowych na zaprawie cementowej wys. 1,50 m i szer.0,24 m [23,0kN/m ³ ·1,50m·0,24m]	8,28	1,20	--	9,936
9	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, grub. 0,1 m i szer.0,50 m [23,0kN/m ³ ·0,1m·0,50m]	1,15	1,20	--	1,380
10	piaski grube i średnie, mało wilgotne, zagęszczane grub. 1,36 m i szer.0,50 m [18,0kN/m ³ ·1,36m·0,50m]	12,24	1,20	--	14,688
11	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony – ława fundamentowa grub. 0,4 m i szer.0,90 m [24,0kN/m ³ ·0,40m·0,90m]	8,64	1,20	--	10,368
		77,665			100,364

Założenia

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

Geometria:



A	= 0,60 (m)	a	= 0,24 (m)
L	= 1,00 (m)		
h1	= 0,25 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,90 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 24,0 (cm)
c _{nom1}	= 6,0 (cm)
c _{nom2}	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: C _{dev} = 1,0(cm), C _{dur} = 0,0(cm)	

Materiały

- Beton: C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
klasa ciągliwości: C
- Zbrojenie poprzeczne: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek Natura

Grupa	N	Fx	My
	(kN)	(kN)	(kN*m)
1	100,36	0,00	0,00

Lista kombinacji

1/	SGN A1 : 1.35G1
2/	SGN A1 : 1.00G1
3/	SGN A2 : 1.00G1
4/	SGU : 1.00G1
5/*	SGN : 1.35G1
6/*	SGN : 1.00G1
7/*	SGN : 1.15G1
8/*	SGN : 1.00G1
9/*	SGU : 1.00G1

Wymiarowanie geotechniczne

Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM, DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 26

- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 1
 - A1 + M1 + R1
 - $\gamma_{\phi}' = 1,00$
 - $\gamma_{c'} = 1,00$
 - $\gamma_{cu} = 1,00$
 - $\gamma_{qu} = 1,00$
 - $\gamma_{\gamma} = 1,00$
 - $\gamma_{R,v} = 1,00$
 - $\gamma_{R,h} = 1,00$
 - A2 + M2 + R1
 - $\gamma_{\phi}' = 1,25$
 - $\gamma_{c'} = 1,25$
 - $\gamma_{cu} = 1,40$
 - $\gamma_{qu} = 1,40$
 - $\gamma_{\gamma} = 1,00$
 - $\gamma_{R,v} = 1,00$
 - $\gamma_{R,h} = 1,00$

Grunt:

Poziom gruntu:	N ₁	= -0,00 (m)	N ₂	= -0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N _a	= -0,00 (m)		
Minimalny poziom posadowienia:	N _f	= -1,20 (m)		
Poziom wody:	N _{maks}	= -1,80 (m)	N _{min}	= 0,00 (m)

1. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -0.00 (m)
- Miąższość: 0.80 (m)
- Ciężar objętościowy: 1631.55 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 29.4 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

2. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -0.80 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1682.53 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 30.4 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

3. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -1.80 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 14.8 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)

4. Gлина pias. zw.

- Poziom gruntu: -3.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2192.39 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 21.5 (Deg)
- Kohezja: 0.04 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM, DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 27

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca

SGN A2 : 1.00G1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 8,67 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 109,03 \text{ (kN)}$

$Mx = -0,00 \text{ (kN*m)}$

$My = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Mimośród działania obciążenia:

$eB = 0,00 \text{ (m)}$

$eL = 0,00 \text{ (m)}$

Wymiary zastępcze fundamentu:

$B' = B - 2|eB| = 0,60 \text{ (m)}$

$L' = L - 2|eL| = 1,00 \text{ (m)}$

Głębokość posadowienia:

$Dmin = 1,15 \text{ (m)}$

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Współczynniki nośności:

$N_\gamma = 9.24$

$N_c = 20.95$

$N_q = 10.84$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$i_\gamma = 1.00$

$i_c = 1.00$

$i_q = 1.00$

Współczynniki kształtu:

$s_\gamma = 0.82$

$s_c = 1.28$

$s_q = 1.26$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$b_\gamma = 1.00$

$b_c = 1.00$

$b_q = 1.00$

Parametry geotechniczne:

$C = 0.00 \text{ (MPa)}$

$\phi = 0,53$

$\gamma = 1037.55 \text{ (kG/m}^3\text{)}$

$q_u = 0,18 \text{ (MPa)}$

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$q_{lim} = q_u / \gamma_f = 0.18 \text{ (MPa)}$

$\gamma_f = 1,00$

Naprężenie w gruncie:

$q_{ref} = 0.18 \text{ (MPa)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1.006 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.00G1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.35 * wypór wody

Powierzchnia kontaktu:

$s = 0,00$

$s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca

SGN A2 : 1.00G1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkraj@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 28

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 8,67 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 109,03 \text{ (kN)}$ $Mx = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $My = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 0,60 \text{ (m)}$ $B_ = 1,00 \text{ (m)}$

Powierzchnia poślizgu: $0,60 \text{ (m}^2\text{)}$

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,23$

Kohezja: $c_u = 0,00 \text{ (MPa)}$

Uwzględnione parcie gruntu:

$H_x = 0,00 \text{ (kN)}$ $H_y = 0,00 \text{ (kN)}$

$P_{px} = 0,00 \text{ (kN)}$ $P_{py} = 0,00 \text{ (kN)}$

$P_{ax} = 0,00 \text{ (kN)}$ $P_{ay} = 0,00 \text{ (kN)}$

Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 25,41 \text{ (kN)}$

Stateczność na przesunięcie: ∞

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: 1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 14,18 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,19 \text{ (MPa)}$

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,45 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01 \text{ (MPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,05 \text{ (MPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,2 \text{ (cm)}$

- wtórne $s'' = 0,0 \text{ (cm)}$

- CAŁKOWITE $S = 0,2 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $21,91 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: 1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

Różnica osiadań: $S = 0,0 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: ∞

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN A1 : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: 1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.35 * wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 7,41 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 107,77 \text{ (kN)}$ $Mx = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $My = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 32,33 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający: $M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: ∞

Wymiarowanie żelbetowe
Założenia

- Środowisko: X0



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM, DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 29

- Klasa konstrukcji: S1

Analiza przebiecia i ścinania

Brak Przebiecia

Zbrojenie rzeczywiste

Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:

3 A-IIIIN (B500SP) #12

Górne:

Wzdłuż osi X:

3 A-IIIIN (B500SP) #12

Strzemiona :

śr. 8 mm co 30 cm.

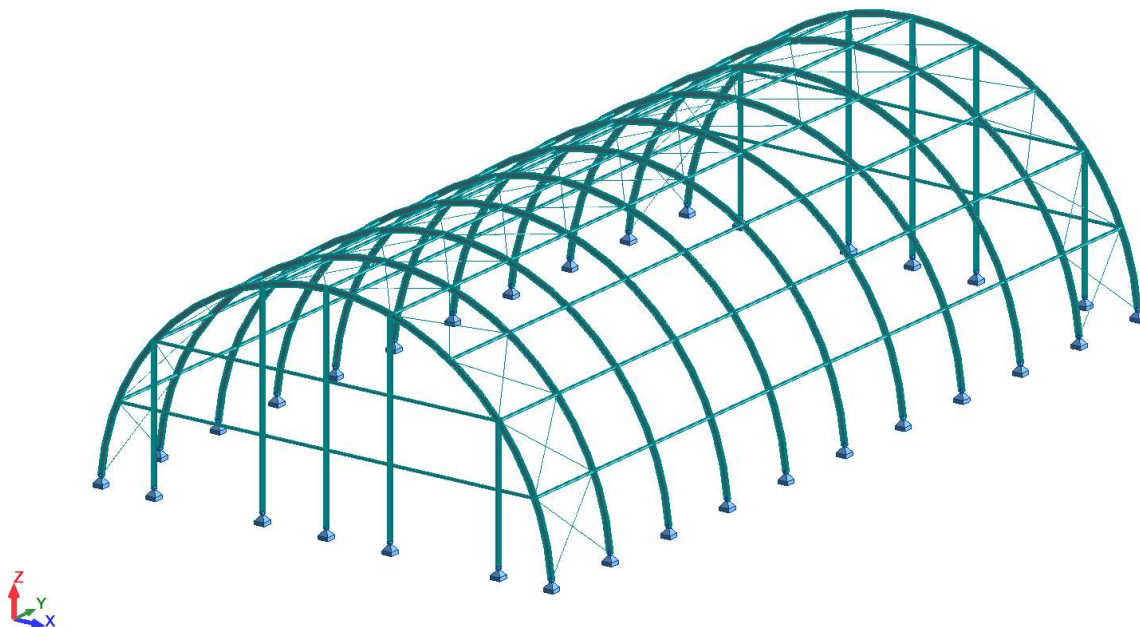
3.4. Obliczenia statyczne hali łukowej.

3.4.1. Założenia przyjęte do obliczeń

Hala została zaprojektowana jako układ łukowych ram poprzecznych o wymiarach w rzucie 44,0x24,0m. Konstrukcja dźwigarów jest wycinkiem koła o wymiarach: B=24m H=10m R=12,05m. Wysokość hali w najwyższym punkcie wynosi około +11,00m.

Rama łukowa została zaprojektowana z profilu IPE300 zamocowana przegubowo w stopach fundamentowych. Stateczność konstrukcji została zapewniona stosując rygle poprzeczne z profilu RK 120x5 oraz stężenia połaciowe z lin stalowych. Zastosowano stężenia połaciowe poprzeczne w dwóch skrajnych polach między ramowych oraz podłużne w dwóch polach między ryglowych w najwyższej części hali.

Ścianę szczytową zaprojektowano ze słupów HEA160 zamocowanych przegubowo w fundamencie oraz usztywnionych w płaszczyźnie ściany profilami RK 100x4 w rozstawie 3,5m.



Rysunek 1 - Rzut izometryczny hali

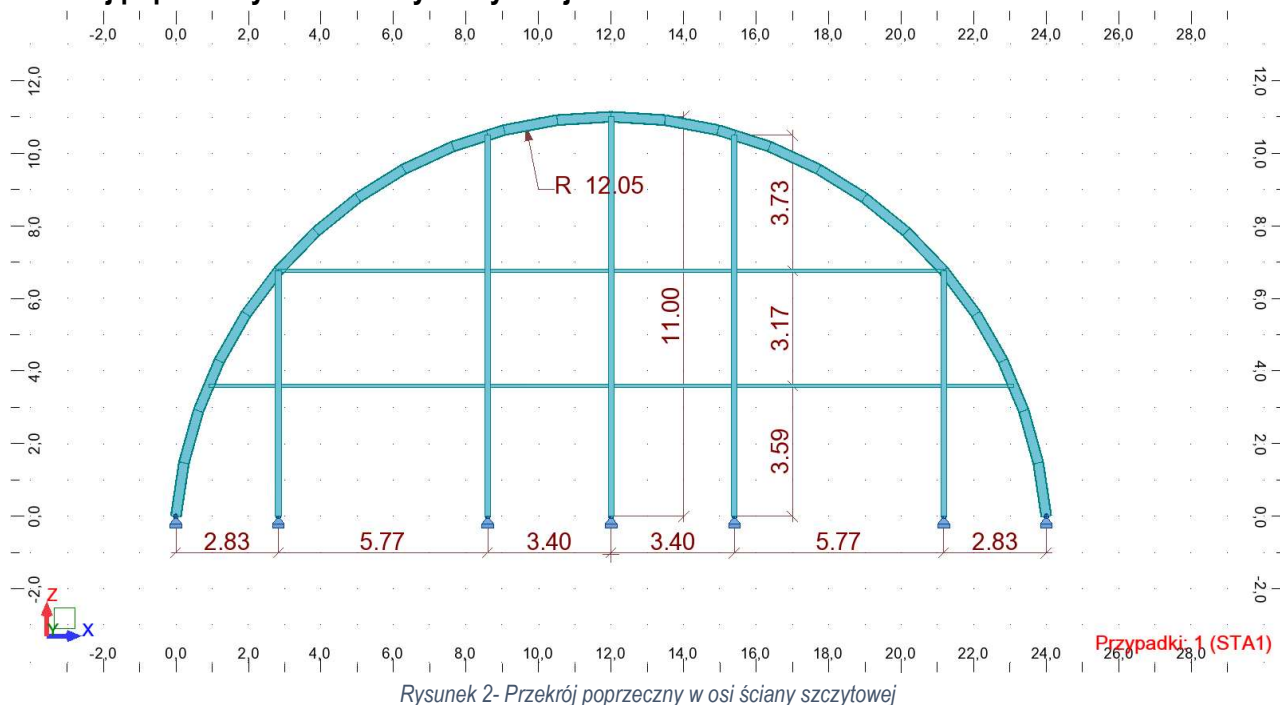


P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajn@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM, DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 30

Przekrój poprzeczny w osi ściany szczytowej



Rysunek 2- Przekrój poprzeczny w osi ściany szczytowej

Materiały

Do wykonania obiektu przyjęto następujące materiały konstrukcyjne:

- Konstrukcja stalowa
 - Stal konstrukcyjna: S235JR, S235JRH, S355JR
 - Śruby zwykłe: klasy 8.8 według DIN7990
 - Śruby sprężane: klasy 10.9 według DIN6914
- Fundamenty:
 - Gatunek stali zbrojeniowej: AIIIIN (RB500W), AI (PB240)
 - Beton: C20/25
 - Chudy beton: C12/15
 - Podlewka: np. Ceresit CX15
 - Izolacja pionowa: np. 1 x Izobit „BR”+ 2 x Askowil łączna gr. warstw nie mniejsza niż 2 mm,
 - Izolacja pozioma: 2x papa na lepiku

Zestawienie obciążeń

Obciążenia stałe

Ciężar własny konstrukcji (1 – STA1)

Ciężar zamodelowanej konstrukcji został automatycznie dodany w programie.

Obciążenie stałe od pokrycia dachowego oraz obudowy (2 – STA2)

Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakter. g_{dk} [kN/m ²]	Obciążenie obliczeniowe g_d [kN/m ²]			
		maksymalne		minimalne	
		$\gamma_f > 1$	g_{d1}	$\gamma_f < 1$	g_{d2}
Ciśnienie między powłokami poszycia dachu	0,25	1,2	0,3	0,9	0,23
Płyta warstwowa ścian szczytowych	0,20	1,2	0,24	0,9	0,18
Razem:	0,117	1,2	0,54	0,90	0,41



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 31

Obciążenia eksploatacyjne (3 – EKSP1)

Przyjęto obciążenie eksploatacyjne od ciężaru lamp oraz promiennika ciepła jako obciążenie równomiernie rozłożone przyłożone do rygli.

Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakter. q_{dk} [kN/m]	Obciążenie obliczeniowe q_d [kN/m]	
		maksymalne	
		$\gamma_f > 1$	g_{d1}
Ciężar lamp	0,2	1,3	0,3
Ciężar promienników ciepła	0,5	1,3	0,7
Razem:	0,117	1,30	1

Obciążenie wiatrem

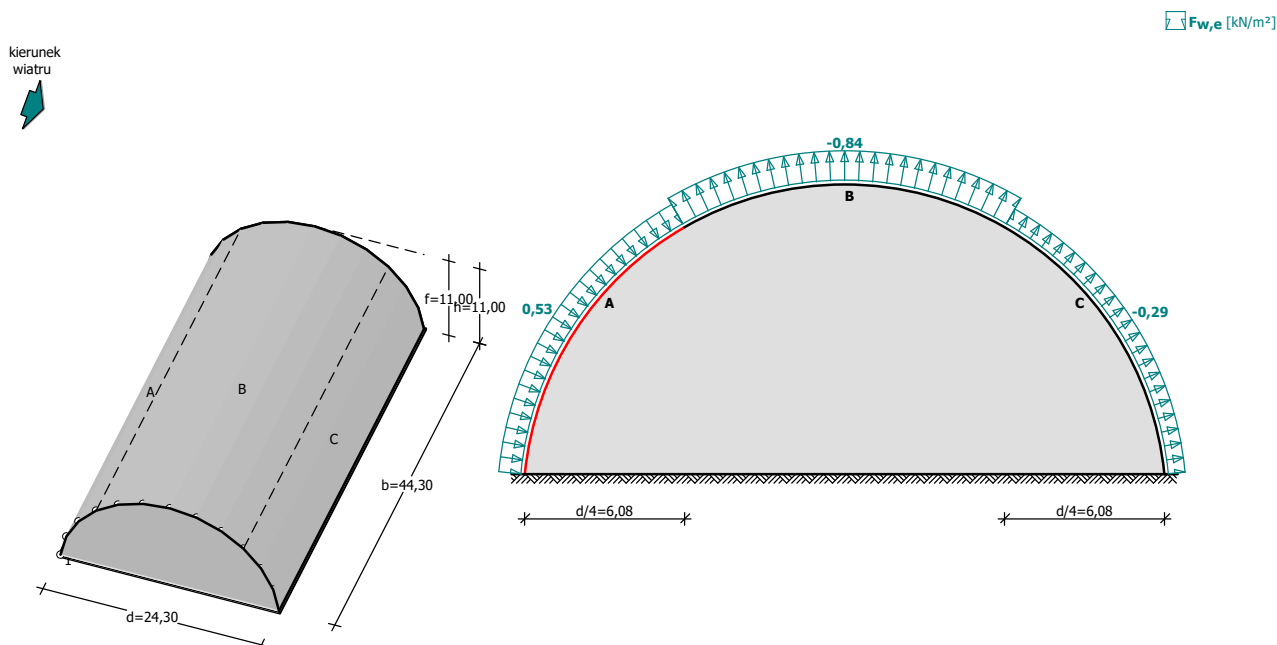
Dane ogólne

Wg normy PN-EN 1991-1-4

- Lokalizacja obiektu: Kielczew Smużny Pierwszy
- Przypadek obciążenia w programie nr 4–W1(X-), 5–W2(X+), 6–W3(Y+), 7–W4(Y+)

Obciążenie dachu - wiatr z boku (WIATR1 (X-) i WIATR2 (X+))

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4



- Dach łukowy o wymiarach: $b = 44,30$ m, $d = 24,30$ m, strzałka dachu $f = 11,00$ m
- Budynek o wysokości $h = 11,00$ m
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 118$ m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $C_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $C_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05$ m, $z_{min} = 2$ m
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 11,00$ m



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 32

- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(11,00/0,05) = 1,02$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 22,55$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,185$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 730,0$ Pa = 0,730 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,724$

POLE A

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,730 \cdot 0,724 = \mathbf{0,53 \text{ kN/m}^2}$$

POLE B

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,730 \cdot (-1,153) = \mathbf{-0,84 \text{ kN/m}^2}$$

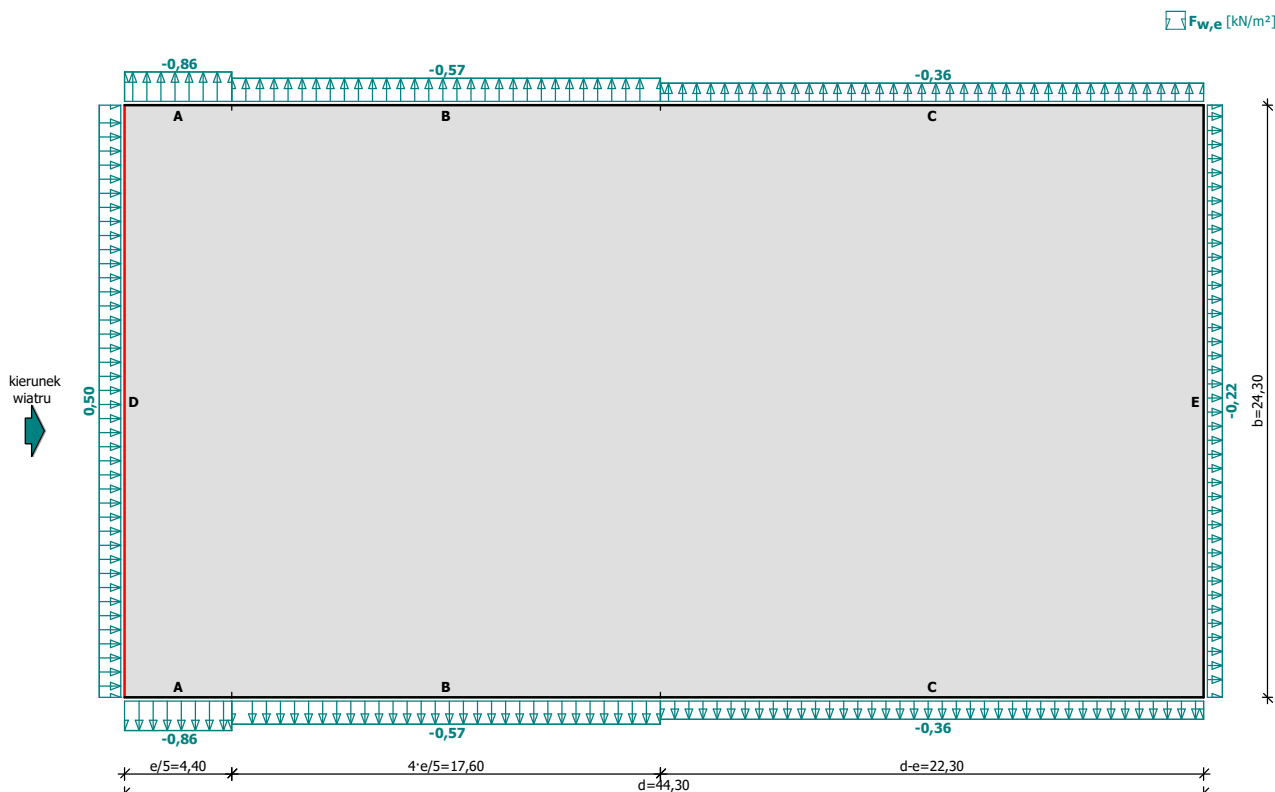
POLE C

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,730 \cdot (-0,4) = \mathbf{-0,29 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie ścian budynku - wiatr z przodu (WIATR3 (Y+))

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4



Ściana nawietrzna:

- Budynek o wymiarach: $d = 44,30$ m, $b = 24,30$ m, $h = 11,00$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 22,0$ m
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 118$ m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkraj@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 33

- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}, z_{min} = 2 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = 11,00 \text{ m}$ (wartość zdefiniowana przez użytkownika)
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Szczytowe ciśnienie prędkości obliczono za pomocą współczynnika chropowatości
- Współczynnik turbulencji: $k_1 = 1,0$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (z_e/10)^{0,17} = 1,0 \cdot (11,0/10)^{0,17} = 1,02$ (wg załącznika krajowego)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 22,36 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_1 / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,185$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 718,0 \text{ Pa} = 0,718 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,700$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,718 \cdot 0,700 = \mathbf{0,50 \text{ kN/m}^2}$$

Ściana zawietrzna:

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,718 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,22 \text{ kN/m}^2}$$

Ściany boczne:

A: Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,718 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,86 \text{ kN/m}^2}$$

B: Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,718 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,57 \text{ kN/m}^2}$$

C: Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,718 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,36 \text{ kN/m}^2}$$

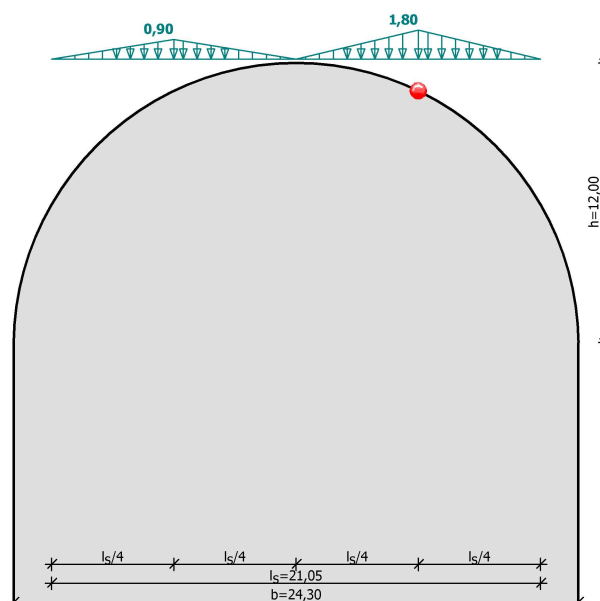
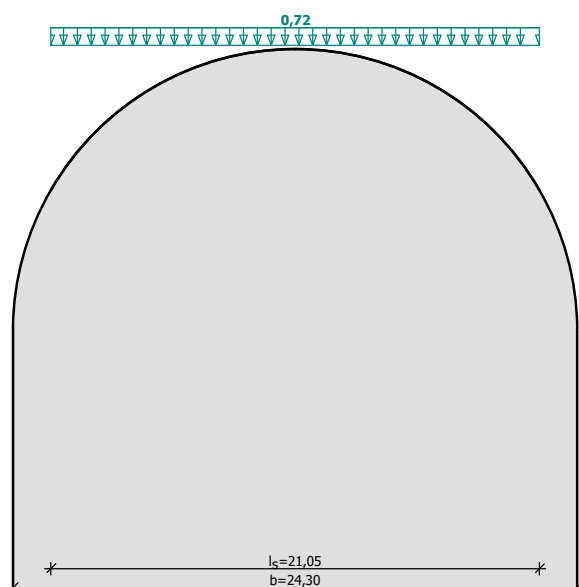
Obciążenie śniegiem (SN1 i SN2)

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3

przypadek (i)

przypadek (ii)

s [kN/m²]





P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 34

Obciążenie równomierne na całej pości (SN1)

- Dach walcowy: $h = 12,3 \text{ m}$, $b = 24,3 \text{ m}$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 2
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny (wg załącznika krajowego):
Współczynnik przenikania ciepła przegrody dachowej: $U = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Temperatura wewnętrzna: $t_i = 5^\circ\text{C} \leq 5^\circ\text{C} \rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 $\mu = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,000 \cdot 0,9 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie nierównomiernie rozłożone (SN2)

