



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU
SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR
32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 2

SPIS TREŚCI

PODSTAWA OPRACOWANIA	4
I. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO- MATERIAŁOWYCH	5
1. Opis stanu istniejącego budynku	5
2. Opis stanu projektowanego	5
2.1. Dane ogólne	5
2.2. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe	5
2.3. Wykończenie pomieszczeń i wyposażenie	8
3. Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji	10
3.1. Założenia przyjęte do obliczeń i opinia geotechniczna	10
3.1.1. Stropodach rozbudowy	11
3.1.2. Ściana nadziemna rozbudowy	12
3.1.3. Ściana fundamentowa rozbudowy	13
3.1.4. Podłoga na gruncie rozbudowy	13
3.1.5. Ława fundamentowa rozbudowy	13
3.1.6. Podciąg P1	14
3.1.7. Podciąg P2	14
3.1.8. Podciąg P3	15
3.1.9. Podciąg P4	15
3.1.10. Rama R1	15
3.2. Podstawowe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych	16
3.2.1. Stropodach rozbudowy	16
3.2.2. Podciąg P1	16
3.2.3. Podciąg P2	17
3.2.4. Podciąg P3	19
3.2.5. Podciąg P4	20
3.2.6. Rama R1	22
3.2.7. Ława fundamentowa rozbudowy	49
4. Technologia wykonania prac	52
4.1. Roboty betonowe	52
4.2. Roboty murowe	54
4.3. Izolacje wodochronne i przeciwwilgociowe	55
4.4. Montaż nadproży prefabrykowanych	57
4.5. Montaż stropu	57
4.6. Wykonanie pokrycia dachu	58
4.7. Montaż stolarki	59
4.8. Ocieplenie ścian z zewnątrz	61
4.9. Montaż sufitów podwieszanych	66
4.10. Roboty tynkarskie	68
4.11. Roboty malarskie	70
4.12. Układanie płytek ceramicznych	70
4.13. Montaż wykładziny podłogowej	71
5. Charakterystyka energetyczna budynku	74
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	75
Rys. nr 1T Rzut fundamentów skala: 1:100	76
Rys. nr 2T Rzut parteru – elementy do rozbiórki skala: 1:100	77
Rys. nr 3T Rzut parteru skala: 1:100	78
Rys. nr 4T Rzut parteru – elementy konstrukcji skala: 1:100	79
Rys. nr 5T Rzut stropu nad parterem skala: 1:50	80
Rys. nr 6T Przekrój A-A skala: 1:50	81
Rys. nr 7T Rzut dachu skala: 1:100	82
Rys. nr 8T Elewacje skala: 1:100	83
Rys. nr 9T Detal A skala: 1:20	84
Rys. nr 10T Detal B skala: 1:20	85
Rys. nr 12T Detale zbrojenia podciągów parteru skala: 1:20	87
Rys. nr 13T Detale zbrojenia podciągów parteru skala: 1:20	88



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU
SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR
32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 3

Rys. nr 14T	Detale zbrojenia wieńców nad parterem skala: 1:20.....	89
Rys. nr 15T	Rama R1 – detale konstrukcyjne skala: 1:20.....	90
Rys. nr 16T	Wykaz stolarki okiennej i drzwiowej skala: 1:100.....	91
III. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE		92
1.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	93
2.	OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCYCH.....	94
3.	UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW ORAZ SPRAWDZAJĄCYCH	95
IV. ZAŁĄCZNIKI 106		

1. Ekspertyza stanu technicznego obiektu
2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 4

PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt wykonano w oparciu o:

- umowę z Inwestorem,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- decyzję nr GGN.6733.1.D.2021 z dnia 15.03.2021r. 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 Ministra Edukacji Narodowej z dnia 28 sierpnia 2017 r. w sprawie rodzajów innych form wychowania przedszkolnego, warunków tworzenia i organizowania tych form oraz sposobu ich działania (t.j. Dz. U z 2020r. poz. 1520);
- 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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 5

I. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO- MATERIAŁOWYCH

1. Opis stanu istniejącego budynku

Budynek w kształcie litery L, składający się z części o zróżnicowanych wysokościach. Większa część obiektu jest 2-kondygnacyjna (parter + piętro). Od strony północno-wschodniej znajduje się parterowa dobudówka (wiatrołap i pom. socjalne). Budynek przekryty stropodachami płaskimi. Maksymalna wysokość budynku wynosi ok 9,65m. Budynek zaliczany jest do budynków niskich. Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej - murowanej. Elewacje budynku wykończone tynkiem cienkowarstwowym (klej na siatce). Dach pokryty membraną PCV. Budynek stanowi obiekt szkoły podstawowej nr 2 w oraz publicznego przedszkola w Trzebiatowie. Główne wejście do części szkolnej znajduje się od strony zachodniej. Natomiast wejście do przedszkola znajduje się od strony północno-wschodniej. Oddziały przedszkole znajdują się na parterze. Pozostała część budynku wykorzystywana jest na potrzeby szkolne. Bezpośrednio w części budynku szkolno-przedszkolnego na poz. -1, od strony południowo-wschodniej, przylega kotłownia gazowa obsługująca cały kompleks.

2. Opis stanu projektowanego

2.1. Dane ogólne

Projekt obejmuje rozbudowę istniejącego budynku szkolnego z oddziałami przedszkolnymi o kuchnię.

W ramach inwestycji projektuje się rozbudowę istniejącego budynku szkolnego z oddziałami przedszkolnymi o część kuchenną zapewniającą odpowiednią powierzchnię do przygotowywania posiłków na miejscu.

Rozbudowę projektuje się od strony elewacji północno-zachodniej tj. dobudowę do istniejącego zaplecza kuchennego pomieszczeń stanowiących niezbędne minimum do zapewnienia posiłków 7 oddziałowego przedszkola. Rozbudowa parterowa, w formie prostopadłościanu, z stropodachem jednospadowym, ograniczonym z wszystkich stron attyką.

Zakres robót budowlanych dotyczących rozbudowy obejmuje:

- kompleksową rozbudowę budynku - roboty ogólnobudowlane wraz z robotami wykończeniowymi,
- wykonanie instalacji wodno-kanalizacyjnych,
- wykonanie instalacji centralnego ogrzewania,
- wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła,
- wykonanie instalacji klimatyzacji,
- wykonanie instalacji elektrycznych i niskoprądowych (instalacja oświetlenia podstawowego, instalacja oświetlenia awaryjnego, instalacja gniazd ogólnych oraz dedykowanych DATA, instalacja odgromowa, instalacja alarmowa, instalacja monitoringu, instalacja przeciwpożarowa: wyłącznik ppoż., samozamykacz w oknie przeciwpożarowym),
- wykonanie instalacji telekomunikacyjnych (instalacje internetowe światłowodowe, TV-audio-video oraz instalacja nagłośnienia w sali spotkań z rodzicami).

2.2. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

➤ Fundamenty

Fundamenty żelbetowe monolityczne. Pod całością fundamentów wykonać podkład z chudego betonu klasy C8/10 o grubości 10cm. Ławy fundamentowe żelbetowe Ł1 90x40cm, z betonu C16/20, zbrojone 4φ14 stalą RB500SP, strzemiona φ8 ze stali B500SP co 30cm. Poziom posadowienia – 2,65 (liczony od poziomu wykończonej posadzki parteru ±0,00). Poziom chudego betonu – 2,75 m.

Warunki gruntowo wodne określono na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego wykonanego przez Panią Magdalenę Tyszecką. Dokumentacja stanowi załącznik do projektu technicznego. Występujące w podłożu grunty zaliczono do 3 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału na warstwy wyłączono nasypy antropogeniczne ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

- **Warstwa Ia** – obejmuje piaski drobne występujące w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $ID = 0,46 - 0,61$. W celu dalszych obliczeń wartości te uśredniono przyjęto w wysokości $ID = 0,54$,
- **Warstwa Ib** – Warstwa geotechniczna Ib – obejmuje piaski średnie występujące w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $ID = 0,46$,
- **Warstwa II** - Warstwa geotechniczna II – obejmuje gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $IL/n/ = 0,35$.

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.**



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 6

➤ Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych gr.24cm.

➤ Ściany nadzienia

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. 12cm odm. 500. Ścianki oddzielające kabiny w WC z płyt laminowanych gr.28mm na całą wysokość pomieszczenia (3m) w WC personelu.

➤ Nadproża

Nadproża w ścianach nośnych i działowych betonowe typu L/N zbrojone z betonu C20/25. W miejscu projektowanego nowego otworu w istniejącej ścianie nośnej (rozbudowa zaplecza kuchennego) wykonać podciąg w postaci belki złożonej z kształtowników stalowych (HEA240). Stal kształtowników stalowych S235. Belka zakotwiona w projektowanych słupach stalowych o tym samym profilu i kl. Stali.

UWAGA: Podciąg w ścianie istniejącej należy wykonać przed projektowaną rozbudową.

➤ Podciągi żelbetowe

Podciągi żelbetowe z betonu C20/25, zbrojony stalą RB500W wg rysunków konstrukcyjnych.

➤ 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.

➤ Stropodach

Zaprojektowano stropodach odpowietrzany, jednospadowy. Konstrukcja nośna w postaci lekkiego stropu panelowego strunobetonowego gr. 26,5 cm (strop typu SMART lub inny równoważny). Przyjęto strop SMART 26,5/60 kanały SMART SPK 26,5 zbrojony splotem 8x12,5mm o gr. 26,5 cm i długościach płyt od 473 do 683 cm. Przestrzenie pomiędzy płytami stropu i wieńcem dodatkowo zbrojone prętami #14 (BSt500) i zalewane betonem C25/30. Wg wytycznych Producenta płyty stropowe spełniają wymogi SGN I SNU.

➤ Wieńce

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

➤ Sufity podwieszane

W całym zapleczu kuchennym, biurach, pomieszczeniach socjalnych, na korytarzu oraz w WC sufit podwieszany kasetonowy dźwiękochłonny o następujących parametrach (sufit S1):

- płyty demontowane 60x60cm, gr. 35mm,
- klasa pochłaniania dźwięku A,
- bezpośrednia izolacyjność akustyczna: $R_w = 21$ dB,
- dźwiękoizolacyjność sąsiadujących przestrzeni: $D_{n,f,w} = 41$ dB,
- reakcja na ogień: A1.

W łazienkach, zmywalni i rozdzielni sufit podwieszany kasetonowy o następujących parametrach (sufit S2):

- 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,

➤ Posadzka na gruncie

Posadzka w obiekcie betonowa o następującym układzie warstw od dołu: (piasek zagęszczany warstwami 140 cm, 10cm podkład betonowy C8/10, izolacja przeciwwilgociowa (geomembrana PEHD gr.0,75mm), 15cm styropian EPS 100 ($\lambda=0,031$ W/mK), izolacja przeciwwilgociowa (folia PE gr. 0,3mm), 5cm posadzka betonowa zbrojona* z betonu C16/20, 1,5cm płytki ceramiczne / 0,5cm wykładzina PVC - w zależności od rodzaju pomieszczenia.

*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



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 7

Izolacja termiczna posadzki na gruncie w postaci styropianu EPS 100 gr.15cm o $\lambda = 0,031$ W/mK. Izolacja termiczna ścian zewnętrznych fundamentowych w postaci płyty XPS gr.15cm o $\lambda = 0,032 - 0,035$ W/mK. Izolacja termiczna ścian zewnętrznych nadziemna w postaci styropianu gr.20cm o $\lambda = 0,031$ W/mK. Ściana oddzielenia przeciwpożarowego ocieplona za pomocą wełny mineralnej gr.20cm o $\lambda = 0,035$ W/mK. Izolacja termiczna stropodachu w postaci styropianu wełny skalnej Dachrock lub styropianu EPS 100 gr.27-53cm o $\lambda = 0,031$ W/mK. Izolacja attyki: pionowa od strony stropodachu oraz pozioma (na górze ściany) w postaci styropianu gr.3cm o $\lambda = 0,031$ 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 kubełkowa 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 silikatowo-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 zapleczu kuchennym okładziny ściienne do wysokości co najmniej 2,0m w postaci płytek ceramicznych.

➤ Wykończenie ścian i podłóg

Jako wykończenie podłóg wykładziny PVC (heterogeniczne, przeznaczone do obiektów użyteczności publicznej), wykładziny flokowane oraz płytki ceramiczne. Ściany malowane farbami emulsyjnymi. Wykończenie poszczególnych pomieszczeń zgodnie z opisem w pkt. 2.3.

Wymagane parametry wykładzin PVC

- Wykładzina heterogeniczna akustyczna PVC w rolce
- Klasyfikacja obiektowa: 34 Bardzo intensywne natężenie ruchu (grupa ścieralności T)
- Grubość całkowita: 3,25 mm
- Grubość warstwy użytkowej: 0,80 mm
- Instalacja: klejona
- Wgniecenie resztkowe: $\leq 0,10$ mm
- Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych - ΔL_w : 19 dB
- Poziom emitowanego hałasu: Klasa A (≤ 65 dB)
- Antypoślizgowość: R10, R9
- Odporność na nogi mebli: Brak uszkodzeń
- Oddziaływanie kółek krzeseł: Brak uszkodzeń
- Zwijanie się pod wpływem ciepła: ≤ 8 mm

Wymagane parametry wykładziny flokowanej

- wykładzina flokowana w rolce (wykładzina dywanowa, która jest całkowicie zmywalna i wodoodporna. Jest też przyjazna alergikom),
- Klasyfikacja obiektowa: 33 Intensywne natężenie ruchu
- Grubość całkowita: 4,3 mm
- Instalacja: klejona kierunkowo,
- Klasa komfortu: LC1
- Budowa runa: 100% PA (nylon 6.6) blisko 80 mln włókien/ m²
- Odporność na ścieranie: >1000 cykli
- Odporność na działanie kółek meblowych: $r \geq 2,4$ Ciągłe użytkowanie. Zgodne
- Antypoślizgowość: Suchy - bardzo niskie ryzyko poślizgu, Mokry - niskie ryzyko poślizgu
- Izolacja akustyczna dźwięków uderzeniowych: $\Delta L_w \geq 21$ dB
- Pochłanianie dźwięku: $\alpha_w = 0,10$ (H)
- Szczelność: Wodoodporna

Wymagane parametry płytek podłogowych

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



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 8

➤ Stolarka

Stolarka okienna PVC o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stolarka drzwiowa zewnętrzna PVC o $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stolarka zewnętrzna w kolorze białym. Stolarka drzwiowa wewnętrzna drewnopodobna, kolorystyka do ustalenia z Inwestorem. Szczegóły zgodnie z zestawieniem stolarki (rys. 14T).

➤ Parapety

Parapety wewnętrzne PVC w kolorze zgodnym z kolorystyką okna. Parapety zewnętrzne z blachy powlekanej w kolorze grafitowym (RAL 7045).

➤ 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 $\phi 100\text{mm}$.

➤ 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. 1. Kominek wentylacyjny do papy – zdjęcie poglądowe

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).

2.3. Wykończenie pomieszczeń i wyposażenie

Komunikacja (pom. 0.32)

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. **Bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**

Konserwator (pom. 0.33)

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. Wyposażenie pomieszczenia: regały do ustalenia z inwestorem, szafka na ubrania, stół, krzesło.

Magazyn odpadków (pom. 0.34)

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. Wyposażenie pojemniki na odpady – 5 szt. segregacja.

Pom. porządkowe (pom. 0.35)

Pomieszczenie wyposażone w zlew gospodarczy jednokomorowy z wyciąganą baterią z dopływem bieżącej zimnej i ciepłej wody. Pomieszczenie służyć będzie do poboru wody na cele utrzymania czystości oraz do przechowania niezbędnego sprzętu: wiadro, mop, miotła, ścierki, środki czystości itp. Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany pomalować farbą. Ściany do wysokości co najmniej 2,0m malować farbą hydrofobową, odporną na wielokrotne zmywanie detergentami i działanie grzybów pleśniowych oraz wnikanie zanieczyszczeń (zgodnie z §78 WT). Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem.

Komunikacja (pom. 0.36)

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. **Bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**

Kl. Schodowa (pom. 0.37)

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



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 9

na wielokrotne zmywanie detergentami oraz wnikanie zanieczyszczeń. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. **Bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**

Kuchnia (pom. 0.38)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany do pełnej wysokości wyłożyć płytkami ceramicznymi. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. Wyposażenie kuchni wg opisu do technologii kuchni.

Zmywalnia (pom. 0.39)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany do pełnej wysokości wyłożyć płytkami ceramicznymi. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. Wyposażenie kuchni wg opisu do technologii kuchni.

Rozdzielnia (pom. 0.40)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany do pełnej wysokości wyłożyć płytkami ceramicznymi. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. Wyposażenie kuchni wg opisu do technologii kuchni.

Przygotownia (pom. 0.41)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany do pełnej wysokości wyłożyć płytkami ceramicznymi. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. Wyposażenie kuchni wg opisu do technologii kuchni.

Magazyn chłodni (pom. 0.42)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany do pełnej wysokości wyłożyć płytkami ceramicznymi. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. Wyposażenie kuchni wg opisu do technologii kuchni.

Magazyn art. suchych (pom. 0.43)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany do pełnej wysokości wyłożyć płytkami ceramicznymi. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. Wyposażenie kuchni wg opisu do technologii kuchni.

Magazyn art. warzyw (pom. 0.44)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany do pełnej wysokości wyłożyć płytkami ceramicznymi. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. Wyposażenie kuchni wg opisu do technologii kuchni.

Pom. intendentki (pom. 0.45)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany pomalować farbą. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. Wyposażenie wg opisu technologii kuchni.

Pomieszczenie socjalne (pom. 0.46)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. 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 wyposażone będzie w szafki kuchenne oraz zlewozmywak jednokomorowy z ociekaczem z dopływem bieżącej zimnej i ciepłej wody. Fragment ściany przy aneksie kuchennym, pomiędzy ciągiem dolnych i górnych szafek, wyłożyć płytkami ceramicznymi.

WC personelu (pom. 0.47)

Posadzkę w pomieszczeniu wyłożyć płytkami ceramicznymi. Ściany do wysokości co najmniej 2,0m wyłożyć płytkami ceramicznymi. Sufit podwieszany kasetonowy. Ściany pomalować farbą. Kolorystyka pomieszczenia do ustalenia z Inwestorem. W pomieszczeniu znajdować się będzie 1 kabina ustępowa wydzielona za pomocą płyt laminowanych gr.28mm oraz umywalka z dostępem do bieżącej zimnej i ciepłej wody (w przedsionku). W pomieszczeniu należy zamontować: podajnik papieru toaletowego w kabinie WC oraz podajnik ręczników papierowych, dozownik do mydła i lustro w przedsionku.

UWAGA: Zdjęcie poglądowe. Kolorystka i wzory wykładziny do ustalenia z Inwestorem.



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 10

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-oddziaływanie 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 S235.

Lokalizacja

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

Opinia geotechniczna

Oceny geotechnicznych warunków posadowienia dokonano na podstawie przeprowadzonych badań gruntu (Dokumentacja badań podłoża gruntowego z maja 2021r., opracowana przez Panią mgr Magdalenę Tyszecką, uprawnienia w zakresie geologii inżynierskiej Nr VII-1340).

Dokumentacja stanowi załącznik do p.b. Występujące w podłożu grunty zaliczono do 3 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału na warstwy wyłączono nasypy antropogeniczne ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

- o **Warstwa Ia** – obejmuje piaski drobne występujące w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $ID = 0,46 - 0,61$. W celu dalszych obliczeń wartości te uśredniono przyjęto w wysokości $ID = 0,54$,
- o **Warstwa Ib** – Warstwa geotechniczna Ib – obejmuje piaski średnie występujące w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $ID = 0,46$,
- o **Warstwa II** - Warstwa geotechniczna II – obejmuje gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $IL / n / = 0,35$.