- Dach walcowy: $h = 12,0 \text{ m}$, $b = 24,3 \text{ m}$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 2
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny (wg załącznika krajowego):
Współczynnik przenikania ciepła przegrody dachowej: $U = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Temperatura wewnętrzna: $t_i = 5^\circ\text{C} \leq 5^\circ\text{C} \rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 $\mu = 0,5 \cdot \mu_4 = 0,5 \cdot 2,0 = 1,0$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,000 \cdot 0,9 = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

- Dach walcowy: $h = 12,0 \text{ m}$, $b = 24,3 \text{ m}$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 2
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny (wg załącznika krajowego):
Współczynnik przenikania ciepła przegrody dachowej: $U = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Temperatura wewnętrzna: $t_i = 5^\circ\text{C} \leq 5^\circ\text{C} \rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 $\mu_4 = 2,0$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_4 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 2,0 \cdot 1,0 \cdot 1,000 \cdot 0,9 = 1,80 \text{ kN/m}^2$$



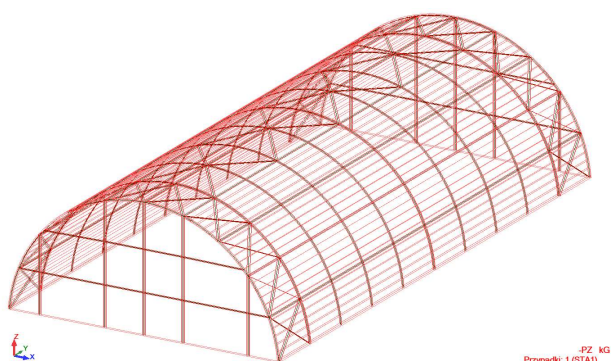
P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

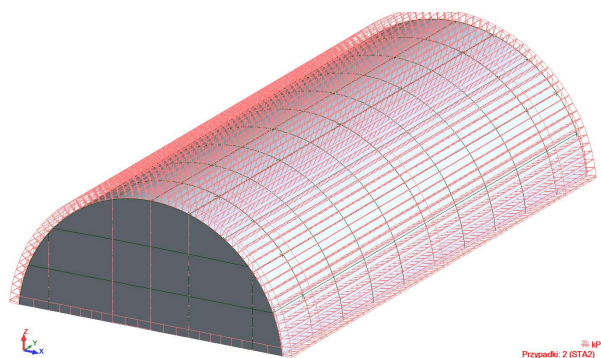
Str. 35

Zestawienie przypadków obciążenia

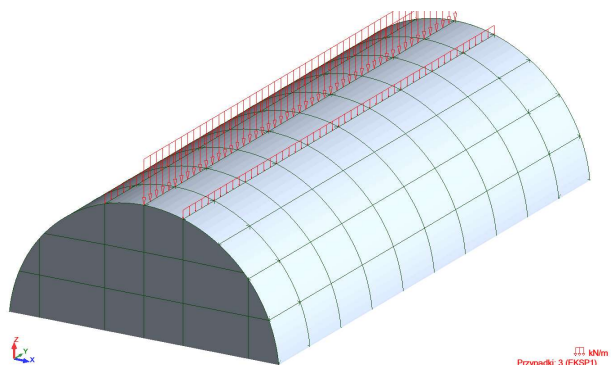
Przypadek	Nazwa przypadku	Współczynnik obliczeniowy	Natura
1	STA1	$\gamma_{\max}=1,1 / \gamma_{\min}=0,9$	ciężar własny
2	STA2	$\gamma_{\max}=1,20 / \gamma_{\min}=0,9$	stałe
3	EKSP1	$\gamma=1,30$	eksploatacyjne
4 do 6	W1(X-), W2(X+) W3(Y+)	$\gamma=1,50$	wiatr
7 do 8	SN1, SN2	$\gamma=1,50$	śnieg



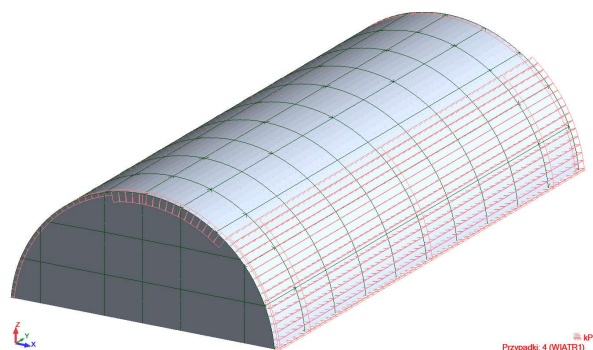
Rysunek 3 - Ciężar własny konstrukcji [STA1]



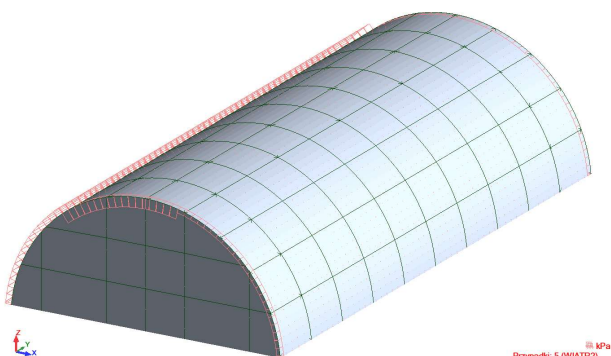
Rysunek 43 - Obciążenie stałe od pokrycia (kPa) [STA2]



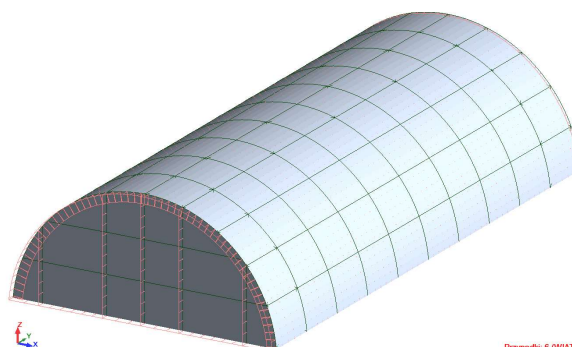
Rysunek 54 - Obciążenie eksploatacyjne (kN/m) [EKSP1]



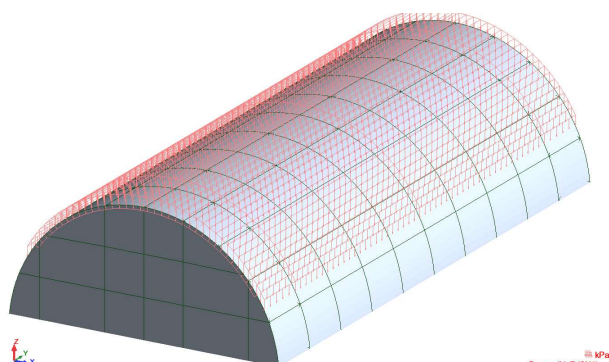
Rysunek 5- Obciążenie wiatrem (kPa) [WIATR1]



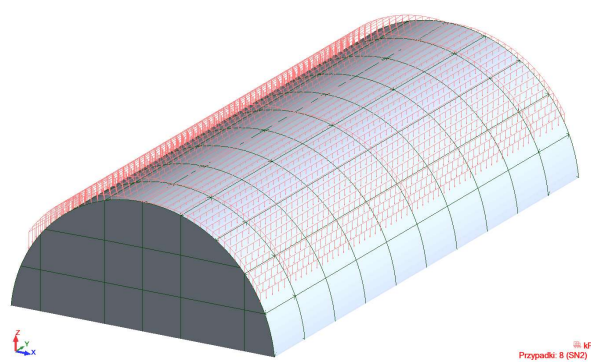
Rysunek 7 – Obciążenie wiatrem (kPa) [WIATR2]



Rysunek 86 – Obciążenie wiatrem (kPa) [WIATR3]



Rysunek 97 - Obciążenie równomierne śniegiem (kPa) [SN1]



Rysunek 10 - Obciążenie nierównomierne śniegiem (kPa) [SN2]

• Kombinacje obciążeń

Kombinacje obciążeń wykonano zgodnie z PN-EN 1990:2004, na podstawie współczynników obliczeniowych oraz jednoczesności występowania obciążeń.

3.4.2. Wymiarowanie konstrukcji zadaszenia boiska

- Dźwigary łukowe wewnętrzne
- Obliczenia współczynnika niestateczności ogólnej dla łuku:

- Wartość wyboczeniowej siły krytycznej N_{cr} odczytano z wyników analizy wyboczeniowej w programie ROBOT

$$N_{cr} = 326,03 kN$$

- Nośność obliczeniowa przekroju przy osiowym ściskaniu na podstawie wzoru 6.10 normy PN-EN 1993-1-1:2006

$$N_{c,RD} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}}$$

Gdzie dla przekrojów klasy 1, 2 i 3 $\gamma_{M0} = 1$

Pole przekroju $A = 0,00538 m^2$

Wytrzymałość obliczeniowa stali na ściskanie

$$f_y = 355000 \frac{kN}{m^2}$$

Stąd:

$$N_{cr} = 0,00538 \times 355000 = 1909,9 kN$$

- Smukłość względną pręta obliczono na podstawie wzoru:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{1909,9}{326,03}} = 2,41$$

- Wartość współczynnika χ przyjęto na podstawie Tablicy 6.1 I 6.2 normy PN-EN 1993-1-1:2006
- Wartość dł. wyboczeniowej odczytano z wyników analizy wyboczeniowej dobrano z analizy wyboczeniowej w programie ROBOT.



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: ppkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBREB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 37

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA: 1 Łuki środkowe

PRĘT: 387 Pręt_387

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 9 ULS /117/ $1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 6*0.90 + 7*1.50$

MATERIAŁ:

S 355 JR (S 355) $f_y = 355.00$ N/mm²



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 300

$h=30.0$ cm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=15.0$ cm	$A_y=36.15$ cm ²	$A_z=25.67$ cm ²	$A_x=53.80$ cm ²
$t_w=0.7$ cm	$I_y=8360.00$ cm ⁴	$I_z=604.00$ cm ⁴	$I_x=20.70$ cm ⁴
$t_f=1.1$ cm	$W_{ply}=628.36$ cm ³	$W_{plz}=125.22$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 104.81$ kN	$M_{y,Ed} = -71.76$ kN*m	$M_{z,Ed} = -0.02$ kN*m	$V_{y,Ed} = 0.01$ kN
$N_{c,Rd} = 1909.90$ kN	$M_{y,Ed,max} = -80.65$ kN*m		$M_{z,Ed,max} = 0.47$ kN*m
	$V_{y,T,Rd} = 740.70$ kN		
$N_{b,Rd} = 456.51$ kN	$M_{y,c,Rd} = 223.07$ kN*m	$M_{z,c,Rd} = 44.45$ kN*m	$V_{z,Ed} = -5.37$ kN
	$MN_{y,Rd} = 223.07$ kN*m	$MN_{z,Rd} = 44.45$ kN*m	$V_{z,T,Rd} = 526.02$ kN
	$M_{b,Rd} = 131.22$ kN*m		$T_{t,Ed} = 0.00$ kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$M_{cr} = 154.38$ kN*m	Krzywa, LT - b	$XL_T = 0.58$
$L_{cr,low} = 3.55$ m	$\lambda_{m_LT} = 1.20$	$f_{i,LT} = 1.18$	$XL_{T,mod} = 0.59$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 18.34$ m	$\lambda_{m_y} = 1.93$
$L_{cr,y} = 18.34$ m	$X_y = 0.24$
$\lambda_{m_y} = 147.13$	$k_{yy} = 1.07$



względem osi z:

$L_z = 3.55$ m	$\lambda_{m_z} = 1.39$
$L_{cr,z} = 3.55$ m	$X_z = 0.39$
$\lambda_{mz} = 105.95$	$k_{yz} = 0.65$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$
$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.10 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$
$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$
$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$
$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$
$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 147.13 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 105.95 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$
$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.61 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$
$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XL_T \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.89 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$
$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XL_T \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.75 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: ppkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBREB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 38

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA: *2 Łuki ścian szczytowych*

PRĘT: *659 Pręt_659*

PUNKT: *1*

WSPÓŁRZĘDNA: *x = 0.50 L = 0.74 m*

OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia: 9 ULS /77/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 4*1.50 + 8*0.75*

MATERIAŁ:

S 355 JR (S 355) $f_y = 355.00 \text{ N/mm}^2$



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 300

$h=30.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=15.0 \text{ cm}$	$A_y=36.15 \text{ cm}^2$	$A_z=25.67 \text{ cm}^2$	$A_x=53.80 \text{ cm}^2$
$t_w=0.7 \text{ cm}$	$I_y=8360.00 \text{ cm}^4$	$I_z=604.00 \text{ cm}^4$	$I_x=20.70 \text{ cm}^4$
$t_f=1.1 \text{ cm}$	$W_{ply}=628.36 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=125.22 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 97.64 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -23.90 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed} = -0.72 \text{ kN*m}$	$V_{y,Ed} = -0.40 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 1909.90 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -33.13 \text{ kN*m}$		$M_{z,Ed,max} = -0.72 \text{ kN*m}$
	$V_{y,T,Rd} = 738.87 \text{ kN}$		
$N_{b,Rd} = 739.90 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 223.07 \text{ kN*m}$	$M_{z,c,Rd} = 44.45 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = -2.52 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 223.07 \text{ kN*m}$	$MN_{z,Rd} = 44.45 \text{ kN*m}$	$V_{z,T,Rd} = 525.16 \text{ kN}$
	$M_{b,Rd} = 131.22 \text{ kN*m}$		$T_{t,Ed} = -0.03 \text{ kN*m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$M_{cr} = 154.38 \text{ kN*m}$	Krzywa, LT - b	$X_{LT} = 0.58$
$L_{cr,low} = 3.55 \text{ m}$	$\lambda_{m_LT} = 1.20$	$\phi_{i,LT} = 1.18$	$X_{LT,mod} = 0.59$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 6.87 \text{ m}$	$\lambda_{m_y} = 0.72$
$L_{cr,y} = 6.87 \text{ m}$	$X_y = 0.84$
$\lambda_{my} = 55.11$	$k_{zy} = 0.98$



względem osi z:

$L_z = 3.55 \text{ m}$	$\lambda_{m_z} = 1.39$
$L_{cr,z} = 3.55 \text{ m}$	$X_z = 0.39$
$\lambda_{mz} = 105.95$	$k_{zz} = 1.07$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$
$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$
$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$
$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$
$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$
$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{b,y} = 55.11 < \lambda_{b,max} = 210.00 \quad \lambda_{b,z} = 105.95 < \lambda_{b,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$
$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.25 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$
$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.31 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$
$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.40 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 39

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA: 2 Łuki ścian szczytowych

PRĘT: 37 Pręt_37

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 1.01$

m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 9 ULS /108/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 6 \cdot 1.50$

MATERIAŁ:

S 355 JR (S 355) $f_y = 355.00$ N/mm²



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 300

$h=30.0$ cm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=15.0$ cm	$A_y=36.15$ cm ²	$A_z=25.67$ cm ²	$A_x=53.80$ cm ²
$t_w=0.7$ cm	$I_y=8360.00$ cm ⁴	$I_z=604.00$ cm ⁴	$I_x=20.70$ cm ⁴
$t_f=1.1$ cm	$W_{ply}=628.36$ cm ³	$W_{plz}=125.22$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -18.08$ kN	$M_{y,Ed} = -4.86$ kN*m	$M_{z,Ed} = -1.80$ kN*m	$V_{y,Ed} = 6.73$ kN
$N_{t,Rd} = 1909.90$ kN	$M_{y,pl,Rd} = 223.07$ kN*m	$M_{z,pl,Rd} = 44.45$ kN*m	$V_{y,T,Rd} = 396.35$ kN
	$M_{y,c,Rd} = 223.07$ kN*m	$M_{z,c,Rd} = 44.45$ kN*m	$V_{z,Ed} = -6.87$ kN
	$MN_{y,Rd} = 223.07$ kN*m	$MN_{z,Rd} = 44.45$ kN*m	$V_{z,T,Rd} = 381.70$ kN
	$Mb,Rd = 131.22$ kN*m		$Tt,Ed = 3.54$ kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$M_{cr} = 154.38$ kN*m	Krzywa, LT - b	$XLT = 0.58$
$L_{cr,low} = 3.55$ m	$\lambda_{m_LT} = 1.20$	$\phi_{LT} = 1.18$	$XLT_{mod} = 0.59$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.89 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.59 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.04 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

Profil poprawny !!!



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: ppkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBREB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 40

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA: 3 Rygle

PRĘT: 1231

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00$ m

OBciążENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $9 \text{ ULS } /83/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 6*1.50 + 8*0.75$

MATERIAŁ:

S 355 JR (S 355) $f_y = 355.00 \text{ N/mm}^2$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 120x120x5

$h=12.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=12.0 \text{ cm}$	$A_y=11.35 \text{ cm}^2$	$A_z=11.35 \text{ cm}^2$	$A_x=22.70 \text{ cm}^2$
$t_w=0.5 \text{ cm}$	$I_y=498.00 \text{ cm}^4$	$I_z=498.00 \text{ cm}^4$	$I_x=760.44 \text{ cm}^4$
$t_f=0.5 \text{ cm}$	$W_{ply}=97.60 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=95.45 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{y,Ed} = 23.17 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -19.90 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed} = -3.50 \text{ kN*m}$	$V_{y,Ed} = -0.94 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 805.85 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -19.90 \text{ kN*m}$		$M_{z,Ed,max} = -3.50 \text{ kN*m}$
	$V_{y,T,Rd} = 231.03 \text{ kN}$		
$N_{b,Rd} = 412.35 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 34.65 \text{ kN*m}$	$M_{z,c,Rd} = 33.88 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = 8.39 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 34.65 \text{ kN*m}$	$MN_{z,Rd} = 33.88 \text{ kN*m}$	$V_{z,T,Rd} = 231.03 \text{ kN}$
	$M_{b,Rd} = 34.65 \text{ kN*m}$		$T_{t,Ed} = 0.19 \text{ kN*m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$	$M_{cr} = 648.58 \text{ kN*m}$	Krzywa, LT - d	$X_{LT} = 1.00$
$L_{cr,low} = 4.40 \text{ m}$	$\lambda_{m_LT} = 0.23$	$\phi_{i,LT} = 0.46$	$X_{LT,mod} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 4.40 \text{ m}$	$\lambda_{m_y} = 1.23$
$L_{cr,y} = 4.40 \text{ m}$	$X_y = 0.51$
$\lambda_{m_y} = 93.94$	$k_{yy} = 0.94$



względem osi z:

$L_z = 4.40 \text{ m}$	$\lambda_{m_z} = 1.23$
$L_{cr,z} = 4.40 \text{ m}$	$X_z = 0.51$
$\lambda_{m_z} = 93.94$	$k_{yz} = 0.56$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{y,Ed}/N_{c,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$
$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.42 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$
$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$
$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$
$$\tau_{y,Ed}/(\phi_y/(f_y/(\sqrt{3}*gM0))) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$
$$\tau_{z,Ed}/(\phi_z/(f_y/(\sqrt{3}*gM0))) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 93.94 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 93.94 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$
$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.57 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$
$$N_{y,Ed}/(X_y*N_{Rk}/gM1) + k_{yy}*M_{y,Ed,max}/(X_{LT}*M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz}*M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.65 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$
$$N_{y,Ed}/(X_z*N_{Rk}/gM1) + k_{zy}*M_{y,Ed,max}/(X_{LT}*M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz}*M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.48 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkraj@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBREB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 41

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA: 3 Słupy ściany szczytowej

PRĘT: 119 Pręt_119

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.83$ $L = 8.69$

m

OBciążENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $9 \text{ ULS } /83/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 6*1.50 + 8*0.75$

MATERIAŁ:

S 355 JR (S 355) $f_y = 355.00 \text{ N/mm}^2$



PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 160

$h=15.2 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=16.0 \text{ cm}$	$A_y=32.56 \text{ cm}^2$	$A_z=13.24 \text{ cm}^2$	$A_x=38.80 \text{ cm}^2$
$t_w=0.6 \text{ cm}$	$I_y=1670.00 \text{ cm}^4$	$I_z=616.00 \text{ cm}^4$	$I_x=12.30 \text{ cm}^4$
$t_f=0.9 \text{ cm}$	$W_{ply}=245.15 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=117.63 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 28.30 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -20.09 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed} = 0.41 \text{ kN*m}$	$V_{y,Ed} = 0.23 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 1377.40 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -29.94 \text{ kN*m}$		$M_{z,Ed,max} = 0.79 \text{ kN*m}$
	$V_{y,c,Rd} = 667.35 \text{ kN}$		
$N_{b,Rd} = 489.71 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 87.03 \text{ kN*m}$	$M_{z,c,Rd} = 41.76 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = 8.09 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 87.03 \text{ kN*m}$	$MN_{z,Rd} = 41.76 \text{ kN*m}$	$V_{z,c,Rd} = 271.37 \text{ kN}$
	$Mb,Rd = 73.56 \text{ kN*m}$		

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$	$M_{cr} = 140.07 \text{ kN*m}$	Krzywa, LT - b	$XLT = 0.82$
$L_{cr,low} = 3.55 \text{ m}$	$\lambda_{m_LT} = 0.79$	$\phi_{i,LT} = 0.80$	$XLT_{mod} = 0.85$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 10.49 \text{ m}$	$\lambda_{m_y} = 1.46$
$L_{cr,y} = 7.34 \text{ m}$	$X_y = 0.36$
$\lambda_{my} = 111.92$	$k_{zy} = 0.99$



względem osi z:

$L_z = 3.55 \text{ m}$	$\lambda_{m_z} = 1.17$
$L_{cr,z} = 3.55 \text{ m}$	$X_z = 0.45$
$\lambda_{mz} = 89.10$	$k_{zz} = 0.96$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.06 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

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

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 111.92 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 89.10 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.41 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.45 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.47 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkraj@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 42

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA: 4 Rygle ściany szczytowej

PRĘT: 123 Pręt_123

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00$

m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $9 \text{ ULS} / 108 / 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 6 \cdot 1.50$

MATERIAŁ:

S 355 JR (S 355) $f_y = 355.00 \text{ N/mm}^2$



PARAMETRY PRZĘKROJU: RK 100x100x4

$h=10.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=10.0 \text{ cm}$	$A_y=7.60 \text{ cm}^2$	$A_z=7.60 \text{ cm}^2$	$A_x=15.20 \text{ cm}^2$
$t_w=0.4 \text{ cm}$	$I_y=232.00 \text{ cm}^4$	$I_z=232.00 \text{ cm}^4$	$I_x=353.89 \text{ cm}^4$
$t_f=0.4 \text{ cm}$	$W_{ply}=54.40 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=53.30 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 1.55 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -0.33 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = 8.63 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = 5.84 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 539.60 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -0.33 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed,max} = 8.63 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,T,Rd} = 151.83 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 127.97 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 19.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 18.92 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 0.34 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 19.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$MN_{z,Rd} = 18.92 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 151.83 \text{ kN}$
	$M_{b,Rd} = 19.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$		$T_{t,Ed} = 0.38 \text{ kN}\cdot\text{m}$
			KLASA PRZĘKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$	$M_{cr} = 230.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Krzywa, LT - d	$XLT = 1.00$
$L_{cr,low} = 5.77 \text{ m}$	$\lambda_{m,LT} = 0.29$	$\phi_{i,LT} = 0.49$	$XLT,mod = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 5.77 \text{ m}$	$\lambda_{m,y} = 1.93$
$L_{cr,y} = 5.77 \text{ m}$	$X_y = 0.24$
$\lambda_{m,y} = 147.75$	$k_{zy} = 0.55$



względem osi z:

$L_z = 5.77 \text{ m}$	$\lambda_{m,z} = 1.93$
$L_{cr,z} = 5.77 \text{ m}$	$X_z = 0.24$
$\lambda_{m,z} = 147.75$	$k_{zz} = 0.91$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$
$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.27 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$
$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$
$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$
$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6)$$
$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 147.75 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 147.75 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$
$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$
$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.28 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$
$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.44 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajn@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 43

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA: *5 Stężenia połaciowe i słupowe*

PRĘT: *41 Pręt_41*
m

PUNKT: *1*

WSPÓŁRZĘDNA: *x = 0.00 L = 0.00*

OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia: 9 ULS /118/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 6*0.90 + 8*1.50*

MATERIAŁ:

S 355 JR (S 355) $f_y = 355.00 \text{ N/mm}^2$



PARAMETRY PRZEKROJU: STĘŻENIA

$h=2.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
	$A_y=2.00 \text{ cm}^2$	$A_z=2.00 \text{ cm}^2$	$A_x=3.14 \text{ cm}^2$
$tw=1.0 \text{ cm}$	$I_y=0.79 \text{ cm}^4$	$I_z=0.79 \text{ cm}^4$	$I_x=1.57 \text{ cm}^4$
	$W_{ply}=1.33 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=1.33 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{,Ed} = 45.07 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -0.07 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed} = 0.00 \text{ kN*m}$	$V_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 111.53 \text{ kN}$	$M_{y,pl,Rd} = 0.47 \text{ kN*m}$	$M_{z,pl,Rd} = 0.47 \text{ kN*m}$	$V_{y,T,Rd} = 40.93 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 111.53 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 0.47 \text{ kN*m}$	$M_{z,c,Rd} = 0.47 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = 0.07 \text{ kN}$
	$MN_{,y,Rd} = 0.37 \text{ kN*m}$	$MN_{,z,Rd} = 0.37 \text{ kN*m}$	$V_{z,T,Rd} = 40.93 \text{ kN}$
			$Tt_{,Ed} = 0.00 \text{ kN*m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{,Ed}/N_{c,Rd} = 0.40 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$
 $(M_{y,Ed}/MN_{,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/MN_{,z,Rd})^2 = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$
 $\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$
 $\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$

Profil poprawny !!!

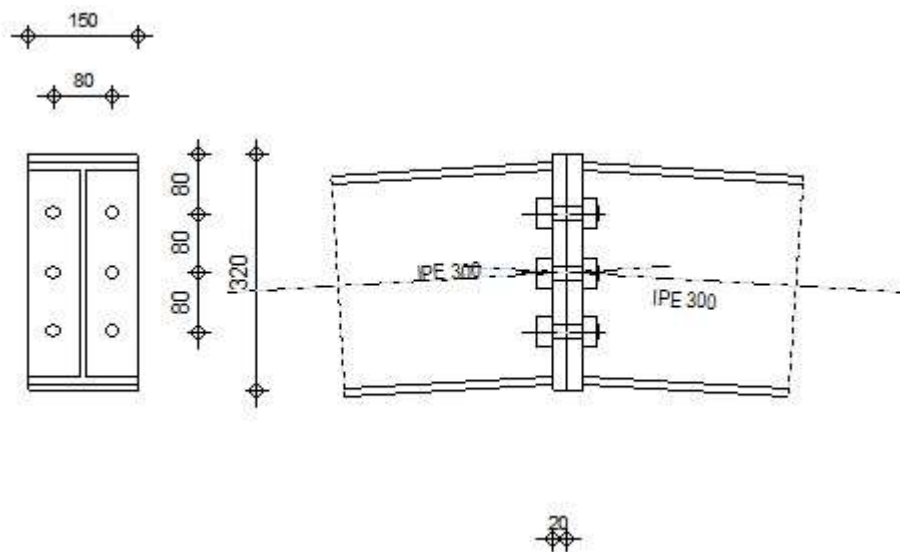


P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 44

3.4.2.2. POŁĄCZENIE ŚRUBOWE RYGŁA ŁUKOWEGO.



Ogólne

Nr połączenia: 7
Nazwa połączenia: Doczołowe
Węzeł konstrukcji: 489
Pręty konstrukcji: 270, 271

Geometria

Strona lewa

Belka

Profil: IPE 300
Nr pręta: 270
 $\alpha = -176,5$ [Deg] Kąt nachylenia
 $h_{bl} = 300$ [mm] Wysokość przekroju belki
 $b_{fbl} = 150$ [mm] Szerokość przekroju belki
 $t_{wbl} = 7$ [mm] Grubość środnika przekroju belki
 $t_{fbl} = 11$ [mm] Grubość półki przekroju belki
 $r_{bl} = 15$ [mm] Promień zaokrąglenia przekroju belki
 $A_{bl} = 53,80$ [cm²] Pole przekroju belki
 $I_{xbl} = 8360,00$ [cm⁴] Moment bezwładności przekroju belki
Materiał: S 355 JR
 $f_{yb} = 355,00$ [MPa] Wytrzymałość

Strona prawa

Belka

Profil: IPE 300
Nr pręta: 271
 $\alpha = -3,5$ [Deg] Kąt nachylenia
 $h_{br} = 300$ [mm] Wysokość przekroju belki
 $b_{fbr} = 150$ [mm] Szerokość przekroju belki
 $t_{wbr} = 7$ [mm] Grubość środnika przekroju belki



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 45

$\alpha = -3,5$ [Deg] Kąt nachylenia
 $t_{br} = 11$ [mm] Grubość półki przekroju belki
 $r_{br} = 15$ [mm] Promień zaokrąglenia przekroju belki
 $A_{br} = 53,80$ [cm²] Pole przekroju belki
 $I_{xbr} = 8360,00$ [cm⁴] Moment bezwładności przekroju belki

Materiał: S 355

$f_{yb} = 355,00$ [MPa] Wytrzymałość

Śruby

Plaszczyzna ścinania przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ część śruby

$d = 20$ [mm] Średnica śruby
Klasa = 10.9 Klasa śruby
 $F_{tRd} = 183,46$ [kN] Nośność śruby na rozciąganie
 $n_h = 2$ Ilość kolumn śrub
 $n_v = 3$ Ilość rzędów śrub
 $h_1 = 80$ [mm] Odległość pierwszej śruby od górnej krawędzi blachy czołowej
Rozstaw poziomy $e_i = 80$ [mm]
Rozstaw pionowy $p_i = 80; 80$ [mm]

Blacha

$h_{pr} = 320$ [mm] Wysokość blachy
 $b_{pr} = 150$ [mm] Szerokość blachy
 $t_{pr} = 20$ [mm] Grubość blachy
Materiał: S 235
 $f_{ypr} = 235,00$ [MPa] Wytrzymałość

Spoiny pachwinowe

$a_w = 5$ [mm] Spoina środka
 $a_f = 5$ [mm] Spoina półki

Współczynniki materiałowe

$\gamma_{M0} = 1,00$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M1} = 1,00$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M2} = 1,25$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M3} = 1,25$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]

Obciążenia

Stan graniczny nośności

Przypadek: 9: ULS /120/ $1*1.15 + 2*1.15 + 8*1.50$

$M_{b1,Ed} = -32,31$ [kN*m] Moment zginający w belce prawej
 $V_{b1,Ed} = 18,04$ [kN] Siła ścinająca w belce prawej
 $N_{b1,Ed} = -54,96$ [kN] Siła osiowa w belce prawej

Rezultaty

Nośności belki

ŚCISKANIE

$A_b = 53,80$ [cm²] Pole powierzchni

EN1993-1-1:[6.2.4]



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 46

$$N_{cb,Rd} = A_b f_{yb} / \gamma_{M0}$$

$$N_{cb,Rd} = 1909,90 \quad [kN] \quad \text{Nośność obliczeniowa przekroju na ściskanie} \quad EN1993-1-1:[6.2.4]$$

ŚCINANIE

$$A_{vb} = 25,67 \quad [cm^2] \quad \text{Pole powierzchni przy ścinaniu} \quad EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]$$

$$V_{cb,Rd} = A_{vb} (f_{yb} / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$$

$$V_{cb,Rd} = 526,12 \quad [kN] \quad \text{Nośność obliczeniowa przekroju na ścinanie} \quad EN1993-1-1:[6.2.6.(2)]$$

$$V_{b1,Ed} / V_{cb,Rd} \leq 1,0 \quad 0,03 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,03)$$

ZGINANIE - MOMENT PLASTYCZNY (BEZ WZMOCNIEŃ)

$$W_{plb} = 628,36 \quad [cm^3] \quad \text{Wskaźnik plastyczny przekroju} \quad EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]$$

$$M_{b,pl,Rd} = W_{plb} f_{yb} / \gamma_{M0}$$

$$M_{b,pl,Rd} = 223,07 \quad [kN*m] \quad \text{Nośność plastyczna przekroju przy zginaniu (bez wzmocnień)} \quad EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]$$

ZGINANIE NA STYKU Z PŁYTĄ LUB ELEMENTEM ŁĄCZONYM

$$W_{pl} = 628,36 \quad [cm^3] \quad \text{Wskaźnik plastyczny przekroju} \quad EN1993-1-1:[6.2.5]$$

$$M_{cb,Rd} = W_{pl} f_{yb} / \gamma_{M0}$$

$$M_{cb,Rd} = 223,07 \quad [kN*m] \quad \text{Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu} \quad EN1993-1-1:[6.2.5]$$

PÓŁKA I ŚRODNIK PRZY ŚCISKANIU

$$M_{cb,Rd} = 223,07 \quad [kN*m] \quad \text{Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu} \quad EN1993-1-1:[6.2.5]$$

$$h_f = 289 \quad [mm] \quad \text{Odległość między środkami ciężkości półek} \quad [6.2.6.7.(1)]$$

$$F_{c,fb,Rd} = M_{cb,Rd} / h_f$$

$$F_{c,fb,Rd} = 771,06 \quad [kN] \quad \text{Nośność ściskanej półki i środника} \quad [6.2.6.7.(1)]$$

Parametry geometryczne połączenia

DŁUGOŚCI EFEKTYWNE I PARAMETRY - PŁYTA CZOŁOWA

Nr	m	m _x	e	e _x	p	l _{eff,cp}	l _{eff,nc}	l _{eff,1}	l _{eff,2}	l _{eff,cp,g}	l _{eff,nc,g}	l _{eff,1,g}	l _{eff,2,g}
1	31	–	35	–	80	193	172	172	172	177	128	128	128
2	31	–	35	–	80	193	167	167	167	160	80	80	80
3	31	–	35	–	80	193	167	167	167	177	123	123	123

m – Odległość śruby od środника

m_x – Odległość śruby od półki belki

e – Odległość śruby od krawędzi zewnętrznej

e_x – Odległość śruby od poziomej krawędzi zewnętrznej

p – Odległość między śrubami

l_{eff,cp} – Długość efektywna dla pojedynczej śruby w kołowym trybie zniszczenia

l_{eff,nc} – Długość efektywna dla pojedynczej śruby w niekołowym trybie zniszczenia

l_{eff,1} – Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 1 postaci zniszczenia

l_{eff,2} – Długość efektywna dla pojedynczej śruby dla 2 postaci zniszczenia

l_{eff,cp,g} – Długość efektywna dla grupy śrub w kołowym trybie zniszczenia

l_{eff,nc,g} – Długość efektywna dla grupy śrub w niekołowym trybie zniszczenia

l_{eff,1,g} – Długość efektywna dla grupy śrub dla 1 postaci zniszczenia

l_{eff,2,g} – Długość efektywna dla grupy śrub dla 2 postaci zniszczenia

Nośność połączenia na ściskanie

$$N_{j,Rd} = \min (N_{cb,Rd})$$

$$N_{j,Rd} = 1909,90 \quad [kN] \quad \text{Nośność połączenia na ściskanie} \quad [6.2]$$

$$N_{b1,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1,0 \quad 0,03 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,03)$$

Nośność połączenia na zginanie



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 47

$F_{t,Rd} = 183,46$ [kN] Nośność śruby na rozciąganie [Tablica 3.4]

$B_{p,Rd} = 325,72$ [kN] Nośność śruby na przeciągnięcie łba [Tablica 3.4]

$F_{t,fc,Rd}$ – nośność półki słupa przy zginaniu

$F_{t,wc,Rd}$ – nośność środka słupa przy rozciąganiu

$F_{t,ep,Rd}$ – nośność zginanej blachy czołowej przy zginaniu

$F_{t,wb,Rd}$ – nośność środka przy rozciąganiu

$F_{t,fc,Rd} = \min(F_{T,1,fc,Rd}, F_{T,2,fc,Rd}, F_{T,3,fc,Rd})$ [6.2.6.4], [Tab.6.2]

$F_{t,wc,Rd} = \omega b_{eff,t,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M0}$ [6.2.6.3.(1)]

$F_{t,ep,Rd} = \min(F_{T,1,ep,Rd}, F_{T,2,ep,Rd}, F_{T,3,ep,Rd})$ [6.2.6.5], [Tab.6.2]

$F_{t,wb,Rd} = b_{eff,t,wb} t_{wb} f_{yb} / \gamma_{M0}$ [6.2.6.8.(1)]

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 1

$F_{t1,Rd,comp}$ - Formuła	$F_{t1,Rd,comp}$	Komponent
$F_{t1,Rd} = \min(F_{t1,Rd,comp})$	317,82	Nośność rzędu śrub
$F_{t,ep,Rd(1)} = 317,82$	317,82	Płyta czołowa - rozciąganie
$F_{t,wb,Rd(1)} = 432,68$	432,68	Środek belki - rozciąganie
$B_{p,Rd} = 651,44$	651,44	Śruby na przeciągnięcie łba
$F_{c,fb,Rd} = 771,06$	771,06	Półka belki - ściskanie

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 2

$F_{t2,Rd,comp}$ - Formuła	$F_{t2,Rd,comp}$	Komponent
$F_{t2,Rd} = \min(F_{t2,Rd,comp})$	206,96	Nośność rzędu śrub
$F_{t,ep,Rd(2)} = 314,43$	314,43	Płyta czołowa - rozciąganie
$F_{t,wb,Rd(2)} = 420,73$	420,73	Środek belki - rozciąganie
$B_{p,Rd} = 651,44$	651,44	Śruby na przeciągnięcie łba
$F_{c,fb,Rd} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 771,06 - 317,82$	453,24	Półka belki - ściskanie
$F_{t,ep,Rd(2+1)} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 539,11 - 317,82$	221,29	Płyta czołowa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wb,Rd(2+1)} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 524,78 - 317,82$	206,96	Środek belki - rozciąganie - grupa

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 3

$F_{t3,Rd,comp}$ - Formuła	$F_{t3,Rd,comp}$	Komponent
$F_{t3,Rd} = \min(F_{t3,Rd,comp})$	246,28	Nośność rzędu śrub
$F_{t,ep,Rd(3)} = 314,43$	314,43	Płyta czołowa - rozciąganie
$F_{t,wb,Rd(3)} = 420,73$	420,73	Środek belki - rozciąganie
$B_{p,Rd} = 651,44$	651,44	Śruby na przeciągnięcie łba
$F_{c,fb,Rd} - \sum_1^2 F_{tj,Rd} = 771,06 - 524,78$	246,28	Półka belki - ściskanie
$F_{t,ep,Rd(3+2)} - \sum_2^2 F_{tj,Rd} = 535,72 - 206,96$	328,75	Płyta czołowa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wb,Rd(3+2)} - \sum_2^2 F_{tj,Rd} = 512,82 - 206,96$	305,86	Środek belki - rozciąganie - grupa
$F_{t,ep,Rd(3+2+1)} - \sum_2^1 F_{tj,Rd} = 822,49 - 524,78$	297,71	Płyta czołowa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wb,Rd(3+2+1)} - \sum_2^1 F_{tj,Rd} = 835,96 - 524,78$	311,18	Środek belki - rozciąganie - grupa

SUMARYCZNE ZESTAWIENIE SIŁ

Nr	h_j	$F_{tj,Rd}$	$F_{t,fc,Rd}$	$F_{t,wc,Rd}$	$F_{t,ep,Rd}$	$F_{t,wb,Rd}$	$F_{t,Rd}$	$B_{p,Rd}$
1	225	317,82	–	–	317,82	432,68	366,91	651,44
2	145	206,96	–	–	314,43	420,73	366,91	651,44
3	65	246,28	–	–	314,43	420,73	366,91	651,44



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 48

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ZGINANIE $M_{j,Rd}$

$$M_{j,Rd} = : h_j F_{tj,Rd}$$

$$M_{j,Rd} = 117,25 \quad [kN \cdot m] \quad \text{Nośność połączenia na zginanie} \quad [6.2]$$

$$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} \leq 1,0 \quad 0,28 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,28)$$

Nośność połączenia na ścinanie

$$\alpha_v = 0,60 \quad \text{Współczynnik do obliczeń } F_{v,Rd} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$F_{v,Rd} = 156,83 \quad [kN] \quad \text{Nośność pojedynczej śruby na ścinanie} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$F_{t,Rd,max} = 183,46 \quad [kN] \quad \text{Nośność pojedynczej śruby na rozciąganie} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$F_{b,Rd,int} = 277,09 \quad [kN] \quad \text{Nośność wewnętrznej śruby na docisk} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$F_{b,Rd,ext} = 288,00 \quad [kN] \quad \text{Nośność skrajnej śruby na docisk} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

Nr	$F_{tj,Rd,N}$	$F_{tj,Ed,N}$	$F_{tj,Rd,M}$	$F_{tj,Ed,M}$	$F_{tj,Ed}$	$F_{vj,Rd}$
1	366,91	-18,32	317,82	87,58	69,26	271,37
2	366,91	-18,32	206,96	57,03	38,71	290,02
3	366,91	-18,32	246,28	67,87	49,54	283,40

$F_{tj,Rd,N}$ – Nośność rzędu śrub przy czystym rozciąganiu

$F_{tj,Ed,N}$ – Siła w rzędzie śrub od siły osiowej

$F_{tj,Rd,M}$ – Nośność rzędu śrub przy czystym zginaniu

$F_{tj,Ed,M}$ – Siła w rzędzie śrub od momentu

$F_{tj,Ed}$ – Maksymalna siła rozciągająca w rzędzie śrub

$F_{vj,Rd}$ – Zredukowana nośność rzędu śrub

$$F_{tj,Ed,N} = N_{j,Ed} F_{tj,Rd,N} / N_{j,Rd}$$

$$F_{tj,Ed,M} = M_{j,Ed} F_{tj,Rd,M} / M_{j,Rd}$$

$$F_{tj,Ed} = F_{tj,Ed,N} + F_{tj,Ed,M}$$

$$F_{vj,Rd} = \min(n_h F_{v,Rd} (1 - F_{tj,Ed} / (1.4 n_h F_{t,Rd,max})), n_h F_{v,Rd}, n_h F_{b,Rd}))$$

$$V_{j,Rd} = n_h \sum 1^n F_{vj,Rd} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$V_{j,Rd} = 844,79 \quad [kN] \quad \text{Nośność połączenia na ścinanie} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$V_{b1,Ed} / V_{j,Rd} \leq 1,0 \quad 0,02 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,02)$$

Wytrzymałość spoin

$$A_w = 52,70 \quad [cm^2] \quad \text{Pole powierzchni wszystkich spoin} \quad [4.5.3.2(2)]$$

$$A_{wy} = 27,79 \quad [cm^2] \quad \text{Pole powierzchni spoin poziomych} \quad [4.5.3.2(2)]$$

$$A_{wz} = 24,91 \quad [cm^2] \quad \text{Pole powierzchni spoin pionowych} \quad [4.5.3.2(2)]$$

$$I_{wy} = 7192,76 \quad [cm^4] \quad \text{Moment bezwładności układu spoin wzgl. osi poz.} \quad [4.5.3.2(5)]$$

$$\sigma_{\perp,max} = \tau_{\perp,max} = -58,96 \quad [MPa] \quad \text{Napężenie normalne w spoinie} \quad [4.5.3.2(5)]$$

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = -49,99 \quad [MPa] \quad \text{Napężenia w spoinie pionowej} \quad [4.5.3.2(5)]$$

$$\tau_{||} = 7,24 \quad [MPa] \quad \text{Napężenie styczne} \quad [4.5.3.2(5)]$$

$$\beta_w = 0,80 \quad \text{Współczynnik korelacji} \quad [4.5.3.2(7)]$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp,max}^2 + 3(\tau_{\perp,max}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) \quad 117,92 < 360,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,33)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{||}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) \quad 100,76 < 360,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,28)$$

$$\sigma_{\perp} \leq 0.9 f_u / \gamma_{M2} \quad 58,96 < 259,20 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,23)$$

Szytwność połączenia

$$t_{wash} = 4 \quad [mm] \quad \text{Grubość podkładki} \quad [6.2.6.3.(2)]$$

$$h_{head} = 14 \quad [mm] \quad \text{Wysokość główki śruby} \quad [6.2.6.3.(2)]$$

$$h_{nut} = 20 \quad [mm] \quad \text{Wysokość nakrętki śruby} \quad [6.2.6.3.(2)]$$

$$L_b = 56 \quad [mm] \quad \text{Długość śruby} \quad [6.2.6.3.(2)]$$



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 49

Sztywność połączenia

$t_{wash} = 4$ [mm] Grubość podkładki [6.2.6.3.(2)]

$k_{10} = 7$ [mm] Współczynnik sztywności śrub [6.3.2.(1)]

SZTYWNOŚCI RZĘDÓW ŚRUB

Nr	h_j	k_3	k_4	k_5	$k_{eff,j}$	$k_{eff,j} h_j$	$k_{eff,j} h_j^2$
					Suma	19,99	351,77
1	225			32	5	10,94	245,73
2	145			20	4	5,94	85,92
3	65			30	5	3,11	20,11

$k_{eff,j} = 1 / (\sum_{i=1}^5 (1 / k_{i,j}))$ [6.3.3.1.(2)]

$z_{eq} = \sum_j k_{eff,j} h_j^2 / \sum_j k_{eff,j} h_j$

$z_{eq} = 176$ [mm] Zastępcze ramię sił [6.3.3.1.(3)]

$k_{eq} = \sum_j k_{eff,j} h_j / z_{eq}$

$k_{eq} = 11$ [mm] Zastępczy współczynnik sztywności układu śrub [6.3.3.1.(1)]

$S_{j,ini} = E z_{eq}^2 k_{eq}$ [6.3.1.(4)]

$S_{j,ini} = 73871,35$ [kN*m] Początkowa sztywność obrotowa [6.3.1.(4)]

$\mu = 1,00$ Współczynnik sztywności połączenia [6.3.1.(6)]

$S_j = S_{j,ini} / \mu$ [6.3.1.(4)]

$S_j = 73871,35$ [kN*m] Końcowa sztywność obrotowa [6.3.1.(4)]

Klasyfikacja połączenia ze względu na sztywność.

$S_{j,rig} = 94350,80$ [kN*m] Sztywność połączenia sztywnego [5.2.2.5]

$S_{j,pin} = 5896,93$ [kN*m] Sztywność połączenia przegubowego [5.2.2.5]

$S_{j,pin} \leq S_{j,ini} < S_{j,rig}$ PÓŁ-SZTYWNE

Najslabszy komponent:

SPOINY

Połączenie zgodne z normą

Proporcja 0,33

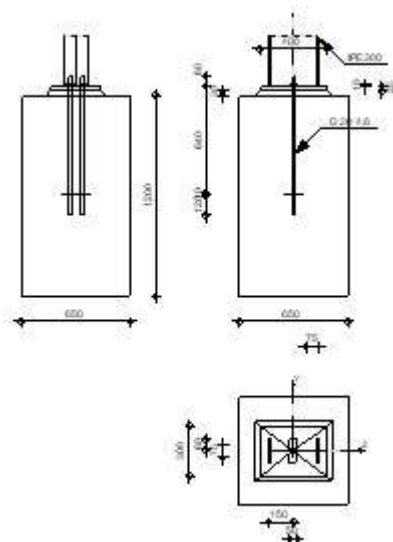
3.4.2.3. POŁĄCZENIE PRZEGUBOWE RYGLA Z FUNDAMENTEM.



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajn@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIELCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIELCZEW SMUŻNY.

Str. 50



Ogólne

Nr połączenia: 25
Nazwa połączenia: Stopa przegubowa
Węzeł konstrukcji: 200
Pręty konstrukcji: 193

Geometria

Słup

Profil: IPE 300
Nr pręta: 193

$L_c =$	1,49	[m]	Długość słupa
$\alpha =$	81,5	[Deg]	Kąt nachylenia
$h_c =$	300	[mm]	Wysokość przekroju słupa
$b_{fc} =$	150	[mm]	Szerokość przekroju słupa
$t_{wc} =$	7	[mm]	Grubość środnika przekroju słupa
$t_{fc} =$	11	[mm]	Grubość półki przekroju słupa
$r_c =$	15	[mm]	Promień zaokrąglenia przekroju słupa
$A_c =$	53,80	[cm ²]	Pole przekroju słupa
$I_{yc} =$	8360,00	[cm ⁴]	Moment bezwładności przekroju słupa
Materiał:	S 355 JR		
$f_{yc} =$	355,00	[MPa]	Wytrzymałość
$f_{uc} =$	470,00	[MPa]	Granica wytrzymałości materiału

Podstawa stopy słupa

$l_{pd} =$	400	[mm]	Długość
$b_{pd} =$	300	[mm]	Szerokość
$t_{pd} =$	25	[mm]	Grubość
Materiał:	S 235		
$f_{ypd} =$	235,00	[MPa]	Wytrzymałość
$f_{upd} =$	360,00	[MPa]	Granica wytrzymałości materiału

Zakotwienie



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 51

Płaszczyzna ścinania przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ część śruby

Klasa =	4 . 6	Klasa kotew
$f_{yb} =$	240 , 00 [MPa]	Granica plastyczności materiału śruby
$f_{ub} =$	400 , 00 [MPa]	Wytrzymałość materiału śruby na rozciąganie
$d =$	20 [mm]	Średnica śruby
$A_s =$	2 , 45 [cm ²]	Powierzchnia przekroju czynnego śruby
$A_v =$	3 , 14 [cm ²]	Powierzchnia przekroju śruby
$n =$	2	Ilość rzędów śrub
$e_v =$	75 [mm]	Rozstaw pionowy

Wymiary kotew

$L_1 =$	60 [mm]
$L_2 =$	640 [mm]
$L_3 =$	120 [mm]

Płytki oporowa

$l_p =$	100 [mm]	Długość
$b_p =$	100 [mm]	Szerokość
$t_p =$	10 [mm]	Grubość
Materiał:	S 235	
$f_y =$	235 , 00 [MPa]	Wytrzymałość

Podkładka

$l_{wd} =$	50 [mm]	Długość
$b_{wd} =$	60 [mm]	Szerokość
$t_{wd} =$	10 [mm]	Grubość

Współczynniki materiałowe

$\gamma_{M0} =$	1 , 00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa
$\gamma_{M2} =$	1 , 25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa
$\gamma_C =$	1 , 50	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa

Stopa fundamentowa

$L =$	650 [mm]	Długość stopy
$B =$	650 [mm]	Szerokość stopy
$H =$	1200 [mm]	Wysokość stopy

Beton

Klasa	C20/25	
$f_{ck} =$	20 , 00 [MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie

Warstwa wyrównawcza

$t_g =$	30 [mm]	Grubość warstwy wyrównawczej (podsypki)
$f_{ck,g} =$	12 , 00 [MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie
$C_{f,d} =$	0 , 30	Wsp. tarcia między płytą podstawy a betonem

Spoiny

$a_p =$	5 [mm]	Płyta główna stopy słupa
---------	--------	--------------------------

Obciążenia

Przypadek: 9: ULS /118/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 6*0.90 + 8*1.50

$N_{j,Ed} =$	-84 , 98 [kN]	Siła osiowa
$V_{j,Ed,y} =$	-0 , 02 [kN]	Siła ścinająca



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkraj@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 52