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.**



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 11

3.1.1. Stropodach rozbudowy

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,35$

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. [kN/m ²]
1	Membrana dachowa [10 kg/m ²]	0,100
3	Folia [5 kg/m ²]	0,050
4	Styropian spadkowy / wełna 30cm [0,45kN/m ³ x0,30]	0,135
5	Styropian / wełna 20cm [0,45kN/m ³ x0,20]	0,090
6	Folia PE gr. 0,2mm [0,135 kg/m ²]	0,002
7	Strop panelowy strunobetonowy gr. 26,5 cm [350kg/m ²]	3,500
8	Sufit kasetonowy akustyczny [5,6 kg/m ²]	0,056
Σ		3,933

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

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,5$

Strefa śniegowa: II

Obciążenie śniegiem dachów dla sytuacji trwałej i przejściowej:

$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$

μ_i - współczynnik kształtu dachu, C_e - współczynnik ekspozycji, C_t - współczynnik termiczny, s_k - wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu

Kąt nachylenia połaci: $\alpha_1 = \alpha_2 = 3^\circ$

Parametr	Wartość
Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem	$s_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ (tabl. NA.1 PN-EN 1991-1-3:2005)
Współczynnik ekspozycji	$C_e = 1,0$ (tabl. 5.1 PN-EN 1991-1-3:2005)
Współczynnik termiczny	$C_t = 1,0$ (pkt. 5.2. PN-EN 1991-1-3:2005)
Współczynnik kształtu dachu	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ $\mu_1 = 0,8$ (tabl. 5.2. PN-EN 1991-1-3:2005)

Przypadek I: Dach równomiernie obciążony śniegiem

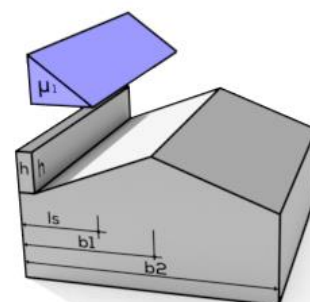
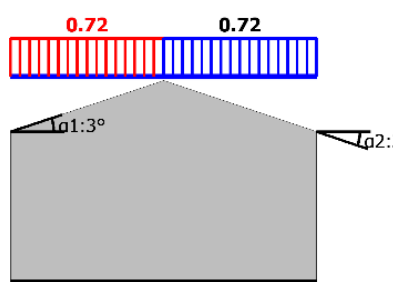
$$s = 0,90 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,8 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

Przypadek II: Tworzenie się zasp śnieżnych przy attyce

$$h = 0,54 \text{ m} \quad b_1 = 9,72 \text{ m} \quad b_2 = 19,44 \text{ m} \quad l_s = 2,7 \text{ m}$$

$$\mu_1 = \min\left(\frac{2 \cdot h}{s_k}; \frac{2 \cdot b_1}{l_s}; 8\right) = \min\left(\frac{2 \cdot 0,54}{0,900}; \frac{2 \cdot 9,72}{1,00}; 8\right) = 1,200$$

$$s = \mu_1 \cdot s_k = 1,200 \cdot 0,900 = 1,080 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$





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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 12

Obciążenia zmienne - WIATR

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,5$

Bazowa prędkość wiatru:

$$V_b = C_{dir} C_{season} V_{b,0}$$

$V_{b,0}$ - wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru; C_{dir} - współczynnik kierunkowy; C_{season} - współczynnik sezonowy

Średnia prędkość wiatru na wysokości z nad poziomem terenu:

$$V_m(z) = C_r(z) \cdot C_o(z) \cdot V_b$$

$C_r(z)$ - współczynnik chropowatości, $C_o(z)$ - współczynnik rzeźby terenu (orografii), V_b - bazowa prędkość wiatru

Wartość bazowa ciśnienia prędkości wiatru

$$q_b = \frac{1}{2} \rho V_b^2$$

V_b - bazowa prędkość wiatru; ρ - gęstość powietrza. $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Intensywność turbulencji:

$$I_v(z) = \frac{k_t}{C_o(z) \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}$$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru:

$$q_p(z) = [1 + 7 I_v(z)] 0,5 \rho V_m^2(z) = C_e(z) q_b$$

$C_e(z)$ - współczynnik ekspozycji; q_b - wartość bazowa ciśnienia prędkości wiatru

Siła wywoływana przez wiatr

$$F_{We} = C_s C_d q_p(z_e) C_{pe}$$

$C_s C_d$ - współczynnik konstrukcyjny, $q_p(z_e)$ - wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru, C_{pe} - współczynnik ciśnienia

Dane dla budynku:

Strefa wiatrowa: II

A = 15,6 m.n.p.m

Kategoria terenu: II

Nachylenie połaci dachowej: 3° (dach płaski)

Długość budynku: L = 18,19 m

Szerokość budynku: B = 4,70 m

Wysokość maksymalna: 6,12 m

$C_{dir} = 0,8$ (tabl. NA.2. PN-EN 1991-1-4:2008)

$C_{season} = 1,0$ (tabl. NA.2.. PN-EN 1991-1-4:2008)

$C_o = 1,0$ (pkt. 4.3. PN-EN 1991-1-4:2008)

$C_s C_d = 1,0$

Wysokość odniesienia, przyjęta do obliczeń jako całkowita wysokość budynku : $z_e = 4,38 \text{ m}$

Wartości $V_{b,0}$ oraz $q_{b,0}$ przyjęto na podstawie tablicy NA.1 PN-EN 1991-1-4:2008.

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

$q_{b,0} = 0,42 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

3.1.2. 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 20cm [0,45kN/m ³ x0,20]	0,090
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		1,673

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



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 13

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 20 cm [0,45kN/m ³ x0,20]	0,085
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		1,733

ŚCIANA WEWNĘTRZNA

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	Tynk cementowo-wapienny 1,0cm [19kN/m ³ x0,01]	0,190
5	Gładź 0,02cm [12kN/m ³ x0,0002m]	0,003
Σ		1,586

3.1.3. Ściana fundamentowa rozbudowy

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 15cm [0,45kN/m ³ x0,15]	0,067
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		5,297

ŚCIANA WEWNĘTRZNA

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	-
Σ		5,040

3.1.4. Podłoga na gruncie rozbudowy

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 15cm [0,45kN/m ³] 0,45x0,15	0,067
5	Izolacja przeciwwilgociowa (705g/m ²)	0,007
6	Beton 10cm [21kN/m ³] 21x0,10	2,100
Σ		3,541

3.1.5. Ława fundamentowa rozbudowy

ŁAWA Ł1 POD ŚCIANĄ WEWNĘTRZNĄ – NAJBARDZIEJ OBCIĄŻONA w osi C-C

Obciążenia stałe

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



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 14

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. [kN]
2	Obciążenie z stropodachu- $3,933 \text{ kN/m}^2 \times (2,94+3,44\text{m}) \times 1,0\text{m}$	25,11
3	Wieniec żelbetowy W2 $24 \times 24\text{cm} + 0,5 \times (20+5) \times 24 \times (25 \text{ kN/m}^3)$	2,19
4	Ściana wewnętrzna parteru – $1,586 \text{ kN/m}^2 \times 3,30\text{m} \times 1,0\text{m}$	5,233
5	Ściana wewnętrzna fundamentowa – $5,275 \text{ kN/m}^2 \times 2,26\text{m} \times 1.0 \text{ m}$	11,92
Σ		44,453

ŁAWA Ł1 POD ŚCIANĄ ZEWNĘTRZNĄ

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. [kN]
1	Obciążenie attyką $1,733 \times 1,0\text{m}$	1,733
2	Obciążenie z stropodachu- $3,933 \text{ kN/m}^2 \times 3,44 \text{ m} \times 1,0\text{m}$	13,53
3	Wieniec żelbetowy W1 $10 \times 20\text{cm} + 0,10 \times 0,20 \times 1,0\text{m} \times 25 \text{ kN/m}^3$	2,190
4	Ściana zewnętrzna parteru – $1,586 \text{ kN/m}^2 \times 3,30\text{m} \times 1,0\text{m}$	5,233
5	Ściana zewnętrzna fundamentowa – $5,04 \text{ kN/m}^2 \times 2,26\text{m} \times 1.0 \text{ m}$	11,92
Σ		34,606

UWAGA: Do dalszych obliczeń ławy przyjęto obciążenia maksymalne t.j. obciążenie ze ściany wewnętrznej.

Obciążenia zmienne

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,5$

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. [kN]
1	Obciążenie użytkowe dachu – $0,40 \text{ kN/m}^2 \times 6,38\text{m} \times 1,0\text{m}$	2,552
2	Oddziaływanie śniegu $0,720 \text{ kN/m}^2 \times 6,38\text{m} \times 1,0\text{m}$	4,593
3	Obciążenia od instalacji podwieszonych $0,50 \text{ kN/m}^2 \times 6,38\text{m} \times 1,0\text{m}$	3,190
Σ		10,335

3.1.6. Podciąg P1

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,35$

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: **3,933 kN/m²**

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 2,4 m (połowa rozpiętości stropu): $3,933 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,4 \text{ m} = \mathbf{9,44 \text{ kN/m}}$

Obciążenia zmienne

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,50$

Obciążenie zmienne użytkowe stropu

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

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 2,44m (połowa rozpiętości stropu): $0,4 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,44\text{m} = \mathbf{0,976 \text{ kN/m}}$

Obciążenie zmienne śnieg

Obciążenie śniegiem: **1,080 kN/m²** (przyjęto obciążenie od zasp śnieżnych przy attyce)

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 2,44m (połowa rozpiętości stropu): $1,080 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,44\text{m} = \mathbf{2,65 \text{ kN/m}}$

3.1.7. Podciąg P2

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,35$

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

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

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

Charakterystyczny ciężar stropu: **3,933 kN/m²**

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 1 m (połowa rozpiętości stropu): $3,933 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,0\text{m} = \mathbf{3,933 \text{ kN/m}}$

Obciążenia zmienne

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,50$



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 15

Obciążenie zmienne użytkowe stropu

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

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 1,0m (połowa rozpiętości stropu): $0,4 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,0\text{m} = \mathbf{0,4 \text{ kN/m}}$

Obciążenie zmienne śnieg

Obciążenie śniegiem: **1,080 kN/m²** (przyjęto obciążenie od zasp śnieżnych przy attyce)

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 4,1m (połowa rozpiętości stropu): $1,080 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,0\text{m} = \mathbf{1,08 \text{ kN/m}}$

3.1.8. Podciąg P3

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,35$

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

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

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

Charakterystyczny ciężar stropu: **3,933 kN/m²**

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 1 m (połowa rozpiętości stropu): $3,933 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,0\text{m} = \mathbf{3,933 \text{ kN/m}}$

Obciążenia zmienne

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,50$

Obciążenie zmienne użytkowe stropu

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

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 1,0m (połowa rozpiętości stropu): $0,4 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,0\text{m} = \mathbf{0,4 \text{ kN/m}}$

Obciążenie zmienne śnieg

Obciążenie śniegiem: **1,080 kN/m²** (przyjęto obciążenie od zasp śnieżnych przy attyce)

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 4,1m (połowa rozpiętości stropu): $1,080 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,0\text{m} = \mathbf{1,08 \text{ kN/m}}$

3.1.9. Podciąg P4

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,35$

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

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

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

Charakterystyczny ciężar stropu: **3,933 kN/m²**

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 1 m (połowa rozpiętości stropu): $3,933 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,0\text{m} = \mathbf{3,933 \text{ kN/m}}$

Obciążenia zmienne

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,50$

Obciążenie zmienne użytkowe stropu

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

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 1,0m (połowa rozpiętości stropu): $0,4 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,0\text{m} = \mathbf{0,4 \text{ kN/m}}$

Obciążenie zmienne śnieg

Obciążenie śniegiem: **1,080 kN/m²** (przyjęto obciążenie od zasp śnieżnych przy attyce)

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 4,1m (połowa rozpiętości stropu): $1,080 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,0\text{m} = \mathbf{1,08 \text{ kN/m}}$

3.1.10. Rama R1

Obciążenia stałe

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,35$

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

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szer. 1,34 m (połowa rozpiętości stropu): $3,933 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,34 \text{ m} = \mathbf{5,27 \text{ kN/m}}$

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

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

Charakterystyczny ciężar ściany (q_{sc}): **5,233 kN/m** (przyjęto ciężar ściany I piętra)

Obciążenie na podciąg od wieńca

Ciężar wieńca $W1 = \mathbf{2,19 \text{ kN/m}}$

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

Charakterystyczny ciężar stropu: **6,3 kN/m²**

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szer. 1,34 m (połowa rozpiętości stropu): $6,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,34 \text{ m} = \mathbf{8,44 \text{ kN/m}}$



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 16

Obciążenia zmienne

Współczynnik częściowy $\gamma_f = 1,50$

Obciążenie zmienne użytkowe stropodachu

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

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 2,44m (połowa rozpiętości stropu): $0,4 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,34\text{m} = \mathbf{0,976 \text{ kN/m}}$

Obciążenie zmienne śnieg

Obciążenie śniegiem: **1,080 kN/m²** (przyjęto obciążenie od zasp śnieżnych przy attyce)

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 2,44m (połowa rozpiętości stropu): $1,080 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,34\text{m} = \mathbf{2,65 \text{ kN/m}}$

Obciążenie zmienne stropu

Obciążenie zmienne: **4,0 kN/m²** (przyjęto obciążenie zmienne 4,0 kN/m²)

Podciąg zbiera obciążenia z pasma o szerokości 1,34m (połowa rozpiętości stropu): $4,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,34\text{m} = \mathbf{5,36 \text{ kN/m}}$

3.2. Podstawowe wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

3.2.1. Stropodach rozbudowy

Obciążenie maksymalne zebrane na stropodach wynosi:

Obciążenia stałe (bez ciężaru własnego): $0,433 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia zmienne użytkowe: $0,4 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia zmienne śnieg: $1,08 \text{ kN/m}^2$

Stan graniczny nośności

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

$$1,35 \cdot 0,433 \text{ kN/m}^2 + 1,50 \cdot 0,4 \text{ kN/m}^2 + 1,50 \cdot 0,50 \cdot 1,08 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,99 \text{ kN/m}^2}$$

Ugięcia

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

$$0,433 \text{ kN/m}^2 + 0,7 \cdot 0,4 \text{ kN/m}^2 + 0,2 \cdot 1,08 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,929 \text{ kN/m}^2}$$

Zarysowania

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

$$0,433 \text{ kN/m}^2 + 0,7 \cdot 0,4 \text{ kN/m}^2 + 0,2 \cdot 1,08 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,929 \text{ kN/m}^2}$$

Przyjęto strop w postaci Panel SMART SPK 26,5 zbrojony splotem 8x12,5mm

Dopuszczalne obciążenie podawane przez producenta stropu dla rozpiętości 8,40 m wynosi:

– Stan graniczny nośności $15,4 \text{ kN/m}^2$

– Zarysowania $16,4 \text{ kN/m}^2$

– Ugięcia $11,1 \text{ kN/m}^2$

Warunek spełniono. Element zaprojektowany poprawnie !

3.2.2. Podciąg P1

Charakterystyki materiałów:

Beton	: C20/25	$f_{cd} = 13,20 \text{ (MPa)}$	ciężar objętościowy = $2501,36 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
Zbrojenie podłużne	: A-III (34GS)	typ A-III (34GS)	$f_{yk} = 410,00 \text{ (MPa)}$
Zbrojenie poprzeczne	: A-I (PB240)	typ A-I (PB240)	$f_{yk} = 240,00 \text{ (MPa)}$

Geometria:

Przęsło	Pozycja	PI	L	Pp
			(m)	(m)
P1	Przęsło	0,24	1,40	0,24

Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,64 \text{ (m)}$

Przekrój od 0,00 do 1,40 (m) - $24,0 \times 40,0 \text{ (cm)}$



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 17

Obciążenia:

Typ	Natura Qd/Q	Poz.	Przęsło	γ_f	X0	Pz0	X1	Pz1	X2	Pz2	X3
				(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	
ciężar własny	stałe (ciężar własny)	1		1,10	-	-	-	-	-	--	1,00
jednorodne	stałe	góra	1	1,35	-	18,04	-	-	-	--	1,00
jednorodne	zmiennne	góra	1	1,50	-	5,43	-	-	-	--	1,00

γ_f - współczynnik obciążenia

Zbrojenie:

P1 : Przęsło od 0,24 do 1,64 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-III (34GS))
4 $\phi 12$ $l = 1,81$ od 0,04 do 1,84
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
2 $\phi 12$ $l = 1,82$ od 0,03 do 1,85

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 12 $\phi 6$ $l = 0,97$

Element zaprojektowany poprawnie!

3.2.3. Podciąg P2

Charakterystyki materiałów:

- * Beton : C20/25 $f_{ck} = 16,00$ (MPa)
- * Gęstość : 2501,36 (kg/m³)
- * Średnica kruszywa : 20,0 (mm)
- * Zbrojenie podłużne: : A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- * Zbrojenie poprzeczne: : A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

Geometria:

Przęsło	Pozycja	Pl	L	Pp
(m)		(m)	(m)	
P1	Przęsłowe	0,24	4,55	0,24
Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,79$ (m)				
Przekrój od 0,00 do 4,55 (m) 25,0 x 50,0 (cm)				

Obciążenia:

- 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

Ciągłe:

Typ	Natura	Poz.	Przęsło	γ_f	X0	Pz0	X1	Pz1	X2	Pz2	X3
					(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)
ciężar własny	stałe	-	1	1,10	-	-	-	-	-	-	-
jednorodne	stałe (Konstrukcyjne)	góra	1	1,35	-	-	7,65	-	-	-	-
jednorodne	eksploatacyjne (Kategoria A)	-	-	góra	1	-	1,50	-	0,75	-	-
jednorodne	śnieg	góra	1	1,50	-	1,62	-	-	-	-	-

γ_f - współczynnik 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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 18

Wyniki obliczeniowe:

Reakcje

Podpora V1

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
ŚCIANA1	-	7,34	-	0,00
ŚCIANA2	-	18,32	-	0,00
Q1	-	1,80	-	0,00
S1	-	3,88	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
ŚCIANA1	-	7,34	-	0,00
ŚCIANA2	-	18,32	-	-0,00
Q1	-	1,80	-	0,00
S1	-	3,88	-	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	45,04	-0,00	10,92	10,92	35,72	-35,72

Oddziaływania w SGN

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	45,04	-0,00	10,92	10,92	35,72	-35,72

Oddziaływania w SGU

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	36,89	0,00	-5,53	-5,53	29,26	-29,26

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsłowe	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	2,46	0,00	0,54	0,33	0,54	0,33

Zbrojenie:

Przęsłowe od 0,24 do 4,79 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 - 3 ϕ 12 l = 1,05 od 0,04 do 0,89
 - 3 ϕ 12 l = 4,49 od 0,27 do 4,76
 - 3 ϕ 12 l = 1,05 od 4,14 do 4,99
 - 2 ϕ 12 l = 2,15 od 0,04 do 0,04
- montażowe (górne) (A-IIIN (B500SP))
 - 2 ϕ 12 l = 4,66 od 0,19 do 4,84
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 - 3 ϕ 12 l = 1,70 od 0,04 do 1,46
 - 3 ϕ 12 l = 1,70 od 3,57 do 4,99

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (B500SP))
 - strzemiona
 - 2 ϕ 12 l = 2,15
 - e = 1*0,69 + 1*3,18 (m)
 - 17 ϕ 8 l = 1,28
 - e = 1*0,04 + 16*0,28 (m)
 - szpilki
 - 2 ϕ 12 l = 2,15
 - e = 1*0,69 + 1*3,18 (m)
 - 17 ϕ 8 l = 1,28
 - e = 1*0,04 + 16*0,28 (m)

Element zaprojektowany poprawnie!



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 19

3.2.4. Podciąg P3

Charakterystyki materiałów:

Beton	:C20/25 $f_{ck} = 16,00$ (MPa)
Gęstość	:2501,36 (kg/m ³)
Średnica kruszywa	: 20,0 (mm)
* Zbrojenie podłużne:	:A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
* Zbrojenie poprzeczne:	:A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

Geometria:

Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
P1	Przęsłowe	0,24	5,64	0,24

Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,88$ (m)

Przekrój od 0,00 do 5,64 (m) 25,0 x 50,0 (cm)

Obciążenia:

- 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

Ciągłe:

Typ	Natura	Poz.	Przęsło	γ_f	X_0 (m)	P_{z0} (kN/m)	X_1 (m)	P_{z1} (kN/m)	X_2 (m)	P_{z2} (kN/m)	X_3 (m)
ciężar własny	stałe	-	1	1,10	-	-	-	-	-	-	-
jednorodne	stałe(Konstrukcyjne)	-	góra 1	-	1,35	-	7,65	-	-	-	-
jednorodne	eksploatacyjne(Kategoria A)	-	-	góra	1	-	1,50	-	0,75	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
jednorodne	śnieg	góra	1	1,50	-	1,62	-	-	-	-	-

γ_f - współczynnik obciążenia

Wyniki obliczeniowe:

Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
ŚCIANA1	-	9,01	-	0,00
ŚCIANA2	-	22,49	-	-0,00
Q1	-	2,21	-	-0,00
S1	-	4,76	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
ŚCIANA1	-	9,01	-	0,00
ŚCIANA2	-	22,49	-	0,00
Q1	-	2,21	-	0,00
S1	-	4,76	-	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	67,86	-0,00	13,40	13,40	44,28	-44,28

Oddziaływania w SGU

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	55,58	0,00	-8,34	-8,34	36,27	-36,27

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsłowe	Przęsłowe (cm2)	Podpora lewa (cm2)	Podpora prawa (cm2)
	dolne górne	dolne górne	dolne górne
P1	3,80 0,00	0,66 0,50	0,66 0,50



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 20

Przęsłowe od 0,24 do 5,88 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 16$ $l = 1,33$ od 0,04 do 1,10
 - 3 $\phi 16$ $l = 5,58$ od 0,27 do 5,85
 - 3 $\phi 16$ $l = 1,33$ od 5,02 do 6,08
 - 2 $\phi 16$ $l = 2,82$ od 0,04 do 0,04
- montażowe (górne) (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 12$ $l = 5,31$ od 0,40 do 5,72
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 16$ $l = 2,22$ od 0,04 do 1,89
 - 3 $\phi 16$ $l = 2,22$ od 4,23 do 6,08

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (B500SP))
 - strzemiona 2 $\phi 16$ $l = 2,82$
 $e = 1*0,98 + 1*3,68$ (m)
 - 38 $\phi 8$ $l = 1,14$
 $e = 1*0,30 + 18*0,28$ (m)
 - 4 $\phi 8$ $l = 1,11$
 $e = 1*0,02 + 1*5,60$ (m)
- szpilki 2 $\phi 16$ $l = 2,82$
 $e = 1*0,98 + 1*3,68$ (m)
- 38 $\phi 8$ $l = 1,14$
 $e = 1*0,30 + 18*0,28$ (m)
- 4 $\phi 8$ $l = 1,11$
 $e = 1*0,02 + 1*5,60$ (m)

Element zaprojektowany poprawnie!