$N_{j,Ed} = -84,98$ [kN] Siła osiowa
 $V_{j,Ed,z} = 24,49$ [kN] Siła ścinająca

Rezultaty

Strefa ściskana

ŚCISKANIE BETONU

$f_{cd} = 13,33$ [MPa] Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie EN 1992-1:[3.1.6.(1)]
 $f_j = 16,68$ [MPa] Wytrzymałość obliczeniowa na docisk pod płytą podstawy [6.2.5.(7)]
 $c = t_p \sqrt{(f_{yp}/(3*f_j*\gamma_{M0}))}$
 $c = 54$ [mm] Dodatkowa szerokość docisku [6.2.5.(4)]
 $b_{eff} = 115$ [mm] Szerokość efektywna strefy docisku pod półką [6.2.5.(3)]
 $l_{eff} = 258$ [mm] Długość efektywna strefy docisku pod półką [6.2.5.(3)]
 $A_{c0} = 296,80$ [cm²] Powierzchnia kontaktu płyty podstawy z fundamentem EN 1992-1:[6.7.(3)]
 $A_{c1} = 2240,13$ [cm²] Maksymalne obliczeniowe pole rozkładu obciążenia EN 1992-1:[6.7.(3)]
 $F_{rd} = A_{c0}*f_{cd}*\sqrt{(A_{c1}/A_{c0})} \leq 3*A_{c0}*f_{cd}$
 $A_{c1} = 2240,13$ [cm²] Maksymalne obliczeniowe pole rozkładu obciążenia EN 1992-1:[6.7.(3)]
 $\beta_j = 0,67$ Współczynnik redukcyjny przy ściskaniu [6.2.5.(7)]
 $f_{jd} = \beta_j*F_{rd}/(b_{eff}*l_{eff})$
 $f_{jd} = 24,42$ [MPa] Wytrzymałość obliczeniowa na docisk [6.2.5.(7)]
 $A_{c,n} = 790,15$ [cm²] Pole powierzchni docisku przy ściskaniu [6.2.8.2.(1)]
 $F_{c,Rd,i} = A_{c,i}*f_{jd}$
 $F_{c,Rd,n} = 1929,59$ [kN] Nośność betonu na docisk przy ściskaniu [6.2.8.2.(1)]
NOŚNOŚCI STOPY W STREFIE ŚCISKANEJ
 $N_{j,Rd} = F_{c,Rd,n}$
 $N_{j,Rd} = 1929,59$ [kN] Nośność stopy przy ściskaniu osiowym [6.2.8.2.(1)]

Kontrola nośności połączenia

$N_{j,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1,0$ (6.24) $0,04 < 1,00$ **zweryfikowano** (0,04)

Ścinanie

DOCISK ŚRUBY KOTWIĄCEJ DO PŁYTY PODSTAWY

Ścinanie siłą $V_{j,Ed,y}$

$\alpha_{d,y} = 0,89$ Wsp. położenia śrub w kierunku ścinania [Tablica 3.4]
 $\alpha_{b,y} = 0,89$ Wsp. do obliczeń nośności $F_{1,vb,Rd}$ [Tablica 3.4]
 $k_{1,y} = 2,50$ Wsp. położenia śrub prostopadłe do kierunku ścinania [Tablica 3.4]
 $F_{1,vb,Rd,y} = k_{1,y}*\alpha_{b,y}*f_{up}*d*t_p / \gamma_{M2}$
 $F_{1,vb,Rd,y} = 319,09$ [kN] Nośność śruby kotwiącej na docisk do płyty podstawy [6.2.2.(7)]

Ścinanie siłą $V_{j,Ed,z}$

$\alpha_{d,z} = 3,03$ Wsp. położenia śrub w kierunku ścinania [Tablica 3.4]
 $\alpha_{b,z} = 1,00$ Wsp. do obliczeń nośności $F_{1,vb,Rd}$ [Tablica 3.4]
 $k_{1,z} = 2,50$ Wsp. położenia śrub prostopadłe do kierunku ścinania [Tablica 3.4]
 $F_{1,vb,Rd,z} = k_{1,z}*\alpha_{b,z}*f_{up}*d*t_p / \gamma_{M2}$
 $F_{1,vb,Rd,z} = 360,00$ [kN] Nośność śruby kotwiącej na docisk do płyty podstawy [6.2.2.(7)]

ŚCIĘCIE ŚRUBY KOTWIĄCEJ

$\alpha_b = 0,37$ Wsp. do obliczeń nośności $F_{2,vb,Rd}$ [6.2.2.(7)]
 $A_{vb} = 3,14$ [cm²] Powierzchnia przekroju śruby [6.2.2.(7)]



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 53

$\alpha_b = 0,37$ Wsp. do obliczeń nośności $F_{2,vb,Rd}$ [6.2.2.(7)]
 $f_{ub} = 400,00$ [MPa] Wytrzymałość materiału śruby na rozciąganie [6.2.2.(7)]
 $\gamma_{M2} = 1,25$ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [6.2.2.(7)]

$$F_{2,vb,Rd} = \alpha_b \cdot f_{ub} \cdot A_{vb} / \gamma_{M2}$$

$F_{2,vb,Rd} = 37,00$ [kN] Nośność śruby na ściecie - bez efektu dźwigni [6.2.2.(7)]

$\alpha_M = 2,00$ Wsp. zależny od zamocowania kotwi w fundamencie CEB [9.3.2.2]

$M_{Rk,s} = 0,28$ [kN*m] Nośność charakterystyczna kotwi na zginanie CEB [9.3.2.2]

$l_{sm} = 53$ [mm] Długość ramienia dźwigni CEB [9.3.2.2]

$\gamma_{Ms} = 1,20$ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa CEB [3.2.3.2]

$$F_{v,Rd,sm} = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / (l_{sm} \cdot \gamma_{Ms})$$

$F_{v,Rd,sm} = 8,98$ [kN] Nośność śruby na ściecie - z efektem dźwigni CEB [9.3.1]

WYWAŻANIE STOŻKA BETONU

$N_{Rk,c} = 76,67$ [kN] Nośność obl. ze względu na wyrywanie CEB [9.2.4]

$k_3 = 2,00$ Wsp. zależny długości zakotwienia CEB [9.3.3]

$\gamma_{Mc} = 2,16$ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa CEB [3.2.3.1]

$$F_{v,Rd,cp} = k_3 \cdot N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$$

$F_{v,Rd,cp} = 70,99$ [kN] Nośność betonu na wyważanie CEB [9.3.1]

ZNISZCZENIE KRAWĘDZI BETONU

Ścinanie siłą $V_{j,Ed,y}$

$V_{Rk,c,y}^0 = 370,32$ [kN] Nośność charakterystyczna kotwi CEB [9.3.4.(a)]

$\psi_{A,V,y} = 0,58$ Wsp. zależny od rozstawu kotwi i odległości od krawędzi CEB [9.3.4]

$\psi_{h,V,y} = 1,00$ Wsp. zależny od grubości fundamentu CEB [9.3.4.(c)]

$\psi_{s,V,y} = 0,87$ Wsp. wpływu krawędzi równoległych do siły ścinającej CEB [9.3.4.(d)]

$\psi_{ec,V,y} = 1,00$ Wsp. nierównomierności rozkładu siły ścinającej na kotwie CEB [9.3.4.(e)]

$\psi_{\alpha,V,y} = 1,00$ Wsp. zależny od kąta działania siły ścinającej CEB [9.3.4.(f)]

$\psi_{ucr,V,y} = 1,00$ Wsp. zależny od sposobu zbrojenia krawędzi fundamentu CEB [9.3.4.(g)]

$\gamma_{Mc} = 2,16$ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa CEB [3.2.3.1]

$$F_{v,Rd,c,y} = V_{Rk,c,y}^0 \cdot \psi_{A,V,y} \cdot \psi_{h,V,y} \cdot \psi_{s,V,y} \cdot \psi_{ec,V,y} \cdot \psi_{\alpha,V,y} \cdot \psi_{ucr,V,y} / \gamma_{Mc}$$

$F_{v,Rd,c,y} = 86,86$ [kN] Nośność betonu ze wzgl. na zniszczenie krawędzi CEB [9.3.1]

Ścinanie siłą $V_{j,Ed,z}$

$V_{Rk,c,z}^0 = 300,28$ [kN] Nośność charakterystyczna kotwi CEB [9.3.4.(a)]

$\psi_{A,V,z} = 0,77$ Wsp. zależny od rozstawu kotwi i odległości od krawędzi CEB [9.3.4]

$\psi_{h,V,z} = 1,00$ Wsp. zależny od grubości fundamentu CEB [9.3.4.(c)]

$\psi_{s,V,z} = 0,93$ Wsp. wpływu krawędzi równoległych do siły ścinającej CEB [9.3.4.(d)]

$\psi_{ec,V,z} = 1,00$ Wsp. nierównomierności rozkładu siły ścinającej na kotwie CEB [9.3.4.(e)]

$\psi_{\alpha,V,z} = 1,00$ Wsp. zależny od kąta działania siły ścinającej CEB [9.3.4.(f)]

$\psi_{ucr,V,z} = 1,00$ Wsp. zależny od sposobu zbrojenia krawędzi fundamentu CEB [9.3.4.(g)]

$\gamma_{Mc} = 2,16$ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa CEB [3.2.3.1]

$$F_{v,Rd,c,z} = V_{Rk,c,z}^0 \cdot \psi_{A,V,z} \cdot \psi_{h,V,z} \cdot \psi_{s,V,z} \cdot \psi_{ec,V,z} \cdot \psi_{\alpha,V,z} \cdot \psi_{ucr,V,z} / \gamma_{Mc}$$

$F_{v,Rd,c,z} = 99,12$ [kN] Nośność betonu ze wzgl. na zniszczenie krawędzi CEB [9.3.1]

POŚLIZG STOPY

$C_{f,d} = 0,30$ Wsp. tarcia między płytą podstawy a betonem [6.2.2.(6)]

$N_{c,Ed} = 84,98$ [kN] Siła ściskająca [6.2.2.(6)]



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 54

$$F_{f,Rd} = C_{f,d} \cdot N_{c,Ed}$$

$$F_{f,Rd} = 25,49 \quad [\text{kN}] \quad \text{Nośność na poślizg} \quad [6.2.2.(6)]$$

KONTROLA ŚCINANIA

$$V_{j,Rd,y} = n_b \cdot \min(F_{1,vb,Rd,y}, F_{2,vb,Rd}, F_{v,Rd,sm}, F_{v,Rd,cp}, F_{v,Rd,c,y}) + F_{f,Rd}$$

$$V_{j,Rd,y} = 43,45 \quad [\text{kN}] \quad \text{Nośność połączenia na ścinanie} \quad \text{CEB [9.3.1]}$$

$$V_{j,Ed,y} / V_{j,Rd,y} \leq 1,0 \quad 0,00 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,00)$$

$$V_{j,Rd,z} = n_b \cdot \min(F_{1,vb,Rd,z}, F_{2,vb,Rd}, F_{v,Rd,sm}, F_{v,Rd,cp}, F_{v,Rd,c,z}) + F_{f,Rd}$$

$$V_{j,Rd,z} = 43,45 \quad [\text{kN}] \quad \text{Nośność połączenia na ścinanie} \quad \text{CEB [9.3.1]}$$

$$V_{j,Ed,z} / V_{j,Rd,z} \leq 1,0 \quad 0,56 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,56)$$

$$V_{j,Ed,y} / V_{j,Rd,y} + V_{j,Ed,z} / V_{j,Rd,z} \leq 1,0 \quad 0,56 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,56)$$

Spoiny między słupem i płytą podstawy

$$\sigma_{\perp} = 7,89 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie normalne w spoinie} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\tau_{\perp} = 7,89 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne prostopadłe} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\tau_{yII} = -0,01 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne równoległe do } V_{j,Ed,y} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\tau_{zII} = 8,79 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne równoległe do } V_{j,Ed,z} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\beta_W = 0,80 \quad \text{Współczynnik zależny od wytrzymałości} \quad [4.5.3.(7)]$$

$$\sigma_{\perp} / (0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}) \leq 1.0 \quad (4.1) \quad 0,03 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,03)$$

$$\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{yII}^2 + \tau_{\perp}^2)) / (f_u / (\beta_W \cdot \gamma_{M2}))} \leq 1.0 \quad (4.1) \quad 0,04 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,04)$$

$$\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{zII}^2 + \tau_{\perp}^2)) / (f_u / (\beta_W \cdot \gamma_{M2}))} \leq 1.0 \quad (4.1) \quad 0,06 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,06)$$

Najslabszy komponent:

FUNDAMENT NA DOCISK DO BETONU

Połączenie zgodne z normą	Proporcja	0,56
----------------------------------	-----------	------

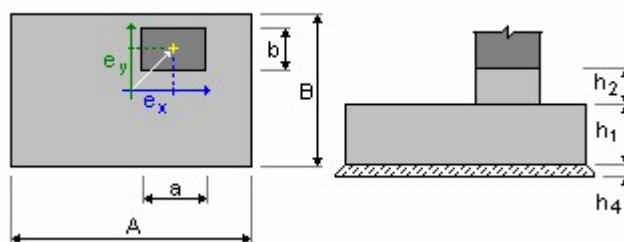
3.4.3. Fundamenty hali sportowej

3.4.3.1. STOPA FUNDAMENTOWA ST1

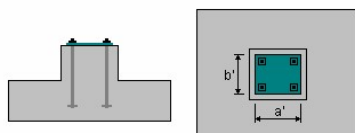
Założenia

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

Geometria:



A	= 2,00 (m)	a	= 0,65 (m)
B	= 1,40 (m)	b	= 0,65 (m)
h1	= 0,60 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,60 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 40,0 (cm)
b'	= 30,0 (cm)
Cnom1	= 6,0 (cm)
Cnom2	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)	

Materiały

- Beton: B25; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne :
typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Klasa ciągliwości: C gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne: typ A-IIIN (B500SP) :
wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)	
OBL.1	obliczeniowe(Ciężar fundamentu)	----		113,72	45,86	9,72	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
G1	stałe	30,00
1/	SGN : OBL.1 N=113,72 Fx=45,86 Fy=9,72	
2/*	SGN : OBL.1 N=113,72 Fx=45,86 Fy=9,72	

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



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM, DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 56

• **Podejście obliczeniowe:** 1

A1 + M1 + R1

$\gamma_{\phi'}$ = 1,00

$\gamma_{c'}$ = 1,00

γ_{cu} = 1,00

γ_{qu} = 1,00

γ_{γ} = 1,00

$\gamma_{R,v}$ = 1,00

$\gamma_{R,h}$ = 1,00

A2 + M2 + R1

$\gamma_{\phi'}$ = 1,25

$\gamma_{c'}$ = 1,25

γ_{cu} = 1,40

γ_{qu} = 1,40

γ_{γ} = 1,00

$\gamma_{R,v}$ = 1,00

$\gamma_{R,h}$ = 1,00

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}	= -1,20 (m)	$N_{min} = 0,00 (m)$

1. Piasek drobny

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 1.10 (m)
- Ciężar objętościowy: 1682.53 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 30.6 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

2. Piasek średni

- Poziom gruntu: -1.10 (m)
- Miąższość: 2.30 (m)
- Ciężar objętościowy: 1733.52 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 32.7 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

3. Gлина pias. zw.

- Poziom gruntu: -3.40 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 15.5 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

Stany graniczne
Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=113,72 Fx=45,86 Fy=9,72**



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 57

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
1.00 * wypór wody
1.35 * naziom (stałe)
1.50 * naziom (zmienne)

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 161,37$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 275,09$ (kN) $M_x = -11,66$ (kN*m) $M_y = 55,03$ (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

$e_B = 0,20$ (m) $e_L = 0,04$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

$B' = B - 2|e_B| = 1,40$ (m)

$L' = L - 2|e_L| = 1,60$ (m)

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,20$ (m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

$q_u = 0,30$ (MPa)

$p_{le}^* = 0,29$ (MPa)

$D_e = D_{min} - d = 1,20$ (m)

$k_p = 1,00$

$q'_0 = 0,01$ (MPa)

$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_0 = 0,30$ (MPa)

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0,18$ (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1,714 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

Współczynniki obciążeniowe:

SGN : OBL.1 N=113,72 Fx=45,86 Fy=9,72

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.35 * wypór wody

1.00 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Powierzchnia kontaktu:

$s = 0,16$

$s_{lim} = 0,17$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca

Współczynniki obciążeniowe:

SGN : OBL.1 N=113,72 Fx=45,86 Fy=9,72

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.35 * wypór wody

1.00 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 107,98$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 221,70$ (kN) $M_x = -11,66$ (kN*m) $M_y = 55,03$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_- = 2,00$ (m) $B_- = 1,40$ (m)

Powierzchnia poślizgu: $2,80$ (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,32$

Kohezja: $c_u = 0,00$ (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

$H_x = 45,86$ (kN) $H_y = 9,72$ (kN)

$P_{px} = -51,65$ (kN) $P_{py} = -73,79$ (kN)

$P_{ax} = 5,30$ (kN) $P_{ay} = 7,57$ (kN)

Wartość siły poślizgu: $H_d = 0,00$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 71,77$ (kN)



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIELCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIELCZEW SMUŻNY.

Str. 58

Obrót

Stateczność na przesunięcie: ∞

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=113,72 Fx=45,86 Fy=9,72**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
1.35 * wypór wody
1.00 * naziom (stałe)
0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 107,98 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 221,70 (kN) Mx = -11,66 (kN*m) My = 55,03 (kN*m)

Moment stabilizujący: M_{stab} = 155,19 (kN*m)

Moment obracający: M_{renv} = 11,66 (kN*m)

Stateczność na obrót: 13.31 > 1

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=113,72 Fx=45,86 Fy=9,72**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
1.35 * wypór wody
1.00 * naziom (stałe)
0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 107,98 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 221,70 (kN) Mx = -11,66 (kN*m) My = 55,03 (kN*m)

Moment stabilizujący: M_{stab} = 221,70 (kN*m)

Moment obracający: M_{renv} = 55,03 (kN*m)

Stateczność na obrót: 4.029 > 1

Wymiarowanie żelbetowe

Założenia

- Środowisko: X0
- Klasa konstrukcji: S1

Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=113,72 Fx=45,86 Fy=9,72**
Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
1.00 * wypór wody
1.35 * naziom (stałe)
1.00 * naziom (zmienne)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 305,81 (kN) Mx = -11,66 (kN*m) My = 55,03 (kN*m)

Długość obwodu krytycznego: 4,60 (m)

Siła przebijająca: 50,22 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju h_{eff} = 0,53 (m)

Stopień zbrojenia: ρ = 0.06 %

Naprężenie ścinające: 0,14 (MPa)

Dopuszczalne naprężenie ścinające: 0,96 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: 6.857 > 1

Zbrojenie rzeczywiste

Stopa:

Dolne:



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 59

Wzdłuż osi X:

9 A-IIIN (B500SP) 8 $l = 1,88 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,60 + 8 \cdot 0,15$

Wzdłuż osi Y:

13 A-IIIN (B500SP) 8 $l = 1,28 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,90 + 12 \cdot 0,15$

Górne:

Wzdłuż osi X:

9 A-IIIN (B500SP) 8 $l = 1,88 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,60 + 8 \cdot 0,15$

Wzdłuż osi Y:

8 A-IIIN (B500SP) 8 $l = 1,28 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,87 + 7 \cdot 0,25$

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

3 A-IIIN (B500SP) 12 $l = 3,22 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,23 + 2 \cdot 0,23$

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIN (B500SP) 12 $l = 3,27 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,23 + 1 \cdot 0,46$

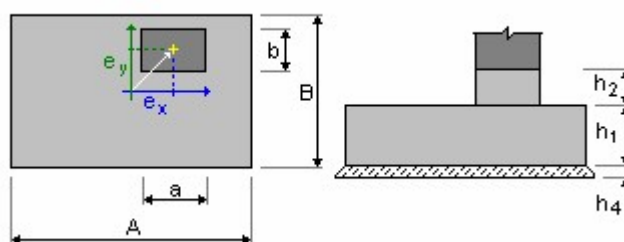
Zbrojenie poprzeczne

7 A-IIIN (B500SP) 8 $l = 2,22 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot 0,11 + 4 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$

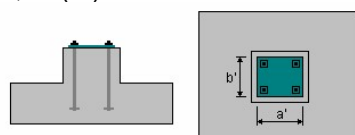
3.4.3.2. STOPA FUNDAMENTOWA ST2

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

Geometria:



A	= 1,40 (m)	a	= 0,60 (m)
B	= 1,40 (m)	b	= 0,60 (m)
h1	= 0,60 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,60 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a' = 20,0 (cm)
b' = 20,0 (cm)
cnom1 = 6,0 (cm)
cnom2 = 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0 (cm), Cdur = 0,0 (cm)

Materiały

- Beton B25; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Klasa ciągliwości: C gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

Obciążenia:



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 60

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F _x (kN)	F _y (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	stałe	1	95,32	10,50	0,00	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
G1	stałe	30,00

Lista kombinacji

1/	SGN A1 : 1.35G1
2/	SGN A1 : 1.00G1
3/	SGN A2 : 1.00G1
4/	SGU : 1.00G1
5/*	SGN : 1.35G1
6/*	SGN : 1.00G1
7/*	SGN : 1.15G1
8/*	SGN : 1.00G1
9/*	SGU : 1.00G1

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: 1

A1 + M1 + R1

$$\gamma_{\phi'} = 1,00$$

$$\gamma_{c'} = 1,00$$

$$\gamma_{cu} = 1,00$$

$$\gamma_{qu} = 1,00$$

$$\gamma_{\gamma} = 1,00$$

$$\gamma_{R,v} = 1,00$$

$$\gamma_{R,h} = 1,00$$

A2 + M2 + R1

$$\gamma_{\phi'} = 1,25$$

$$\gamma_{c'} = 1,25$$

$$\gamma_{cu} = 1,40$$

$$\gamma_{qu} = 1,40$$

$$\gamma_{\gamma} = 1,00$$

$$\gamma_{R,v} = 1,00$$

$$\gamma_{R,h} = 1,00$$

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. Piasek drobny

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 1.10 (m)
- Ciężar objętościowy: 1682.53 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 30.6 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM, DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 61

2. Piasek średni

- Poziom gruntu: -1.10 (m)
- Miąższość: 2.30 (m)
- Ciężar objętościowy: 1733.52 (kg/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kg/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 32.7 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

3. Gлина pias. zw.

- Poziom gruntu: -3.40 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kg/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kg/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 15.5 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.35G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

1.35 * naziom (stałe)

1.50 * naziom (zmienne)

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 132,28 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 260,96 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 17,01 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,07 (m) eL = 0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

B' = B - 2|eB| = 1,27 (m)

L' = L - 2|eL| = 1,40 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 1,20 (m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

qu = 0.30 (MPa)

ple* = 0,28 (MPa)

De = Dmin - d = 1,20 (m)

kp = 1,00

q'o = 0,02 (MPa)

qu = kp * (ple*) + q'o = 0,30 (MPa)

Naprężenie w gruncie: qref = 0.17 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: qlim / qref = 1.761 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.35G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Powierzchnia kontaktu:

s = 0,05

slim = 0,17

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A2 : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * naziom (stałe)



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 62

0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 97,99$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 193,31$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 12,60$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_{\perp} = 1,40$ (m) $B_{\perp} = 1,40$ (m)

Powierzchnia poślizgu: $1,96$ (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,26$

Kohezja: $c_u = 0,00$ (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

$H_x = 10,50$ (kN) $H_y = 0,00$ (kN)

$P_{px} = -117,78$ (kN) $P_{py} = 0,00$ (kN)

$P_{ax} = 12,07$ (kN) $P_{ay} = 0,00$ (kN)

Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 50,06$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: ∞

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * naziom (stałe)

1.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 97,99$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,10$ (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,90$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,07$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,1$ (cm)

- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)

- CAŁKOWITE $S = 0,1$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $46,79 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * naziom (stałe)

1.00 * naziom (zmienne)

Różnica osiadań: $S = 0,1$ (cm) < $S_{adm} = 5,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $55,15 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 97,99$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 193,31$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 12,60$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 135,31$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)

Stateczność na obrót: ∞



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 63

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN A1 : 1.35G1**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
1.00 * naziom (stałe)
0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 97,99$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 226,67$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 17,01$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 158,67$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 17,01$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $9.328 > 1$

Wymiarowanie żelbetowe

Założenia

- Środowisko : X0
- Klasa konstrukcji : S1

Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca: **SGN : 1.35G1**
Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
1.35 * naziom (stałe)
1.00 * naziom (zmienne)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 260,96$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 17,01$ (kN*m)

Długość obwodu krytycznego: 3,73 (m)

Siła przebijająca: 62,48 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju: $h_{eff} = 0,53$ (m)

Stopień zbrojenia: $\rho = 0.06$ %

Naprężenie ścinające: 0,07 (MPa)

Dopuszczalne naprężenie ścinające: 1,44 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $20.87 > 1$

Zbrojenie rzeczywiste

Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

9 A-IIIN (B500SP) 8 $l = 1,28$ (m) $e = 1 \cdot -0,60 + 8 \cdot 0,15$

Wzdłuż osi Y:

9 A-IIIN (B500SP) 8 $l = 1,28$ (m) $e = 1 \cdot -0,60 + 8 \cdot 0,15$

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

2 A-IIIN (B500SP) 12 $l = 3,12$ (m) $e = 1 \cdot -0,21 + 1 \cdot 0,41$

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIN (B500SP) 12 $l = 3,17$ (m) $e = 1 \cdot -0,21 + 1 \cdot 0,41$

Zbrojenie poprzeczne

7 A-IIIN (B500SP) 8 $l = 2,02$ (m) $e = 1 \cdot 0,11 + 4 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIELCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBREB 0009 KIELCZEW SMUŻNY.

Str. 64

4. Technologia wykonania prac

4.1. Roboty betonowe

Zakres robót betonowych i żelbetonowych obejmuje:

- wykonanie deskowań i związanych z nimi rusztowań,
- wykonanie zbrojenia,
- betonowanie, zagęszczanie i pielęgnowanie betonu,
- usunięcie deskowania i związanych z nim rusztowań.