3.2.5. Podciąg P4

Charakterystyki materiałów:

- * Beton :C20/25 $f_{ck} = 16,00$ (MPa)
- * Gęstość :2501,36 (kg/m³)
- * Średnica kruszywa : 20,0 (mm)
- * Zbrojenie podłużne: :A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- * Zbrojenie poprzeczne: :A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)

Geometria:

Przęsło	Pozycja	PI	L	Pp
		(m)	(m)	(m)
P1	Przęsłowe	0,24	4,55	0,24
Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 4,79$ (m)				
Przekrój od 0,00 do 4,55 (m) 25,0 x 50,0 (cm)				

Obciążenia:

- 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

Ciągłe:

Typ	Natura	Poz.	Przęsło	γ_f	X_0	P_{z0}	X_1	P_{z1}	X_2	P_{z2}	X_3
					(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)
ciężar własny	stałe	-	1	1,10	-	-	-	-	-	-	-
jednorodne	stałe(Konstrukcyjne)	góra	1	1,35	-	-	7,65	-	-	-	-
jednorodne	eksploatacyjne(Kategoria A)	-	-	góra	1	-	1,50	-	0,75	-	-
jednorodne	śnieg	góra	1	1,50	-	1,62	-	-	-	-	-



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 21

γ_f - współczynnik obciążenia

Wyniki obliczeniowe:

Reakcje

Podpora V1

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
ŚCIANA1	-	10,56	-	0,00
ŚCIANA2	-	26,35	-	0,00
Q1	-	2,58	-	0,00
S1	-	5,58	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
ŚCIANA1	-	10,56	-	0,00
ŚCIANA2	-	26,35	-	0,00
Q1	-	2,58	-	0,00
S1	-	5,58	-	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	93,18	-0,00	15,70	15,70	52,21	-52,21

Oddziaływania w SGU

Przęsłowe	Mt maks (kN*m)	Mt min (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	76,32	0,00	-11,45	-11,45	42,76	-42,76

Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsłowe	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	5,65	0,50	0,77	0,68	0,77	0,68

Zbrojenie:

Przęsłowe od 0,24 do 6,89 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 18$ $l = 1,50$ od 0,04 do 1,21
 - 3 $\phi 18$ $l = 6,59$ od 0,27 do 6,86
 - 3 $\phi 18$ $l = 1,50$ od 5,92 do 7,09
 - 2 $\phi 18$ $l = 3,04$ od 0,04 do 0,04
- montażowe (górne) (A-IIIN (B500SP))
 - 4 $\phi 8$ $l = 2,57$ od 0,90 do 3,47
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 - 3 $\phi 12$ $l = 2,56$ od 0,04 do 2,03
 - 3 $\phi 12$ $l = 3,83$ od 1,65 do 5,48
 - 3 $\phi 12$ $l = 2,56$ od 5,10 do 7,09

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (B500SP))
 - strzemiona 2 $\phi 18$ $l = 3,04$
 $e = 1*1,13 + 1*4,39$ (m)
36 $\phi 8$ $l = 1,28$
 $e = 7*0,28 + 23*0,12 + 6*0,28$ (m)
 - szpilki 2 $\phi 18$ $l = 3,04$
 $e = 1*1,13 + 1*4,39$ (m)
36 $\phi 8$ $l = 1,28$
 $e = 7*0,28 + 23*0,12 + 6*0,28$ (m)

Element zaprojektowany poprawnie!



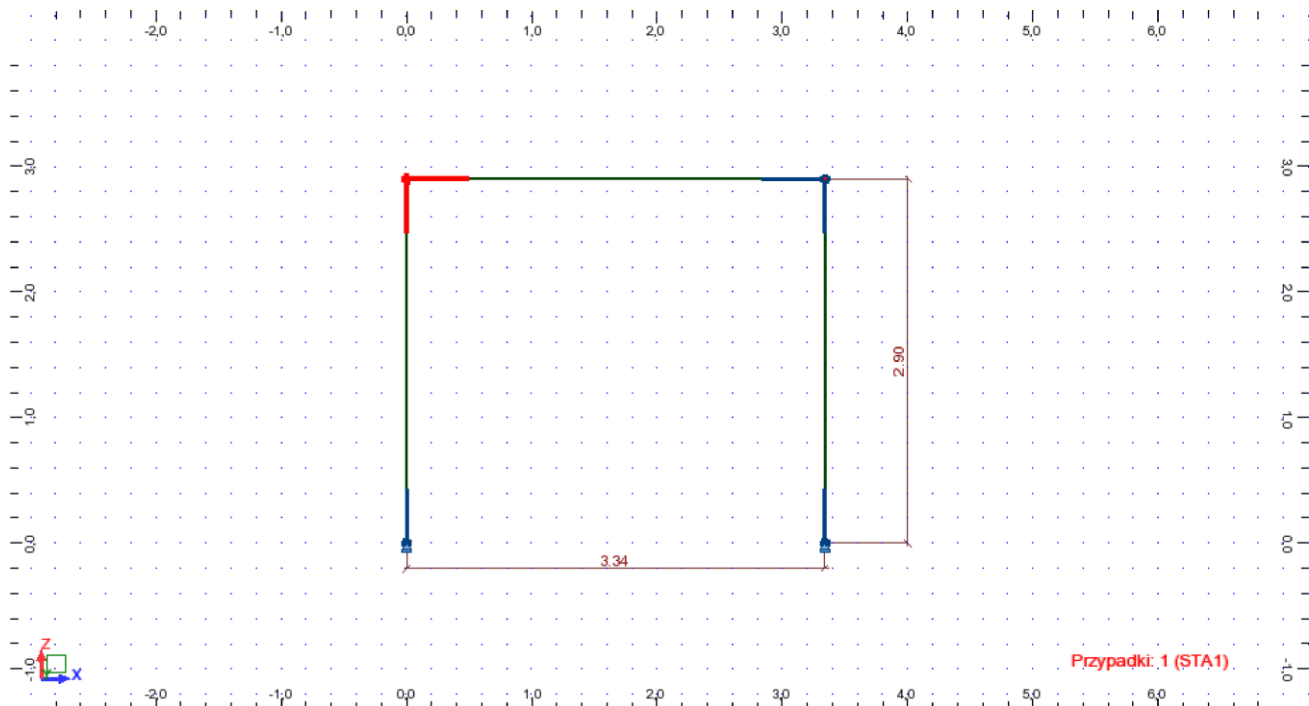
P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkraj@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 22

3.2.6. Rama R1

Widok konstrukcji:



Dane - Pręty

Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Gamma (Deg)	Typ
1	1	2	HEB 240	S 235	2,90	0,0	Słup
3	2	4	HEB 240	S 235	3,34	0,0	Belka
5	4	7	HEB 240	S 235	2,90	0,0	Słup

Dane - Charakterystyki - Profile

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm ²)	AY (cm ²)	AZ (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
HEB 240	1 3 5	106,00	81,60	24,00	103,00	11260,00	3920,00

Dane - Podpory

	Nazwa podpory	Lista węzłów	Lista krawędzi	Lista obiektów	Warunki podparcia
	Przegub	1 4			UX UZ

Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
2	EKSP1	EKSP1	Kategoria A	Statyka liniowa
3	SN1	SN1	śnieg	Statyka liniowa
4		ULS		Statyka liniowa



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 23

5		ULS+		Statyka liniowa
6		ULS-		Statyka liniowa
7		SLS		Statyka liniowa
8		SLS+		Statyka liniowa
9		SLS-		Statyka liniowa
10		SPEC		Statyka liniowa
11		+		Statyka liniowa
12		-		Statyka liniowa

Obciążenia - Wartości

- Przypadki: 1do12

	Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
	1	ciężar własny	1 3 5	PZ Minus Wsp=1,00
	1	obciąż. jednorodne	3	PZ=-30,87(kN/m)
	2	obciąż. jednorodne	3	PZ=-8,84(kN/m)
	3	obciąż. jednorodne	3	PZ=-30,87(kN/m)

Siły - Obwiednia

- Przypadki: 1do3 5 6 8 9 11 12

Pręt/Węzeł/Przypadek			FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/	1/	ULS/2	156,27>>	-11,14	0,00
1/	1/	2	14,76<<	-1,07	0,00
1/	1/	2	14,76	-1,07>>	0,00
1/	2/	ULS/2	153,55	-29,73<<	-57,09
1/	1/	ULS/2	156,27	-11,14	0,00>>
1/	2/	ULS/2	153,55	-29,73	-57,09<<
3/	4/	ULS/2	29,73>>	-153,55	-57,09
3/	2/	2	2,86<<	14,76	-5,49
3/	2/	ULS/2	29,73	153,55>>	-57,09
3/	4/	ULS/2	29,73	-	-57,09
				153,55<<	
3/	2/	2	2,86	14,76	-5,49>>
3/	4/	ULS/2	29,73	-153,55	-57,09<<
5/	7/	ULS/2	156,27>>	11,14	0,00
5/	4/	2	14,76<<	2,86	-5,49
5/	4/	ULS/2	153,55	29,73>>	-57,09
5/	7/	2	14,76	1,07<<	-0,00
5/	7/	ULS/2	156,27	11,14	0,00>>
5/	4/	ULS/2	153,55	29,73	-57,09<<

Siły SGN Pręty: Obwiednia

- Przypadki: 1do3 5 6

Pręt	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1 / MAX	156,27	-1,07	0,00
1 / MIN	14,76	-29,73	-57,09
3 / MAX	29,73	153,55	-5,49
3 / MIN	2,86	-153,55	-57,09
5 / MAX	156,27	29,73	0,00
5 / MIN	14,76	1,07	-57,09

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Pręt_1

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 1.45 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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 24

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 ULS /2/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.05 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 240

$h=24.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=24.0 \text{ cm}$	$A_y=89.60 \text{ cm}^2$	$A_z=33.24 \text{ cm}^2$	$A_x=106.00 \text{ cm}^2$
$tw=1.0 \text{ cm}$	$I_y=11260.00 \text{ cm}^4$	$I_z=3920.00 \text{ cm}^4$	$I_x=103.00 \text{ cm}^4$
$tf=1.7 \text{ cm}$	$W_{ply}=1053.15 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=498.42 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 154.91 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -25.06 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$N_{c,Rd} = 2279.00 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -54.09 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$N_{b,Rd} = 1939.32 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 226.43 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = -18.37 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 226.43 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,c,Rd} = 412.61 \text{ kN}$
		KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 2.90 \text{ m}$	$\lambda_{m,y} = 0.29$
$L_{cr,y} = 2.90 \text{ m}$	$\chi_y = 0.97$
$\lambda_{my} = 28.14$	$\chi_{yy} = 0.91$



względem osi z:

$L_z = 2.90 \text{ m}$	$\lambda_{m,z} = 0.49$
$L_{cr,z} = 2.90 \text{ m}$	$\chi_z = 0.85$
$\lambda_{mz} = 47.69$	$\chi_{zy} = 0.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.07 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.11 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.04 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 28.14 < \lambda_{m,max} = 210.00$ $\lambda_{m,z} = 47.69 < \lambda_{m,max} = 210.00$ STABILNY
 $N_{Ed}/(\chi_y \cdot N_{Rk}/gM1) + \chi_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.29 < 1.00$ (6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(\chi_z \cdot N_{Rk}/gM1) + \chi_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.08 < 1.00$ (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{x,max} = L/150.00 = 1.9 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SLS /2/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 0.70 + 3 \cdot 1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y,max} = L/150.00 = 1.9 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

Profil poprawny !!!

PRĘT: 3 Belka_3

PUNKT: 1WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 ULS /2/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.05 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 240

$h=24.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=24.0 \text{ cm}$	$A_y=89.60 \text{ cm}^2$	$A_z=33.24 \text{ cm}^2$	$A_x=106.00 \text{ cm}^2$
$tw=1.0 \text{ cm}$	$I_y=11260.00 \text{ cm}^4$	$I_z=3920.00 \text{ cm}^4$	$I_x=103.00 \text{ cm}^4$
$tf=1.7 \text{ cm}$	$W_{ply}=1053.15 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=498.42 \text{ cm}^3$	



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 25

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 18.65 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -54.09 \text{ kN*m}$	
$N_{c,Rd} = 2279.00 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -54.09 \text{ kN*m}$	
$N_{b,Rd} = 2279.00 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 226.43 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = 153.55 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 226.43 \text{ kN*m}$	$V_{z,c,Rd} = 412.61 \text{ kN}$
	$M_{b,Rd} = 221.89 \text{ kN*m}$	

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$M_{cr} = 897.80 \text{ kN*m}$	$Krzywa_{LT} - b$	$X_{LT} = 0.96$
$L_{cr,low} = 3.34 \text{ m}$	$\lambda_{m,LT} = 0.50$	$\phi_{LT} = 0.61$	$X_{LT,mod} = 0.98$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:	względem osi z:
$k_{yy} = 0.90$	$k_{zy} = 0.60$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.24 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.37 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.24 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.23 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.15 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 1.7 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

$u_z = 0.2 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 1.7 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SLS /2/ $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 0.70 + 3 \cdot 1.00$



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

PRĘT: 5 Słup_5

PUNKT: 2 **WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.50 \text{ L} = 1.45 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 ULS /2/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.05 + 3 \cdot 1.50$

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 240

$h = 24.0 \text{ cm}$	$g_{M0} = 1.00$	$g_{M1} = 1.00$	
$b = 24.0 \text{ cm}$	$A_y = 89.60 \text{ cm}^2$	$A_z = 33.24 \text{ cm}^2$	$A_x = 106.00 \text{ cm}^2$
$t_w = 1.0 \text{ cm}$	$I_y = 11260.00 \text{ cm}^4$	$I_z = 3920.00 \text{ cm}^4$	$I_x = 103.00 \text{ cm}^4$
$t_f = 1.7 \text{ cm}$	$W_{ply} = 1053.15 \text{ cm}^3$	$W_{plz} = 498.42 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 154.91 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -25.06 \text{ kN*m}$	
$N_{c,Rd} = 2279.00 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -54.09 \text{ kN*m}$	
$N_{b,Rd} = 1939.32 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 226.43 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = 18.37 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 226.43 \text{ kN*m}$	$V_{z,c,Rd} = 412.61 \text{ kN}$
		KLASA PRZEKROJU = 1



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 26

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 2.90 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 0.29$
 $L_{cr,y} = 2.90 \text{ m}$ $\chi_y = 0.97$
 $\lambda_{m,y} = 28.14$ $\chi_{yy} = 0.91$



względem osi z:

$L_z = 2.90 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 0.49$
 $L_{cr,z} = 2.90 \text{ m}$ $\chi_z = 0.85$
 $\lambda_{m,z} = 47.69$ $\chi_{zy} = 0.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.11 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 28.14 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 47.69 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(\chi_y \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + \chi_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.29 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(\chi_z \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + \chi_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.08 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{x,max} = L/150.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 7 \text{ SLS } /2/ \quad 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 0.70 + 3 \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y,max} = L/150.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1 \text{ STA1}$$

Profil poprawny !!!

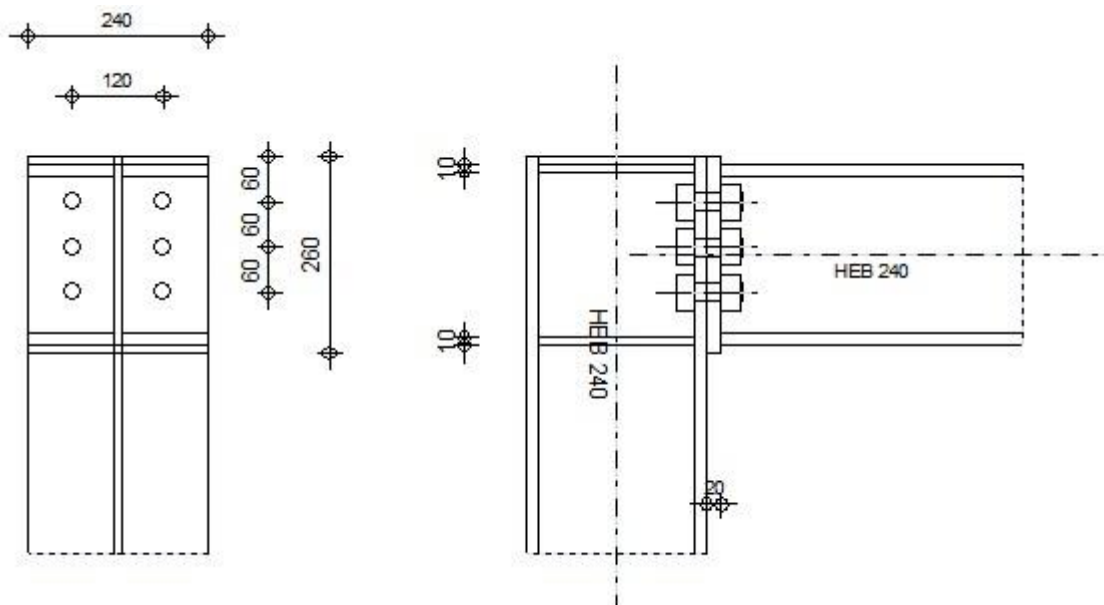


Obliczenia połączenia zamocowanego Belka - Słup

PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009

OK

Proporcja
0,89



OGÓLNE



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 27

Nr połączenia: 2
Nazwa połączenia: Naroże ramy
Węzeł konstrukcji: 2
Pręty konstrukcji: 1, 3

GEOMETRIA

SŁUP

Profil: HEB 240
Nr pręta: 1
 $\alpha = -90,0$ [Deg] Kąt nachylenia
 $h_c = 240$ [mm] Wysokość przekroju słupa
 $b_{fc} = 240$ [mm] Szerokość przekroju słupa
 $t_{wc} = 10$ [mm] Grubość środnika przekroju słupa
 $t_{fc} = 17$ [mm] Grubość półki przekroju słupa
 $r_c = 21$ [mm] Promień zaokrąglenia przekroju słupa
 $A_c = 106,00$ [cm²] Pole przekroju słupa
 $I_{xc} = 11260,00$ [cm⁴] Moment bezwładności przekroju słupa
Materiał: S 235
 $f_{yc} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość

BELKA

Profil: HEB 240
Nr pręta: 3
 $\alpha = 0,0$ [Deg] Kąt nachylenia
 $h_b = 240$ [mm] Wysokość przekroju belki
 $b_f = 240$ [mm] Szerokość przekroju belki
 $t_{wb} = 10$ [mm] Grubość środnika przekroju belki
 $t_{fb} = 17$ [mm] Grubość półki przekroju belki
 $r_b = 21$ [mm] Promień zaokrąglenia przekroju belki
 $r_b = 21$ [mm] Promień zaokrąglenia przekroju belki
 $A_b = 106,00$ [cm²] Pole przekroju belki
 $I_{xb} = 11260,00$ [cm⁴] Moment bezwładności przekroju belki
Materiał: S 235
 $f_{yb} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość

ŚRUBY

Płaszczyzna ścinania przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ część śruby

$d = 24$ [mm] Średnica śruby
Klasa = 5.8 Klasa śruby
 $F_{tRd} = 132,16$ [kN] Nośność śruby na rozciąganie
 $n_h = 2$ Ilość kolumn śrub
 $n_v = 3$ Ilość rzędów śrub
 $h_1 = 60$ [mm] Odległość pierwszej śruby od górnej krawędzi blachy czołowej
Rozstaw poziomy $e_i = 120$ [mm]
Rozstaw pionowy $p_i = 60; 60$ [mm]

BLACHA

$h_p = 260$ [mm] Wysokość blachy
 $b_p = 240$ [mm] Szerokość blachy
 $t_p = 20$ [mm] Grubość blachy
Materiał: S 235
 $f_{yp} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 28

ŻEBRO SŁUPA

Górne

$h_{su} = 206$ [mm] Wysokość żebra
 $b_{su} = 115$ [mm] Szerokość żebra
 $t_{hu} = 10$ [mm] Grubość żebra

Materiał: S 235

$f_{ysu} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość

Dolne

$h_{sd} = 206$ [mm] Wysokość żebra
 $b_{sd} = 115$ [mm] Szerokość żebra
 $t_{hd} = 10$ [mm] Grubość żebra

Materiał: S 235

$f_{ysu} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość

SPOINY PACHWINOWE

$a_w = 6$ [mm] Spoina środka
 $a_f = 9$ [mm] Spoina półki
 $a_s = 6$ [mm] Spoina żebra

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: 4: ULS /2/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.05 + 3 \cdot 1.50$

$M_{b1,Ed} = 57,09$	[kN*m]	Moment zginający w belce prawej
$V_{b1,Ed} = 153,55$	[kN]	Siła ścinająca w belce prawej
$N_{b1,Ed} = -29,73$	[kN]	Siła osiowa w belce prawej
$M_{c1,Ed} = 57,09$	[kN*m]	Moment zginający w słupie dolnym
$V_{c1,Ed} = 29,73$	[kN]	Siła ścinająca w słupie dolnym
$N_{c1,Ed} = -153,55$	[kN]	Siła osiowa w słupie dolnym

REZULTATY

NOŚNOŚCI BELKI

ŚCISKANIE

$A_b = 106,00$	[cm ²]	Pole powierzchni	EN1993-1-1:[6.2.4]
$N_{cb,Rd} = A_b f_{yb} / \gamma_{M0}$			
$N_{cb,Rd} = 2279,00$	[kN]	Nośność obliczeniowa przekroju na ściskanie	EN1993-1-1:[6.2.4]

ŚCINANIE

$A_{vb} = 33,24$	[cm ²]	Pole powierzchni przy ścinaniu	EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]
$V_{cb,Rd} = A_{vb} (f_{yb} / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$			
$V_{cb,Rd} = 412,61$	[kN]	Nośność obliczeniowa przekroju na ścinanie	EN1993-1-1:[6.2.6.(2)]
$V_{b1,Ed} / V_{cb,Rd} \leq 1,0$	$0,37 < 1,00$	zweryfikowano	(0,37)

ZGINANIE - MOMENT PLASTYCZNY (BEZ WZMOCNIEŃ)

$W_{plb} = 1053,15$	[cm ³]	Wskaźnik plastyczny przekroju	EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]
$M_{b,pl,Rd} = W_{plb} f_{yb} / \gamma_{M0}$			
$M_{b,pl,Rd} = 226,43$	[kN*m]	Nośność plastyczna przekroju przy zginaniu (bez wzmocnień)	EN1993-1-1:[6.2.5.(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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 29

ZGINANIE NA STYKU Z PŁYTĄ LUB ELEMENTEM ŁĄCZONYM

$W_{pl} = 1053,15$ [cm³] Wskaźnik plastyczny przekroju EN1993-1-1:[6.2.5]

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

$M_{cb,Rd} = 226,43$ [kN*m] Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu EN1993-1-1:[6.2.5]

PÓŁKA I ŚRODNIK PRZY ŚCISKANIU

$M_{cb,Rd} = 226,43$ [kN*m] Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu EN1993-1-1:[6.2.5]

$h_f = 223$ [mm] Odległość między środkami ciężkości półek [6.2.6.7.(1)]

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

$F_{c,fb,Rd} = 1015,36$ [kN] Nośność ściskanej półki i środника [6.2.6.7.(1)]

NOŚNOŚCI SŁUPA

PANEL ŚRODNIA PRZY ŚCINANIU

$M_{b1,Ed} = 57,09$ [kN*m] Moment zginający w belce prawej [5.3.(3)]

$M_{b2,Ed} = 0,00$ [kN*m] Moment zginający w belce lewej [5.3.(3)]

$V_{c1,Ed} = 29,73$ [kN] Siła ścinająca w słupie dolnym [5.3.(3)]

$V_{c2,Ed} = 0,00$ [kN] Siła ścinająca w słupie górnym [5.3.(3)]

$z = 152$ [mm] Ramię dźwigni [6.2.5]

$V_{wp,Ed} = (M_{b1,Ed} - M_{b2,Ed}) / z - (V_{c1,Ed} - V_{c2,Ed}) / 2$

$V_{wp,Ed} = 361,96$ [kN] Siła ścinająca panel środnika [5.3.(3)]

$A_{vs} = 33,24$ [cm²] Pole powierzchni przy ścinaniu środnika słupa EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]

$A_{vc} = 33,24$ [cm²] Pole powierzchni przy ścinaniu EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]

$d_s = 230$ [mm] Odległość pomiędzy środkami ciężkości żeber [6.2.6.1.(4)]

$M_{pl,fc,Rd} = 3,73$ [kN*m] Nośność plastyczna półki słupa przy zginaniu [6.2.6.1.(4)]

$M_{pl,stu,Rd} = 1,29$ [kN*m] Nośność plastyczna górnego żebra poprzecznego przy zginaniu [6.2.6.1.(4)]

$M_{pl,sti,Rd} = 1,29$ [kN*m] Nośność plastyczna dolnego żebra poprzecznego przy zginaniu [6.2.6.1.(4)]

$V_{wp,Rd} = 0,9 (A_{vs} f_{y,wc}) / (\sqrt{3} \gamma_{M0}) + \text{Min}(4 M_{pl,fc,Rd} / d_s, (2 M_{pl,fc,Rd} + M_{pl,stu,Rd} + M_{pl,sti,Rd}) / d_s)$

$V_{wp,Rd} = 414,98$ [kN] Nośność panelu środnika słupa przy ścinaniu [6.2.6.1]

$V_{wp,Ed} / V_{wp,Rd} \leq 1,0$ $0,87 < 1,00$ **zweryfikowano** (0,87)

ŚRODNIK PRZY ŚCISKANIU POPRZECZNYM - POZIOM DOLNEJ PÓŁKI BELKI

Docisk:

$t_{wc} = 10$ [mm] Grubość efektywna środnika słupa [6.2.6.2.(6)]

$b_{eff,c,wc} = 272$ [mm] Szerokość efektywna środnika przy ściskaniu [6.2.6.2.(1)]

$A_{vc} = 33,24$ [cm²] Pole powierzchni przy ścinaniu EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]

$\omega = 0,73$ Współczynnik redukcyjny przy interakcji ze ścinaniem [6.2.6.2.(1)]

$\sigma_{com,Ed} = 56,06$ [MPa] Maksymalne naprężenie ściskające w środkniku [6.2.6.2.(2)]

$k_{wc} = 1,00$ Współczynnik redukcyjny zależny od naprężeń ściskających [6.2.6.2.(2)]

$A_s = 23,00$ [cm²] Pole powierzchni żebra usztywniającego środnik EN1993-1-1:[6.2.4]

$F_{c,wc,Rd1} = \omega k_{wc} b_{eff,c,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M0} + A_s f_{ys} / \gamma_{M0}$

$F_{c,wc,Rd1} = 922,48$ [kN] Nośność środnika słupa [6.2.6.2.(1)]

Wyboczenie:

$d_{wc} = 164$ [mm] Wysokość ściskanego środnika [6.2.6.2.(1)]

$\lambda_p = 0,63$ Smukłość płytowa elementu [6.2.6.2.(1)]

$\rho = 1,00$ Współczynnik redukcyjny przy wyboczeniu elementu [6.2.6.2.(1)]

$\lambda_s = 2,32$ Smukłość żebra EN1993-1-1:[6.3.1.2]

$\chi_s = 1,00$ Współczynnik wyboczeniowy żebra EN1993-1-1:[6.3.1.2]

$F_{c,wc,Rd2} = \omega k_{wc} \rho b_{eff,c,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M1} + A_s \chi_s f_{ys} / \gamma_{M1}$

$F_{c,wc,Rd2} = 922,48$ [kN] Nośność środnika słupa [6.2.6.2.(1)]

Nośność końcowa:

$F_{c,wc,Rd,low} = \text{Min}(F_{c,wc,Rd1}, F_{c,wc,Rd2})$

$F_{c,wc,Rd} = 922,48$ [kN] Nośność środnika słupa [6.2.6.2.(1)]



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

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 30

ŚRODNIK PRZY ŚCISKANIU POPRZECZNYM - POZIOM GÓRNEJ PÓŁKI BELKI

Docisk:

$t_{wc} = 10$	[mm]	Grubość efektywna środника słupa	[6.2.6.2.(6)]
$b_{eff,c,wc} = 272$	[mm]	Szerokość efektywna środnika przy ściskaniu	[6.2.6.2.(1)]
$A_{vc} = 33,24$	[cm ²]	Pole powierzchni przy ścinaniu	EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]
$\omega = 0,73$		Współczynnik redukcyjny przy interakcji ze ścinaniem	[6.2.6.2.(1)]
$\sigma_{com,Ed} = 56,06$	[MPa]	Maksymalne naprężenie ściskające w środniku	[6.2.6.2.(2)]
$k_{wc} = 1,00$		Współczynnik redukcyjny zależny od naprężeń ściskających	[6.2.6.2.(2)]
$A_s = 23,00$	[cm ²]	Pole powierzchni żebra usztywniającego środek	EN1993-1-1:[6.2.4]

$$F_{c,wc,Rd1} = \omega k_{wc} b_{eff,c,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M0} + A_s f_{ys} / \gamma_{M0}$$

$$F_{c,wc,Rd1} = 922,48 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność środnika słupa} \quad [6.2.6.2.(1)]$$

Wyboczenie:

$d_{wc} = 164$	[mm]	Wysokość ściskanego środnika	[6.2.6.2.(1)]
$\lambda_p = 0,63$		Smukłość płytowa elementu	[6.2.6.2.(1)]
$\rho = 1,00$		Współczynnik redukcyjny przy wyboczeniu elementu	[6.2.6.2.(1)]
$\lambda_s = 2,32$		Smukłość żebra	EN1993-1-1:[6.3.1.2]
$\chi_s = 1,00$		Współczynnik wyboczeniowy żebra	EN1993-1-1:[6.3.1.2]

$$F_{c,wc,Rd2} = \omega k_{wc} \rho b_{eff,c,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M1} + A_s \chi_s f_{ys} / \gamma_{M1}$$

$$F_{c,wc,Rd2} = 922,48 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność środnika słupa} \quad [6.2.6.2.(1)]$$

Nośność końcowa:

$$F_{c,wc,Rd,upp} = \min(F_{c,wc,Rd1}, F_{c,wc,Rd2})$$

$$F_{c,wc,Rd,upp} = 922,48 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność środnika słupa} \quad [6.2.6.2.(1)]$$

PARAMETRY GEOMETRYCZNE POŁĄCZENIA

DŁUGOŚCI EFEKTYWNE I PARAMETRY - PÓŁKA SŁUPA

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	38	-	60	-	60	240	298	240	298	180	214	180	214
2	38	-	60	-	60	240	228	228	228	120	60	60	60
3	38	-	60	-	60	240	251	240	251	180	167	167	167

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	48	-	60	-	60	303	361	303	361	211	257	211	257
2	48	-	60	-	60	303	268	268	268	120	60	60	60
3	48	-	60	-	60	303	268	268	268	211	164	164	164

m – Odległość śruby od środnika

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

$$N_{j,Rd} = \min(N_{cb,Rd}, 2 F_{c,wc,Rd,low}, 2 F_{c,wc,Rd,upp})$$

$$N_{j,Rd} = 1844,95 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność połączenia na ściskanie} \quad [6.2]$$

$$N_{b1,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1,0$$

$$0,02 < 1,00$$

zweryfikowano

$$(0,02)$$



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 31

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ZGINANIE

$F_{t,Rd} = 132,16$ [kN]	Nośność śruby na rozciąganie	[Tablica 3.4]
$B_{p,Rd} = 313,78$ [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
$F_{t1,Rd} = \min(F_{t1,Rd,comp})$	254,63	Nośność rzędu śrub
$F_{t,fc,Rd(1)} = 254,63$	254,63	Półka słupa - rozciąganie
$F_{t,wc,Rd(1)} = 398,39$	398,39	Środek słupa - rozciąganie
$F_{t,ep,Rd(1)} = 264,33$	264,33	Płyta czołowa - rozciąganie
$F_{t,wb,Rd(1)} = 651,29$	651,29	Środek belki - rozciąganie
$B_{p,Rd} = 627,55$	627,55	Śruby na przeciągnięcie łba
$V_{wp,Rd}/\beta = 414,98$	414,98	Panel środka - ścinanie
$F_{c,wc,Rd} = 922,48$	922,48	Środek słupa - ściskanie
$F_{c,fb,Rd} = 1015,36$	1015,36	Półka belki - ściskanie

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 2

$F_{t2,Rd,comp}$ - Formuła	$F_{t2,Rd,comp}$	Komponent
$F_{t2,Rd} = \min(F_{t2,Rd,comp})$	138,21	Nośność rzędu śrub
$F_{t,fc,Rd(2)} = 229,19$	229,19	Półka słupa - rozciąganie
$F_{t,wc,Rd(2)} = 385,93$	385,93	Środek słupa - rozciąganie
$F_{t,ep,Rd(2)} = 252,99$	252,99	Płyta czołowa - rozciąganie
$F_{t,wb,Rd(2)} = 575,87$	575,87	Środek belki - rozciąganie
$B_{p,Rd} = 627,55$	627,55	Śruby na przeciągnięcie łba
$V_{wp,Rd}/\beta - \sum_1^1 F_{ti,Rd} = 414,98 - 254,63$	160,36	Panel środka - ścinanie
$F_{c,wc,Rd} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 922,48 - 254,63$	667,85	Środek słupa - ściskanie
$F_{c,fb,Rd} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 1015,36 - 254,63$	760,74	Półka belki - ściskanie
$F_{t,fc,Rd(2+1)} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 392,84 - 254,63$	138,21	Półka słupa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wc,Rd(2+1)} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 429,50 - 254,63$	174,87	Środek słupa - rozciąganie - grupa
$F_{t,ep,Rd(2+1)} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 419,11 - 254,63$	164,48	Płyta czołowa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wb,Rd(2+1)} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 681,67 - 254,63$	427,04	Środek belki - rozciąganie - grupa

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 3

$F_{t3,Rd,comp}$ - Formuła	$F_{t3,Rd,comp}$	Komponent
$F_{t3,Rd} = \min(F_{t3,Rd,comp})$	22,15	Nośność rzędu śrub
$F_{t,fc,Rd(3)} = 237,49$	237,49	Półka słupa - rozciąganie
$F_{t,wc,Rd(3)} = 398,39$	398,39	Środek słupa - rozciąganie
$F_{t,ep,Rd(3)} = 252,99$	252,99	Płyta czołowa - rozciąganie
$F_{t,wb,Rd(3)} = 575,87$	575,87	Środek belki - rozciąganie
$B_{p,Rd} = 627,55$	627,55	Śruby na przeciągnięcie łba
$V_{wp,Rd}/\beta - \sum_1^2 F_{ti,Rd} = 414,98 - 392,84$	22,15	Panel środka - ścinanie
$F_{c,wc,Rd} - \sum_1^2 F_{tj,Rd} = 922,48 - 392,84$	529,64	Środek słupa - ściskanie
$F_{c,fb,Rd} - \sum_1^2 F_{tj,Rd} = 1015,36 - 392,84$	622,53	Półka belki - ściskanie
$F_{t,fc,Rd(3+2)} - \sum_2^2 F_{tj,Rd} = 369,01 - 138,21$	230,80	Półka słupa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wc,Rd(3+2)} - \sum_2^2 F_{tj,Rd} = 384,94 - 138,21$	246,73	Środek słupa - rozciąganie - grupa
$F_{t,fc,Rd(3+2+1)} - \sum_2^1 F_{tj,Rd} = 600,00 - 392,84$	207,16	Półka słupa - rozciąganie - grupa



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 32

$F_{t3,Rd,comp}$ - Formuła	$F_{t3,Rd,comp}$	Komponent
$F_{t,wc,Rd(3+2+1)} - \sum 2^1 F_{tj,Rd} = 522,92 - 392,84$	130,09	Środek słupa - rozciąganie - grupa
$F_{t,ep,Rd(3+2)} - \sum 2^2 F_{tj,Rd} = 382,10 - 138,21$	243,89	Płyta czołowa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wb,Rd(3+2)} - \sum 2^2 F_{tj,Rd} = 481,44 - 138,21$	343,23	Środek belki - rozciąganie - grupa
$F_{t,ep,Rd(3+2+1)} - \sum 2^1 F_{tj,Rd} = 630,81 - 392,84$	237,97	Płyta czołowa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wb,Rd(3+2+1)} - \sum 2^1 F_{tj,Rd} = 1034,10 - 392,84$	641,26	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	182	254,63	254,63	398,39	264,33	651,29	264,33	627,55
2	122	138,21	229,19	385,93	252,99	575,87	264,33	627,55
3	62	22,15	237,49	398,39	252,99	575,87	264,33	627,55

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

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

$$M_{j,Rd} = 64,37 \text{ [kN*m]} \quad \text{Nośność połączenia na zginanie}$$

[6.2]

$$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} \leq 1,0$$

$$0,89 < 1,00$$

zweryfikowano

$$(0,89)$$

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ŚCINANIE

$$\alpha_v = 0,60$$

Współczynnik do obliczeń $F_{v,Rd}$

[Tablica 3.4]

$$F_{v,Rd} = 112,92$$

[kN]

Nośność pojedynczej śruby na ścinanie

[Tablica 3.4]

$$F_{t,Rd,max} = 132,16$$

[kN]

Nośność pojedynczej śruby na rozciąganie

[Tablica 3.4]

$$F_{b,Rd,int} = 144,06$$

[kN]

Nośność wewnętrznej śruby na docisk

[Tablica 3.4]

$$F_{b,Rd,ext} = 213,42$$

[kN]

Nośność skrajnej śruby na docisk

[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	264,33	-9,91	254,63	225,83	215,92	94,06
2	264,33	-9,91	138,21	122,58	112,67	157,08
3	264,33	-9,91	22,15	19,64	9,73	219,89

$F_{tj,Rd,N}$ – 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

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

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

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

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

$$V_{j,Rd} = n_h \sum 1^n F_{vj,Rd}$$

[Tablica 3.4]

$$V_{j,Rd} = 471,04 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność połączenia na ścinanie}$$

[Tablica 3.4]

$$V_{b1,Ed} / V_{j,Rd} \leq 1,0$$

$$0,33 < 1,00$$

zweryfikowano

$$(0,33)$$

WYTRZYMAŁOŚĆ SPOIN

$$A_w = 100,50$$

[cm²]

Pole powierzchni wszystkich spoin

[4.5.3.2(2)]

$$A_{wy} = 80,82$$

[cm²]

Pole powierzchni spoin poziomych

[4.5.3.2(2)]

$$A_{wz} = 19,68$$

[cm²]

Pole powierzchni spoin pionowych

[4.5.3.2(2)]

$$I_{wy} = 10792,64$$

[cm⁴]

Moment bezwładności układu spoin wzgl. osi poz.

[4.5.3.2(5)]

$$\sigma_{\perp,max} = \tau_{\perp,max} = -49,53$$

[MPa]

Naprężenie normalne w spoinie

[4.5.3.2(5)]

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = -33,63$$

[MPa]

Naprężenia w spoinie pionowej

[4.5.3.2(5)]

$$\tau_{\parallel} = 78,02$$

[MPa]

Naprężenie styczne

[4.5.3.2(5)]

$$\beta_w = 0,80$$

Współczynnik korelacji

[4.5.3.2(7)]

$$\sqrt{[\sigma_{\perp,max}^2 + 3(\tau_{\perp,max}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \gamma_{M2})$$

$$99,05 < 340,00$$

zweryfikowano

$$(0,29)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \gamma_{M2})$$

$$150,95 < 340,00$$

zweryfikowano

$$(0,44)$$

$$\sigma_{\perp} \leq 0,9 f_u / \gamma_{M2}$$

$$49,53 < 244,80$$

zweryfikowano

$$(0,20)$$



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 33

SZTYWNOŚĆ POŁĄCZENIA

$t_{wash} =$	5	[mm]	Grubość podkładki	[6.2.6.3.(2)]
$h_{head} =$	17	[mm]	Wysokość główki śruby	[6.2.6.3.(2)]
$h_{nut} =$	24	[mm]	Wysokość nakrętki śruby	[6.2.6.3.(2)]
$L_b =$	68	[mm]	Długość śruby	[6.2.6.3.(2)]
$k_{10} =$	8	[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	6,70	99,00
1	182	6	14	14	2	4,25	77,21
2	122	2	5	4	1	1,13	13,68
3	62	6	13	11	2	1,32	8,11

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

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

$$Z_{eq} = 148 \quad [mm] \quad \text{Zastępcze ramię sił} \quad [6.3.3.1.(3)]$$

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

$$k_{eq} = 5 \quad [mm] \quad \text{Zastępczy współczynnik sztywności układu śrub} \quad [6.3.3.1.(1)]$$

$$A_{vc} = 33,24 \quad [cm^2] \quad \text{Pole powierzchni przy ścinaniu} \quad EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]$$

$$\beta = 1,00 \quad \text{Parametr transformacji} \quad [5.3.(7)]$$

$$z = 148 \quad [mm] \quad \text{Ramię dźwigni} \quad [6.2.5]$$

$$k_1 = 9 \quad [mm] \quad \text{Współczynnik sztywności ścinanego panelu środknika słupa} \quad [6.3.2.(1)]$$

$$k_2 = \infty \quad \text{Współczynnik sztywności ściskanego środknika słupa} \quad [6.3.2.(1)]$$

$$S_{j,ini} = E Z_{eq}^2 / \sum_i (1 / k_1 + 1 / k_2 + 1 / k_{eq}) \quad [6.3.1.(4)]$$

$$S_{j,ini} = 13585,43 \quad [kN*m] \quad \text{Początkowa sztywność obrotowa} \quad [6.3.1.(4)]$$

$$\mu = 2,16 \quad \text{Współczynnik sztywności połączenia} \quad [6.3.1.(6)]$$

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

$$S_j = 6285,91 \quad [kN*m] \quad \text{Końcowa sztywność obrotowa} \quad [6.3.1.(4)]$$

Klasyfikacja połączenia ze względu na sztywność.

$$S_{j,rig} = 56637,13 \quad [kN*m] \quad \text{Sztywność połączenia sztywnego} \quad [5.2.2.5]$$

$$S_{j,pin} = 3539,82 \quad [kN*m] \quad \text{Sztywność połączenia przegubowego} \quad [5.2.2.5]$$

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

NAJSŁABSZY KOMPONENT:

PANEL ŚRODNICA SŁUPA PRZY ŚCINANIU

Połączenie zgodne z normą

Proporcja 0,89



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 34

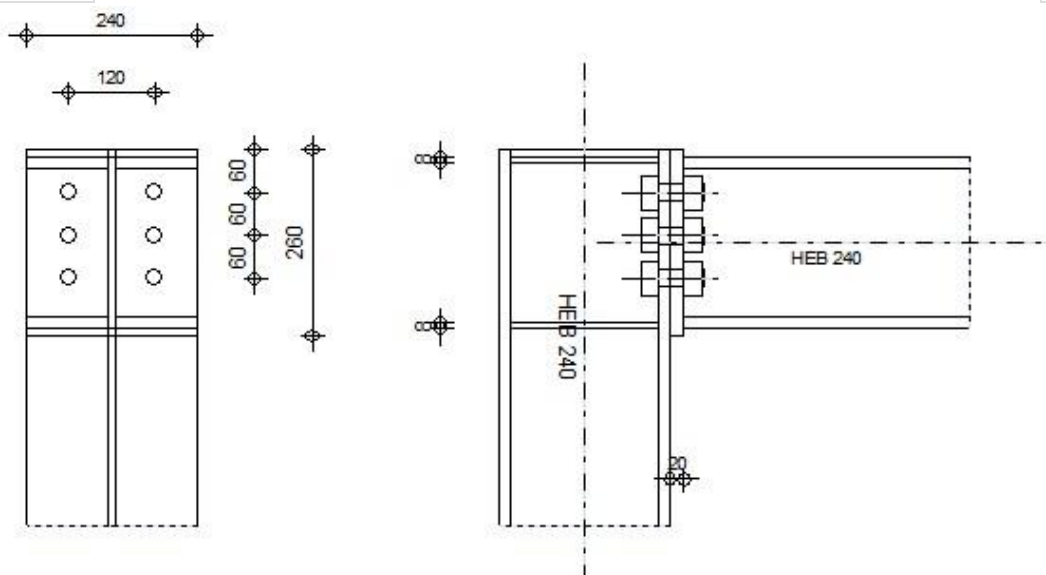


Obliczenia połączenia zamocowanego Belka - Słup

PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009



Proporcja
0,88



OGÓLNE

Nr połączenia: 3
Nazwa połączenia: Naroże ramy
Węzeł konstrukcji: 4
Pręty konstrukcji: 5, 3

GEOMETRIA

SŁUP

Profil: HEB 240
Nr pręta: 5
 $\alpha = -90,0$ [Deg] Kąt nachylenia
 $h_c = 240$ [mm] Wysokość przekroju słupa
 $b_{fc} = 240$ [mm] Szerokość przekroju słupa
 $t_{wc} = 10$ [mm] Grubość środnika przekroju słupa
 $t_{fc} = 17$ [mm] Grubość półki przekroju słupa
 $r_c = 21$ [mm] Promień zaokrąglenia przekroju słupa
 $A_c = 106,00$ [cm²] Pole przekroju słupa
 $I_{xc} = 11260,00$ [cm⁴] Moment bezwładności przekroju słupa
Materiał: S 235
 $f_{yc} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość

BELKA

Profil: HEB 240
Nr pręta: 3
 $\alpha = -0,0$ [Deg] Kąt nachylenia
 $h_b = 240$ [mm] Wysokość przekroju belki
 $b_f = 240$ [mm] Szerokość 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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 35

$\alpha = -0,0$ [Deg] Kąt nachylenia
 $t_{wb} = 10$ [mm] Grubość środnika przekroju belki
 $t_{fb} = 17$ [mm] Grubość półki przekroju belki
 $r_b = 21$ [mm] Promień zaokrąglenia przekroju belki
 $r_b = 21$ [mm] Promień zaokrąglenia przekroju belki
 $A_b = 106,00$ [cm²] Pole przekroju belki
 $I_{xb} = 11260,00$ [cm⁴] Moment bezwładności przekroju belki
Materiał: S 235
 $f_{yb} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość

ŚRUBY

Plaszczyzna ścinania przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ część śruby

$d = 24$ [mm] Średnica śruby
Klasa = 10.9 Klasa śruby
 $F_{tRd} = 264,33$ [kN] Nośność śruby na rozciąganie
 $n_h = 2$ Ilość kolumn śrub
 $n_v = 3$ Ilość rzędów śrub
 $h_1 = 60$ [mm] Odległość pierwszej śruby od górnej krawędzi blachy czołowej
Rozstaw poziomy $e_i = 120$ [mm]
Rozstaw pionowy $p_i = 60; 60$ [mm]

BLACHA

$h_p = 260$ [mm] Wysokość blachy
 $b_p = 240$ [mm] Szerokość blachy
 $t_p = 20$ [mm] Grubość blachy
Materiał: S 235
 $f_{yp} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość

ŻEBRO SŁUPA

Górne

$h_{su} = 206$ [mm] Wysokość żebra
 $b_{su} = 115$ [mm] Szerokość żebra
 $t_{hu} = 8$ [mm] Grubość żebra
Materiał: S 235
 $f_{ysu} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość

Dolne

$h_{sd} = 206$ [mm] Wysokość żebra
 $b_{sd} = 115$ [mm] Szerokość żebra
 $t_{hd} = 8$ [mm] Grubość żebra
Materiał: S 235
 $f_{ysu} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość

SPOINY PACHWINOWE

$a_w = 7$ [mm] Spoina środnika
 $a_f = 12$ [mm] Spoina półki
 $a_s = 7$ [mm] Spoina żebra

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]



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 36

OBCIĄŻENIA

Stan graniczny nośności

Przypadek: 4: ULS /2/ 1*1.15 + 2*1.05 + 3*1.50

$M_{b1,Ed} =$	57,09	[kN*m]	Moment zginający w belce prawej
$V_{b1,Ed} =$	153,55	[kN]	Siła ścinająca w belce prawej
$N_{b1,Ed} =$	-29,73	[kN]	Siła osiowa w belce prawej
$M_{c1,Ed} =$	57,09	[kN*m]	Moment zginający w słupie dolnym
$V_{c1,Ed} =$	29,73	[kN]	Siła ścinająca w słupie dolnym
$N_{c1,Ed} =$	-153,55	[kN]	Siła osiowa w słupie dolnym

REZULTATY

NOŚNOŚCI BELKI

ŚCISKANIE

$A_b =$ 106,00 [cm²] Pole powierzchni EN1993-1-1:[6.2.4]

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

$N_{cb,Rd} =$ 2279,00 [kN] Nośność obliczeniowa przekroju na ściskanie EN1993-1-1:[6.2.4]

ŚCINANIE

$A_{vb} =$ 33,24 [cm²] Pole powierzchni przy ścinaniu EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]

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

$V_{cb,Rd} =$ 412,61 [kN] Nośność obliczeniowa przekroju na ścinanie EN1993-1-1:[6.2.6.(2)]

$V_{b1,Ed} / V_{cb,Rd} \leq 1,0$ 0,37 < 1,00 **zweryfikowano** (0,37)

ZGINANIE - MOMENT PLASTYCZNY (BEZ WZMOCNIEŃ)

$W_{plb} =$ 1053,15 [cm³] Wskaźnik plastyczny przekroju EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]

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

$M_{b,pl,Rd} =$ 226,43 [kN*m] Nośność plastyczna przekroju przy zginaniu (bez wzmocnień) EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]

ZGINANIE NA STYKU Z PŁYTĄ LUB ELEMENTEM ŁĄCZONYM

$W_{pl} =$ 1053,15 [cm³] Wskaźnik plastyczny przekroju EN1993-1-1:[6.2.5]

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

$M_{cb,Rd} =$ 226,43 [kN*m] Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu EN1993-1-1:[6.2.5]

PÓŁKA I ŚRODNIK PRZY ŚCISKANIU

$M_{cb,Rd} =$ 226,43 [kN*m] Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu EN1993-1-1:[6.2.5]

$h_f =$ 223 [mm] Odległość między środkami ciężkości półek [6.2.6.7.(1)]

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

$F_{c,fb,Rd} =$ 1015,36 [kN] Nośność ściskanej półki i środka [6.2.6.7.(1)]

NOŚNOŚCI SŁUPA

PANEL ŚRODNICA PRZY ŚCINANIU

$M_{b1,Ed} =$ 57,09 [kN*m] Moment zginający w belce prawej [5.3.(3)]

$M_{b2,Ed} =$ 0,00 [kN*m] Moment zginający w belce lewej [5.3.(3)]

$V_{c1,Ed} =$ 29,73 [kN] Siła ścinająca w słupie dolnym [5.3.(3)]

$V_{c2,Ed} =$ 0,00 [kN] Siła ścinająca w słupie górnym [5.3.(3)]

$z =$ 152 [mm] Ramię dźwigni [6.2.5]

$V_{wp,Ed} = (M_{b1,Ed} - M_{b2,Ed}) / z - (V_{c1,Ed} - V_{c2,Ed}) / 2$

$V_{wp,Ed} =$ 361,96 [kN] Siła ścinająca panel środka [5.3.(3)]

$A_{vs} =$ 33,24 [cm²] Pole powierzchni przy ścinaniu środka słupa EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]

$A_{vc} =$ 33,24 [cm²] Pole powierzchni przy ścinaniu EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]

$d_s =$ 232 [mm] Odległość pomiędzy środkami ciężkości żeber [6.2.6.1.(4)]

$M_{pl,fc,Rd} =$ 3,73 [kN*m] Nośność plastyczna półki słupa przy zginaniu [6.2.6.1.(4)]



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 37

$A_{vs} =$	33,24	[cm ²]	Pole powierzchni przy ścinaniu środka słupa	EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]
$M_{pl,stu,Rd} =$	0,83	[kN*m]	Nośność plastyczna górnego żebra poprzecznego przy zginaniu	[6.2.6.1.(4)]
$M_{pl,sti,Rd} =$	0,83	[kN*m]	Nośność plastyczna dolnego żebra poprzecznego przy zginaniu	[6.2.6.1.(4)]
$V_{wp,Rd} = 0.9 (A_{vs} \cdot f_{y,wc}) / (\sqrt{3} \gamma_{M0}) + \text{Min}(4 M_{pl,fc,Rd} / d_s, (2 M_{pl,fc,Rd} + M_{pl,stu,Rd} + M_{pl,sti,Rd}) / d_s)$				
$V_{wp,Rd} =$	410,60	[kN]	Nośność panelu środka słupa przy ścinaniu	[6.2.6.1]
$V_{wp,Ed} / V_{wp,Rd} \leq 1,0$	0,88	< 1,00	zweryfikowano	(0,88)

ŚRODNIK PRZY ŚCISKANIU POPRZECZNYM - POZIOM DOLNEJ PÓŁKI BELKI

Docisk:

$t_{wc} =$	10	[mm]	Grubość efektywna środka słupa	[6.2.6.2.(6)]
$b_{eff,c,wc} =$	281	[mm]	Szerokość efektywna środka przy ściskaniu	[6.2.6.2.(1)]
$A_{vc} =$	33,24	[cm ²]	Pole powierzchni przy ścinaniu	EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]
$\omega =$	0,72		Współczynnik redukcyjny przy interakcji ze ścinaniem	[6.2.6.2.(1)]
$\sigma_{com,Ed} =$	56,06	[MPa]	Maksymalne naprężenie ściskające w środku	[6.2.6.2.(2)]
$k_{wc} =$	1,00		Współczynnik redukcyjny zależny od naprężeń ściskających	[6.2.6.2.(2)]
$A_s =$	18,40	[cm ²]	Pole powierzchni żebra usztywniającego środkik	EN1993-1-1:[6.2.4]
$F_{c,wc,Rd1} = \omega k_{wc} b_{eff,c,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M0} + A_s f_{ys} / \gamma_{M0}$				
$F_{c,wc,Rd1} =$	830,54	[kN]	Nośność środka słupa	[6.2.6.2.(1)]

Wyboczenie:

$d_{wc} =$	164	[mm]	Wysokość ściskanego środka	[6.2.6.2.(1)]
$\lambda_p =$	0,64		Smukłość płytowa elementu	[6.2.6.2.(1)]
$\rho =$	1,00		Współczynnik redukcyjny przy wyboczeniu elementu	[6.2.6.2.(1)]
$\lambda_s =$	2,32		Smukłość żebra	EN1993-1-1:[6.3.1.2]
$\chi_s =$	1,00		Współczynnik wyboczeniowy żebra	EN1993-1-1:[6.3.1.2]
$F_{c,wc,Rd2} = \omega k_{wc} \rho b_{eff,c,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M1} + A_s \chi_s f_{ys} / \gamma_{M1}$				
$F_{c,wc,Rd2} =$	830,54	[kN]	Nośność środka słupa	[6.2.6.2.(1)]

Nośność końcowa:

$F_{c,wc,Rd,low} = \text{Min}(F_{c,wc,Rd1}, F_{c,wc,Rd2})$				
$F_{c,wc,Rd} =$	830,54	[kN]	Nośność środka słupa	[6.2.6.2.(1)]

ŚRODNIK PRZY ŚCISKANIU POPRZECZNYM - POZIOM GÓRNEJ PÓŁKI BELKI

Docisk:

$t_{wc} =$	10	[mm]	Grubość efektywna środka słupa	[6.2.6.2.(6)]
$b_{eff,c,wc} =$	281	[mm]	Szerokość efektywna środka przy ściskaniu	[6.2.6.2.(1)]
$A_{vc} =$	33,24	[cm ²]	Pole powierzchni przy ścinaniu	EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]
$\omega =$	0,72		Współczynnik redukcyjny przy interakcji ze ścinaniem	[6.2.6.2.(1)]
$\sigma_{com,Ed} =$	56,06	[MPa]	Maksymalne naprężenie ściskające w środku	[6.2.6.2.(2)]
$k_{wc} =$	1,00		Współczynnik redukcyjny zależny od naprężeń ściskających	[6.2.6.2.(2)]
$A_s =$	18,40	[cm ²]	Pole powierzchni żebra usztywniającego środkik	EN1993-1-1:[6.2.4]
$F_{c,wc,Rd1} = \omega k_{wc} b_{eff,c,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M0} + A_s f_{ys} / \gamma_{M0}$				
$F_{c,wc,Rd1} =$	830,54	[kN]	Nośność środka słupa	[6.2.6.2.(1)]

Wyboczenie:

$d_{wc} =$	164	[mm]	Wysokość ściskanego środka	[6.2.6.2.(1)]
$\lambda_p =$	0,64		Smukłość płytowa elementu	[6.2.6.2.(1)]
$\rho =$	1,00		Współczynnik redukcyjny przy wyboczeniu elementu	[6.2.6.2.(1)]
$\lambda_s =$	2,32		Smukłość żebra	EN1993-1-1:[6.3.1.2]
$\chi_s =$	1,00		Współczynnik wyboczeniowy żebra	EN1993-1-1:[6.3.1.2]
$F_{c,wc,Rd2} = \omega k_{wc} \rho b_{eff,c,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M1} + A_s \chi_s f_{ys} / \gamma_{M1}$				
$F_{c,wc,Rd2} =$	830,54	[kN]	Nośność środka słupa	[6.2.6.2.(1)]

Nośność końcowa:

$F_{c,wc,Rd,upp} = \text{Min}(F_{c,wc,Rd1}, F_{c,wc,Rd2})$				
$F_{c,wc,Rd,upp} =$	830,54	[kN]	Nośność środka słupa	[6.2.6.2.(1)]

PARAMETRY GEOMETRYCZNE POŁĄCZENIA



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 38

DŁUGOŚCI EFEKTYWNE I PARAMETRY - PÓŁKA SŁUPA

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	38	–	60	–	60	240	311	240	311	180	227	180	227
2	38	–	60	–	60	240	228	228	228	120	60	60	60
3	38	–	60	–	60	240	255	240	255	180	171	171	171

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	47	–	60	–	60	296	376	296	376	208	274	208	274
2	47	–	60	–	60	296	263	263	263	120	60	60	60
3	47	–	60	–	60	296	263	263	263	208	162	162	162

- m – Odległość śruby od środniczka
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

$$N_{j,Rd} = \min (N_{cb,Rd} , 2 F_{c,wc,Rd,low} , 2 F_{c,wc,Rd,upp})$$

$$N_{j,Rd} = 1661,08 \quad [\text{kN}] \quad \text{Nośność połączenia na ściskanie}$$

[6.2]

$$N_{b1,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1,0 \quad 0,02 < 1,00$$

zweryfikowano

(0,02)

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ZGINANIE

$$F_{t,Rd} = 264,33 \quad [\text{kN}] \quad \text{Nośność śruby na rozciąganie}$$

[Tablica 3.4]

$$B_{p,Rd} = 313,78 \quad [\text{kN}] \quad \text{Nośność śruby na przeciągnięcie łba}$$

[Tablica 3.4]

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

$$F_{t,wc,Rd} \quad \text{– nośność środniczka słupa przy rozciąganiu}$$

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

$$F_{t,wb,Rd} \quad \text{– nośność środniczka przy rozciąganiu}$$

$$F_{t,fc,Rd} = \min (F_{T,1,fc,Rd} , F_{T,2,fc,Rd} , F_{T,3,fc,Rd})$$

[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})	390,41	Nośność rzędu śrub
F _{t,fc,Rd(1)} = 390,41	390,41	Półka słupa - rozciąganie
F _{t,wc,Rd(1)} = 398,39	398,39	Środnik słupa - rozciąganie
F _{t,ep,Rd(1)} = 446,17	446,17	Płyta czołowa - rozciąganie
F _{t,wb,Rd(1)} = 636,00	636,00	Środnik belki - rozciąganie
B _{p,Rd} = 627,55	627,55	Śruby na przeciągnięcie łba
V _{wp,Rd} /β = 410,60	410,60	Panel środniczka - ścinanie
F _{c,wc,Rd} = 830,54	830,54	Środnik słupa - ściskanie
F _{c,fb,Rd} = 1015,36	1015,36	Półka belki - ściskanie

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 2



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 39

F_{t2,Rd,comp} - Formuła	F_{t2,Rd,comp}	Komponent
$F_{t2,Rd} = \text{Min} (F_{t2,Rd,comp})$	20,20	Nośność rzędu śrub
$F_{t,fc,Rd(2)} = 370,53$	370,53	Półka słupa - rozciąganie
$F_{t,wc,Rd(2)} = 385,93$	385,93	Środnik słupa - rozciąganie
$F_{t,ep,Rd(2)} = 400,58$	400,58	Płyta czołowa - rozciąganie
$F_{t,wb,Rd(2)} = 566,14$	566,14	Środnik belki - rozciąganie
$B_{p,Rd} = 627,55$	627,55	Śruby na przeciągnięcie łba
$V_{wp,Rd}/\beta - \sum_1^1 F_{ti,Rd} = 410,60 - 390,41$	20,20	Panel środnika - ścinanie
$F_{c,wc,Rd} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 830,54 - 390,41$	440,13	Środnik słupa - ściskanie
$F_{c,fb,Rd} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 1015,36 - 390,41$	624,96	Półka belki - ściskanie
$F_{t,fc,Rd(2+1)} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 466,53 - 390,41$	76,13	Półka słupa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wc,Rd(2+1)} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 439,59 - 390,41$	49,18	Środnik słupa - rozciąganie - grupa
$F_{t,ep,Rd(2+1)} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 598,98 - 390,41$	208,57	Płyta czołowa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wb,Rd(2+1)} - \sum_1^1 F_{tj,Rd} = 705,00 - 390,41$	314,60	Środnik belki - rozciąganie - grupa

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 3

F_{t3,Rd,comp} - Formuła	F_{t3,Rd,comp}	Komponent
$F_{t3,Rd} = \text{Min} (F_{t3,Rd,comp})$	0,00	Nośność rzędu śrub
$F_{t,fc,Rd(3)} = 385,77$	385,77	Półka słupa - rozciąganie
$F_{t,wc,Rd(3)} = 398,39$	398,39	Środnik słupa - rozciąganie
$F_{t,ep,Rd(3)} = 400,58$	400,58	Płyta czołowa - rozciąganie
$F_{t,wb,Rd(3)} = 566,14$	566,14	Środnik belki - rozciąganie
$B_{p,Rd} = 627,55$	627,55	Śruby na przeciągnięcie łba
$V_{wp,Rd}/\beta - \sum_1^2 F_{ti,Rd} = 410,60 - 410,60$	0,00	Panel środnika - ścinanie
$F_{c,wc,Rd} - \sum_1^2 F_{tj,Rd} = 830,54 - 410,60$	419,93	Środnik słupa - ściskanie
$F_{c,fb,Rd} - \sum_1^2 F_{tj,Rd} = 1015,36 - 410,60$	604,76	Półka belki - ściskanie
$F_{t,fc,Rd(3+2)} - \sum_2^2 F_{tj,Rd} = 375,46 - 20,20$	355,26	Półka słupa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wc,Rd(3+2)} - \sum_2^2 F_{tj,Rd} = 389,09 - 20,20$	368,89	Środnik słupa - rozciąganie - grupa
$F_{t,fc,Rd(3+2+1)} - \sum_2^1 F_{tj,Rd} = 744,40 - 410,60$	333,79	Półka słupa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wc,Rd(3+2+1)} - \sum_2^1 F_{tj,Rd} = 528,65 - 410,60$	118,04	Środnik słupa - rozciąganie - grupa
$F_{t,ep,Rd(3+2)} - \sum_2^2 F_{tj,Rd} = 404,90 - 20,20$	384,70	Płyta czołowa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wb,Rd(3+2)} - \sum_2^2 F_{tj,Rd} = 476,57 - 20,20$	456,37	Środnik belki - rozciąganie - grupa
$F_{t,ep,Rd(3+2+1)} - \sum_2^1 F_{tj,Rd} = 905,32 - 410,60$	494,72	Płyta czołowa - rozciąganie - grupa
$F_{t,wb,Rd(3+2+1)} - \sum_2^1 F_{tj,Rd} = 1065,57 - 410,60$	654,97	Środnik 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	182	390,41	390,41	398,39	446,17	636,00	528,65	627,55
2	122	20,20	370,53	385,93	400,58	566,14	528,65	627,55
3	62	–	385,77	398,39	400,58	566,14	528,65	627,55