Deskowania i rusztowania

Deskowania i związane z nimi rusztowania powinny zapewnić sztywność i niezmienność wymiarów konstrukcji podczas układania zbrojenia, betonowania i dojrzewania betonu, a więc w całym okresie ich eksploatacji. Deskowania powinny być szczelne, aby chronić przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki betonowej. Zaleca się, aby szerokość desek przylegających bezpośrednio do betonu nie była większa niż 150mm, z wyjątkiem dna, gdzie może być zastosowana jedna deska odpowiedniej szerokości. Prawdopodobnie wykonania deskowań należy sprawdzić przed ich użytkowaniem. Sprawdzenie i dopuszczenie do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Powierzchnie deskowania powtarzalnego powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Do środków takich należą emulsje oraz gotowe preparaty antyadhezyjne. Nanoszenie tych emulsji może odbywać się za pomocą pędzla lub rozpylacza malarskiego. W przypadku zastosowania deskowania drewnianego jednorazowego (nieimpregnowanego), należy przed ułożeniem mieszanki betonowej obficie zmoczyć je wodą.

Roboty zbrojarskie

Dostarczona stal zbrojeniowa powinna być na budowie składowana na podkładkach drewnianych, bądź przenośnych stojakach, pod zadaszeniem. Nie wolno układać stali bezpośrednio na gruncie. Zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (przyczepność) do betonu. Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie ulegało uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosować wkładki i podkładki dystansowe. Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązkowym w sztywny szkielet. Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w dzienniku budowy.

Układanie mieszanki betonowej

Układanie mieszanki betonowej w deskowaniu należy wykonywać z jednoczesnym jej zagęszczaniem. Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności prawidłowość wykonania deskowania, rusztowań, usztywnień pomostów, zbrojenia, gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania. Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone. Podstawową zasadą dobrego ułożenia betonu jest niedopuszczenie do rozsegregowania składników i powstawania pustych miejsc, tzw. raków w konstrukcji betonowej lub żelbetowej. Aby zapobiec rozsegregowaniu składników mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

- wysokość swobodnego zrzucania mieszanki o konsystencji gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 3m,
- mieszanka ciekła powinna być układana przy użyciu rynien lub rur, tak aby wysokość jej swobodnego opadania nie przekraczała 50cm.

Mieszanka betonowa przygotowana w temperaturze do 20°C powinna być zużyta w czasie do 1,5h, a w temperaturze wyższej do 1,0h. W zależności od wielkości elementu betonuje się go albo od razu całym przekrojem albo warstwami. W czasie betonowania należy obserwować deskowania i rusztowania, czy nie następuje utrata prawidłowego kształtu konstrukcji.

Zagęszczanie mieszanki betonowej

Ułożona mieszanka betonowa powinna być zagęszczona za pomocą odpowiednich urządzeń mechanicznych: wibratorów węglnych, powierzchniowych, przyczepnych, prętowych.

Zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorów pograżalnych.

W przypadku wibratorów węglnych drgania są przekazywane przez buławę zatapianą w mieszance betonowej, połączoną giętym wałem z silnikiem elektrycznym. Ponieważ drgania ulegają tłumieniu w mieszance, trzeba tak przesuwac buławę, aby poszczególne pola oddziaływania wibratora zachodziły na siebie. Po zanurzeniu należy buławę kilkakrotnie unosić na 10-20 cm w górę, bo promień skuteczności wibracji nie jest jednakowy na całej długości buławy. Po przyjętym czasie wibracji buławę powoli wyjmujemy, aby nie pozostał po niej otwór i zanurza w następne miejsce. Buława nie powinna dotykać deskowania ani zbrojenia. Mieszanek półpłynnych i ciekłych nie potrzeba wibrować.

Zagęszczanie mieszanki betonowej można uznać za zakończone gdy:

- mieszanka betonowa przestanie osiadać, a jej górna powierzchnia się wyrówna,
- cała powierzchnia wibrowanej mieszanki betonowej w elemencie pokryje się zaczynem cementowym,
- na powierzchni mieszanki przestały pojawiać się pęcherzyki powietrza.

Roboty betonowe w okresie obniżonych temperatur



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIELCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBREB 0009 KIELCZEW SMUŻNY.

Str. 65

Roboty betonowe mogą być prowadzone w okresie obniżonych temperatur, jeżeli zostaną zachowane warunki umożliwiające wiązanie i twardnienie mieszanki betonowej w temperaturach dodatnich. Jako temperaturę obniżoną, wpływającą na spowolnienie tego procesu, przyjmuje się temperaturę otoczenia wynoszącą poniżej $+10^{\circ}\text{C}$, a średnią dobową temperaturę $+5^{\circ}\text{C}$ należy traktować jako graniczną, przy której mieszankę betonową ułożoną w deskowaniu trzeba chronić przed utratą ciepła. Nie należy betonować konstrukcji w temperaturze poniżej -15°C na wolnym powietrzu. Wśród zabezpieczeń stosowanych w celu uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności można wymienić:

- zwiększenie o około 10% ilości cementu lub zmianę cementu przewidzianego w projekcie na cement wyższej klasy; wymaga to przeprowadzenia laboratoryjnych badań porównawczych,
- dobanie do mieszanki betonowej właściwych domieszek chemicznych i dodatków dobranych odpowiednio do rodzaju cementu; wymaga to przeprowadzenia wstępnych badań laboratoryjnych,
- podgrzewanie składników mieszanki betonowej (z wyjątkiem cementu) do odpowiedniej temperatury, w celu uzyskania określonej temperatury mieszanki betonowej w chwili jej układania w deskowaniu,
- osłanianie elementów lub całej konstrukcji materiałami ciepłochronnymi w celu zachowania ciepła w mieszance betonowej ułożonej w deskowaniu przez czas niezbędny do uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności,
- ogrzewanie świeżego betonu w deskowaniu za pomocą pary, ciepłego powietrza lub – w przypadkach technicznie uzasadnionych- za pomocą prądu elektrycznego,
- wykonywanie robót betonowych w pomieszczeniach zamkniętych ogrzanych lub ciepłakach o temperaturze powietrza wewnątrz ciepłaka nie niższej niż $+10^{\circ}\text{C}$.

W przypadku gdy konstrukcja jest betonowana w temperaturach ujemnych, przy których nie można zapewnić dojrzewania betonu metodami wymienionymi w pkt a), b), c) świeży beton należy chronić przed dopływem wilgoci z zewnątrz szczelnymi osłonami aż do czasu uzyskania przez niego pełnej mrozoodporności. Jeżeli spadek temperatury poniżej -3°C spodziewany jest przed upływem 3 dni, licząc od chwili zabetonowania konstrukcji, bądź nastąpił w trakcie układania mieszanki betonowej w deskowaniu, to należy układać mieszankę betonową o podwyższonej temperaturze i niezwłocznie ochronić zabetonowany fragment konstrukcji przed stratami ciepła.

Pielęgnacja betonu

Beton dojrzewający należy pielęgnować, a więc:

- chronić jego odsłonięte powierzchnie przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, szczególnie wiatru, promieni słonecznych, mrozu,
- utrzymywać w stałej wilgotności (3 dni w wypadku użycia cementu portlandzkiego szybkotwardniejącego, 7 dni gdy użyto cementu portlandzkiego, 14 dni - gdy użyto cementu hutniczego i innych).

Polewanie wodą betonu normalnie dojrzewającego należy rozpocząć po 24h od jego ułożenia. Jeżeli temperatura wynosi $+15^{\circ}\text{C}$ i więcej, należy w pierwszych trzech dniach beton polewać co 3h w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnych dniach - co najmniej 3 razy na dobę. Jeżeli temperatura jest niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$, betonu nie polewa się. Obciążenie zabetonowanej konstrukcji przez ludzi, lekki sprzęt transportowy (ruch po torach z desek grubości 36 mm) i deskowanie dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 2,5MPa, pod warunkiem, że odkształcenie deskowania nie spowoduje rys i uszkodzeń w niedojrzałym betonie. Nie należy obciążać stropów i schodów przez co najmniej 36h od ich zabetonowania, przy czym okres ten przy twardnieniu betonu w temperaturze poniżej $+10^{\circ}\text{C}$ powinien być odpowiednio przedłużony. Całkowite usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość wymaganą według projektu. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Usuwanie deskowania

Orientacyjnie można przyjąć, że:

- boczne elementy deskowań nie przenoszące obciążenia od ciężaru konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nie uszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów,
- nośne deskowanie konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości: w stropach 15 MPa (lato) i 17,5 MPa (w okresie obniżonych temperatur), w ścianach - 10 MPa, w belkach i podciągach o rozpiętości do 6 m—70% wytrzymałości projektowanej, w belkach i podciągach o rozpiętości powyżej 6 m - 100% tej wytrzymałości. Podpory, dźwigary i inne elementy podtrzymujące deskowanie wznoszonej konstrukcji należy usuwać w takiej kolejności, aby nie spowodować szkodliwych naprężeń w tej konstrukcji. Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod ścisłym nadzorem technicznym.

4.2. Roboty murowe

Ogólne zasady wiązania murów

Przy wykonywaniu murów należy kierować się następującymi zasadami:

- elementy powinny być układane na płask, a nie na rąb lub na stojąco,
- murowanie rozpoczynać od narożników,
- spoiny poprzeczne i podłużne powinny być usytuowane mijankowo.

Wykonywanie murów z betonu komórkowego

Przed rozpoczęciem robót murowych należy sprawdzić jakość elementów ściennych, zapraw i innych materiałów pomocniczych. Wyroby o złej jakości należy zamienić na inne. Pierwszą warstwę bloczków układać na zaprawie cementowej, wyrównując



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajana@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 66

nierówności podłoża, tak aby wyeliminować nierównomierne osiadanie elementów murowych. Położenie elementów pierwszej warstwy w pionie i poziomie należy dokładnie kontrolować za pomocą poziomicy, gumowego młotka i ewentualnie niwelatora. Do murowania pozostałych warstw użyć gotowej zaprawy murarskiej do betonu komórkowego - do murowania na cienkie spoiny. Warstwa zaprawy nie powinna być grubsza niż 3mm. Użyta zaprawa musi posiadać odpowiednią wytrzymałość i konsystencję. Zaprawę do cienkich spoin rozprowadza się kielnią z ząbkowaną krawędzią dopasowaną do szerokości muru. W przypadku bloczków z powierzchniami czołowymi profilowanymi na pióra i wpusty (P+W), w miejscach tych połączeń nie ma konieczności nanoszenia zaprawy w spoinie pionowej. Przy murowaniu z bloczków z piórami i wpustami, z niewypełnioną zaprawą spoiną pionową, bloczki należy wsuwać jeden w drugi od góry, a nie dosuwać poziomo. Bloczki można w dowolny sposób przycinać i dopasowywać do dowolnych kształtów za pomocą piły ręcznej i prowadnicy kątovej lub piły taśmowej. Bloczki docięte, lub w narożach (w spoinach pionowych, w których nie ma połączenia na pióra i wpusty), łączy się przez wypełnienie zaprawą spoiny pionowej. Otworów tworzących uchwyty montażowe bloczków nie wypełnia się zaprawą murarską. Przy murowaniu z bloczków profilowanych na zamek (Z) oraz gdy z obu stron występują tylko wpusty (W), spoiny pionowe należy wypełnić zaprawą (nanosi się ją na powierzchnie, które będą się stykać). Przed murowaniem kolejnej warstwy zeszlifować ewentualne nierówności górnej powierzchni wykonanego już muru – przy pomocy pacy lub struga do szlifowania. Przed nałożeniem zaprawy, trzeba oczyścić z pyłu łączone powierzchnie. Po ustawieniu i ustabilizowaniu bloczka w murze (przez uderzanie młotkiem z gumowym obuchem), nie należy go przesuwac. Spoiny pionowe kolejnych warstw muru powinny być względem siebie przesunięte o minimum 0,4 wysokości elementu murowego (w przypadku bloczków o wysokości 240mm, przesunięcie to wynosi 96mm ≈ 10cm). Również minimalna długość bloczka wypadającego przy narożnikach budynku lub krawędziach otworu nie może być mniejsza niż 10cm. Podczas dłuższych przerw w pracach murarskich, wymurowaną ścianę należy zabezpieczać przed zamoczeniem przez przykrywanie od góry folią.

Połączenie ściany działowej ze ścianami konstrukcyjnymi wykonać za pomocą łączników metalowych. Łączniki te można umieszczać podczas murowania ściany nośnej w co drugiej/trzeciej spoinie, lub też po wykonaniu ściany nośnej przybić gwoździami lub kołkami rozporowymi do bloczków. Łączniki należy umieścić w spoinach poziomych ściany działowej, w ilości minimum 4 sztuki na wysokość ścianki działowej. Przed przystąpieniem do murowania ścian działowych w miejscu ich wybudowania należy ułożyć warstwę izolacji w postaci papy lub folii, o szerokości większej o 30 cm od projektowanej grubości ściany. Ściana działowa powinna być tak wymurowana, aby pod stropem została szczelina o szerokości 1-3 cm, którą należy wypełnić trwale odkształcalnym materiałem np. specjalną odkształcalną pianą poliuretanową (nie może to być zwykła piana montażowa!) lub wełną mineralną. Przy tynkowaniu takiej dylatacji na styku ściany i stropu powinno się wykonać cięcie tynkarskie.

Uwagi ogólne do wykonywania prac:

- Należy przestrzegać prawidłowego przewiązania elementów murowych.
- Zachować jednakową grubość spoin, a więc 1-3-milimetrową.
- Kontrolować poziom murowanych elementów i ewentualnie doszlifować nierówności.
- Unikać niwelowania nierówności przy zastosowaniu grubszej warstwy zaprawy.
- Pilnować, aby łączone bloczki dobrze do siebie przylegały.

Wskazówki do murowania w warunkach podwyższonej temperatury:

- chronić przygotowaną zaprawę przed wysoką temperaturą, ustawiając ją w miejscach osłoniętych od promieni słonecznych;
- zwilżać powierzchnie murowanych bloczków wodą;
- nakładać zaprawę na krótkich odcinkach.

Wskazówki do murowania w warunkach obniżonej temperatury:

- murować w temperaturze wyższej od 0°C;
- bloczki nie mogą być przemarznięte, pokryte szronem lub śniegiem;
- stosować zaprawę zimową;
- w temperaturze niższej niż +5°C do rozrobienia zaprawy należy użyć ciepłej wody;
- chronić przygotowaną zaprawę przed chłodem;
- monitorować warunki temperaturowe i pogodowe;
- w trakcie wiązania zaprawy przez pierwsze 8 godzin, temperatura przy powierzchni muru nie powinna spaść poniżej -5°C;
- chronić świeżo wymurowaną ścianę przed nadmiernym przemarznięciem, zawilgoceniem i przesuszeniem, przez przykrywanie jej matami ocieplającymi,
- murowanie przy temperaturze od 0 do -15°C jest możliwe pod warunkiem, że praca wykonywana będzie w specjalnych tymczasowych pomieszczeniach (tzw. cieplakach). Cieplaki powinny być ogrzewane, tak aby zaprawa wiązała w temperaturze dodatniej. Wszystkie materiały użyte do murowania powinny być wcześniej składowane w pomieszczeniach osłoniętych (muszą być suche i niezmrożone).

4.3. Izolacje wodochronne i przeciwwilgociowe

Izolacje wodochronne powinny stanowić ciągły i szczelny układ jedno- lub wielowarstwowy. Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające obciążenia. Powierzchnia podkładu pod izolację przyklejane lub izolacje powłokowe powinna być sucha, równa (bez wgłębień, wypukłości, pęknięć), czysta, odtłuszczona i odpylona. Pod izolację z mas i folii z tworzyw sztucznych powierzchnia powinna być gładka i dokładnie oczyszczona. Naroża powierzchni izolowanych powinny być



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIELCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIELCZEW SMUŻNY.

Str. 67

zaokrąglone (wyoblone) lub sfazowane pod kątem 45°.

Isolacje wodochronne powinny być układane:

- podczas bezdeszczowej pogody,
- po wykonaniu wszelkich robót poprzedzających główne prace izolacyjne,
- po uszczelnieniu dylatacji i osadzeniu wpustów,
- przy temperaturze powyżej 5°C (dla określonego rodzaju izolacji mogą być podane przez producentów odrębne wymagania);

W trakcie prowadzenia prac izolacyjnych i po ich wykonaniu należy chronić warstwy izolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Masa PMBC

Przed nałożeniem masy należy odpowiednio przygotować powierzchnię. Należy zbierać wystające resztki zaprawy, krawędzie odsadзки fundamentowej należy oczyścić z gruzu i ziemi. Podłoże musi być czyste, niezmrożone, nośne, równe, wolne od raków i rozwartych rys, zadziórów, mleczka cementowego oraz innych substancji zmniejszających przywieranie. Krawędzie zewnętrzne należy sfazować (zukosować) zaś wewnętrzne odpowiednio zaokrąglić wykonując fasety (wyokrąglenia). Przy murze pełnospoinowym nie jest potrzebna warstwa tynku wyrównawczego, poza sytuacją, gdy mamy do czynienia z wodą pod ciśnieniem lub zalegającą wodą opadową (izolacja przeciwwodna). Wtedy należy wykonać cementowy tynk wyrównawczy. Podłoże przed aplikacją masy należy uprzednio zagruntować dyspersyjnym preparatem bitumicznym. Po przeschnięciu zagruntowanej powierzchni nakłada się właściwą warstwę masy za pomocą pacy lub odpowiedniego urządzenia natryskowego. Powłokę nanosi się zawsze od strony ściany narażonej na działanie wody, wtedy unikamy negatywnego ciśnienia hydrostatycznego działającego na izolację. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, by powierzchnie kątów wewnętrznych i zewnętrznych były dokładnie pokryte masą. **W przypadku** występowania w podłożu pustek powietrznych (raków, kawern, porów) potrzebne jest szpachlowanie wypełniające (drapane). Do wypełnienia ubytków można zastosować masę grubowarstwową. Masę zaciera się w tych punktach gładką stroną pacy. Zagłębienia nie powinny być większe niż 5 mm (w przypadku większych zagłębień, przed położeniem gruntu bitumicznego, należy zastosować odpowiednią zaprawę wyrównawczą). Szpachlowania wypełniające nie traktuje się jako warstwy hydroizolacji powłokowej. Dzięki takiej aplikacji eliminuje się przypadkowe nieciągłości powłoki oraz ogranicza powstawanie pęcherzy na powierzchni izolacji. W przypadku porowatego podłoża, wysokich temperatur (zbliżonych do temperatury maksymalnej stosowania produktu) i wysokiej wilgotności zaleca się również, pierwszą warstwę nakładać zębatą stroną pacy, a następnie po jej wyschnięciu, wypełnić rowki gładką stroną pacy. Wszelkie przejścia robocze, dylatacje czy też inne strefy narażone na niekontrolowane pęknięcia należy zbroić tkaniną

techniczną (siatkową). Należy ją wtapiać w pierwszą warstwę powłoki. Należy pamiętać o stosowaniu mankietów do uszczelnienia wszelkiego typu przejść instalacyjnych. Uszczelnienie przejść instalacyjnych za pomocą niniejszego produktu jest jedynie izolacją powłokową wspierającą uszczelnienia systemowe (tuleje z kołnierzami, łańcuch uszczelniające, sznury bentonitowe), których zastosowanie jest konieczne. W przypadku występowania trudnych warunków wodno-gruntowych, w celu zachowania dodatkowej ostrożności, zaleca się wtapiać tkaninę techniczną (siatkową) na całej powierzchni izolacji. W zależności od warunków wodno-gruntowych oraz głębokości posadowienia obiektu należy dobrać odpowiednią grubość warstwy izolacyjnej. Hydroizolacje przeciwwodne zaleca się wykonać

w min. dwóch operacjach roboczych (przy metodzie natryskowej grubość nakładanej pojedynczej warstwy nie powinna przekroczyć 3 mm). Przerwa technologiczna pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw na ogół wynosi ok. 4-5 godzin. Każda operacja powinna odbywać się po wyschnięciu poprzedniej warstwy. Czas całkowitego związania hydroizolacji umożliwiający zasypianie wykopu, wynosi około 2-3 dni.

Świeżo nałożona powłoka musi być chroniona przed intensywnym nasłonecznieniem (np. poprzez zacienienie), zalaniem, deszczem i ujemnymi temperaturami. Po związaniu, powłokę hydroizolacyjną należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi związanymi z zasypywaniem wykopu. Nie dopuszczać do sytuacji, żeby woda opadowa mogła wnikać w przegrodę i podchodzić pod warstwę hydroizolacji od strony podłoża.

Geomembrana PEHD

Geomembranę układa się na oczyszczonym podłożu, wolnym od kamieni i innych przedmiotów powodujących przebicie materiału. Podłoża betonowe powinny być starannie wygładzone, bez wyraźnych spękań i ostrych krawędzi. Wszelkie załamania powierzchni i naroża powinny być zaokrąglone krzywizną o promieniu ok. 50mm. Rozwijanie poszczególnych bel powinno odbywać się za pośrednictwem specjalnych belek trawersowych, osi z kółkami ogumionymi lub stojaków łożyskowych. Geomembrany PEHD łączy się na gorąco na zasadzie zgrzewania. Zaleca się rozwijanie pasm przewidzianych do zgrzewania w danym dniu o jednakowej porze, w celu wyeliminowania napięć wynikających z efektów temperaturowych. Należy unikać schodzenia się wielu spoin w jednym punkcie. Powierzchnie kontaktu, czyli zakłady poszczególnych pasm, powinny być wyrównane na całej długości i posiadać jednakową szerokość dla danej technologii łączenia. Powierzchnie kontaktowe łączonych pasm powinny być wolne od zanieczyszczeń, kurzu, wilgoci i innych substancji obcych. Optymalna temperatura otoczenia w trakcie wykonywania połączeń powinna wynosić od +5°C do +40°C. Nie należy prowadzić robót w trakcie silnego wiatru i deszczu. Do łączenia geomembrany stosuje się w większości przypadków 2 metody:

• spawanie ekstruzyjne

• zgrzewanie (dwuśladowe).



Rys. 2. Schemat połączeń geomembrany

Papa asfaltowa

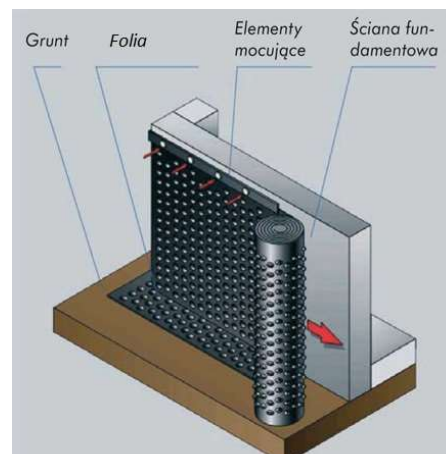
Do izolacji nie należy stosować pap na osnowie z tektury budowlanej. Przy układaniu pap należy pamiętać o: wcześniejszym zagruntowaniu powierzchni, równomiernym rozłożeniu masy klejącej, przyklejeniu pierwszej warstwy papy, powtórnym rozłożeniu masy klejącej i przyklejeniu drugiej warstwy papy. Papa powinna nachodzić na ścianę i posadzkę betonową z ok. 15cm zakładem.

Folia PE

Folie układa się luźno na izolowanych powierzchniach, z ewentualnym punktowym przyklejaniem do podłoża. Kolejne pasma folii powinny być układane z zakładem o szerokości min. 10 cm i połączone poprzez zgrzewanie lub sklejanie. Izolacja powinna ściśle przylegać do podłoża – powierzchnia folii powinna być gładka, bez pęcherzy powietrza. Ewentualne uszkodzenia powstałe w trakcie układania, należy zakleić. Izolacja pozioma powinna w sposób ciągły przechodzić w izolację pionową, bez przerw (należy zapewnić odpowiedni naddatek na ściany). Miejsca przebieg folii przez przewody lub inne elementy konstrukcyjne powinny być uszczelnione w sposób wykluczający przecieki wody do wnętrza budynku.

Folia kubelkowa

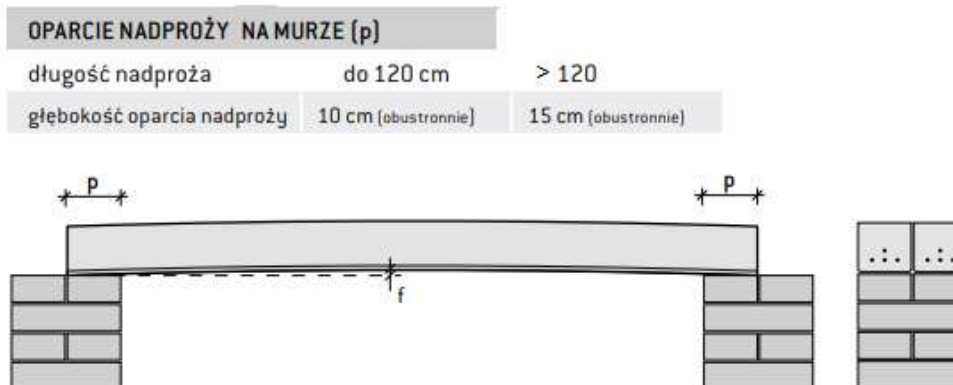
Folię należy montować pamiętając o tym, aby jej wytłoczenia były zwrócone w kierunku ściany. Arkusze foli należy napiąć tak, aby nie doprowadzać do jej fałdowania i powstawania niepotrzebnych szczelin. W czasie układania kolejne pasma łączy się na zakłady o szerokości min. 10cm (przynajmniej trzy rzędy kubelków, które należy wcisnąć w siebie). Folię przytwierdzać do ściany, co około 50cm, za pomocą dedykowanych do tego gwoździ ze stali hartowanej lub kołków ze specjalnymi podkładkami dopasowanymi do wytłoczeń foli, które mają zapewnić szczelność konstrukcji. Zaleca się aby membrana była umieszczona jak najniżej na fundamencie (nachodziła na grunt) oraz aby folia wystawała około 20cm powyżej projektowanego poziomu gruntu. Przytwierdzoną do ściany folię należy zabezpieczyć specjalną listwą, montowaną u styku jej górnej krawędzi. Dzięki temu folia będzie szczelnie przylegała do powierzchni. W taki sposób wykonana ochrona fundamentów z folii kubelkowej może zostać zasypiana.