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

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

$M_{j,Rd} = 73,31$ [kN*m] Nośność połączenia na zginanie

[6.2]

$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} \text{ A } 1,0$

0,78 < 1,00

zweryfikowano

(0,78)

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ŚCINANIE

$\alpha_v = 0,60$

Współczynnik do obliczeń $F_{v,Rd}$

[Tablica 3.4]

$F_{v,Rd} = 225,83$ [kN]

Nośność pojedynczej śruby na ścinanie

[Tablica 3.4]

$F_{t,Rd,max} = 264,33$ [kN]

Nośność pojedynczej śruby na rozciąganie

[Tablica 3.4]

$F_{b,Rd,int} = 144,06$ [kN]

Nośność wewnętrznej śruby na docisk

[Tablica 3.4]

$F_{b,Rd,ext} = 213,42$ [kN]

Nośność skrajnej śruby na docisk

[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	528,65	-9,91	390,41	304,01	294,10	272,19
2	528,65	-9,91	20,20	15,73	5,82	288,11



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 40

Nr	$F_{tj,Rd,N}$	$F_{tj,Ed,N}$	$F_{tj,Rd,M}$	$F_{tj,Ed,M}$	$F_{tj,Ed}$	$F_{vj,Rd}$
3	528,65	-9,91	0,00	0,00	-9,91	288,11

$F_{tj,Rd,N}$ – 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

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

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

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

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

$$V_{j,Rd} = n_h \sum_{i=1}^n F_{vj,Rd}$$

[Tablica 3.4]

$$V_{j,Rd} = 848,41 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność połączenia na ścinanie}$$

[Tablica 3.4]

$$V_{b1,Ed} / V_{j,Rd} \leq 1,0$$

$$0,18 < 1,00$$

zweryfikowano

$$(0,18)$$

WYTRZYMAŁOŚĆ SPOIN

$$A_w = 73,12 \text{ [cm}^2\text{]} \quad \text{Pole powierzchni wszystkich spoin}$$

[4.5.3.2(2)]

$$A_{wy} = 50,16 \text{ [cm}^2\text{]} \quad \text{Pole powierzchni spoin poziomych}$$

[4.5.3.2(2)]

$$A_{wz} = 22,96 \text{ [cm}^2\text{]} \quad \text{Pole powierzchni spoin pionowych}$$

[4.5.3.2(2)]

$$I_{wy} = 5240,18 \text{ [cm}^4\text{]} \quad \text{Moment bezwładności układu spoin wzgl. osi poz.}$$

[4.5.3.2(5)]

$$\sigma_{\perp,max} = \tau_{\perp,max} = -78,79 \text{ [MPa]} \quad \text{Napężenie normalne w spoinie}$$

[4.5.3.2(5)]

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = -67,24 \text{ [MPa]} \quad \text{Napężenia w spoinie pionowej}$$

[4.5.3.2(5)]

$$\tau_{||} = 66,88 \text{ [MPa]} \quad \text{Napężenie styczne}$$

[4.5.3.2(5)]

$$\beta_w = 0,80 \quad \text{Współczynnik korelacji}$$

[4.5.3.2(7)]

$$\sqrt{[\sigma_{\perp,max}^2 + 3(\tau_{\perp,max}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) \quad 157,58 < 340,00$$

zweryfikowano

$$(0,46)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{||}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \gamma_{M2}) \quad 177,48 < 340,00$$

zweryfikowano

$$(0,52)$$

$$\sigma_{\perp} \leq 0.9 f_u / \gamma_{M2} \quad 78,79 < 244,80$$

zweryfikowano

$$(0,32)$$

SZTYWNOŚĆ POŁĄCZENIA

$$t_{wash} = 5 \text{ [mm]} \quad \text{Grubość podkładki}$$

[6.2.6.3.(2)]

$$h_{head} = 17 \text{ [mm]} \quad \text{Wysokość główki śruby}$$

[6.2.6.3.(2)]

$$h_{nut} = 24 \text{ [mm]} \quad \text{Wysokość nakrętki śruby}$$

[6.2.6.3.(2)]

$$L_b = 68 \text{ [mm]} \quad \text{Długość śruby}$$

[6.2.6.3.(2)]

$$k_{10} = 8 \text{ [mm]} \quad \text{Współczynnik sztywności śrub}$$

[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	6,79	100,14
1	182	6	14	14	2	4,29	77,93
2	122	2	5	4	1	1,14	13,90
3	62	6	14	11	2	1,35	8,31

$$k_{eff,j} = 1 / (\sum_{i=1}^5 (1 / k_{i,j}))$$

[6.3.3.1.(2)]

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

$$Z_{eq} = 148 \text{ [mm]} \quad \text{Zastępcze ramię sił}$$

[6.3.3.1.(3)]

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

$$k_{eq} = 5 \text{ [mm]} \quad \text{Zastępczy współczynnik sztywności układu śrub}$$

[6.3.3.1.(1)]

$$A_{vc} = 33,24 \text{ [cm}^2\text{]} \quad \text{Pole powierzchni przy ścinaniu}$$

EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]

$$\beta = 1,00 \quad \text{Parametr transformacji}$$

[5.3.(7)]

$$z = 148 \text{ [mm]} \quad \text{Ramię dźwigni}$$

[6.2.5]

$$k_1 = 9 \text{ [mm]} \quad \text{Współczynnik sztywności ścinanego panelu środknika słupa}$$

[6.3.2.(1)]

$$k_2 = \infty \quad \text{Współczynnik sztywności ściskanego środknika słupa}$$

[6.3.2.(1)]

$$S_{j,ini} = E Z_{eq}^2 / \sum_i (1 / k_1 + 1 / k_2 + 1 / k_{eq})$$

[6.3.1.(4)]

$$S_{j,ini} = 13677,77 \text{ [kN*m]} \quad \text{Początkowa sztywność obrotowa}$$

[6.3.1.(4)]



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 41

$\mu = 1,52$ Współczynnik sztywności połączenia [6.3.1.(6)]

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

$S_j = 8992,04$ [kN*m] Końcowa sztywność obrotowa [6.3.1.(4)]

Klasyfikacja połączenia ze względu na sztywność.

$S_{j,rig} = 56637,13$ [kN*m] Sztywność połączenia sztywnego [5.2.2.5]

$S_{j,pin} = 3539,82$ [kN*m] Sztywność połączenia przegubowego [5.2.2.5]

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

NAJSŁABSZY KOMPONENT:

PANEL ŚRODNIAKA SŁUPA PRZY ŚCINANIU

Połączenie zgodne z normą

Proporcja 0,88



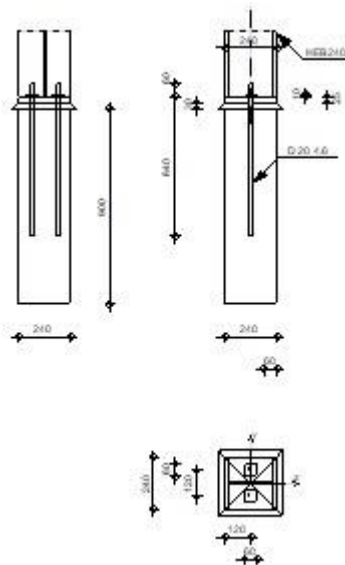
Obliczenia stóp słupów przegubowych

Eurocode 3: PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009 + CEB Design

Guide: Design of fastenings on concrete



Proporcja
0,41



OGÓLNE

Nr połączenia: 4

Nazwa połączenia: Stopa przegubowa

Węzeł konstrukcji: 1

Pręty konstrukcji: 1

GEOMETRIA

SŁUP

Profil: HEB 240

Nr pręta: 1

$L_c = 2,90$ [m] Długość słupa

$\alpha = 0,0$ [Deg] Kąt nachylenia



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 42

$L_c =$	2,90	[m]	Długość słupa
$h_c =$	240	[mm]	Wysokość przekroju słupa
$b_{fc} =$	240	[mm]	Szerokość przekroju słupa
$t_{wc} =$	10	[mm]	Grubość środnika przekroju słupa
$t_{fc} =$	17	[mm]	Grubość półki przekroju słupa
$r_c =$	21	[mm]	Promień zaokrąglenia przekroju słupa
$A_c =$	106,00	[cm ²]	Pole przekroju słupa
$I_{yc} =$	11260,00	[cm ⁴]	Moment bezwładności przekroju słupa
Materiał: S 235			
$f_{yc} =$	215,00	[MPa]	Wytrzymałość
$f_{uc} =$	340,00	[MPa]	Granica wytrzymałości materiału

PODSTAWA STOPY SŁUPA

$l_{pd} =$	240	[mm]	Długość
$b_{pd} =$	240	[mm]	Szerokość
$t_{pd} =$	25	[mm]	Grubość
Materiał: S 235			
$f_{ypd} =$	215,00	[MPa]	Wytrzymałość
$f_{upd} =$	340,00	[MPa]	Granica wytrzymałości materiału

ZAKOTWIENIE

Plaszczyzna 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
$e_v =$	120	[mm]	Rozstaw pionowy

Wymiary kotew

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

Podkładka

$l_{wd} =$	60	[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

$L =$	240	[mm]	Długość stopy
$B =$	240	[mm]	Szerokość stopy
$H =$	900	[mm]	Wysokość stopy

Beton

Klasa BETON

$f_{ck} =$	16,00	[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



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 43

SPOINY

$a_p = 6$ [mm] Płyta główna stopy słupa

OBCIĄŻENIA

Przypadek: 4: ULS /2/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.05 + 3 \cdot 1.50$

$N_{j,Ed} = -156,27$ [kN] Siła osiowa

$V_{j,Ed,z} = 11,14$ [kN] Siła ścinająca

REZULTATY

STREFA ŚCISKANA

ŚCISKANIE BETONU

$f_{cd} = 10,67$ [MPa] Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie EN 1992-1:[3.1.6.(1)]

$f_j = 7,11$ [MPa] Wytrzymałość obliczeniowa na docisk pod płytą podstawy [6.2.5.(7)]

$c = t_p \sqrt{(f_{yp}/(3 \cdot f_j \cdot \gamma_{M0}))}$

$c = 79$ [mm] Dodatkowa szerokość docisku [6.2.5.(4)]

$b_{eff} = 96$ [mm] Szerokość efektywna strefy docisku pod półką [6.2.5.(3)]

$l_{eff} = 240$ [mm] Długość efektywna strefy docisku pod półką [6.2.5.(3)]

$A_{c0} = 231,28$ [cm²] Powierzchnia kontaktu płyty podstawy z fundamentem EN 1992-1:[6.7.(3)]

$A_{c1} = 231,28$ [cm²] Maksymalne obliczeniowe pole rozkładu obciążenia EN 1992-1:[6.7.(3)]

$F_{rd} = A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot \sqrt{(A_{c1}/A_{c0})} \leq 3 \cdot A_{c0} \cdot f_{cd}$

$A_{c1} = 231,28$ [cm²] Maksymalne obliczeniowe pole rozkładu obciążenia EN 1992-1:[6.7.(3)]

$\beta_j = 0,67$ Współczynnik redukcji przy ściskaniu [6.2.5.(7)]

$f_{jd} = \beta_j \cdot F_{rd} / (b_{eff} \cdot l_{eff})$

$f_{jd} = 7,11$ [MPa] Wytrzymałość obliczeniowa na docisk [6.2.5.(7)]

$A_{c,n} = 542,31$ [cm²] Pole powierzchni docisku przy ściskaniu [6.2.8.2.(1)]

$F_{c,Rd,i} = A_{c,i} \cdot f_{jd}$

$F_{c,Rd,n} = 385,64$ [kN] Nośność betonu na docisk przy ściskaniu [6.2.8.2.(1)]

NOŚNOŚCI STOPY W STREFIE ŚCISKANEJ

$N_{j,Rd} = F_{c,Rd,n}$

$N_{j,Rd} = 385,64$ [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)

$0,41 < 1,00$

zweryfikowano

(0,41)

ŚCINANIE

DOCISK ŚRUBY KOTWIĄCEJ DO PŁYTY PODSTAWY

Ścinanie siłą $V_{j,Ed,z}$

$\alpha_{d,z} = 1,82$ 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]

$F_{1,vb,Rd,z} = k_{1,z} \cdot \alpha_{b,z} \cdot f_{up} \cdot d \cdot t_p / \gamma_{M2}$

$F_{1,vb,Rd,z} = 340,00$ [kN] Nośność śruby kotwiącej na docisk do płyty podstawy [6.2.2.(7)]

ŚCIECIE 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)]

$f_{ub} = 400,00$ [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)]



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 44

$\alpha_M =$	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]

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

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

WYWAŻANIE STOŻKA BETONU

$N_{Rk,c} =$	7,59 [kN]	Nośność obl. ze względu na wrywanie	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]

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

$F_{v,Rd,cp} =$	7,03 [kN]	Nośność betonu na wyważanie	CEB [9.3.1]
-----------------	-----------	-----------------------------	-------------

ZNISZCZENIE KRAWĘDZI BETONU

Ścinanie siłą $V_{j,Ed,z}$

$V_{Rk,c,z}^0 =$	31,58 [kN]	Nośność charakterystyczna kotwi	CEB [9.3.4.(a)]
$\psi_{A,V,z} =$	0,67	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)]
$\psi_{s,V,z} =$	0,90	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]

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

$F_{v,Rd,c,z} =$	8,77 [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)]
$N_{c,Ed} =$	156,27 [kN]	Siła ściskająca	[6.2.2.(6)]
$F_{f,Rd} = C_{f,d} * N_{c,Ed}$			
$F_{f,Rd} =$	46,88 [kN]	Nośność na poślizg	[6.2.2.(6)]

KONTROLA ŚCINANIA

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

$V_{j,Rd,z} =$	60,93 [kN]	Nośność połączenia na ścinanie	CEB [9.3.1]
----------------	------------	--------------------------------	-------------

$V_{j,Ed,z} / V_{j,Rd,z} \leq 1,0$	0,18 < 1,00	zweryfikowano	(0,18)
------------------------------------	-------------	---------------	--------

SPOINY MIĘDZY SŁUPEM I PŁYTĄ PODSTAWY

$\sigma_{\perp} =$	10,22 [MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	[4.5.3.(7)]
$\tau_{\perp} =$	10,22 [MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	[4.5.3.(7)]
$\tau_{yII} =$	0,00 [MPa]	Naprężenie styczne równoległe do $V_{j,Ed,y}$	[4.5.3.(7)]
$\tau_{zII} =$	4,51 [MPa]	Naprężenie styczne równoległe do $V_{j,Ed,z}$	[4.5.3.(7)]
$\beta_W =$	0,80	Współczynnik zależny od wytrzymałości	[4.5.3.(7)]

$$\sigma_{\perp} / (0.9 * f_w / \gamma_{M2}) \leq 1.0 \quad (4.1) \quad 0,04 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,04)$$

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

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

NAJSŁABSZY KOMPONENT:

FUNDAMENT NA DOCISK DO BETONU

Połączenie zgodne z normą

Proporcja 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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 45



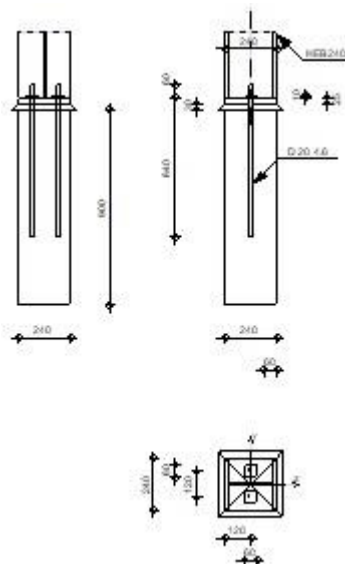
Obliczenia stóp słupów przegubowych

Eurocode 3: PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009 + CEB Design

Guide: Design of fastenings on concrete



Proporcja
0,41



OGÓLNE

Nr połączenia: 5
Nazwa połączenia: Stopa przegubowa
Węzeł konstrukcji: 7
Pręty konstrukcji: 5

GEOMETRIA

SŁUP

Profil: HEB 240
Nr pręta: 5
 $L_c = 2,90$ [m] Długość słupa
 $\alpha = 0,0$ [Deg] Kąt nachylenia
 $h_c = 240$ [mm] Wysokość przekroju słupa
 $b_{fc} = 240$ [mm] Szerokość przekroju słupa
 $t_{wc} = 10$ [mm] Grubość środnika przekroju słupa
 $t_{fc} = 17$ [mm] Grubość półki przekroju słupa
 $r_c = 21$ [mm] Promień zaokrąglenia przekroju słupa
 $A_c = 106,00$ [cm²] Pole przekroju słupa
 $I_{yc} = 11260,00$ [cm⁴] Moment bezwładności przekroju słupa
Materiał: S 235
 $f_{yc} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość
 $f_{uc} = 340,00$ [MPa] Granica wytrzymałości materiału

PODSTAWA STOPY SŁUPA

$l_{pd} = 240$ [mm] Długość
 $b_{pd} = 240$ [mm] Szerokość
 $t_{pd} = 25$ [mm] Grubość



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 46

Materiał: S 235
 $f_{ypd} = 215,00$ [MPa] Wytrzymałość
 $f_{upd} = 340,00$ [MPa] Granica wytrzymałości materiału

ZAKOTWIENIE

Plaszczyzna 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
 $A_s = 2,45$ [cm²] Powierzchnia przekroju czynnego śruby
 $A_v = 3,14$ [cm²] Powierzchnia przekroju śruby
 $n = 2$ Ilość rzędów śrub
 $e_v = 120$ [mm] Rozstaw pionowy

Wymiary kotew

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

Podkładka

$l_{wd} = 60$ [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

$L = 240$ [mm] Długość stopy
 $B = 240$ [mm] Szerokość stopy
 $H = 900$ [mm] Wysokość stopy

Beton

Klasa BETON

$f_{ck} = 16,00$ [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

$a_p = 6$ [mm] Płyta główna stopy słupa

OBCIĄŻENIA

Przypadek: 4: ULS /2/ $1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.05 + 3 \cdot 1.50$

$N_{j,Ed} = -156,27$ [kN] Siła osiowa
 $V_{j,Ed,z} = -11,14$ [kN] Siła ścinająca

REZULTATY

STREFA ŚCISKANA



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 47

ŚCISKANIE BETONU

$f_{cd} = 10,67$ [MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	EN 1992-1:[3.1.6.(1)]
$f_j = 7,11$ [MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na docisk pod płytą podstawy	[6.2.5.(7)]
$c = t_p \sqrt{(f_{yp}/(3*f_j*\gamma_{M0}))}$		
$c = 79$ [mm]	Dodatkowa szerokość docisku	[6.2.5.(4)]
$b_{eff} = 96$ [mm]	Szerokość efektywna strefy docisku pod półką	[6.2.5.(3)]
$l_{eff} = 240$ [mm]	Długość efektywna strefy docisku pod półką	[6.2.5.(3)]
$A_{c0} = 231,28$ [cm ²]	Powierzchnia kontaktu płyty podstawy z fundamentem	EN 1992-1:[6.7.(3)]
$A_{c1} = 231,28$ [cm ²]	Maksymalne obliczeniowe pole rozkładu obciążenia	EN 1992-1:[6.7.(3)]
$F_{rd} = A_{c0}*f_{cd}*\sqrt{(A_{c1}/A_{c0})} \leq 3*A_{c0}*f_{cd}$		
$A_{c1} = 231,28$ [cm ²]	Maksymalne obliczeniowe pole rozkładu obciążenia	EN 1992-1:[6.7.(3)]
$\beta_j = 0,67$	Współczynnik redukcyjny przy ściskaniu	[6.2.5.(7)]
$f_{jd} = \beta_j * F_{rd} / (b_{eff} * l_{eff})$		
$f_{jd} = 7,11$ [MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na docisk	[6.2.5.(7)]
$A_{c,n} = 542,31$ [cm ²]	Pole powierzchni docisku przy ściskaniu	[6.2.8.2.(1)]
$F_{c,Rd,i} = A_{c,i} * f_{jd}$		
$F_{c,Rd,n} = 385,64$ [kN]	Nośność betonu na docisk przy ściskaniu	[6.2.8.2.(1)]
NOŚNOŚCI STOPY W STREFIE ŚCISKANEJ		
$N_{j,Rd} = F_{c,Rd,n}$		
$N_{j,Rd} = 385,64$ [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) $0,41 < 1,00$ **zweryfikowano** $(0,41)$

ŚCINANIE

DOCISK ŚRUBY KOTWIĄCEJ DO PŁYTY PODSTAWY

Ścinanie siłą $V_{j,Ed,z}$

$\alpha_{d,z} = 1,82$	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]
$F_{1,vb,Rd,z} = k_{1,z} * \alpha_{b,z} * f_{up} * d * t_p / \gamma_{M2}$		
$F_{1,vb,Rd,z} = 340,00$ [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)]
$A_{vb} = 3,14$ [cm ²]	Powierzchnia przekroju śruby	[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)]
$F_{2,vb,Rd} = \alpha_b * f_{ub} * A_{vb} / \gamma_{M2}$		
$F_{2,vb,Rd} = 37,00$ [kN]	Nośność śruby na ścięcie - 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]
$F_{v,Rd,sm} = \alpha_M * M_{Rk,s} / (l_{sm} * \gamma_{Ms})$		
$F_{v,Rd,sm} = 8,98$ [kN]	Nośność śruby na ścięcie - z efektem dźwigni	CEB [9.3.1]

WYWAŻANIE STOŻKA BETONU

$N_{Rk,c} = 7,59$ [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]
$F_{v,Rd,cp} = k_3 * N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}$		
$F_{v,Rd,cp} = 7,03$ [kN]	Nośność betonu na wyważanie	CEB [9.3.1]

ZNISZCZENIE KRAWĘDZI BETONU



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 48

Ścinanie siłą $V_{j,Ed,z}$

$V_{Rk,c,z}^0 = 31,58$ [kN]	Nośność charakterystyczna kotwi	CEB [9.3.4.(a)]
$\psi_{A,V,z} = 0,67$	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)]
$\psi_{s,V,z} = 0,90$	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]

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

$F_{v,Rd,c,z} = 8,77$ [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)]
$N_{c,Ed} = 156,27$ [kN]	Siła ściskająca	[6.2.2.(6)]
$F_{f,Rd} = C_{f,d} \cdot N_{c,Ed}$		
$F_{f,Rd} = 46,88$ [kN]	Nośność na poślizg	[6.2.2.(6)]

KONTROLA ŚCINANIA

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

$V_{j,Rd,z} = 60,93$ [kN]	Nośność połączenia na ścinanie	CEB [9.3.1]
---------------------------	--------------------------------	-------------

$V_{j,Ed,z} / V_{j,Rd,z} \leq 1,0$	$0,18 < 1,00$	zweryfikowano	(0,18)
------------------------------------	---------------	---------------	--------

SPOINY MIĘDZY SŁUPEM I PŁYTĄ PODSTAWY

$\sigma_{\perp} = 10,22$ [MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	[4.5.3.(7)]
$\tau_{\perp} = 10,22$ [MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	[4.5.3.(7)]
$\tau_{yII} = 0,00$ [MPa]	Naprężenie styczne równoległe do $V_{j,Ed,y}$	[4.5.3.(7)]
$\tau_{zII} = -4,51$ [MPa]	Naprężenie styczne równoległe do $V_{j,Ed,z}$	[4.5.3.(7)]
$\beta_W = 0,80$	Współczynnik zależny od wytrzymałości	[4.5.3.(7)]

$$\sigma_{\perp} / (0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}) \leq 1.0 \quad (4.1) \quad 0,04 < 1,00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0,04)$$

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

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

NAJSŁABSZY KOMPONENT:

FUNDAMENT NA DOCISK DO BETONU

Połączenie zgodne z normą

Proporcja 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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 49

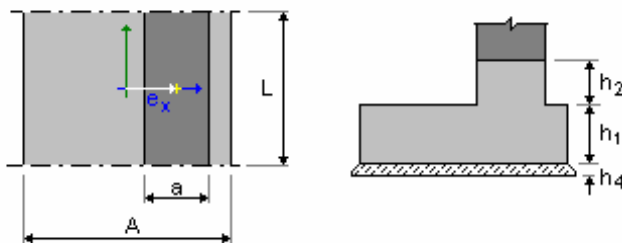
3.2.7. Ława fundamentowa rozbudowy

ŁAWA Ł1

Zestawienie obciążeń na ławę fundamentową Ł1 w osi 3-3

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/mb	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/mb
1	Obciążenie ze stropodachu 20,96 kN/m	20,96	1,35	--	28,29
2	Ściana nośna 3,30 m [5kN/m ³ ·3,3m·0,24m]	3,960	1,20	--	4,752
3	Tynk wewnętrzny grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,3m]	1,881	1,20	--	2,257
4	Wieniec żelbetowy zbrojony	2,190	1,20	--	2,508
5	Obciążenia z posadzki betonowej parteru	3,528	1,35	--	4,762
6	Obciążenie zmienne [4 kN/m ² ·1m]	4,000	1,30	--	5,200
7	Podmurówka z bloczków betonowych na zaprawie cementowej wys. 1,50 m i szer.0,24 m [23,0kN/m ³ ·1,50m·0,24m]	8,280	1,20	--	9,936
8	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, grub. 0,1 m i szer.0,50 m [23,0kN/m ³ ·0,1m·0,50m]	1,150	1,20	--	1,380
9	piaski grube i średnie, mało wilgotne, zagęszczone grub. 1,36 m i szer.0,50 m [18,0kN/m ³ ·1,36m·0,50m]	12,240	1,20	--	14,688
10	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]	8,640	1,20	--	10,368
		66,829			84,141

Geometria:



A	= 0,90 (m)	a	= 0,24 (m)
L	= 1,00 (m)		
h1	= 0,40 (m)	ex	= -0,00 (m)
h2	= 0,90 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 24,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

Materiały

- Beton: C20/25; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa
- Zbrojenie podłużne: typ A-IIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne: typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 50

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
Q1	zmienne	(Obciążenie naziomu)	0,00	81,141	0,00

Grunt:

Poziom gruntu:	N ₁	= -0,00 (m)	N ₂	= -0,30 (m)
Poziom trzonu słupa:	N _a	= -0,00 (m)		
Poziom wody:	N maks	= -3,00 (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)
- IL / ID: 0.54
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 66.94 (MPa)
- M: 83.67 (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)
- IL / ID: 0.46
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 89.40 (MPa)
- M: 99.34 (MPa)

3. Gлина pias. zw.

- Poziom gruntu: -3.40 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 15.5 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.35
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 26.14 (MPa)
- M: 34.85 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 428,19$ (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.13 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2.894 > 1$

Osiadanie średnie

CAŁKOWITE

$S = 0,1$ (cm) < $S_{adm} = 7,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa:

$82.72 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

Współczynniki obciążeniowe:

SGN : 1.10Q1

0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

1.10 * wypór wody



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 51

	Powierzchnia kontaktu:	$s = -39,86$ $s_{lim} = 0,00$
Przesunięcie	Kombinacja wymiarująca - na poziomie posadowienia:	SGN : 1.10Q1 $F(stab) = 52,13 \text{ (kN)}$
	Stateczność na przesunięcie:	$F(stab) * m / F = \infty$
Obrót	Moment stabilizujący:	$M_{stab} = 50,94 \text{ (kN*m)}$
	Moment obracający:	$M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
	Stateczność na obrót:	$M_{stab} * m / M = \infty$

Element zaprojektowany poprawnie!
Wymiarowanie żelbetowe

Zbrojenie teoretyczne

dolne:

SGN : 1.10G1

$M_y = 12,86 \text{ (kN*m)}$ $A_{sx} = 4,42 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$M_x = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $A_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 4,42 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

Zbrojenie podłużne $A = 2 \times 2,26 \text{ (cm}^2\text{/m)}$ $A_{min} = 2 \times 2,90 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

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

$A_{sx} = 2 \times 2,26 \text{ (cm}^2\text{/m)}$ $A_{sy} = 2 \times 9,42 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

Zbrojenie rzeczywiste :

Dolne:

Wzdłuż osi X:

3 x A-III (34GS) 12mm

Wzdłuż osi Y:

13 A-III (34GS) 8mm

Górne:

Wzdłuż osi Y:

3 A-III (34GS) 12mm

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

4 A-I A-III (34GS) 14mm



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 52

4. Technologia wykonania prac

4.1. Roboty betonowe

Zakres robót betonowych i żelbetowych 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. Prawdliwość 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 wiązałkowym 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 wgłębnych, 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 pogrążalnych.

W przypadku wibratorów wgłębnych drgania są przekazywane przez buławę zatapianą w mieszance betonowej, połączoną giętym wałem z silnikiem elektrycznym. Ponieważ drgania ulegają tłumieniu w mieszance, trzeba tak przesuwając 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:



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 53

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

Roboty betonowe w okresie obniżonych temperatur

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:

- a) zwiększenie o około 10% ilości cementu lub zmianę cementu przewidzianego w projekcie na cement wyższej klasy; wymaga to przeprowadzenia laboratoryjnych badań porównawczych,
- b) dodanie do mieszanki betonowej właściwych domieszek chemicznych i dodatków dobranych odpowiednio do rodzaju cementu; wymaga to przeprowadzenia wstępnych badań laboratoryjnych,
- c) podgrzewanie składników mieszanki betonowej (z wyjątkiem cementu) do odpowiedniej temperatury, w celu uzyskania określonej temperatury mieszanki betonowej w chwili jej układania w deskowaniu,
- d) 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,
- e) ogrzewanie świeżego betonu w deskowaniu za pomocą pary, ciepłego powietrza lub – w przypadkach technicznie uzasadnionych- za pomocą prądu elektrycznego,
- f) 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.



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 54

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 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 kątowej 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 przemarznęte, pokryte szronem lub śniegiem;
- stosować zaprawę zimową;



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

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 55

- 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). Ciepłaki 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 niezmarznięte).

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 zaokrąglone (wyoblone) lub sfazowane pod kątem 45°. Izolacje 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 odsadzki fundamentowej należy oczyścić z gruzu i ziemi. Podłoże musi być czyste, niezamrożone, nośne, równe, wolne od raków i rozwartych rys, zadziórów, mleczka cementowego oraz innych substancji zmniejszających przywieranie. Krawędzie zewnętrzne należy sfazować (zukośować) zaś wewnętrzne odpowiednio zaokrąglić wykonując fasety (wyokrąglenia). Przy murze pełnospoimowym 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). Szpachlowanie 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



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 56

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 zasypywanie 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 łóżyskowanych. 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 zakładki 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

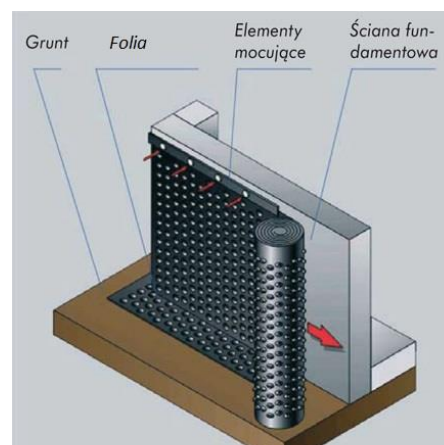
Do izolacji nie należy stosować pap na osnowie z tektury budowlanej. Przy układaniu pap należy pamiętać o: wcześniejszym zagruntowaniu powierzchni, równomiernym rozłożeniu masy klejącej, przyklejeniu pierwszej warstwy papy, powtórnym rozłożeniu masy klejącej i przyklejeniu drugiej warstwy papy. Papa 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 ścianę). Miejsca przebiegu folii przez przewody lub inne elementy konstrukcyjne powinny być uszczelnione w sposób wykluczający przecieki wody do wnętrza budynku.

Folia kubełkowa

Folię należy montować pamiętając o tym, aby jej wytłuczenia były zwrócone w kierunku ściany. Arkusze folii należy napiąć tak, aby nie doprowadzać do jej fałdowania i powstawania niepotrzebnych szczelin. W czasie układania kolejne pasma łączy się na zakładki o szerokości min. 10cm (przynajmniej trzy rzędy kubełków, 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 folii, 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.



Rys. 3. Schemat układania folii kubełkowej



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

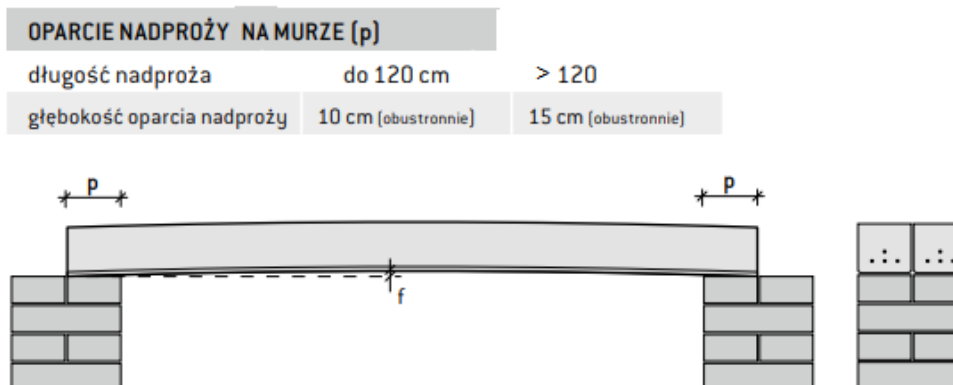
TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 57

W taki sposób wykonana ochrona fundamentów z folii kubełkowej może zostać zasypana.

4.4. Montaż nadproży prefabrykowanych

Nadproża L 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 nadproży należy zwrócić szczególną uwagę na oznakowanie górnej płaszczyzny prefabrykatu (zbrojenie musi znajdować się w dolnej części nadproża).



Rys. 4. Schemat oparcia nadproży

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 szcegłowymi. 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 (zewnątrzna) 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

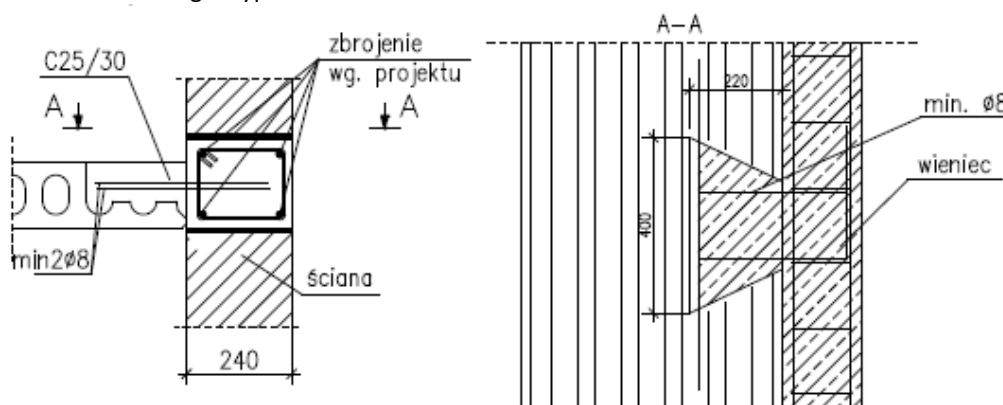


P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajana@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 58

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 złącza 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 chłonięły 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.

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 przestąpieniu 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

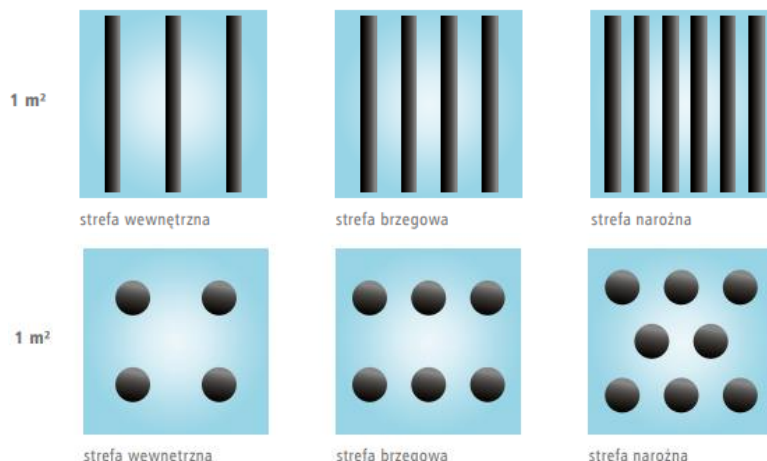


P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 59

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.

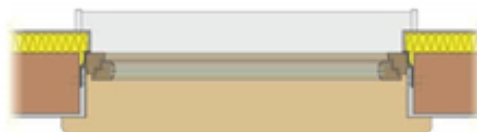
4.7. Montaż stolarki

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.
- Dybie 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.

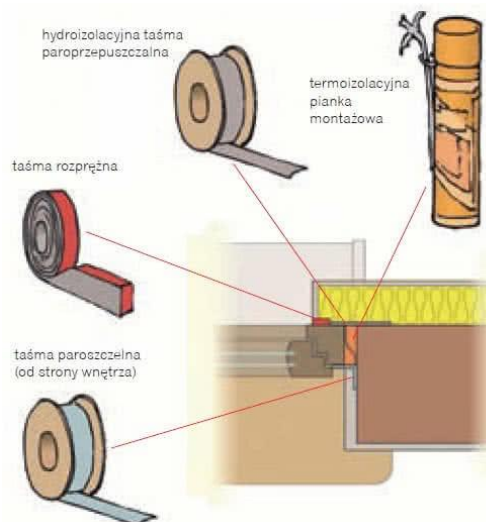


P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 60

- 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 (zaczepty mimośrodowe), regulacja zawiasów na „środku” zakresu, równomierne rozłożenie przylmy 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 - izolująca 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 ościeżnicy, drugim do ościeża lub kitu silikonowego ułożonego w szczelinie między krawędzią ościeżnicy a ościeżem.



Rys. 13. Schemat połączenia ramy okiennej z ościeżem

- Po uszczelnieniu luzów należy zamontować parapety.

Odbiór po wbudowaniu:

Po dokonaniu montażu należy sprawdzić prawidłowość: podparcia progu ościeżnicy, 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 ościeżnicy], 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 ościeżnicy 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 ościeżnicy, zapewniając szczelność między tymi elementami.



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 61

4.8. Ocieplenie ścian z zewnątrz

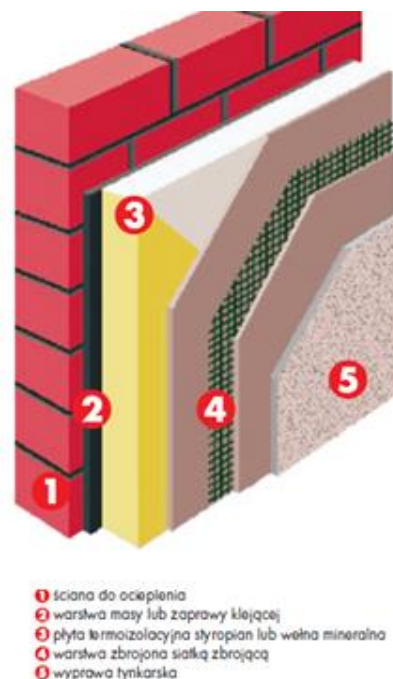
Ściany ocieplić zespolonymi systemami izolacji cieplnej, pokrytymi cienkowarstwowymi, strukturalnymi wyprawami tynkarskimi wykonywanymi metodą bezspoinową, zwaną dalej BSO (bezspoinowy system ociepleń).

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



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 połączeń 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



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 62

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 odchyień 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 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	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	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 łatą (zwykle 2 m), pionem i poziomnicą 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	Sprawdza się, wykonując testy metodą pull-off lub mechaniczne (zrywanie kostek styropianu – zgodnie z metodyką ETAG 004)

Wymagane czynności przygotowawcze:

Podłoże		Wymagane czynności przygotowawcze
Rodzaj	Stan	
Mury wykonane z elementów: -ceramicznych - betonowych - betonów lekkich - gazobetonu -betonowych z warstwą fakturową	kurz, pył	oczyścić za pomocą miękkiej szczotki, sprężonego powietrza, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia
	luźne resztki lub wylewki zapraw	skuć i oczyścić
	nierówności, defekty ¹⁾ i ubytki	skuć lub ewentualnie wyrównać zaprawą tynkarską lub wyrównawczą
	wilgoć ²⁾	pozostawić do wyschnięcia
	wykwity ²⁾	oczyścić na sucho za pomocą szczotki lub zmyć odpowiednio przygotowanym roztworem
	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		



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 63

Podłoże		Wymagane czynności przygotowawcze
Rodzaj	Stan	
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, głucho, odspojone	skuć i oczyścić za pomocą szczotkowania ⁴⁾ , ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem ³⁾ i pozostawić do wyschnięcia
	miejsca luźne, głucho, odspojone	nierówności skuć, ubytki wyrównać zaprawą tynkarską lub wyrównawczą z ewentualnie wymaganymi dla użytych zapraw materiałami podkładowymi i z zachowaniem okresów karencji
	wilgoć ²⁾	pozostawić do wyschnięcia
	wykwity ²⁾	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.



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 64

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 placków”) 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 placków 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).

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” (minięcie 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 przyciśnięciu 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. 15. Metoda obwodowo-punktowa



Rys. 16. Metoda grzebieniowa



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.



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 65

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 szczelinowych 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:

$$L \geq h_{ef} + a_1 + a_2 + d_a, \text{ gdzie:}$$

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.

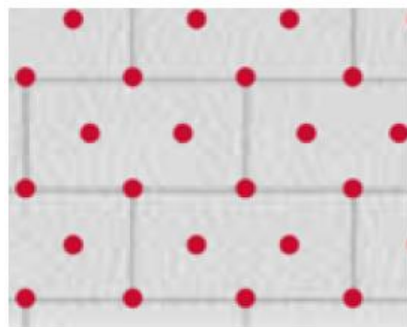
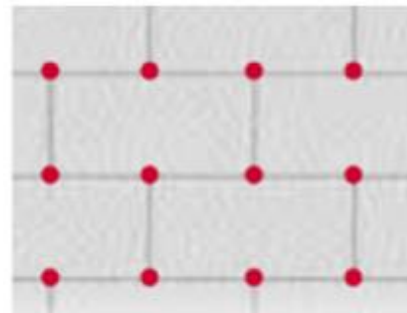
UWAGA: niedopuszczalne jest pominięcie klejenia płyt i stosowanie wyłącznie łączników mechanicznych - przyklejenie zapobiega przesuwaniu się ich względem podłoża.