Rys. 3. Schemat układania folii kubelkowej

4.4. Montaż nadproży prefabrykowanych

Nadproża strunobetonowe należy układać na murach na warstwie zaprawy cementowej klasy minimum M10 o grubości min. 20mm. Nadproża powinny zostać wypoziomowane zarówno w kierunku poprzecznym, jaki i podłużnym. Podczas montażu nadproża należy zwrócić szczególną uwagę na oznakowanie górnej płaszczyzny prefabrykatu (zbrojenie musi znajdować się w dolnej części nadproża).



Rys. 4. Schemat oparcia nadproży strunobetonowych

4.5. Montaż stropu

Zabronione jest prowadzenie montażu stropu przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych takich jak:

- szybkości wiatru powyżej 10m/s
- widoczności poniżej 30m³
- w czasie opadów deszczu lub śnieży
- w temperaturze otoczenia poniżej 0°C
- przy oblodzonych lub ośnieżonych pomostach, elementach prefabrykowanych, narzędziach, chwytakach lub konstrukcji budynku
- przy oświetleniu miejsca pracy poniżej 100 luxów.

Montaż płyt stropowych na ścianach, belkach żelbetonowych i stalowych

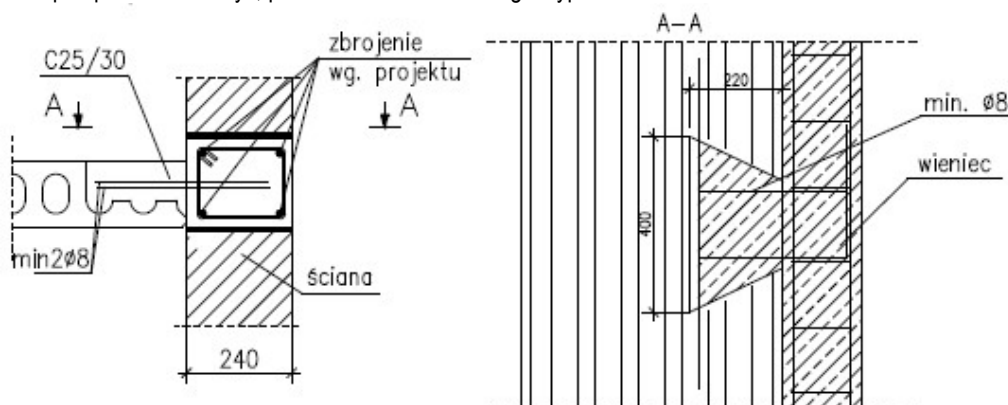
Płyty SMART układa się przy pomocy lekkiego dźwigu np. typu HDS oraz zawiesi (chwytaków) palcowych. Jeżeli ciężar płyty jest zbyt duży korzysta się z klasycznych dźwigów wyposażonych w trawers ze specjalnymi uchwytami szczękowymi. W przypadku płyt SMART, ze względu na tzw. górne sprężenie stosuje się oparcie bezpośrednie na ścianie z cegły pełnej, betonowej oraz silikatowej. Nie można opierać bezpośrednio płyt SMART na ścianach z materiałów o niższej wytrzymałości niż wyżej wymienione (do których należą m.in. beton komórkowy, cegła kratówka, pustak keramzytowy), w tym przypadku oparcie bezpośrednie realizuje się poprzez:

- przemurowanie min. 3 warstw cegłą pełną,
- oparcie płyt SMART na kształtkach wieńcowych typu L (zewnętrzna) oraz C (wewnętrzna).
- zastosowanie tzw. wieńca opuszczonego (przy minimalnej warstwie betonu pod stropem 4 cm).

W przedmiotowym przypadku zaleca się opieranie płyt SMART na systemowych kształtkach wieńcowych typu L i C. Płyty muszą być oparte równomiernie na całej swej szerokości. Podczas układania na podporach, szczególną uwagę należy zwrócić na głębokość oparcia płyt. Dokumentacja techniczna przewiduje minimalną głębokość oparcia dla stropu SMART 26,5 - 9 cm. Wartość oparcia jest zależna od parametrów materiałów, z których wykonano konstrukcję nośną. W budynkach o konstrukcji szkieletowej, wartości oparcia płyt należy traktować jako minimalne (swoboda obrotu), natomiast w konstrukcjach ściennych za nominalne i nie należy ich zwiększać (praca z częściowym utwierdzeniem). Po ułożeniu płyt, przed wypełnieniem spoin i wieńców, należy wyrównać powierzchnie dolne poszczególnych płyt w środku ich rozpiętości za pomocą specjalnych urządzeń do wyrównywania sąsiadujących płyt lub za pomocą drewnianej belki (rygi), umieszczonej pod stropem.

Montaż zbrojenia

Po montażu płyt należy ułożyć wieńce i zbrojenia przypodporowe. W stykach podłużnych należy umieścić zbrojenie łączące płytę z wieńcem o średnicy min. 8mm (stal B500SP, zakotwienie w postaci haka prostego odgiętego w dół). Minimalny zasięg w głąb styku (długość) pręta zespalającego, mierzony od krawędzi podpory, nie powinien być mniejszy niż 80cm. Gdy rozpiętość stropu przekracza 6,0m niezbędne jest także wykonanie połączenia na bocznej krawędzi (niepodporowej, przylegającej do konstrukcji nośnej budynku). Przykład rozwiązania konstrukcyjnego takiego połączenia (zamka) przedstawiono poniżej. Prawidłowe wykonanie połączeń między płytkami umożliwi właściwą współpracę płyt tj. przenoszenie obciążeń liniowych i skupionych, zapobieganie klawiszowaniu stropu i powstawaniu rys, pod warunkiem właściwego wypełnienia zamków.



Rys. 6. Węzeł boczny wykonywany w płytach o dł. powyżej 6m

Betonowanie

Przed wypełnieniem złączyć konieczne jest odpowiednie przygotowanie powierzchni oraz umieszczenie wszystkich wymaganych zbrojeń. Powierzchnie płyt, a w szczególności zamków należy odpylić i oczyścić. Przed rozpoczęciem betonowania powierzchnie boczne oraz czołowe należy obficie zwilżyć wodą, tak aby podczas układania mieszanki betonowej powierzchnie te były mokre i nie chłonęły wody z mieszanki zarobowej. Otwarte kanały w płytach należy zabezpieczyć plastikowymi lub styropianowymi zaślepkami. Wieńce i styki między płytami należy wypełnić betonem o wytrzymałości min. C25/30 i dobrze go zagęścić. Beton w stykach powinien mieć maksymalne uziarnienie nie większe niż 8mm. Wypełnienie styków powinno odbywać się w sposób ciągły na całej wysokości i długości płyty. Dłuższe przerwy w betonowaniu są niedopuszczalne.



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajana@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 70

Pielęgnacja powierzchni stropu

Wypełnione złącza oraz wieńce należy właściwie pielęgnować przez czas dojrzewania betonu – patrz pkt 4.1 Roboty betonowe.

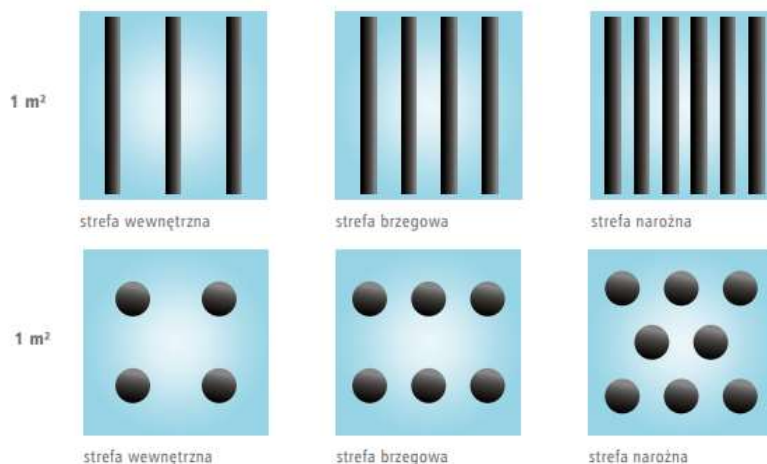
Zabezpieczenie ustrojów płytowych na niekorzystne warunki atmosferyczne

Obowiązkiem ekipy montażowej jest prowadzenie montażu zgodnie ze sztuką budowlaną oraz wykonanie otworów odwodnieniowych w osiach każdego z kanałów w spodniej powierzchni płyty w odległości około 0,5-1,0m od czoła każdego z końców płyt w celu odprowadzenia wody mogącej nagromadzić się w płytach w warunkach budowy. W przypadku, gdy widoczne są technologiczne otwory odwodnieniowe wykonane w procesie prefabrykacji, należy je bezwzględnie udrożnić po wylaniu wieńca i styków pomiędzy płytami. Takie działanie zabezpiecza elementy stropowe przed nagromadzeniem wody w kanałach, która w warunkach temperatur ujemnych otoczenia, może (po przestoczeniu się w lód) uszkodzić strop.

4.6. Wykonanie pokrycia dachu

Montaż termoizolacji

Termoizolację układa się na warstwie paroizolacyjnej. W celu uzyskania spadków zastosować styropianowe płyty spadkowe. Przy układaniu płyt należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe dopasowanie i dociśnięcie płyt do siebie tak, aby nie powstawały mostki termiczne. Niewielkie nieszczelności można uzupełnić niskoprężną pianką poliuretanową. Płyty termoizolacyjne układać w dwóch warstwach (płyta głównego ocieplenia + płyta spadkowa), pamiętając o układaniu płyt na tzw. mijankę. Układanie płyt spadkowych należy zacząć od linii okapu. Do mocowania płyt termoizolacyjnych można zastosować metodę klejową, mocowanie mechaniczne, klejenie i mocowanie mechaniczne lub balastowanie. Do przyklejania płyt styropianowych służy klej bitumiczny trwale plastyczny. Klej należy nanosić na podłoże lub bezpośrednio na płyty w zależności od rodzaju podłoża. W budynkach do 5 m wysokości, w strefie wewnętrznej nakłada się 3 pasy o szerokości 80 mm na m² (około 25% powierzchni). W strefie brzegowej nakłada się 4 pasy szerokości 80 mm na m² (około 35% powierzchni). W strefie narożnej 6 pasów szerokości 80 mm na m² (około 50% powierzchni). W budynkach powyżej 5 m wysokości, w strefie narożnej należy stosować klejenie cało-powierzchniowe. Klej należy nanosić pasmami o szerokości od 0,5 cm do 1 cm, w odstępach co 6-10 cm, nie zapominając o paśmie obwodowym. Klej można również rozsmarowywać na całej powierzchni. Klejone elementy należy docisnąć do podłoża.



Rys. 7. Schemat nakładania kleju dla budynków do 5m wysokości
a)klejenie pasmowe b) klejenie punktowe

UWAGA:

Układanie pokrycia z membrany PCV wykonać wg wytycznych i zaleceń producenta.

4.7. Montaż stolarki

Montaż stolarki dzieli się na cztery etapy:

- ustawienie w otworze,
- zamocowanie,
- uszczelnienie dystansu wokół ramy,
- regulacja i kosmetyka.

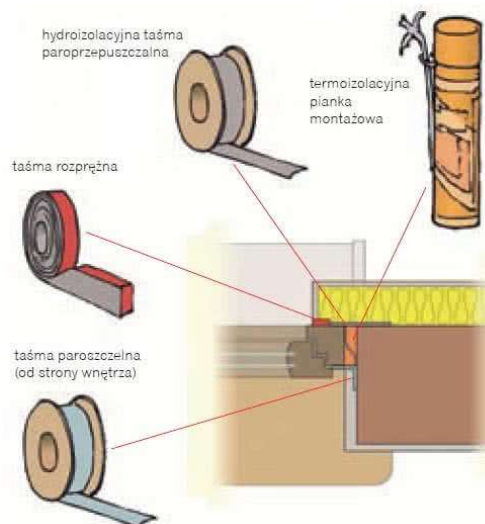
Wbudowywanie okien powinno odbywać się po zakończeniu większości robót mokrych. W ścianach z ociepleniem zewnętrznym okna i drzwi powinny być wbudowywane przed wykonaniem ocieplenia. Przed przystąpieniem do montażu okien należy sprawdzić: wymiary otworów okiennych, rodzaj ościeża (z węgarkiem, bez węgarka), płaskość i pionowość ścian, stan wykończenia ościeży okiennych, poziomy ustawienia parapetów zewnętrznych i wewnętrznych.

Wytyczne montażu:



Rys. 12. Schemat montażu okna w ścianie z ociepleniem zewnętrznym

- Przed właściwym montażem ościeznica powinna zostać ustawiona i zablokowana w ościeżu za pomocą klinów montażowych, poduszek pneumatycznych lub specjalnych ścisków montażowych.
- Po wypoziomowaniu progu i ustawieniu w pionie powinny być zachowane jednakowe luzy przy stojakach i nadprożu. Próg ościeznicy powinien zostać podparty na klinach lub klockach podporowych, które zostaną na stałe.
- Do właściwego zamocowania ościeznicy w ościeżu są stosowane kotwy, tuleje rozpierane lub specjalne wkręty.
- Kotwy mocuje się na obwodzie ościeznicy (wczepia się w profil lub przykręca wkrętami) przed jej wstawieniem w ościeże.
- Dyble i kotwy rozmieszcza się w odległości od 15 do 20cm od naroży ramy.
- Ilość zamontowanych dybli lub kotew zależy od wymiarów drzwi / okna - przy czym maksymalny rozstaw dybli lub kotew nie powinien przekraczać 60cm
- Element ramy, w którym montowane są zawiasy należy montować do ościeża dodatkowym dyblem lub kotwą.
- Wkręcenie wkrętów dyblowych lub kotwowych nie może spowodować odkształcenia ramy, wobec czego przed ostatecznym dokręceniem śrub rozporowych należy umieścić w fugach, między ramą a ościeżem, przekładki drewniane o grubości szczeliny -jak najbliższej punktów montażowych.
- Zamontować skrzydła w ramie i sprawdzić prawidłowość funkcjonowania skrzydła (rozwieranie).
- Prawidłowo zamontowane drzwi nie wymagają regulacji, jeżeli jednak zachodzi taka potrzeba należy dokonać niezbędnych korekt w odpowiednich punktach okuć mając na uwadze: maksymalne odchylenie skrzydła od ramy (zaczepy mimośrodowe), regulacja zawiasów na „środku” zakresu, równomierne rozłożenie przyloty skrzydła (5-6 mm) na całym obwodzie.
- Luz na wbudowanie, czyli szczelinę między ramą a ościeżem, należy wypełnić materiałem uszczelniającym. Połączenia okna z ościeżem wykonać z wyraźnym rozgraniczeniem na strefy:
 - a) środkową - izolującą cieplnie i akustycznie (pianka montażowa),
 - b) zewnętrzną (zabezpieczenie przeciwdeszczowe) – uszczelniać można foliami paroprzepuszczalnymi lub rozprężnymi taśmami uszczelniającymi
 - c) wewnętrzną (izolacja paroszczelna) - najbardziej skuteczne zabezpieczenie przed wnikaniem pary wodnej w strefę izolacji daje zastosowanie foli paroizolacyjnych (w postaci taśm przyklejanych jednym brzegiem do ościeznicy, drugim do ościeża lub kitu silikonowego ułożonego w szczelinie między krawędzią ościeznicy a ościeżem.



Rys. 13. Schemat połączenia ramy okiennej z ościeżem

- Po uszczelnieniu luzów należy zamontować parapety.

Odbiór po wbudowaniu:

Po dokonanym montażu należy sprawdzić prawidłowość: podparcia progu ościeznicy, zamocowania mechanicznego okna na całym obwodzie (zachowanie odstępów między łącznikami mechanicznymi), wykonania izolacji termicznej szczeliny pomiędzy ramą okna a ościeżem na całym obwodzie, [w tym pod progiem ościeznicy], wykonania uszczelnienia w stykach zewnętrznych i wewnętrznych szczeliny izolacyjnej [między oknem a ościeżem], wykonania obróbek progu drzwi balkonowych, osadzenia parapetu zewnętrznego i wewnętrznego.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót wykończeniowych należy przeprowadzić kontrolę zamontowanych okien i drzwi balkonowych w zakresie prawidłowości wbudowania i funkcjonalności, przy zachowaniu następujących wymagań:

- odchylenie od pionu i poziomu przy długości elementu do 3m nie powinno przekraczać 1,5 mm/m,
- różnica długości przekątnych ościeznicy i skrzydeł nie powinna być większa od 2mm przy długości elementu do 2m i 3mm przy długości powyżej 2m,
- otwieranie i zamykanie skrzydeł powinno odbywać się bez zahamowań,
- skrzydło nie powinno pod własnym ciężarem otwierać / zamykać się,
- zamknięte skrzydło powinno przylegać równomiernie do ościeznicy, zapewniając szczelność między tymi elementami.

4.8. Ocieplenie ścian z zewnątrz

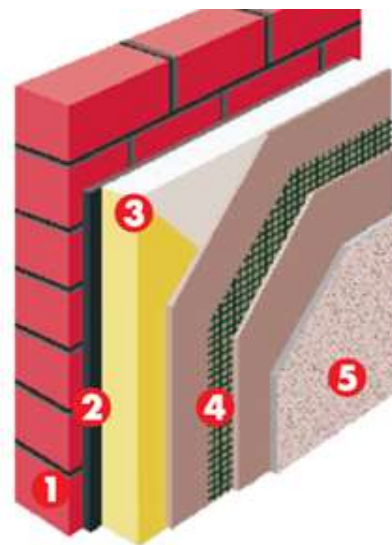
Ściany ocieplić zespolonymi systemami izolacji cieplnej, pokrytymi cienkowarstwowymi, strukturalnymi wyprawami tynkarskimi wykonywanymi metodą bezspoinową, zwaną dalej BSO (bezspoinowy system ociepleń).

Podstawowymi składnikami BSO są:

- masa lub zaprawa klejąca do przyklejania płyt termoizolacyjnych,
- płyty termoizolacyjne.
- łączniki mechaniczne do mocowania materiałów termoizolacyjnych,
- masa lub zaprawa klejowo-szpachlowa do zatapiania siatki zbrojącej,
- siatka zbrojąca,
- środek gruntujący tworzący powłokę pośrednią - opcjonalnie, zależnie od systemu,
- masa lub zaprawa tynkarska o zróżnicowanej fakturze,
- elementy uzupełniające, np. listwy cokołowe, profile narożnikowe, listwy kapinosowe itp.

W przypadku prowadzenia robót ociepleniowych na obiektach nowowznoszonych należy zapewnić ścisłą koordynację z wykonawcami innych robót.

Rys. 14. Schemat układu warstw systemu BSO



- 1 ściana do ocieplenia
- 2 warstwa masy lub zaprawy klejącej
- 3 płyta termoizolacyjna styropian lub wełna mineralna
- 4 warstwa zbrojona siatką zbrojącą
- 5 wyprawa tynkarska

Rozpoczęcie robót ociepleniowych może nastąpić dopiero jeżeli:

- roboty dachowe, demontaż i montaż okien, izolacje i podłoża pod posadzki balkonów lub tarasów zostaną zakończone i odebrane;
- wszelkie, nieprzeznaczone do ostatecznego pokrycia powierzchnie, jak: szkło, okładziny i elementy drewniane, elementy metalowe, podokienniki, okładziny kamienne, glazura itp., zostaną odpowiednio zabezpieczone i osłonięte;
- widoczne, zawilgocone miejsca w podłożu wyschną (roboty wewnętrzne „mokre” powinny być wykonane z odpowiednim wyprzedzeniem lub tak zorganizowane, aby nie powodować nadmiernego wzrostu wilgoci w ocieplanych ścianach zewnętrznych);
- na powierzchniach poziomych murów ogniowych, attyk, gzymsów i innych zostaną wykonane odpowiednie obróbki zapewniające odprowadzenie wody opadowej poza lico elewacji wykończonej ociepleniem;
- zostanie jasno określony sposób zakończenia ocieplenia i jego połączenia z innymi elementami budynku;
- przejścia instalacji lub innych elementów budynku przez płaszczyzny ocieplane zostaną rozmieszczone i opracowane w sposób zapewniający całkowitą i trwałą szczelność;
- rusztowania zostaną prawidłowo postawione, zakotwione i odebrane, zgodnie z DTR;
- wykonane zostanie, przynajmniej tymczasowe, odwodnienie połaci dachowych.

Przy wykonywaniu prac ociepleniowych należy bezwzględnie przestrzegać reżimu technologicznego a w szczególności:

- należy stosować wyłącznie „systemy zamknięte”. Niedopuszczalne jest mieszanie elementów i komponentów pochodzących z różnych systemów gdyż grozi to powstaniem szkód i powoduje utratę gwarancji producenta;
- wszelkie materiały wchodzące w skład systemu ociepleniowego muszą być stosowane zgodnie z przeznaczeniem i instrukcjami technicznymi produktów;
- w czasie wykonywania robót i w fazie wysychania temperatura otoczenia i podłoża nie powinna być niższa niż +5 C, a w przypadku materiałów krzemianowych (silikatowych) nie powinna być niższa niż +8 C; zapewnia to odpowiednie warunki wiązania;
- podczas wykonywania robót i w fazie wiązania materiały należy chronić przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (deszcz, silne nasłonecznienie, silny wiatr); zagrożone płaszczyzny odpowiednio zabezpieczyć, np. poprzez stosowanie osłon;
- rusztowania ustawiać z wystarczająco dużym odstępem od powierzchni ścian dla zapewnienia odpowiedniej przestrzeni roboczej.

Ustawione rusztowanie wymaga odbioru technicznego.

Podłoża i ich przygotowanie

Podłoże powinno być stabilne, nośne, suche, czyste i pozbawione elementów zmniejszających przyczepność materiałów mocujących warstwę izolacji termicznej (np. kurz, pył, oleje szalunkowe itp.). Podłoże nie może być wykonane lub zawierać materiału, którego wejście w reakcję chemiczną z dowolnym składnikiem zestawu wyrobów do wykonywania ociepleń spowoduje utratę jego funkcji lub skuteczności całego zestawu (np. w wyniku kontaktu gipsu z cementem). Podłoże powinno spełniać normatywne lub umowne kryteria tolerancji odchyłań powierzchni i krawędzi.

UWAGA: Warunki techniczne wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem zestawów wyrobów do wykonywania ociepleń ścian zewnętrznych metodą bezspoinową (BSO) odrzucają stanowczo możliwość wyrównania podłoża poprzez stosowanie lokalnych podklejek z płyt termoizolacyjnych.

Zakłada się, że nowe i nieotynkowane ściany wykonane według uznanych i sprawdzonych technologii, nadają się do przyklejania płyt termoizolacyjnych bez żadnych czynności przygotowawczych, jednak wykonawca robót zawsze powinien potwierdzić przydatność



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBREB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 73

podłoża do prowadzenia prac. W szczególnych przypadkach wymagana jest kontrola przydatności podłoża pod kątem przyklejania płyt termoizolacyjnych i przyjęcia właściwych kroków zapewniających polepszenie przyczepności masy lub zaprawy klejowej do podłoża.

Ogólnymi obowiązującymi metodami oceny przydatności podłoża pod stosowanie bezspoinowych systemów ocieplenia ścian zewnętrznych są:

Próba odporności na ścieranie	na	Otwartą dłoń lub przy pomocy czarnej i twardej tkaniny ocenia się stopień intensywność zakurzenia, piaszczenia lub pozostałości wykwitów na podłożu
Próba odporności na skrobanie lub zadrapanie	na	Stosując metodę siatki nacięć lub posługując się twardym i ostrym rylcem, ocenia się zwartość i nośność podłoża oraz stopień przyczepności istniejących powłok
Próba zwilżania		Posługując się szczotką, pędzlem lub przy pomocy spryskiwacza, określa się stopień chłonności podłoża
Test równości i gładkości		Posługując się łata (zwykle 2 m), pionem i poziomą określa się odchyłki ściany od płaszczyzny i sprawdza jej odchylenie od pionu, a następnie porównuje otrzymane wyniki z wymaganiami odpowiednich norm (dotyczących np. konstrukcji murowych, tynków zewnętrznych)
Przyczepność kleju do podłoża	do	Sprawdza się, wykonując testy metodą pull-off lub mechaniczne (zrywanie kostek styropianu – zgodnie z metodyką ETAG 004)

Wymagane czynności przygotowawcze:

Rodzaj	Podłoże	Stan	Wymagane czynności przygotowawcze
Mury wykonane z elementów:	kurz, pył		oczyścić za pomocą miękkiej szczotki, sprężonego powietrza, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia
-ceramicznych	luźne resztki lub wylewki		skuć i oczyścić
-betonowych	z		
-betonów lekkich	niepełności, defekty ¹⁾		skuć lub ewentualnie wyrównać zaprawą tynkarską lub wyrównawczą
-gazobetonu	i ubytki		
-betonowych	wilgoć ²⁾		pozostawić do wyschnięcia
warstwą	wykwit ²⁾		oczyścić na sucho za pomocą szczotki lub zmyć odpowiednio przygotowanym roztworem
fakturową	luźne i nienośne elementy elewacji		wykuć, wymienić, ewentualnie uzupełnić materiałem murarskim
	brud, sadza, tłuszcz		zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia. W uzasadnionych przypadkach usunąć mechanicznie (np. twardą szczotką), spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia. W przypadku intensywnych zabrudzeń czynności powtórzyć

1) odchyłki powyżej 1cm sprawdzić zgodnie z testem równości i gładkości

2) wyeliminować przyczyny ewentualnego podciągania kapilarnego

3) stosować ciśnienie max. 200 barów

Rodzaj	Podłoże	Stan	Wymagane czynności przygotowawcze
Powłoki z farb mineralnych i wapiennych	kredowanie, kurz, pył		oczyścić za pomocą szczotkowania ⁴⁾ i sprężonego powietrza, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia
	brud, sadza, tłuszcz, zanieczyszczenia organiczne, algi		zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, w uzasadnionych przypadkach usunąć mechanicznie (np. twardą szczotką), spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia; w przypadku intensywnych zabrudzeń czynności powtórzyć
	złuszczenia, odpryski, odwarstwienia		usunąć za pomocą szczotkowania, skrobania ⁴⁾ , ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ⁴⁾ i pozostawić do wyschnięcia
Mineralne tynki podkładowe i nawierzchniowe	kurz, pył, kredowanie		oczyścić za pomocą szczotkowania ⁴⁾ i sprężonego powietrza, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia
	brud, sadza, tłuszcz		zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia
	miejsca luźne, gluche, odspojone		skuć i oczyścić za pomocą szczotkowania ⁴⁾ , ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 74

miejsca luźne, głucho, nierówności skuć, ubytki wyrównać zaprawą tynkarską lub wyrównawczą z
odspojone ewentualnie wymaganymi dla użytych zapraw materiałami podkładowymi i z
zachowaniem okresów karencji
wilgoć2) pozostawić do wyschnięcia
wykwity2) oczyścić na sucho za pomocą szczotki lub zmyć odpowiednio przygotowanym
roztworem

- 1) Odchyłki powyżej 1 cm sprawdzić zgodnie z testem równości i gładkości.
- 2) Wyeliminować przyczyny ewentualnego podciągania kapilarnego.
- 3) Stosować ciśnienie max. 200 barów.
- 4) Stosowanie środków gruntujących wgłębnych i wzmacniających podłoże jest niewystarczające.

UWAGA: W przypadku podłoży pyłących, osypujących się i nadmiernie nasiąkliwych należy zastosować odpowiedni preparat gruntujący, zgodnie z instrukcją stosowania i zaleceniami dostawcy systemu. W przypadku podłoży gładkich i niechłonnych należy zastosować, zgodnie z zaleceniami systemodawcy, odpowiedni środek gruntujący tworzący tzw. warstwę kontaktową.

Montaż listwy cokołowej

Przed montażem listwy cokołowej (startowej) należy wyznaczyć wysokość cokołu oraz oznaczyć ją np. przy pomocy barwionego sznura. Listwę mocuje się jako dolne wykończenie ocieplenia. Montażowy łącznik mechaniczny (najlepiej wbijany z tworzywową tuleją rozprężną) należy umieścić w otworze wzdłużnym z jednej strony profilu, dokładnie wypoziomować i zakotwić w podłożu. Należy montować po 3 łączniki na metr bieżący. Wymagane jest zakotwienie listwy cokołowej w skrajnych otworach po obu stronach profilu. Nierówności ścian wyrównuje się przy pomocy podkładek dystansowych z tworzywa. Zalecane jest wzajemne łączenie listew specjalnymi klipsami montażowymi, co ułatwia sprawne i poziome ustawienie profilu. Pomiędzy łączonymi listwami należy zapewnić

przerwę dylatacyjną o szerokości 2-3 mm. W przypadku nieregularnych kształtów budynku (np. krzywizn) można stosować specjalne listwy z poprzecznymi nacięciami. Również wszystkie widoczne powierzchnie, do których należą ościeża utworzone z nachodzących ze ściany płyt termoizolacyjnych, czy też dolne i górne zakończenia systemu, należy w pierwszej kolejności zwieńczyć odpowiednimi listwami i profilami, a w przypadku ich braku przykleić pasma z siatki z włókna szklanego, aby uzyskać ciągłą, szczelną i pewnie zamocowaną warstwę zbrojoną systemu. Dopuszcza się inne sposoby rozpoczęcia montażu systemu ociepleń, jeśli stanowią tak wytyczne systemodawcy. Wszystkie krawędzie i płaszczyzny systemu ociepleniowego muszą być bezwzględnie tak wykonane i obrobione, aby zapewnić ochronę przed otwartym ogniem w przypadku pożaru, pełną szczelność przed zawilgoceniem oraz zniszczeniem przez owady, ptaki lub gryzonie.

Na narożnikach budynków listwę cokołową należy docinać, zwykle pod kątem 45°. Są również dostępne specjalne listwy z wykonanymi wstępnie nacięciami, ułatwiające ich montaż na narożnikach.

Przygotowanie zaprawy klejącej

Do klejenia izolacji termicznej, w przypadku typowych podłoży budowlanych, używa się fabrycznie przygotowanych zapraw klejących. Do zastosowań specjalnych możliwe jest również użycie odpowiednich mas klejących do przyklejania płyt i wykonywania warstw izolacji przeciwwilgociowych poniżej poziomu terenu. Zaprawę klejącą należy przygotować według zaleceń producenta zapisanych w instrukcjach i kartach technicznych. Do klejenia płyt izolacji termicznej można także używać klejów poliuretanowych, o ile są one uwzględnione w specyfikacji technicznej danego systemu. Stosowanie klejów poliuretanowych powinno być zgodne z zaleceniami producenta zapisanymi w instrukcjach i kartach technicznych.

Nakładanie kleju

Metoda obwodowo-punktowa

Jest to najpopularniejsza metoda (zwana też potocznie metodą „ramki i placzków”) stosowana w przypadku nierówności podłoża do 10 mm. Na płytę należy nanosić taką ilość zaprawy, aby uwzględniając nierówności podłoża i możliwą do położenia warstwę kleju (ok. 1 do 2 cm), zapewnić minimum 40% efektywnej powierzchni przylegania kleju do podłoża (przy większych nierównościach stosuje się zróżnicowanie grubości izolacji). Po obwodzie płyty, wzdłuż jej krawędzi należy nanieść około 3-5-centymetrowej szerokości pasmo zaprawy, dodatkowo w środku płyty należy nałożyć 3-6 placzków zaprawy o odpowiedniej średnicy – zgodnie z wytycznymi systemodawcy.

UWAGA: Zaprawę klejącą nanosi się jedynie na powierzchnię płyt izolacyjnych, nigdy na podłoże.

Metoda grzebieniowa

Najkorzystniejsza, ale możliwa do stosowania wyłącznie na równych podłożach. Zaprawę klejącą należy nakładać na całą powierzchnię płyty termoizolacyjnej przy użyciu pacy zębatej (zęby ok. 10x10mm).



Rys. 15. Metoda obwodowo-punktowa



Rys. 16. Metoda grzebieniowa



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajana@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIELCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIELCZEW SMUŻNY.

Str. 75

Montaż płyt termoizolacyjnych

Każdą płytę termoizolacyjną z nałożonym klejem przyciskamy do podłoża i lekko przesuwamy w celu skutecznego rozprowadzenia kleju. Zaleca się ułożenie najniższego pasa na wypoziomowanej listwie cokołowej. Płyty należy układać od dołu do góry, rozmieszczając pasami poziomymi, z przewiązaniem na narożach „na mijankę” (miejscie krawędzi pionowych min. 15 cm). Nie dotyczy to wyklejania ościeży otworów. Płyty należy dociskać równomiernie, np. drewnianą pacą o dużej powierzchni, sprawdzając na bieżąco przy pomocy poziomnicy równość kolejnych warstw. Brzeg płyt musi być całkowicie przyklejony. Prawidłowość mocowania po zaschnięciu kleju można sprawdzić poprzez ucisk naroży – przy prawidłowo zamocowanej płycie nie powinno następować jej ugięcie. Krawędzie płyt dociska się szczelnie do siebie. Po stwardnieniu kleju ewentualne szczeliny należy wypełnić materiałem z tej samej izolacji. W przypadku niewielkich szczelin – w systemach z zastosowaniem płyt termoizolacyjnych innych niż wełna mineralna (np. EPS, XPS, PU) – do ich wypełniania można użyć zalecanych przez producenta systemu pianek niskoprężnych. W celu uniknięcia powstania otwartej spoiny pionowej, po przciśnięciu płyty, a przed przyklejeniem kolejnej płyty, należy usunąć nadmiar wypływającego spod niej kleju. Zabieg taki należy również wykonać na narożnikach zewnętrznych budynku. Każdorazowo należy używać pełnych płyt i ich połówek zachowując ich przewiązanie (nie dotyczy krawędzi ościeży). Nie należy używać płyt wyszczerbionych, wgniecionych czy połamanych. Przycinanie płyt wystających poza naroża ścian możliwe jest dopiero po związaniu kleju. Należy zachować przesunięcie styków płyt względem krawędzi ościeży na szerokość min. 10cm.

UWAGA: niedopuszczalne jest pokrywanie się krawędzi płyt termoizolacyjnych z krawędziami naroży otworów w elewacjach.



Rys. 17. Schemat układu płyt w pobliżu otworów

Płytę termoizolacyjną na narożach budynku należy układać z przewiązaniem. Narożnikowe krawędzie płyt termoizolacyjnych zaleca się przeszlifować płasko, wzdłuż prowadnicy. Ewentualne nierówności i uskoki powierzchni płyt termoizolacyjnych należy zeszlifować do uzyskania jednolitej płaszczyzny. Jest to istotny element procesu, decydujący o równości ocieplanej powierzchni oraz o zużyciu materiałów w dalszych etapach. Szlifowanie należy przeprowadzać w taki sposób, aby unikać zanieczyszczania okolicy pyłem, najlepiej poprzez stosowanie urządzeń z odsysaniem urobku do szczelnych pojemników.

Mocowanie płyt termoizolacyjnych przy pomocy łączników mechanicznych

Rodzaj łączników zależy od rodzaju podłoża, w którym łączniki te mają być osadzone oraz zastosowanego materiału termoizolacyjnego. Do mocowania płyt styropianowych możliwe jest stosowanie łączników z trzpieniem tworzywowym lub stalowym. W przypadku podłoża o wątpliwej nośności, w szczególności zbudowanych z materiałów szczerbinowych zalecane jest wykonanie prób wrywania łączników. Łączniki mechaniczne należy osadzać po stwardnieniu kleju. Wymagana długość łączników zależy od budowy ściany oraz od grubości płyt termoizolacyjnych. Potrzebna długość łączników mechanicznych obliczana jest poprzez dodanie następujących składników: $L \geq h_{ef} + a_1 + a_2 + d_a$, gdzie:

h_{ef} - minimalna głębokość osadzenia w danym materiale budowlanym, a_1 - łączna grubość starych warstw np. stary tynk, a_2 - grubość warstwy kleju, d_a - grubość materiału termoizolacyjnego, L - całkowita długość łącznika.

Ilość łączników nie może być mniejsza niż 4 szt./1m² powierzchni elewacji. Przy narożnikach budynku w tzw. „strefie narożnej” wymagane jest zwiększenie ilości łączników do min. 8 szt./1m². W pierwszej kolejności łączniki mechaniczne należy osadzać w narożach płyt. Odległości pomiędzy skrajnymi łącznikami a krawędzią budynku powinna wynosić w przypadku ściany murowanej co najmniej 10cm, a w przypadku ściany z betonu co najmniej 5cm.

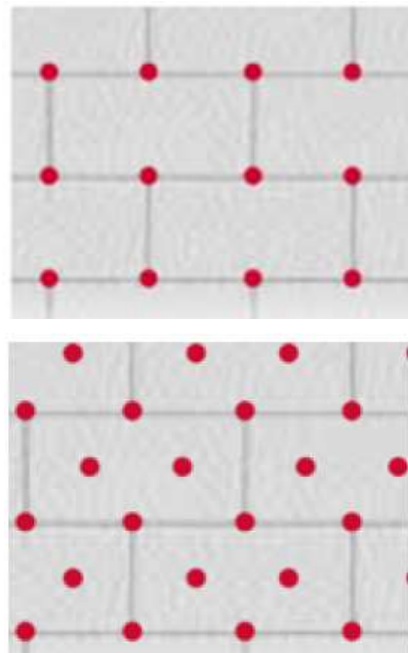
Montaż zagłębiany (termodybel)

W przypadku montażu zagłębianego w pierwszej kolejności należy wykonać otwór montażowy w ścianie poprzez płytę izolacyjną, a następnie, systemowym frezem, zagłębienie w izolacji. W tak przygotowanym gnieździe umieszczamy łącznik, po czym wkręcamy lub wbijamy trzpień mocujący. W ostatnim kroku zagłębiony łącznik zaślepia się systemową zaślepką z odpowiedniego materiału izolacyjnego.

UWAGA: niedopuszczalne jest pominięcie klejenia płyt i stosowanie wyłącznie łączników mechanicznych - przyklejenie zapobiega przesuwaniu się ich względem podłoża.

Ochrona narożników i krawędzi

Do obróbki narożników oraz krawędzi należy stosować rozwiązania zalecane przez producenta systemu. Z reguły są to: kątowniki metalowe, kątowniki metalowe z siatką zbrojącą, kątowniki z PCV z siatką zbrojącą (niezalecane do stosowania w układach klasyfikowanych jako niepalne), gotowe profile ze wzmocnionej siatki zbrojącej.





P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIELCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBREB 0009 KIELCZEW SMUŻNY.

Str. 76

Wykonanie warstwy zbrojonej

W celu zabezpieczenia przed zwiększonymi naprężeniami, powyżej i poniżej krawędzi otworów, na warstwę materiału izolacyjnego naklejamy pod kątem 45° paski siatki zbrojącej z włókna szklanego o wymiarach minimum 20x35cm. Narożniki oraz zbrojenia w narożach otworów muszą być zainstalowane przed wykonaniem właściwej warstwy zbrojonej. W przypadku mocowania płyt termoizolacyjnych przy pomocy kleju i łączników mechanicznych warstwę zbrojoną wykonuje się najwcześniej po upływie 24 godzin. W przypadku mocowania tylko przy pomocy kleju (bez łączników) warstwę zbrojoną wykonuje się najwcześniej po upływie 72 godzin od montażu płyt termoizolacyjnych. Należy przestrzegać zaleceń producenta podanych w kartach technicznych wyrobów. Po tym czasie na płyty termoizolacyjne nakłada się zaprawę lub masę klejącą i rozprowadza się ją równomiernie pacą ze stali nierdzewnej, tworząc warstwę z materiału klejącego na powierzchni nieco większej od przyciętego pasa siatki zbrojącej. Na tak przygotowanej warstwie natychmiast rozkłada się siatkę zbrojącą

i zatapia w niej przy użyciu pacy ze stali nierdzewnej, szpachlując na gładko. Siatka zbrojąca powinna być niewidoczna i całkowicie zatopiona w warstwie materiału klejącego. Siatkę zbrojącą należy układać na zakład o szerokości min. 10cm (dokładną szerokość zakładu siatki zbrojącej podaje systemodawca w specyfikacji technicznej sytemu). Po nałożeniu siatki w pobliżu haków rusztowania itp. na nacięcie nakłada się dodatkowy pasek siatki i zatapia ją w masie klejącej. Przy wykańczaniu cokołu z zastosowaniem listwy cokołowej zatopioną siatkę należy ściąć po dolnej krawędzi listwy. W szczególnych przypadkach (np. konieczność uzyskania zwiększonej odporności na uszkodzenia mechaniczne) możliwe jest stosowanie podwójnej warstwy siatki zbrojącej lub siatki wzmocnionej zgodnie z zaleceniami systemodawcy.

Dylatacje

Szczeliny dylatacyjne w elementach budynku lub między nimi powinny zostać przeniesione na ocieplaną elewację. Szczeliny dylatacyjne wykonać z zastosowaniem profilu dylatacyjnego. W warstwie materiału ocieplającego (dokładnie w miejscu szczeliny murze) wykonać równomierną szczelinę. Krawędzie szczeliny należy wyrównać. Materiał ociepleniowy na szerokości ok. 20 cm po obu stronach szczeliny należy płasko zeszlifować i pokryć zaprawą klejącą. Profil dylatacyjny ścisnąć i taśmę elastyczną profilu wsunąć do szczeliny. Kątowniki profilu dylatacyjnego oraz paski z siatki zbrojącej ułożyć w zaprawie klejącej nałożonej uprzednio na materiale ociepleniowym i całość przeszpachlować. Profile ścienne szczelin dylatacyjnych osadza się od dołu do góry. Sąsiadujące profile muszą nachodzić na siebie (górny na dolny) minimum 2 cm.

UWAGA: niewolno dopuścić do zabrudzenia szczeliny profilu dylatacyjnego zaprawą. W tym celu profil na czas obróbki należy zamknąć np. wsuwając w szczelinę pasek styropianu.



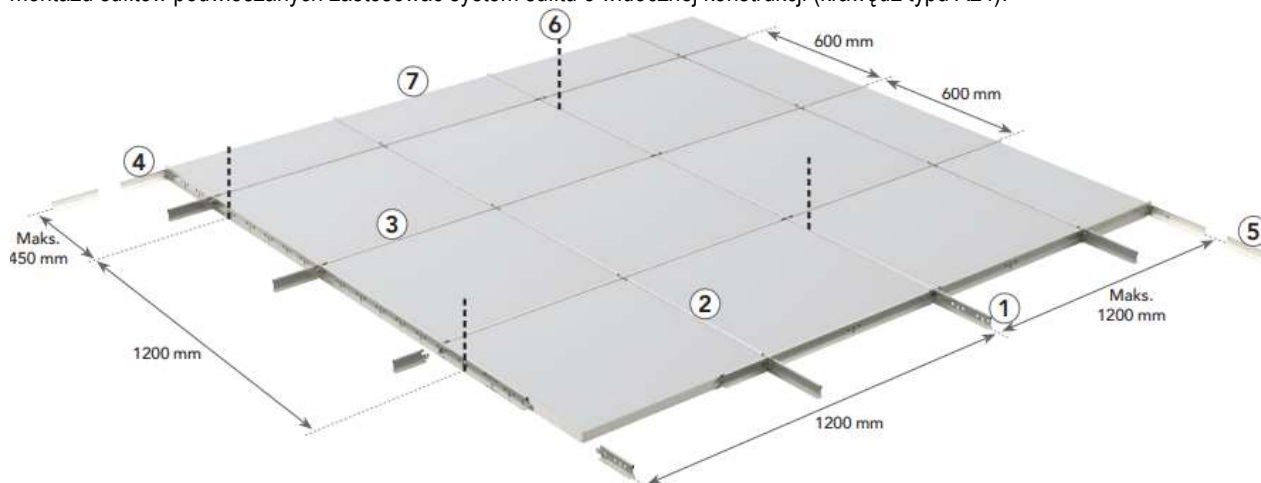
Rys. 20. Schemat układania profilu dylatacyjnego

Wyprawa elewacyjna

Przed wykonaniem wprawy tynkarskiej należy na warstwę zbrojoną nanieść techniką malarską podkład tynkarski – stosownie do rodzaju tynku. W niektórych systemach zgodnie z ich specyfikacjami technicznymi wykonanie tej operacji nie jest wymagane. Do wykonywania zewnętrznej wyprawy tynkarskiej używa się fabrycznie przygotowanych produktów, zdefiniowanych w dokumencie normatywnym dla danego zestawu wyrobów. Wierzchnią wyprawę tynkarską należy nakładać po dokładnym wyschnięciu warstwy zbrojonej i po wyschnięciu uprzednio wykonanego na niej podkładu tynkarskiego (o ile występuje w systemie), nie wcześniej jednak niż po 48 godzinach. Ze względu na rozszerzalność termiczną, gładkie faktury powierzchni tynków w systemach ociepleń nie są wskazane. Malowanie elewacji (o ile występuje) należy wykonywać na tynkach wysezonowanych i dobrze wyschniętych.

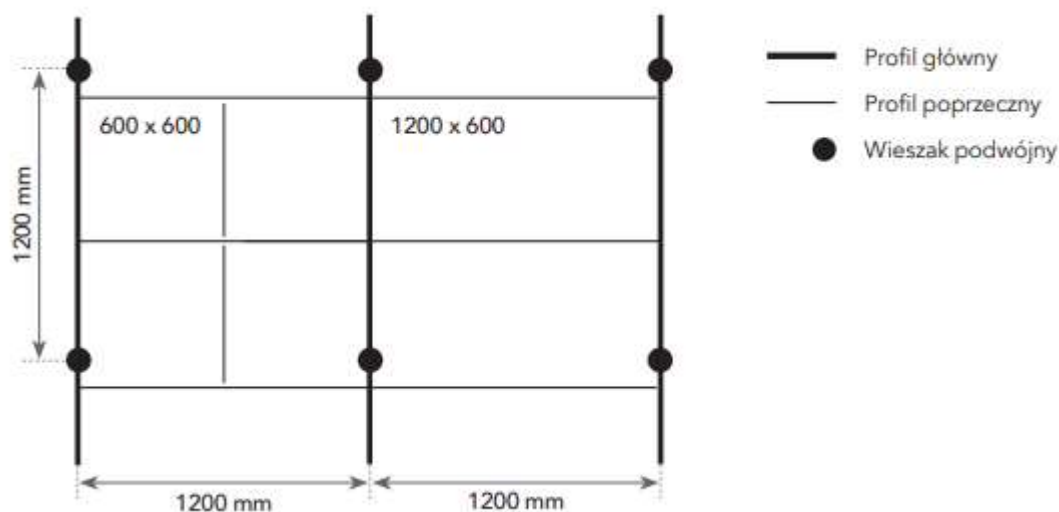
4.9. Montaż sufitów podwieszanych

UWAGA: Montaż sufitów podwieszanych wykonać ściśle wg instrukcji producenta. Poniżej przedstawiono ogólny opis montażu. Do montażu sufitów podwieszanych zastosować system sufitu o widocznej konstrukcji (krawędź typu A24).



Rys. 23. Schemat sufitu podwieszanego

1- Profil główny, 2- Profil poprzeczny, 3- Profil poprzeczny, 4- Kątownik przyścienny schodkowy W, 5- Kątownik przyścienny prosty L, 6- Wieszak podwójny, 7- Sprężyna przyścienna



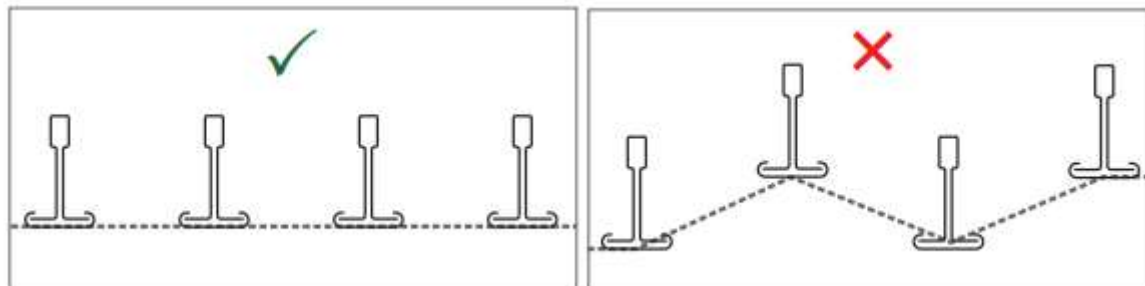
Rys. 24. Możliwe układy konstrukcji i rozmieszczenie wieszaków

Instrukcja montażu

Przed przystąpieniem do prac montażowych warto dokładnie zaplanować i zorganizować cały proces. Pozwoli to na zminimalizowanie ilości uszkodzonych płyt i zakresu późniejszych poprawek. Warto też odpowiednio wcześniej szczegółowo omówić prace montażowe również z innymi wykonawcami pracującymi w obrębie sufitu, aby uniknąć uszkodzeń mechanicznych oraz zabrudzeń powierzchni. Profil przyścienny należy przymocować do ściany na żądanej wysokości przy użyciu właściwych elementów mocujących (kołki, kotwy) rozmieszczonych w odległości nie większej niż 300 mm jeden od drugiego. Aby nie dopuścić do przesunięcia na łączeniach odcinków, należy pierwszy element mocujący zastosować blisko końca odcinka – maks. 100 mm. Profile przyścienne należy tak mocować, aby się nie skręcały (prosta ściana, łączniki w jednej linii, ten sam moment obrotowy wkrętarki). Nie powinno montować się odcinków krótszych niż 300 mm. Profile przyścienne powinny być w narożnikach pomieszczeń dokładnie przycięte, zwykle pod kątem 45 lub 90 st., tak aby końcami przylegały do siebie. Dopuszcza się też połączenia na nakładkę. Zaleca się stosowanie specjalnych osłon do narożników zewnętrznych lub wewnętrznych.

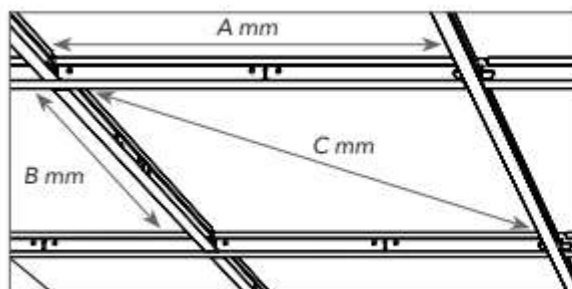
Konstrukcję montuje się zazwyczaj w pomieszczeniu symetrycznie, tak aby uzyskać taką samą szerokość docinanych płyt przy przeciwległych ścianach. Zaleca się takie położenie siatki sufitu, aby długość/ szerokość docinanych płyt nie była mniejsza niż połowa długości/ szerokości płyt pełnych, a co najmniej nie mniejsza niż 200 mm. Profile podwiesza się standardowo na wieszakach, co 1200 mm. Dopuszcza się także inny rozstaw, mniejszy (większe obciążenia) lub większy (mniejsze obciążenia). Dla wymiarów modułowych 600 x 600 mm i 1200 x 600 mm. Profile główne należy rozmieścić co 1200 mm. Podczas montażu konstrukcji oraz po

jego zakończeniu należy sprawdzić, czy profile T są ułożone na tym samym poziomie. Zaleca się, aby odchyłka od przyjętego poziomu nie przekraczała ± 1 mm. Podana wartość dotyczy obu kierunków.



Rys. 25. Schemat układu profili T

Równie istotne jest sprawdzanie, czy profile główne tworzą z profilami poprzecznymi kąt prosty (tj. 90°). Można to łatwo sprawdzić, porównując długość obu przekątnych. Zalecane długości przekątnych oraz ich dopuszczalna odchyłka podane są w tabeli poniżej.



Wymiary modularne (A x B)	Długość przekątnej (C)	Dopuszczalna odchyłka długości
mm		
600 x 600	814,60	$\pm 1,0$
1200 x 600	1309,50	
1800 x 600	1868,97	

Łączenia pomiędzy odcinkami profili głównych powinny być przesunięte względem siebie. Odległość wieszaka lub uchwytu bezpośredniego montażu od punktu rozprężenia ogniowego nie powinna być większa niż 150 mm, a od ściany 450 mm. Jeśli sufit ma przenosić dodatkowe obciążenie, zaleca się zastosowanie wzmocnień w formie płyt lub profili usztywniających. Wzmocnienia te są oparte na konstrukcji i przenoszą na nią ciężar zintegrowanych z sufitem elementów instalacji. Profile usztywniające nie powinny być większe niż wymiar modułu 600 x 600 mm, zaleca się również zastosowanie dodatkowych wieszaków w celu uniknięcia uginania systemu sufitu.

Podczas układania płyt, aby uniknąć ich zabrudzenia, zaleca się stosowanie czystych rękawic powleczonej nitylem lub poliuretanem. Docinanie płyt jest łatwe i wykonuje się je za pomocą ostrego noża. W celu zoptymalizowania środowiska pracy zalecamy, aby wykonawcy zawsze przestrzegali powszechnych praktyk pracy oraz wskazanych na opakowaniu instrukcji montażu.

4.10. Roboty tynkarskie

Do układania tynków wewnętrznych można przystąpić dopiero po: wykonaniu pokrycia dachu, wykonaniu ścian działowych, osadzeniu stolarki (przy czym powinna ona być należycie zabezpieczona), założeniu instalacji elektrycznych podtynkowych, zamurowaniu bruzd od przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania itp. Wskazane jest przystępować do wykonywania tynków dopiero po zakończeniu osiadania i skurczu podłoża. Średnia dobową temperatura tynkowanego elementu (pomieszczenia) powinna wynosić co najmniej 5°C . Zaleca się stosować tynki cementowo-wapienne w postaci gotowej suchej mieszanki systemowej.

Przygotowanie podłoża pod tynki

Powierzchnie pod tynki powinny zapewniać dobrą przyczepność zaprawy do podłoża. Podłoże należy oczyścić z wystających grudek zaprawy. Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże powinno być oczyszczone z kurzu miękką szczotką na sucho. Nadmiernie suchą powierzchnię należy zwilżyć wodą. Należy także zabezpieczyć stolarkę okienną i drzwiową, miejsca na gniazda elektryczne itp. przed uszkodzeniem mechanicznym i zabrudzeniem. W zależności od wytycznych producenta mieszanki konieczne może być także gruntowanie podłoża.

Ogólne zasady tynkowania

Przy tynkowaniu wnętrz w pierwszej kolejności narzuca się zaprawę na stropy, a następnie na ściany. Układanie tynków składa się z następujących faz:

- wyznaczenie lica powierzchni tynku
- wykonanie obrzutki
- wykonanie narzutu
- wykonanie gładzi (w przedmiotowym projekcie zakłada się zastosowanie gładzi gipsowej).



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkraj@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIELCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIELCZEW SMUŻNY.

Str. 79

Gdy podłoże wykazuje dobrą przyczepność można narzut natryskiwać bezpośrednio na podłoże bez stosowania obrzutki. Wykonywanie obrzutki na stropach i ścianach betonowych jest obowiązkowe.

Wyznaczenie lica powierzchni tynku

Do wyznaczania powierzchni tynku stosować listwy tynkarskie. Listwy rozmieszczać w odstępach ok. 1,5m i przyklejać do ściany przy użyciu zaprawy tynkarskiej. Należy je wypionować, gdy zaprawa jest jeszcze plastyczna. Następnie, za pomocą łaty sprawdzić czy listwy są w jednej linii. Przed przystąpieniem do prac tynkarskich należy osadzić na wszystkich wystających krawędziach narożniki siateczkowe w celu wyprowadzenia linii pionowych i poziomych ściany oraz zabezpieczenia naroży przed późniejszymi uszkodzeniami mechanicznymi. Przed przystąpieniem do tynkowania ścian należy wykonać zbrojenia miejsc, w których łączą się elementy wykonane z różnych materiałów, np. łączenia pomiędzy ścianą a podciąg betonowym. W tym celu trzeba narzucić zaprawę agregatem tynkarskim w miejsce przeznaczone do wklejenia siatki zbrojącej. Siatkę zbrojącą docina się na szerokość około 10 cm z każdej strony łączenia materiałów. Następnie przy pomocy pacy stalowej (blichówki) wciska się siatkę we wcześniej narzuconą zaprawę.

Po wciśnięciu siatki zaprawę należy równomiernie rozprowadzić. Czynność tę należy wykonać tuż przed narzuceniem zaprawy w celu zapewnienia dobrej przyczepności. **UWAGA:** Do docinania ocynkowanych narożników siateczkowych nie należy używać szlifarki kątovej, ponieważ cienka warstwa zabezpieczająca przed korozją ocynku w miejscu cięcia bardzo nagrzewa się i praktycznie ulega spaleni. Stwarza to możliwość korozji narożników w zaprawie tynkarskiej. Do cięcia narożników należy stosować zwykłe nożyce do metalu.

Wykonywanie obrzutki i narzutki agregatem tynkarskim

W przypadku tynków maszynowych cementowo-wapiennych nakłada się dwie warstwy: obrzutkę, a po jej wyschnięciu właściwą warstwę tynku (narzut). Obrzutkę należy nałożyć równomiernie tak, aby pokryła co najmniej 80% tynkowanych powierzchni. Powierzchnia obrzutki powinna być mocno porowata i mieć grubość ok. 4-8 mm, w celu nadania odpowiedniej przyczepności właściwej warstwie tynku. Nakładanie narzutu można rozpocząć po wyschnięciu obrzutki (min. 24 godziny, przy temperaturze +20°C i wilgotności względnej powietrza 60%. Przy obniżonej temperaturze i podwyższonej wilgotności czas ten ulega wydłużeniu). Tradycyjna grubość tynku to 10-15mm uzależniona od nierówności ścian.

Pistolet natryskowy należy prowadzić pod kątem 60-90° do tynkowanej powierzchni. Wykonując obrzutkę, końcówkę tynkarską należy prowadzić ruchem ciągłym, wahadłowo-posuwistym z zachowaniem optymalnej odległości dyszy od powierzchni tynkowanej: ok 40cm gdy dysza ma średnicę 11-12mm; ok 30cm gdy dysza ma średnicę 13-14mm; Kończówkę tynkarską przy narzucie należy prowadzić analogicznie jak przy wykonywaniu obrzutki, ale zachowując następujące odległości od podłoża: ok 20cm gdy dysza ma średnicę 11-12mm; ok 18cm gdy dysza ma średnicę 13-14mm; Po narzuceniu tynku rozpoczyna się wstępne wyrównywanie powierzchni za pomocą łaty H. Grubość tynku po ściągnięciu łatą H nie może wynosić mniej niż 8 mm. Nadmiar zaprawy, który zgromadził się na łacie H, zbiera się pacą lub kielnią i narzuca w miejsca, w których powstały nierówności. W przypadku, gdy po ściągnięciu łatą H na powierzchni powstały większe ubytki, należy je uzupełnić, dorzucając zaprawę z agregatu. Pamiętać jednak trzeba, aby narzucać zaprawę według zasady „mokra na mokra”. Po wstępnym wyrównaniu zaprawy należy przeprowadzić wstępną kontrolę (poziomu sufitu za pomocą poziomnicy przykładając ją w różnych miejscach; pion warstwy zaprawy na ścianie przy pomocy poziomnicy, przykładając ją co najmniej w kilku miejscach - na końcach i w środku ściany). Ewentualne odchylenia należy skorygować przy użyciu łaty. Dalsze wyrównywanie powierzchni zaprawy należy rozpocząć po częściowym jej stwardnieniu, za pomocą łaty trapezowej. Po wyrównaniu powierzchni łatą trapezową należy ponownie ją skontrolować. Bardzo ważne jest sprawdzenie, czy poziom został zachowany przy zetknięciu sufitu ze ścianami. Jeżeli powstały odchylenia, powierzchnię zaprawy na suficie przy zetknięciu ze ścianami należy wyrównać przy pomocy skrobaka aluminiowego, równomiernie i delikatnie usuwając nim nadmiar stwardniałej zaprawy. Po dalszym stwardnieniu zaprawy, przy użyciu szpachli długiej (pióra) należy wygładzić powierzchnię tynku. Czynność ta ma na celu uzyskanie równej i gładkiej powierzchni. Tuż przed całkowitym stwardnieniem zaprawy (stan ten ocenia się, dotykając zaprawy ręką) powierzchnię tynku należy zrosić rozproszonym strumieniem czystej wody (tzw. mgiełką). Bezpośrednio po zroszeniu wodą powierzchni, należy zatrzeć tynk pacą poliuretanową, styropianową lub pacą z gąbką. Ostateczne wygładzanie tynku wykonuje się za pomocą szpachli długiej (pióra). Tak otrzymana powierzchnia tynku powinna być gładka i jednolita.

Szczegółowe wytyczne dotyczące tynkowania ścian

- Równanie łatą H należy wykonać wzdłuż ściany oraz od jej dołu do góry.
- Łatę trapezową prowadzi się w różnych kierunkach, tzn. wzdłuż ściany, z dołu do góry i odwrotnie.
- Po ostatecznym wyrównaniu zaprawy łatą trapezową, kontrolujemy pion ściany przy pomocy poziomnicy, przykładając ją co najmniej w trzech różnych miejscach ściany

Suszenie i dojrzewanie tynków

Po około 7 dniach tynki cementowo-wapienne uzyskują około 70% swojej wytrzymałości i podlegają dalszemu wysychaniu. Ich odpowiednia pielęgnacja jest bardzo ważna w trakcie całego procesu schnięcia, jednak to właśnie pierwsze dni są kluczowe m.in. dla jakości ich powierzchni. Przez pierwsze dni wiązania i wysychania zaprawy tynkarskiej zaleca się utrzymywanie podwyższonej wilgotności powietrza w pomieszczeniach, a nawet regularne zwilżanie tynku rozproszoną mgiełką wodną, zwłaszcza w okresie wiosenno-letnim. W kolejnych dniach pomieszczenia należy wentylować, aby nadmiar wilgoci oddawanej do otoczenia był stopniowo usuwany. Podczas wietrzenia pomieszczeń należy jednak unikać przeciągów. Zaleca się, aby temperatura w pomieszczeniach, w czasie dojrzewania i wysychania tynków, kształtowała się w granicach od +5°C do +25°C. Przyjmuje się, że tynki cementowo-wapienne uzyskują pełną wytrzymałość po około 28 dniach od nałożenia.



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 80

Podstawowe wymagania jakościowe dla tynków

Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie mogą być większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2m. Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku:

- pionowego - nie mogą być większe niż 2mm /1mb i ogółem nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości,
- poziomego - nie mogą być większe niż 3mm /1mb i ogółem nie więcej niż 6mm na całej powierzchni ściany,

Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji: nie mogą być większe niż 3mm /1mb.

Nakładanie gładzi gipsowej

Do dalszego wykańczania powierzchni tynku –nakładania gładzi, można przystąpić po całkowitym wyschnięciu tynku. Jego wilgotność nie powinna przekraczać 1%, dlatego przed rozpoczęciem prac wykończeniowych zaleca się sprawdzić punktowo powierzchnię tynku za pomocą wilgotnościomierza. Przed przystąpieniem do nakładania gładzi, należy zagruntować otynkowane powierzchnie. Zaleca się zastosowanie gładzi bezpyłowej. Gładź bezpyłowa może być наносzona ręcznie lub mechanicznie za pomocą agregatu. Do nakładania ręcznego należy zaopatrzyć się w pacę ze stali nierdzewnej oraz szpachelkę do nabierania. Gładź rozprowadzać po powierzchni ściany pacą, dociskając ją do podłoża. Gładź bezpyłową można nanosić w jednej lub kilku warstwach o grubości nie przekraczającej 3 mm. Optymalna liczba warstw to 1-2. Już podczas nanoszenia gładzi zaleca się wstępne wygładzanie powierzchni pacą. Zabieg ten ułatwi uzyskanie oczekiwanego efektu w postaci idealnie gładkiej powierzchni. Kolejnym krokiem jest docieranie powierzchni po jej uprzednim zwilżeniu wodą. Do zacierania można użyć np. packi z tworzywa sztucznego, packi gąbkowej o małym oczku lub packi styropianowej. Takie rozwiązanie pozwala uzyskać gładkie ściany, bez czasochłonnego szlifowania gładzi i uciążliwego pyłu.

4.11. Roboty malarskie

Przed malowaniem należy zabezpieczyć te elementy, które nie będą malowane (podłogi, drzwi i okna, lampy, gniazda itp.) Do malowania przystąpić po całkowitym wyschnięciu gładzi szpachlowej. Najkorzystniejsza temperatura dla prac malarskich wynosi 10-20°C. Cała powierzchnia powinna być czysta, sucha, stabilna i wolna od zanieczyszczeń. Przed malowaniem farbą nawierzchniową ścianę zaleca się zagruntować (grunty wyrównują chłonność podłoża, stwarzają lepszą przyczepność dla farby nawierzchniowej i ujednolicają powierzchnię przed finalnym malowaniem). Farbę przed malowaniem dokładnie wymieszać.

Malowanie ścian

Ściany powinno się malować całościowo, tzn. nie przerywać malowania, zanim nie pomaluje się ściany do końca. Malowanie ściany zaczynać od jej naroża. Farbę nakładać od połowy wysokości ściany, żeby ją bez problemu rozprowadzić na całej wysokości. Nakładając, farbę rozprowadzać w różnych kierunkach z góry do dołu i odwrotnie, delikatnie na boki. Na samym końcu powierzchnię wygładzić jednym pociągnięciem wałka, wykonanym w jednym kierunku (z góry do dołu). Łączenie poszczególnych pól powinno się odbywać metodą mokre na mokre (tj. nakładane warstwy farby powinny na siebie nachodzić, a nie tylko się stykać).

Wytyczne do malowania farbą magnetyczną suchościeralną

System farb magnetycznych do markerów nałożyć w 3 krokach:

- Krok 1: Podkład magnetyczny
- Krok 2: Farba w kolorze (proponuje się kolor biały)
- Krok 3: Lakier suchościeralny.

Malowanie wykonać ściśle wg zaleceń producenta.

4.12. Układanie płytek ceramicznych

UKŁADANIE PŁYTEK

Do wykonania okładzin z płytek można przystąpić po zakończeniu robót budowlanych, robót tynkarskich oraz robót instalacyjnych wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji. Podłoże należy oczyścić i dokładnie odkurzyć, a następnie zagruntować preparatem szczepnym rozprowadzając pędzlem lub miękką szczotką, nie dopuszczając do tworzenia się kałuż. Pod płytki, jako hydroizolację, zleca się zastosowanie także folii w płynie. Przed przystąpieniem do zasadniczych robót należy posegregować płytki według wymiarów, gatunku i odcieni oraz rozplanować sposób układania płytek. Układanie płytek na posadce rozpocząć od najbardziej eksponowanego narożnika w pomieszczeniu. Płytki zaleca się rozplanować tak, aby przy ścianie z otworem drzwiowym znalazły się całe płytki, a ewentualne docinki w miarę możliwości były ukryte pod urządzeniami sanitarnymi.

Przy wykonywaniu okładzin ścian położenie płytek należy rozplanować uwzględniając ich wielkość i przyjętą szerokość spoin, tak aby na górze znajdowała się cała płytka, a ewentualne docinki na dole ściany. Na jednej ścianie płytki powinny być w miarę możliwości rozmieszczone symetrycznie. W trakcie układania płytek należy także mocować listwy wykończeniowe. Zaprawa klejąca powinna być nałożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię podłoża. Po ułożeniu płytek na podłożu wykonuje się cokoły / okładziny ścian. Dopuszczalne odchylenia posadzki od płaszczyzny poziomej lub od ustalonego spadku nie powinny być większe niż $\pm 5\text{mm}$ na całej długości lub szerokości posadzki.

FUGOWANIE



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBREB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 81

Do spoinowania płytek można przystąpić nie wcześniej niż po 24 godzinach od ułożenia płytek. Fugę należy wciskać w przestrzeń między płytki. Nadmiar trzeba zebrać wilgotną, często płukaną gąbką, a wyschnięty nalot usunąć suchą szmatką. Dla podniesienia jakości i zwiększenia odporności na czynniki zewnętrzne po stwardnieniu spoiny powlec specjalnymi preparatami impregnującymi.

5. Charakterystyka energetyczna budynku

Budynek znajduje się w I strefie klimatycznej. Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -16,0^\circ\text{C}$

Parametry przegród przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$

A. Ściany zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Warunek spełniony
Ściana z betonu komórkowego gr.24cm, ocieplona styropianem gr.20cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$	S1	0,16	0,20	Tak
Ściana z betonu komórkowego gr.24cm, ocieplona wełną mineralną gr.15cm, $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$	S2	0,17	0,20	Tak

B. Stropodach

Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Warunek spełniony
Strop strunobetonowy ocieplony styropianem gr.26,5cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$	STZ1	0,14	0,15	Tak

C. Podłoga na gruncie

Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Warunek spełniony
Podłoga betonowa ocieplona styropianem gr.15cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$	PG1	0,20	0,30	Tak

D. Drzwi zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Warunek spełniony
Drzwi	DZ8	0,9	1,3	Tak
Drzwi	DZ9	0,9	1,3	Tak

E. Okna zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Warunek spełniony
Okno	OZ1	0,90	0,90	Tak
Okno	OZ3	0,90	0,90	Tak

Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

A. Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych – ścian i dachu

Lp.	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$ [$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$]
1	Syчень	0,694
2	Luty	0,660
3	Marzec	0,623
4	Kwiecień	0,606
5	Maj	0,270
6	Czerwiec	0,030
7	Lipiec	-0,375
8	Sierpień	-0,690
9	Wrzesień	0,117
10	Październik	0,507
11	Listopad	0,581
12	Grudzień	0,662

Miesiąc krytyczny: styczeń. Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max} = 0,694$



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIELCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIELCZEW SMUŻNY.

Str. 82

B. Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Lp.	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$ [W/m ² ·K]
1	Syczeń	0,836
2	Luty	0,836
3	Marzec	0,836
4	Kwiecień	0,836
5	Maj	0,836
6	Czerwiec	0,836
7	Lipiec	0,836
8	Sierpień	0,836
9	Wrzesień	0,836
10	Październik	0,836
11	Listopad	0,836
12	Grudzień	0,836

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień.
Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,84$

Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród

Nazwa przegrody	Symbol	U_c [W/m ² K]	f_{Rsi} [W/m ² K]	$f_{Rsi,max}$ [W/m ² K]	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$
Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,16	0,979	$0,979 > 0,694$	Spełniony
Podłoga na gruncie	PG 1	0,20	0,974	$0,974 > 0,836$	Spełniony
Strop zewnętrzny	STZ 1	0,14	0,982	$0,982 > 0,694$	Spełniony

Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy		q _i	18,2		°C							
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze		A _f	323,2		m²							
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi		q _{int}	3,2		W/m²							
Pojemność cieplna budynku		C _m	53319750		J/K							
Stała czasowa budynku		t	54,5		h							
Udział granicznych potrzeb ciepła		g _{H,lim}	1,2		-							
-		a _H	4,6		-							
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna q _e , °C	0,7	2,6	4,3	5,0	11,9	13,9	15,7	16,5	13,3	8,0	5,9	2,5
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(q _i -q _e)·t _m kWh/m-c	1902	1549	1547	1431	798	582	424	345	639	1183	1345	1725
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(q _i -q _{i,yz})·t _m kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła	1902	1549	1547	1431	798	582	424	345	639	1183	1345	1725



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkraj@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE, SMUŻNYM PIERWSZYM, DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 83

przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	500	744	1434	1864	2412	2196	2338	2199	1448	1165	664	337
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_r\cdot t_m$ kWh/m-c	769	695	769	745	769	745	769	769	745	769	745	769
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1269	1439	2203	2609	3181	2941	3108	2969	2192	1934	1409	1107
$g_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,36	0,50	0,78	1,01	2,49	3,49	6,12	8,59	2,28	0,94	0,58	0,35
$g_{H,1}$	0,35	0,43	0,64	0,90	1,75	0,00	0,00	0,00	1,61	0,76	0,47	0,35
$g_{H,2}$	0,43	0,64	0,90	1,75	2,99	0,00	0,00	0,00	5,43	1,61	0,76	0,47
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,gn}$	0,99	0,98	0,91	0,82	0,40	0,29	0,16	0,12	0,43	0,85	0,96	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-h_{H,gn}\cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2279,2 6	1443,6 3	816,14	449,63	11,18	1,85	0,10	0,01	11,95	424,43	1051,9 6	2076,1 0
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\cdot H_{ve}\cdot (q_i-q_e)\cdot t_m$ kWh/m-c	2002	1630	1628	1506	840	612	446	363	672	1245	1415	1815
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	3904	3179	3175	2936	1638	1194	870	708	1311	2427	2760	3540
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=S(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											8566,2	

Zestawienie stref

Nr strefy	Nazwa strefy	A_f	V	q_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	PARTER	323,15	969,45	18,2	8566,24
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,nd}$ [kWh/rok]					8566,2

Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,55	-



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 84

Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_r	323,15	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	0,80	$dm^3/(m^2 \cdot \text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	2718,15	kWh/rok

Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Wartość	Jednostka
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	-
Udział procentowy	100	%
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	8566,24	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW	-
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,97	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	-
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,89	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	-
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,89	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	-
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,79	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	361,0	kWh/rok

Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Wartość	Jednostka
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	-
Udział procentowy	100	%
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	2718,15	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	-
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,97	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	-
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	-
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,97	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	-
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,80	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	144,0	kWh/rok

Tabela zbiorcza sprawności systemu chłodzenia

Nazwa	Wartość	Jednostka
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajana@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 85

Udział procentowy	100	%
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	6302	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	System multisplit ze zmiennym przepływem czynnika (VRV, VRF), ...	-
Sprawność wytwarzania ESEER	3,3	-
Wybrany wariant regulacji	Instalacje hydrauliczne systemu chłodzenia wyposażone w zawory regulacyjne trójdrogowe zainstalowane przy chłodnicach powietrza	-
Sprawność regulacji $h_{C,e}$	0,94	-
Wybrany wariant przesyłu	System VRV i VRF	-
Sprawność przesyłu $h_{C,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	-
Sprawność akumulacji $h_{C,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $h_{C,tot}$	2,97	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,C\%}$	0,00	kWh/rok

Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna	
Współczynnik W_i	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa	826,56	kWh/rok
Powierzchnia pomieszczeń A_f	323,15	m ²
Czas użytkowania oświetlenia w dzień t_D	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia w nocy t_N	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	-
Wpływ oświetlenia dziennego F_D	1,0	-
Rodzaj regulacji	Automatyczne włączenie/automatyczne wyłączenie	-
Wpływ nieobecności pracowników F_o	0,9	
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_c	1,0	
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom}$	-	kWh/rok

Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Lp.	Nazwa	Q_u [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
1	Ogrzewanie i wentylacja	8566,24	10880,12	11968,13
2	Przygotowanie ciepłej wody	2718,15	3398,69	3738,56
3	Oświetlenie wbudowane	-	826,56	2479,68
4	Chłodzenie	6302,00	2121,88	6365,65

Nazwa	Wartość	Jednostka
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	323,15	m ²
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	149,64	m ²
Zestawienie energii użytkowej $EU = (Q_{u,H} + Q_{u,W}) / A_f$	54,42	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK = (Q_{k,H} + Q_{k,W} + Q_{k,L} + E_{el,pom}) / A_f$	53,31	kWh/(m ² •rok)
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, chłodzenia oraz instalacji oświetlenia $EP = Q_p / A_f$	24552,02	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2021

Nazwa	Symbol	Wartość	Jednostka
-------	--------	---------	-----------



P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajana@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY
BUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ
KONSTRUKCJI PRZY SP. W KIEŁCZEWIE. SMUŻNYM PIERWSZYM. DZ. NR
EWID 378 OBRĘB 0009 KIEŁCZEW SMUŻNY.

Str. 86

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_{f}	323,15	m^2
Powierzchnia użytkowa chłodzonego budynku	$A_{\text{f,C}}$	149,64	m^2
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$\text{EP}_{\text{H+W}}$	45,00	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia $t_0 < 2500$	$\Delta \text{EP}_{\text{L}}$	25,00	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	$\Delta \text{EP}_{\text{C}}$	11,58	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	81,58	$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Sprawdzenie warunku na EP

$$\text{EP} < \text{EP}_{\text{max}} [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})]$$

$$75,98 < 81,58$$

Warunek spełniony.

Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

Nazwa	Spełniony
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	tak
Warunek $\text{EP} < \text{EP}_{\text{max}}$	tak
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	tak

Projektant Architektura
mgr inż. arch. Lesław Gajda
Upr.Nr UAN/8346/33/88

/podpis projektanta /

Sprawdzający Architektura
mgr inż. arch. Piotr Adamowski
Upr.Nr PO/KK/227/2008

/podpis projektanta /

Projektant Konstrukcyjno-budowlany
mgr inż. Karol Sienkiewicz
Upr. Nr ZAP/0131/POOK/12

/podpis projektanta /

Sprawdzający Konstrukcyjno-budowlany
mgr inż. Wojciech Sienkiewicz
Upr.Nr KUP/0109/PWOK/08

/podpis projektanta /