Ochrona narożników i krawędzi

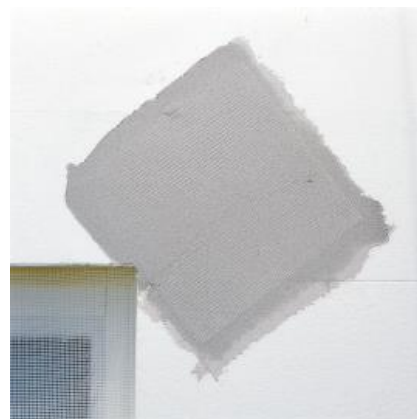
Do obróbki narożników oraz krawędzi należy stosować rozwiązania zalecane przez producenta systemu. Z reguły są to: kątowniki metalowe, kątowniki metalowe z siatką zbrojącą, kątowniki z PCV z siatką zbrojącą (niezalecane do stosowania w układach klasyfikowanych jako niepalne), gotowe profile ze wzmocnionej siatki zbrojącej.

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 systemu). 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.



łączników: a) 4szt./m²; b) 8szt./m²



Rys. 19. Schemat układu siatki w pobliżu otworów



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 66

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 przespachlować. Profile ściennie 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.



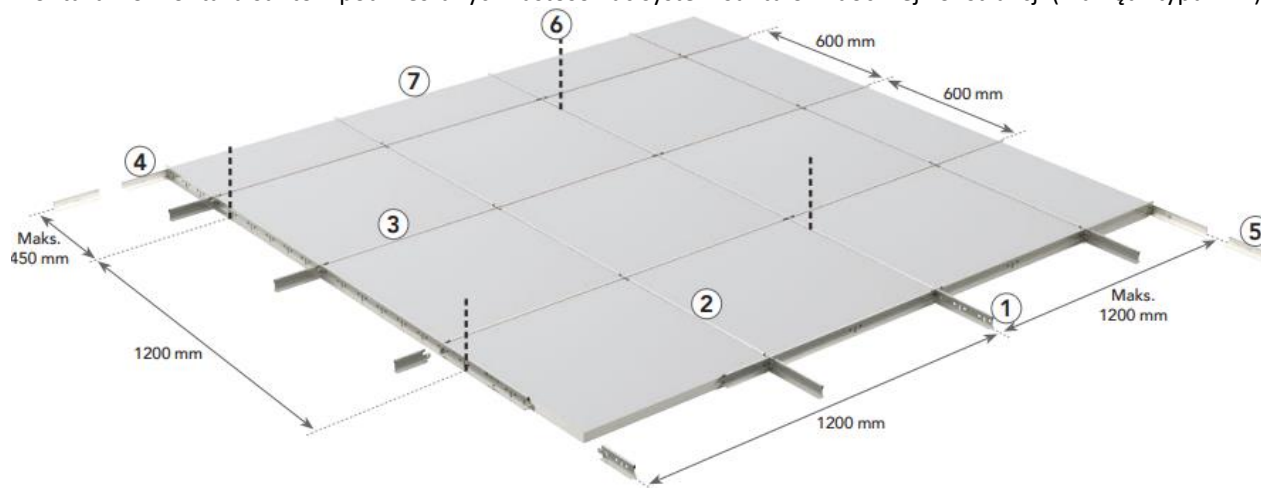
Rys. 20. Schemat układania profilu dylatacyjnego

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

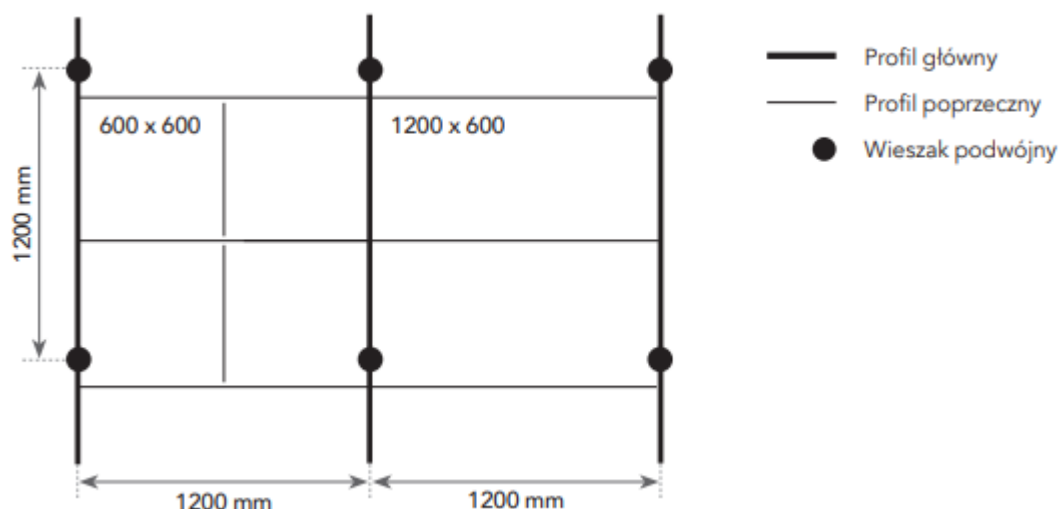


P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 67

- 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

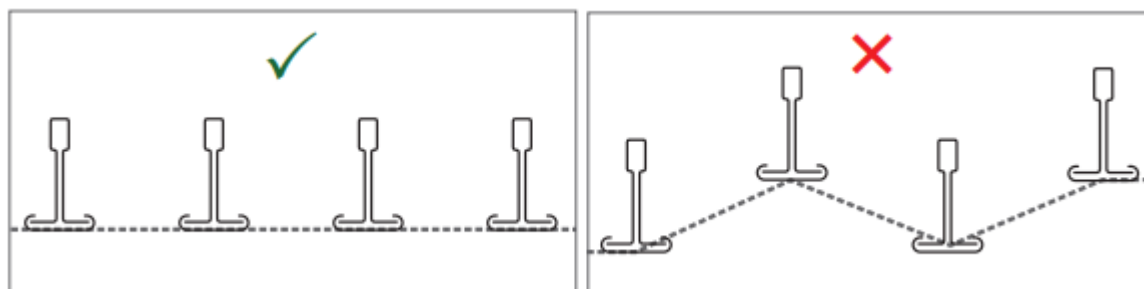


Rys. 24. Możliwe układy konstrukcji i rozmieszczenie wieszaków

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 przesunięć 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 modułarnych 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

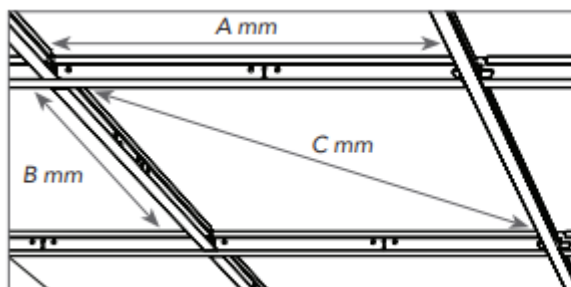


P.P.H. KRAJAN SP. Z O.O.
Wiśniewa 18
89-400 Sępólno Krajeńskie
tel. kom. 502 483 721
e-mail: pphkrajan@wp.pl

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 68

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	+/- 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 uchwyty 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 wodociągowych 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 wewnątrz 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).

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 łąty 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 podciągą 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



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 69

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 szlifierki kątovej, ponieważ cienka warstwa zabezpieczającego 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 obrutki i narzutki agregatem tynkarskim

W przypadku tynków maszynowych cementowo-wapiennych nakłada się dwie warstwy: obrutkę, a po jej wyschnięciu właściwą warstwę tynku (narzut). Obrutkę należy nałożyć równomiernie tak, aby pokryła co najmniej 80% tynkowanych powierzchni. Powierzchnia obrutki 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 obrutki (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 obrutkę, 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 obrutki, 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 powierzchnię, 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.

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:



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 70

- 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 (t.j. nakładane warstwy farby powinny na siebie nachodzić, a nie tylko się stykać).

Wytyczne do malowania farbą magnetyczną suchościerną

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 suchościerny.

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 foli 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.



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 71

FUGOWANIE

Do spoinowania płytek można przystąpić nie wcześniej niż po 24 godzinach od ułożenia płytek. Fugę należy wciskać w przestrzenie 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.

4.13. Montaż wykładziny podłogowej

OGÓLNE WARUNKI DO UKŁADANIA WYKŁADZIN

- Podłoże musi być czyste, suche i bez pęknięć. Należy usunąć kurz i zabrudzenia, takie jak plamy farby, oleju, itd., które mogą zmniejszać przyczepność masy wyrównawczej lub kleju.
UWAGA: ślady z produktów ropopochodnych, asfaltu, wycieki oleju, środki impregnujące, itp. mogą powodować odbarwienia na powierzchni wykładziny.
- Wszelkie instalacje znajdujące się w podłożu muszą być skutecznie zabezpieczone termicznie aby wyeliminować ich wpływ na zachowanie wykładziny. Konieczne jest dokładne sprawdzenie wszystkich obowiązujących parametrów podłogi przed instalacją wykładziny.
- Jeżeli instalacja jest dokonywana na podłożu ogrzewanym należy zadbać o wygrzanie potwierdzone protokołem. Na 48 godzin przed instalacją należy wyłączyć ogrzewanie podłogowe i doprowadzić podkład do normalnej temperatury pokojowej zgodnej z zakresem temperatur określonym przez producenta wykładziny. Ponowne uruchomienie ogrzewania podłogowego może nastąpić po 6-7 dniach od zakończenia prac instalacyjnych. Jest to konieczne dla prawidłowego utwardzenia kleju.
- Pokrywaną powierzchnię należy utrzymywać w stałej temperaturze od 18 do 27°C na 48 godzin przed instalacją, podczas instalacji oraz 48 godzin po jej zakończeniu. Materiały i kleje powinny być aklimatyzowane w takiej temperaturze, w której będzie odbywać się instalacja i użytkowanie przez co najmniej 48 godzin przed instalacją.
- Maksymalna wilgotność podłoża mineralnych musi być zgodna z obowiązującymi przepisami. Podłoża nieogrzewane: cementowe 2% CM, anhydrytowe 0,5% CM Dla podłoża ogrzewanych odpowiednio cementowe 1,8% CM, anhydrytowe 0,3% CM. W przypadku większych wartości należy zastosować grunt przeciwwilgociowy w systemie określonym przez producenta kleju.
- Mechanicznie oczyszczone podłoże należy odkurzyć za pomocą odkurzacza przemysłowego. Zastosować odpowiedni środek gruntujący w celu wyrównania chłonności podłoża lub odciążenia wilgotności resztkowej. Dalsze prace muszą być przeprowadzone zgodnie z zaleceniami oraz czasie określonym przez producenta środka gruntującego.
- Masa niwelująca lub naprawcza musi spełniać parametry wytrzymałościowe oraz zakresy grubości zgodny przeznaczeniem podkładu oraz warunkami technicznymi budowl.
- Podczas prac instalacyjnych nie wolno używać na podłożu markerów, długopisów, kredek lub innych substancji mogących w późniejszym terminie migrować i przebarwić wykładzinę. Wolno stosować jedynie ołówki stolarskie.
- Jeśli wykorzystuje się materiał z kilku rolek, powinny pochodzić z tej samej serii produkcyjnej i w miarę możliwości być instalowane z kolejnych rolek z danej serii.

MONTAŻ WYKŁADZINY PVC

Instalacja wykładziny

- Rolki do 2 m szerokości przechowujemy pionowo zachowując odstęp od innych rolek. W przypadku rolek 3-4 m przechowujemy w poziomie końcówkami do góry.
- Montaż należy przeprowadzić w temperaturze pokojowej co najmniej 15°C max 28°C Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu powinna wynosić 30-60%. Należy utrzymać tę samą temperaturę i wilgotność przez co najmniej 72 godziny przed montażem oraz przez cały okres po instalacji i podczas użytkowania.
- Jeżeli to możliwe należy przyciąć bryty na długość i rozłożyć do aklimatyzacji na 24 godziny, jest to szczególnie ważne przy długich arkuszach.
- Arkusze wykładziny muszą być przyklejone na całej powierzchni klejem do wykładzin zgodnym z zaleceniami producenta.
- Kierunek instalacji wykładziny musi być dobrany do rozmiarów oraz rozkładu wnętrza. W miarę możliwości należy unikać występowania spawów bezpośrednio w głównych ciągach komunikacyjnych, drzwiach itp. W przypadku w miarę kwadratowych pomieszczeń z oknami sugerujemy instalację zgodną z kierunkiem światła. W pomieszczeniach prostokątnych zalecamy instalację wzdłuż długiej ściany.
- Bryty wykładziny należy układać tak, aby dopasować wzory geometryczne lub drewna. W takim wypadku kolejne arkusze układane są w tym samym kierunku, aby uniknąć efektu odbicia lustrzanego. We wszystkich innych wypadkach należy odwracać kolejne arkusze o 180°, aby zapewnić identyczną kolorystykę przystających krawędzi.



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 72

- Zasadniczo krawędzie fabryczne pozwalają na łączenie bez konieczności ich przycinania. W wypadku braku idealnej linii styku konieczne jest przycięcie krawędzi na zakładkę.
- Wykładzinę należy układać w kleju po określonym przez producenta czasie wstępnego odparowania. Wykładzinę docisnąć równomiernie, wstępnie miękkim dociskiem ręcznym usuwając powietrze a następnie za pomocą odpowiedniego walca do wykładzin o wadze 50-65 kg wzdłuż i poprzek wykładziny.

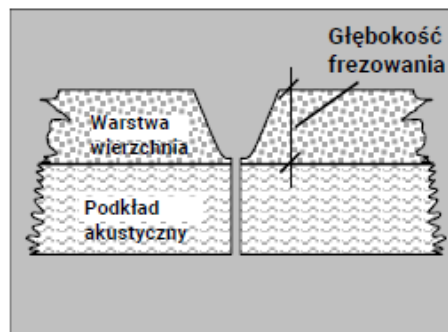
Spawanie

Spawanie na gorąco przy użyciu sznura spawalniczego jest zalecane dla wykładzin w rolkach oraz płytkach.

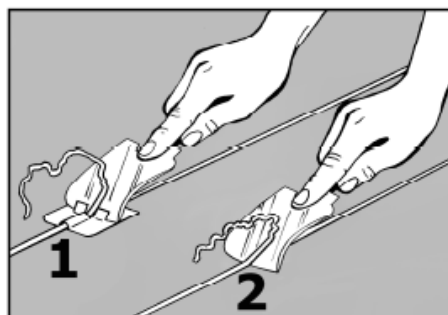
Uwaga: Nie wolno wykonywać spawania do momentu pełnego związania kleju. Należy poczekać po przyklejeniu 24-48 godzin - zgodnie z zaleceniami producenta kleju.

Krawędzie połączenia muszą zostać przed spawaniem wyfrezowane do 2/3 grubości wykładziny za pomocą ręcznego frezu lub mechanicznie. Nie wolno frezować podkładu z pianki. Frezowanie musi być wykonane wyłącznie w 2/3 grubości wykładziny kompaktowej a w przypadku wykładziny akustycznej tak aby nie odsłonić warstwy pianki. Ustawienie temperatury spawarki oraz dobranie prędkości musi być dobrane na wolnym nie zainstalowanym kawałku wykładziny. Do spawania używać dyszy szybkiego spawania.

Przycinanie spawów wykonywać w dwóch etapach. Bezpośrednio po spawaniu nożem do ścinania spawów (nóż księżycowy z podkładką lub strugiem Mozart z podkładką) Po schłodzeniu spawów wykonać ścinanie ponownie bez podkładek ograniczających wysokość cięcia.



Rys. 26. Głębokość frezowania



Rys. 27. Ścinanie spawów

Uwagi poinstalacyjne

- Po zakończeniu instalacji podłogi inne prace mogą być wykonywane po wcześniejszym zabezpieczeniu powierzchni np. tekturą, twardym papierem itp.
- Taśma klejąca nie może być stosowana bezpośrednio na wykładzinie.
- Należy ograniczyć ruch pieszcy przez 24 godziny po instalacji. Brak intensywnego ruchu oraz ustawiania ciężkich mebli lub innych elementów wyposażenia przez 72 godziny po instalacji. Związane jest to z czasem pełnego utwardzenia kleju określonego przez jego producenta.

MONTAŻ WYKŁADZINY FLOKOWANEJ

Instalacja wykładziny

- Rolki należy przechowywać w pozycji stojącej, przechowywanie rolek w pozycji leżącej powoduje zgniecenia materiału.
- Do instalacji należy używać materiałów z tej samej partii produkcyjnej / serii barwnika i instalować we wskazanej kolejności. Użycie materiału pochodzącego z różnych partii produkcyjnych prowadzi do różnic w odcieniu
- Należy zwrócić szczególną uwagę na kierunek układania arkuszy, aby uniknąć łączeń w obszarach intensywnego użytkowania lub przy drzwiach. Arkusze należy układać w tym samym kierunku. Instalować zgodnie z kierunkiem strzałek zawsze do padającego światła dziennego. Strzałki na spodzie każdego arkusza pokazują kierunek instalacji.
- Podobnie jak wszystkie nowo zainstalowane wykładziny, wykładzina flokowana powinna być chroniona przed intensywnym natężeniem ruchu, szczególnie przed ruchem kołowym o dużym obciążeniu punktowym, przez 24 godziny i nie może być czyszczona przez 48 godzin po instalacji.
- Do wykładzin flokowanych w rolce zaleca się zastosowanie niskoemisyjnego kleju EC1. Do nakładania kleju należy używać odpowiedniej pacy zębatej A2 zalecanej przez dostawcę kleju.

Uwaga: wkłady zębate zużywają się podczas użytkowania, dlatego też należy sprawdzać zużycie pacy, zarówno przed, jak i podczas użytkowania.

- Aby zapobiec zagniataniu włosa przy ruchu, zaleca się układanie rolek tak, aby kierunek instalacji był zgodny z głównym ruchem przemieszczania się.
- Wykładzinę należy układać zgodnie ze strzałkami znajdującymi się na spodniej części, w kierunku prostym do głównego naturalnego źródła światła (okien).



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 73

- W pierwszej kolejności należy ułożyć materiał na sucho, łącząc arkusze brzegami fabrycznymi. Należy upewnić się, że krawędzie łączy stykają się siateczką bez wypełnienia lub przerwy i sprawdzić dopasowanie wzoru.
- Następnie część arkusza zwinąć do połowy jego długości, a drugą część zabezpieczyć przed przesunięciem. Zaznaczyć ołówkiem położenie zewnętrznej krawędzi pierwszego arkusza na podłodze. Nałożyć klej na linię wyznaczającą krawędź pierwszego arkusza. Nałożyć pierwszy arkusz na mokry klej (po odpowiednim czasie oczekiwania określonym przez producenta kleju, jeśli ma to zastosowanie) zgodnie z linią ołówka na podłodze.
- Środek mocujący musi być równomiernie rozprowadzony na całej powierzchni podłogi, ze szczególnym uwzględnieniem krawędzi obwodowych - dzięki temu arkusz rolki zostanie w pełni związany.
- Następnie mocno docisnąć wykładzinę do kleju za pomocą wałka o masie 50-70 kg, zaczynając od środka w kierunku krawędzi, aby usunąć pęcherzyki powietrza i zapewnić dobrą przyczepność do podłoża. Obszary, których nie można zrolować dużym wałkiem, np. wsporniki takie jak ościeżnice lub listwy przypodłogowe należy zrolować ręcznym wałkiem.
- Nadmiar kleju usunąć od razu, czystą, białą, wilgotną szmatką przed wyschnięciem. Nie należy używać środków wybielających ani silnych rozpuszczalników, ponieważ mogą one być szkodliwe zarówno dla ludzi, jak i dla podłogi.

Uwagi poinstalacyjne

- Po zakończeniu instalacji wykładzinę należy oczyścić z resztek materiału, pozamiatać lub odkurzyć podłogę, oraz usunąć wszelkie pozostałości resztek kleju.
Uwaga: Do wykładziny flokowanej należy stosować odkurzacze pionowe z walcem napędzanym mechanicznie.
- Jeżeli podłoga ma być chroniona przed ruchem na placu budowy przed ukończeniem instalacji, należy wybrać produkt ochronny odpowiedni dla rodzaju i poziomu ruchu, oraz możliwości uderzenia, zarysowania lub uszkodzenia.
- Aby uzyskać optymalną wydajność nowej wykładziny podłogowej, ważne jest, aby od pierwszego dnia stosować prawidłowe procedury czyszczenia i konserwacji – zgodne z wytycznymi producenta.



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR 32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 74

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 [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]	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.20cm, $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$	S2	0,17	0,20	Tak

B. Stropodach

Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]	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 [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]	Warunek spełniony
Podłoga betonowa ocieplona styropianem gr.15cm, $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$	PG1	0,20	0,30	Tak

D. Okna zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]	Wsp. U_c wg WT2021 [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]	Warunek spełniony
Okno	OZ1	0,90	0,90	Tak
Okno	OZ3	0,90	0,90	Tak

Projektant Architektura
mgr inż. arch. Lesław Gajda
Upr.Nr UAN/8346/33/88

/podpis projektanta /

Projektant Konstrukcyjno-budowlany
mgr inż. Karol Sienkiewicz
Upr. Nr ZAP/0131/POOK/12

/podpis projektanta /

Sprawdzający Architektura
mgr inż. arch. Piotr Adamowski
Upr.Nr PO/KK/227/2008

/podpis projektanta /

Sprawdzający Konstrukcyjno-budowlany
mgr inż. Wojciech Sienkiewicz
Upr.Nr KUP/0109/PWOK/08

/podpis projektanta /



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 „ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU
SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO O KUCHNIĘ”, TRZEBIATÓW, DZ. NR
32, OBRĘB 6 TRZEBIATÓW.

Str. 75

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA