

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkołna 41. 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: os to@poczta.onet.pl; tel. 0601418567

PROJEKT BUDOWLANY

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU POD BUDOWĘ BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO WG TYPOWEGO PROJEKTU GL1208SZA PEŁNIĄCEGO FUNKCJĘ LEŚNICZÓWKI ORAZ BUDYNKU GOSPODARCZEGO, WRAZ Z ZEWNĘTRZNYMI INSTALACJAMI: WODOCIĄGOWYM, GAZOWYM, ELEKTRYCZNYM, SZAMBEM SZCZELNYM, ORAZ OGRODZENIEM I UTWARDZENIEM TERENU, DLA CELÓW GOSPODARKI LEŚNEJ. (KAT III)

ETAP : PROJEKT BUDOWLANY BUDYNKU GOSPODARCZEGO DLA
CELÓW GOSPODARKI LEŚNEJ.

ADRES : 87-800 WŁOCŁAWEK UL.ZAULEK.
INWESTYCJI DZIAŁKA NR 434 KM 01 MICHELIN.

BRANŻA : ARCHITEKTURA, KONSTRUKCJA, INSTALACJE
ELEKTRYCZNE

INWESTOR : NADLEŚNICTWO WŁOCŁAWEK. UL.ZIĘBIA 13,
87-800 WŁOCŁAWEK.

Niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Podstawa prawna: (art. 20 ust.4 ustawy z dnia 07 lipca 1994r Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz.U. z 2018, poz. 1202 z późniejszymi zmianami).

PROJEKTANT: *mgr inż. Tomasz Ostrowski*
BRANŻY UA-V-7342-5/83/92Wk
ARCH. KONSTR. UA-V-7342-5/59/94Wk
Specjalność konstrukcyjno-budowlana

PROJEKTANT: *inż. Jarosław Szczęsny*
BRANŻY INST. WBPP-AN-8386-5/46/81Wk
ELEKTRYCZNE *Specjalność instalacje elektryczne*

Włocławek, 15/07/2019

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1.PROJEKT BUDOWLANY. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU POD BUDOWĘ BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO WG TYPOWEGO PROJEKTU GL1208SZA PEŁNIĄCEGO FUNKCJĘ LEŚNICZÓWKI ORAZ BUDYNKU GOSPODARCZEGO, WRAZ Z ZEWNĘTRZNYMI INSTALACJAMI: WODOCIĄGOWYM, GAZOWYM, ELEKTRYCZNYM, SZAMBEM SZCZELNYM, ORAZ OGRODZENIEM I UTWARDZENIEM TERENU, DLA CELÓW GOSPODARKI LEŚNEJ. ADRES: 87-800 WŁOCŁAWEK UL.ZAUŁEK. DZIAŁKA NR 434 KM 01 MICHELIN. ETAP: BUDYNEK GOSPODARCZY DLA CELÓW GOSPODARKI LEŚNEJ. BRANŻA : ARCHITEKTURA, KONSTRUKCJA. INWESTOR: NADLEŚNICTWO WŁOCŁAWEK. UL.ZIĘBIA 13, 87-800 WŁOCŁAWEK. PROJEKTANT: MGR INŻ. TOMASZ OSTROWSKI WŁOCŁAWEK, 15/07/20193-56.

2.PROJEKT BUDOWLANY. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU POD BUDOWĘ BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO WG TYPOWEGO PROJEKTU GL1208SZA PEŁNIĄCEGO FUNKCJĘ LEŚNICZÓWKI ORAZ BUDYNKU GOSPODARCZEGO, WRAZ Z ZEWNĘTRZNYMI INSTALACJAMI: WODOCIĄGOWYM, GAZOWYM, ELEKTRYCZNYM, SZAMBEM SZCZELNYM, ORAZ OGRODZENIEM I UTWARDZENIEM TERENU, DLA CELÓW GOSPODARKI LEŚNEJ. ADRES: 87-800 WŁOCŁAWEK UL.ZAUŁEK. DZIAŁKA NR 434 KM 01 MICHELIN. ETAP: BUDYNEK GOSPODARCZY DLA CELÓW GOSPODARKI LEŚNEJ. ADRES: 87-800 WŁOCŁAWEK UL.ZAUŁEK. DZIAŁKA NR 434 KM 01 MICHELIN. BRANŻA : INSTALACJE ELEKTRYCZNE. INWESTOR: NADLEŚNICTWO WŁOCŁAWEK. UL.ZIĘBIA 13, 87-800 WŁOCŁAWEK. PROJEKTANT: INŻ. JAROSŁAW SZCZĘSNY. WŁOCŁAWEK, 15/07/201957-69

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

2

USŁUGI PROJEKTOWE		Wieniec ul.Szkolna 41	
mgr inż. Tomasz Ostrowski		87-880 Brześć Kujawski	
		e-mail:osto@poczta.onet.pl: tel.0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			

PROJEKT BUDOWLANY

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU POD BUDOWĘ BUDYNKU MIESZKALNEGO JEDNORODZINNEGO WG TYPOWEGO PROJEKTU GL1208SZA PEŁNIĄCEGO FUNKCJĘ LEŚNICZÓWKI ORAZ BUDYNKU GOSPODARCZEGO, WRAZ Z ZEWNĘTRZNYMI INSTALACJAMI: WODOCIĄGOWYM, GAZOWYM, ELEKTRYCZNYM, SZAMBEM SZCZELNYM, ORAZ OGRODZENIEM I UTWARDZENIEM TERENU, DLA CELÓW GOSPODARKI LEŚNEJ. (KAT III)

ETAP : PROJEKT BUDOWLANY BUDYNKU GOSPODARCZEGO DLA
CELÓW GOSPODARKI LEŚNEJ.

ADRES : 87-800 WŁOCŁAWEK UL.ZAULEK.
INWESTYCJI DZIAŁKA NR 434 KM 01 MICHELIN.

BRANŻA : ARCHITEKTURA, KONSTRUKCJA,

INWESTOR : NADLEŚNICTWO WŁOCŁAWEK. UL.ZIĘBIA 13,
87-800 WŁOCŁAWEK.

Niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Podstawa prawna: (art. 20 ust.4 ustawy z dnia 07 lipca 1994r Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz.U. z 2018, poz. 1202 z późniejszymi zmianami).

PROJEKTANT: mgr inż. Tomasz Ostrowski
BRANŻY UA-V-7342-5/83/92Wk
ARCH.KONSTR. UA-V-7342-5/59/94Wk
Specjalność konstrukcyjno-budowlana

Włocławek, 15/07/2019

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

3

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.0	PODSTAWA OPRACOWANIA.	5
2.0	MATERIAŁY ZWIĄZANE Z OPRACOWANIEM.	5
3.0	CEL OPRACOWANIA.	5
4.0	OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU	6
5.0	OPIS BUDYNKU GOSPODARCZEGO	6
6.0	PLAN BIOS	9
7.0	UWAGI KOŃCOWE I ZALECENIA	21
	ZAŁĄCZNIK – OBLICZENIA	24

RYSUNKI

1	RZUT FUNDAMENTÓW	40
2	SZCZEGÓŁ ZBROJENIA FUNDAMENTÓW	41
3	RZUT PIWNICY	42
4	RZUT PRZYZIEMIA	43
5	RZUT PODDASZA	44
6	PRZEKRÓJ A-A, B-B	45
7	ELEWACJA	46
8	ZESTAWIENIE STOLARKI	47
9	RZUT KONSTRUKCJI STROPU NAD PIWNIĄ	48
10	RZUT KONSTRUKCJI STROPU NAD PARTEREM	49
11	SZCZEGÓŁ KONSTRUKCJI STROPU	50
12	BELKI, SŁUPY ŻELBETOWE	51
13	KONSTRUKCJA DACHU	52
	ZEST.STALI	53
	ZAŁĄCZNIKI FORMALNO PRAWNE.	55-56

OPIS TECHNICZNY

1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1 Zlecenie Inwestora Nadleśnictwa Włocławek z siedzibą we Włocławku przy ul. Ziębiej 13.

2.0 MATERIAŁY ZWIĄZANE Z OPRACOWANIEM

2.1 Wizja lokalna przeprowadzona na działek 434 i 430 km 01 Michelin we Włocławku.

2.2 Obowiązujące przepisy i normy techniczne.

2.3 UCHWAŁA Nr VII/38/2015 RADY MIASTA WŁOCŁAWEK z dnia 27 kwietnia 2015 r. poz.1551, w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Włocławek dla obszaru położonego w części jednostki strukturalnej Michelin pomiędzy terenem lasu, granicą miasta oraz ulicami: Bluszczową, Szpalerową, Ziołową i Mielęcińską.

2.5 Warunki przyłączenia do sieci energetycznej.

2.6 Warunki przyłączenia do sieci wodociągowej.

2.7 Warunki przyłączenia do sieci gazowej.

2.8 Wytyczne i uzgodnienia z inwestorem.

3.0 CEL OPRACOWANIA

Inwestor planuje wybudowanie budynku gospodarczego służącego celom gospodarki leśnej, na działce nr 434 km 01 Michelin. Celem opracowania jest opracowanie projektu budowlanego przedmiotowego budynku.

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

5

	USŁUGI PROJEKTOWE <i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i>	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: osto@poczta.onet.pl ; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			

4.0 OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Projekt zagospodarowania terenu wg odrębnego opracowania.

5.0 OPIS PROJEKTOWANEGO BUDYNKU

5.1 DANE PODSTAWOWE

Budynek zaprojektowano jako parterowy, z użytkowym poddaszem, z częściowym podpiwniczeniem. Od strony frontowej zaprojektowano wejścia do pomieszczeń gospodarczych i podcienia.

Powierzchnia zabudowy - 94,00 m²

Powierzchnia użytkowa - $19,32 + 17,7 + 20,81 + 20,36 + 17,7 + 23,7 =$
= 119,59 m²

Kubatura - 385,10 m³

Wymiary liniowe - 6,0 x 15,66 m

Maksymalna wysokość - 6,09 m

Zestawienie powierzchni

- Piwnica

* 01 - podcień wiata - 17,70 m² - pos. cementowa

- Parter

* 4 - podcień wiata - 19,32 m² - pos. cementowa

* 3 – pom.gosp. - 17,70 m² - pos. cementowa

* 2 - pom.gosp. - 20,81 m² - pos. cementowa

* 1 – pom.gosp. - 20,36 m² - pos. cementowa
78,19 m²

- Poddasze

* 101- strych - 23,70 m² - pos. cementowa

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

6

5.2 WARUNKI GRUNTOWO WODNE

Na omawianym terenie w poziomie posadowienia występują grunty piaszczyste reprezentowane przez piaski średnio zagęszczone, średnioziarniste. W poziomie posadowienia woda gruntowa nie występuje. Stwierdzono, że w poziomie fundamentowania występują proste warunki gruntowe pierwszej kategorii geotechnicznej.

5.3 FUNDAMENTY

Dla warunków gruntowych z p.5.2 zaprojektowano fundamenty jako monolityczne, żelbetowe z betonu C15/20, zbrojone podłużnie stalą AIII 4fi12, i strzemionami ze stali A0 fi6. Szerokość zewnętrznych łąw fundamentowych 50 cm. Wysokość łąw fundamentowych 40 cm. Pod fundamenty wykonać poduszkę z chudego betonu B7.5 gr. min. 5 cm. Pod słupy wykonać stopy fundamentowe z betonu C15/20 o wymiarach 80*80 cm, wysokości 40 cm. Zbrojenie wykonać ze stali AIII. Ławy fundamentowe wykonać jako schodkowe o uskoku nieprzekraczającym wysokości ławy.

5.4 ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Ściany fundamentowe zaprojektowano z bloczków betonowych gr. 24 cm na zaprawie cem. m. 5. Alternatywnie ściany wykonać z cegły pełnej.

Na ścianach zewnętrznych wykonać izolację pionową z trzech warstw Abizolu na tynku kat.I. Izolacja pozioma ścian fundamentowych z 2 warstw papy na lepiku, lub papy termozgrzewalnej.

5.5 ŚCIANY PARTERU

Ściany parteru wykonać z bloczków gazobetonowych grubości 24 cm. Zaprawa cem.wap. m5. Pod stropem wykonać poduszkę z minimum dwu warstw cegły pełnej kl.150 na zaprawie cem.wap m5. (pod belki żelbetowe stropu wykonać poduszkę z betonu C15/20 gr.10 cm). Współczynnik przenikania ciepła dla ściany dla budynku gospodarczego – bez wymagań. Nad otworami okiennymi i drzwiowymi wykonać nadproża typu L19 dla obciążeń drzwiowych.

Słupy zewnętrzne wykonać jako żelbetowe z betonu C20/25 o przekroju kwadratowym 24 na 24 cm, zbrojone stalą AIII fi*12.

5.6 STROP NAD PIWNICAMI

Strop nad piwnicami zaprojektowano jako płytowy, żelbetowy, monolityczny, grubości 12 cm. Zastosować beton C20/25. Zbrojenie dolne i górne wykonać w postaci siatki z prętów #8 AIIIN. Strop zwieńczyć betonem o przekroju 24/24 cm, z betonu C20/25. Zbrojenie podłużne z prętów #12 AIIIN.

5.7 STROP NAD PARTEREM

Strop nad parterem zaprojektowano jako monolityczny gęsto żebrowy typu Teriva, żelbetowy z betonu C20/25, w rozstawie belek co 63 cm i wysokości pustaków 18-20 cm z nadbetonem 2-4 cm. Zbrojenie wieńcy, belek rozdzielczych i wylewek ze stali #8, #12 AIIIN.

5.8 ŚCIANY PIĘTRA - PODDASZA

Ściany piętra wykonać analogicznie jak ściany parteru.

5.9 KONSTRUKCJA DACHU

Zaprojektowano więźbę dachową o drewnianej konstrukcji jętkowej. Klasa drewna C-30 o połączeniach gwoździowanych gwoździami gr. 4 mm. Konstrukcję dachu zaimpregnować preparatem Fobos 4M do NRO poprzez kąpiel lub kilkukrotny natrysk drewna przed i po montażu więźby dachowej. Murlaty wykonać z belek 12*12 cm, krokwie 7,5*15 cm, jętki 2(3,2*14)cm.

5.10 KONSTRUKCJE SCHODÓW

Schody wewnętrzne i zewnętrzne wykonać typu drabiniastego, jak do pomieszczeń technicznych. Maksymalna ilość stopni w biegu – 17 szt. Poręcze wysokości 1,1 m.

5.11 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

TYNKI - Tynki wewnętrzne ścian i sufitów wykonać cem. wap. kat.III z malowaniem farbą emulsyjną.

POSADZKI - W pomieszczeniach na poddaszu wykonać posadzkę cementową. W pomieszczeniach piwnicy i parteru wykonać posadzki betonowe zatarte na gładko z malowaniem farbą do betonów.

STOLARKA - Zaprojektowano stolarkę okienną indywidualną z drewna klejonego i szkleniem komorowym. Drzwi stalowe typu np. Hormann, Wiśniowski. Wrota segmentowe, podnoszone typu np. Hormann, Wiśniowski.

IZOLACJE - Izolacja p.wilgociową. - wykonać izolację poziomą, podposadzkową i fundamentów z dwóch warstw papy asfaltowej na lepiku, lub papą termozgrzewalną. Paroizolację i izolację stropów wykonać z folii pcw i papy izolacyjnej. Izolację stropów wykonać ze styropianu gr. 6 cm.

POKRYCIE DACHU - Pokrycie dachu wykonać z blacho dachówki koloru brązowego. Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe wykonać blachy ocynkowanej zabezpieczonej farbą reaktywną do ocynku.

ELEWACJA - Zaprojektowano stolarkę okienną i drzwiową w kolorze brązowym. Elewację wykonać z tynku cem.wap. kat.III gładkiego. Podbitkę okapu, górne części ścian szczytowych, i ścian podłużnych wykonać z deski elewacyjnej na listwach drewnianych. Drewno zabezpieczyć Sadolinem Extra w kolorze brązowym. Elementy okapu, obicia ścian, ślusarki i wrót dostosować pod kolor pokrycia dachowego.

6.0 WYTYCZNE DO PLANU BIOZ

Kierownik budowy, przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do opracowania planu BIOZ.

Zagospodarowanie terenu robót

Zagospodarowanie terenu robót przy budowie budynku gospodarczego należy wykonać przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- 1) Ogrodzenia terenu (do wykorzystania istniejące) i wyznaczenia stref niebezpiecznych (wydzielonych taśmą) ;
- 2) Wyznaczenia dróg, wyjść i przejść dla pieszych;
- 3) Doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody,
- 4) Urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych;
- 5) Zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego;
- 6) Zapewnienia właściwej wentylacji;
- 7) Zapewnienia łączności telefonicznej;
- 8) Urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

Teren budowy w okresie prowadzenia robót należy ogrodzić albo w inny sposób zabezpieczyć uniemożliwiając wejście osobom nieupoważnionym. Ogrodzenie terenu w okresie prowadzenia robót związanych z budową obiektów zostanie wykonane w taki sposób, aby nie stwarzało zagrożenia dla ludzi. Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót modernizacyjnych i budowlanych zostaną wyznaczone się miejsca postojowe na terenie budowy, zostaną również wyznaczone drogi przeznaczone dla ruchu pieszego dla pracowników oraz osób przebywających na terenie budowy służbowo. Pochylnie, po których pracownicy będą dokonywać ręcznego przenoszenia ciężarów, będą dostosowane do wymogów określonych przepisami bhp. Przewiduje się zabezpieczenie stref niebezpiecznych przez ogrodzenie i oznakowanie w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym, zgodnie z wymogami bhp w tym zakresie. Na terenie budowy w okresie prowadzenia robót i budowy obiektów będą wyznaczane się, utwardzane i odwadniane miejsca do składowania materiałów i wyrobów. W przypadku konieczności przechowywania w magazynach na budowie okresie prowadzenia robót i budowy obiektów - substancji i preparatów niebezpiecznych należy informację o tym zamieścić na tablicach

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

10

ostrzegawczych, umieszczonych w widocznych miejscach w pobliżu magazynów Materiały budowlane, pomocnicze i towary na terenie budowy w okresie prowadzenia robót związanych z budową obiektów przechowuje się i użytkuje zgodnie z instrukcjami producenta. Substancje i preparaty niebezpieczne przechowuje się i przemieszcza na terenie budowy w opakowaniach producenta. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych na terenie budowy wykonuje się w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały składowane w miejscu wyrównanym do poziomu. Materiały drobnicowe układa się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów. Stosy materiałów workowanych układa się w warstwach krzyżowo do wysokości nie przekraczającej 10 warstw. Przy składowaniu materiałów na terenie budowy, odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 1) 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań;
- 2) 5 m - od stałego stanowiska pracy

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, ściany obiektów budowlanych, na terenie budowy jest surowo zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów na terenie budowy jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni. Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów budowlanych lub materiałów pomocniczych na terenie budowy, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

Wymagania dotyczące miejsc pracy usytuowanych w budynkach

Na terenie budowy, strefy gromadzenia i usuwania odpadów należy wygrodzić i oznakować. Odpady należy usuwać w sposób ograniczający ich rozrzut i pylenie. Drogi ewakuacyjne w czasie prowadzenia robót muszą być wolne odpowiadając wymaganiom przepisów przeciwpożarowych. Teren budowy w okresie prowadzenia robót związanych modernizacją obiektów, wyposaża się w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru oraz, w zależności od potrzeb, w system sygnalizacji

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

11

pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, w ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób. Sprzęt do gaszenia pożaru, na budowie regularnie sprawdza się, konserwuje i uzupełnia, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych na terenie budowy powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych. Pracownicy wykonujący roboty na terenie budowy nie mogą być narażeni na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a w szczególności takich jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne. Niezwłocznie po zakończeniu robót, oraz w przerwach przeznaczonych na posiłki osobom wykonującym roboty należy umożliwić umycie się ciepłą wodą i korzystanie ze środków higieny osobistej. Miejsca i pomieszczenia, w których występuje zagrożenie pożarem lub wybuchem należy zaopatrzyć w sprzęt do gaszenia pożarów, oraz ogrodzić i zaopatrzyć w odpowiednie tablice ostrzegawcze. Stanowiska pracy, pomieszczenia i drogi komunikacji powinny być, w miarę możliwości, oświetlone światłem dziennym. Jeżeli światło naturalne jest niewystarczające do wykonywania robót oraz w porze nocnej, należy stosować oświetlenie sztuczne. W razie konieczności mogą być stosowane przenośne źródła światła sztucznego. Ich konstrukcja i obudowa oraz sposób zasilania w energię elektryczną nie mogą powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym. Sztuczne źródła światła nie mogą powodować w szczególności:

1. wydłużonych cieni;
2. olśnienia wzroku;
3. zmiany barwy znaków lub zakłóceń odbioru i postrzegania sygnałów oraz znaków stosowanych w transporcie;
4. zjawisk stroboskopowych.

Otwory komunikacyjne w przegrodach budowlanych na budowie powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w przepisach techniczno-budowlanych.

Warunki socjalne i higieniczne

Na terenie budowy urząda się wydzielone pomieszczenia szatni na odzież roboczą i ochronną, umywalni, jadalni, ustępów w tymczasowych budynkach kontenerowych. Na terenie budowy dopuszcza się stosowanie ławek w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych jako miejsc siedzących, dla pracowników, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża. W sprawach dotyczących warunków higieniczno-sanitarnych, nieuregulowanych w niniejszym planie bioz na terenie budowy stosuje się ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, a także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy, powinny być zabezpieczone przed dostępem nieupoważnionych osób. Połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi powinny zapewnić bezpieczeństwo pracy pracownikom obsługującym takie urządzenia. Przewody zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi. Na terenie budowy powinna odbywać okresowa kontrola stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa, co najmniej jeden raz w miesiącu a ponadto:

- 1) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych;
- 2) przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc;
- 3) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadku zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w instalacji, należy sprawdzić ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Kopie zapisu pomiarów skuteczności zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym powinny znajdować się u kierownika budowy. Dokonywane napraw i przeglądów urządzeń elektrycznych powinno być odnotowane w książce konserwacji urządzeń. Miejsca wykonania robót, drogi na terenie budowy dojścia i

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

13

	USŁUGI PROJEKTOWE <i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i>	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail:osto@poczta.onet.pl; tel.0601418567	
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			

dojazdy w czasie wykonywania robót powinny być dostatecznie oznaczone i oświetlone.

Maszyny i inne urządzenia techniczne

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane używane na budowie, powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy, tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Dokumenty te powinny być dostępne dla organów kontroli w miejscu eksploatacji maszyn i urządzeń.

Kierownictwo budowy - użytkując maszyny i inne urządzenia techniczne, nie podlegające dozorowi technicznemu, udostępnia organom kontroli dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń. Kierownictwo budowy i robót- zapoznaje pracowników z dokumentacją, przed dopuszczeniem ich do wykonywania robót. Fakt ten pracownicy potwierdzają własnym podpisem w rejestrach szkoleń, które przechowywane są w dokumentacji budowy. Maszyny i inne urządzenia techniczne eksploatuje się, konserwuje i naprawia zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający ich sprawne funkcjonowanie. Przeciążanie maszyn i innych urządzeń technicznych ponad dopuszczalne obciążenie robocze na budowie jest zabronione. Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy samochodów ciężarowych i innych stosowanych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Pracownik, który stwierdził w czasie pracy uszkodzenie maszyny lub innego urządzenia technicznego powinno je niezwłocznie wyłączyć z eksploatacji i zgłosić bezpośrednio przełożonemu lub Kierownikowi budowy. Na stanowiskach pracy przy stacjonarnych maszynach i innych urządzeniach technicznych powinny być dostępne instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji, z którymi zapoznają się pracownicy upoważnieni do pracy na tych stanowiskach. Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

1. zadaszne i zabezpieczone przez spadającymi przedmiotami;
2. osłonięte w okresie zimowym.

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

14

Zabezpieczenia, te nie mogą ograniczać widoczności operatorowi podczas pracy maszyny i inne urządzenia techniczne przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego użytkowania. W przypadku maszyn i innych urządzeń technicznych, dla których prowadzona jest wymagana dokumentacja -sprawdzenie, potwierdza się wpisem do tej dokumentacji. Zbocza jednokrążkowe i wielokrążkowe oraz inne zawiesia pomocnicze niepołączone na stałe z maszyną lub innymi urządzeniami technicznymi powinny być poddawane próbie obciążenia co najmniej raz w roku. Haki do przemieszczania ładunków powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności i mieć wyraźnie zaznaczoną nośność maksymalną. Jeżeli przy przemieszczaniu ładunków zachodzi możliwość wysunięcia się zawiesia z gardzieli haka, należy stosować haki wyposażone w urządzenia zamykające gardziel. Ocena stopnia zużycia haków i ustalenie ich przydatności do dalszej pracy powinny być przeprowadzane przed rozpoczęciem każdej zmiany roboczej przez pracownika posiadającego odpowiednie kwalifikacje. Zawiesia budowlane stosowane na budowie powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Używanie narzędzi uszkodzonych jest zabronione. Wszelkie samowolne przeróbki narzędzi są zabronione. Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy kontrolować zgodnie z instrukcją producenta. Wyniki kontroli powinny być odnotowywane i przechowywane przez pracownika z uprawnieniami.

Rusztowania

Na budowie - rusztowania powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym. Rusztowania systemowe powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową z elementów poddanych przez producenta badaniom na zgodność z wymaganiami konstrukcyjnymi i materiałowymi, określonymi w kryteriach oceny wyrobów pod względem bezpieczeństwa. Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją producenta albo projektem indywidualnym. Pracownicy zatrudnieni przy montażu i demontażu rusztowań powinni posiadać wymagane uprawnienia. Użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę. Odbiór rusztowania potwierdza się wpisem w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego. Rusztowania

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

15

USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski
mgr inż. Tomasz Ostrowski	e-mail: tosto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ. U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

należy ustawiać na podłożu ustabilizowanym i wyprofilowanym, ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód opadowych. Liczbę i rozmieszczenie zakotwień rusztowania oraz wielkość siły kotwiącej należy określić w projekcie rusztowania lub dokumentacji producenta. Składowa pozioma jednego zamocowania rusztowania nie powinna być mniejsza niż 2,5 kN. Konstrukcja rusztowania nie powinna wystawać poza najwyżej położoną linię kotew więcej niż 3 m, a pomost roboczy umieszcza się nie wyżej niż 1,5 m ponad tą linią. W przypadku odsunięcia rusztowania od ściany ponad 0,2 m należy stosować balustrady, od strony tej ściany. Udźwig urządzenia do transportu materiałów na wysięgnikach mocowanych do konstrukcji rusztowania nie może przekraczać 1,5 kN. Rusztowanie z elementów metalowych powinno być uziemione i posiadać instalację piorun ochronną. Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań są obowiązane do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości. Pozostawianie materiałów i wyrobów na pomostach rusztowań po zakończeniu pracy jest zabronione. Zrzucanie elementów demontowanych rusztowań jest zabronione.

Roboty na wysokości

Pracownicy przebywający na stanowiskach pracy, na wysokości, co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinni być zabezpieczeni przed upadkiem z wysokości. Otwory w stropach, na których prowadzone są roboty, lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia lub ogrodzić balustradami. Pomosty robocze, wykonane z desek, powinny być dostosowane do zaprojektowanego obciążenia, szczelne i zabezpieczone przed zmianą położenia. Otwory w ścianach zewnętrznych obiektu budowlanego, stropach lub inne, których dolna krawędź znajduje się poniżej 1,1 m od poziomu stropu lub pomostu, powinny być zabezpieczone balustradą. Przemieszczane w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,5 m, wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia. Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, o której mowa w ust. 1, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby. W przypadku, gdy zachodzi konieczność przemieszczania stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego. Długość

linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,5 m. Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych.

Roboty ziemne

Roboty ziemne na terenie budowy powinny być prowadzone na podstawie projektu. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie. Poręcze balustrad, powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu. W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad, teren robót trzeba oznaczyć za pomocą lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

1) w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy;

2) w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu, co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie pracowników pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione.

Podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinno być prowadzone zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją bezpieczeństwa, opracowaną przez Kierownictwo budowy.

Roboty murarskie

Roboty murarskie na wysokości powyżej 1 m należy wykonywać z pomostów i rusztowań. Pomost rusztowania do robót murarskich powinien znajdować się poniżej wznoszonego obiektu, na poziomie co najmniej 0,5 m od jego górnej krawędzi. Wykonywanie robót murarskich i betonowania z drabin przystawnych jest zabronione. Chodzenie po świeżo wykonanych obiektach, stropach, przykryciach otworów i niestabilnych deskowaniach oraz wychylanie się poza krawędzie konstrukcji bez dodatkowego zabezpieczenia i opieranie się o balustrady jest zabronione. Wykonywanie robót murarskich w wykopach jest dozwolone wyłącznie po uprzednim zabezpieczeniu ścian wykopów. Jeżeli stanowisko pracy do wykonania obiektu znajduje się pomiędzy skarpą wykopu a wznoszonym obiektem, szerokość stanowiska pracy powinna wynosić co najmniej 0,7 m.

Roboty ciesielskie

Cieśle na budowie powinni być wyposażeni w zasobniki na narzędzia ręczne, uniemożliwiające wypadanie narzędzi oraz nie utrudniające swobody ruchu. Ręczne podawanie w pionie długich przedmiotów, a w szczególności desek lub bali, jest dozwolone wyłącznie do wysokości 3 m. Roboty ciesielskie z drabin można wykonywać wyłącznie do wysokości 3 m. W czasie montażu oraz demontażu deskowań należy zapewnić środki zabezpieczające przed możliwością zawalenia się konstrukcji usztywniających i rozpierających. O kolejności montażu i demontażu poszczególnych elementów decyduje kierownik robót. Roboty ciesielskie montażowe wykonuje zespół liczący, co najmniej 2 pracowników.

Roboty zbrojarskie i betoniarskie

Na terenie budowy, stoły warsztatowe i maszyny zbrojarskie powinny być ustawione w zależności od potrzeby pomieszczeniach lub pod wiatami. Stoły warsztatowe do przygotowania zbrojenia powinny mieć stabilną konstrukcję i być przytwierdzone do podłoża. Miejsca pracy przy stołach

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

18

	<p>USŁUGI PROJEKTOWE</p> <p><i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i></p>	<p>Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski</p> <p>e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567</p>	
<p>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</p>			

zbrojarskich i stanowiskach obsługi maszyn powinny być wyposażone w pomosty drewniane lub wykonane z innych materiałów o właściwościach termoizolacyjnych. Pręty zbrojeniowe w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w kierunku poprzecznym i podłużnym. Poszczególne rodzaje elementów zbrojenia i kształtowników stalowych powinny być składowane oddzielnie, na wyrównanym i odwodnionym podłożu albo na podkładach. Chodzenie po ułożonych elementach zbrojenia jest zabronione. W przypadku prostowania stali metodą wyciągania - stanowiska pracy, miejsca zamocowania prętów oraz trasę z obu stron toru wyciągowego należy zabezpieczyć ogrodzeniem zabezpieczającym pracowników. Wprowadzanie do prościarki pręta ze zwoju jest dopuszczalne jedynie przed jej uruchomieniem. W czasie cięcia prętów zbrojeniowych nożycami ręcznymi pręt cięty należy oprzeć obustronnie na kozłach lub na stole zbrojarskim. Do montażu zbrojenia na stanowisku pracy położonym na wysokości stosuje się przepisy dotyczące prac na wysokości. Pojazdy do transportu mieszanki betonowej powinny być zabezpieczone przed przypadkowym wylaniem mieszanki oraz wyposażone w klapy łatwo otwierane. Wylanie mieszanki betonowej powinno odbywać się stopniowo i równomiernie, aby nie dopuścić do przeciążenia deskowania.

Środki ochrony indywidualnej

W celu ochrony zdrowia pracowników oraz zminimalizowania skutków występujących uciążliwości stosuje się zgodnie z Państwowymi Normami:

PE-P – 84525 Odzież robocza. Obuwie robocze

PN-EN – 340 Odzież ochronna

dla poszczególnych stanowisk :

- odzież roboczą i ochronną przewidzianą w taryfikatorze zakładowym dla każdego stanowiska pracy i każdej pory roku,
- w celu zabezpieczenia przed urazami głowy stosuje się hełmy ochronne,
- w celu ochrony słuchu pracownicy wyposażeni są w zatyczki przeciwhałasowe oraz ochronniki słuchu (nauszniki),
- zabezpieczenie pracowników wykonujących prace na wysokościach stanowią: szelki bezpieczeństwa, linki bezpieczeństwa
- obuwie robocze ochronne z noskami

Sprzęt p-poż. i zabezpieczający

Wykaz sprzęt p-poż. odzieży ochronnej oraz sprzętu zabezpieczającego

- odzież ochronna
- hełm ochronny przeciw uderzeniowy
- okulary ochronne ze szklami zapasowymi i rękawice skórzane
- środki łączności -telefon
- apteczka pierwszej pomocy
- koce gaśnicze
- gaśnice lub agregaty gaśnicze
- środki transportu
- linki bezpieczeństwa
- tablice ostrzegawcze

- zapory bariery i linki ogrodzeniowe
- szelki bezpieczeństwa
- W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników, osoba kierująca pracownikami jest obowiązana do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.
- Stanowiska pracy, na których występuje ryzyko pożaru, wybuchu, upadku lub wyrzucenia przedmiotów albo wydzielania się substancji szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, powinny być zaopatrzone w urządzenia ochronne zapewniające ochronę pracowników przed skutkami tego ryzyka.
- Stanowiska pracy, na których wykonywane prace powodują występowanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, powinny być tak usytuowane i zorganizowane, aby pracownicy zatrudnieni na innych stanowiskach nie byli narażeni na te czynniki.
- Maszyny, których uszkodzenie stwierdzono w czasie pracy, powinny być niezwłocznie zatrzymane i wyłączone z pod zasilania energią. Wznowienie pracy maszyny bez usunięcia uszkodzenia jest niedopuszczalne.
- Maszyn będących w ruchu nie wolno pozostawiać bez obsługi lub nadzoru, chyba, że dokumentacja techniczno-ruchowa stanowi inaczej.
- Maszyny i narzędzia oraz ich urządzenia ochronne powinny być utrzymywane w stanie sprawności technicznej i czystości zapewniającej użytkowanie ich bez szkody dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników oraz stosowane tylko w procesach i warunkach, do których są przeznaczone.
- Maszyny niesprawne, uszkodzone lub pozostające w naprawie powinny być wyraźnie oznakowane tablicami informacyjnymi i zabezpieczone w sposób uniemożliwiający ich uruchomienie.
- Maszyny będące w ruchu nie wolno naprawiać, czyścić i smarować, z wyjątkiem smarowania za pomocą specjalnych urządzeń określonych w DTR.
- Pracownicy zatrudnieni przy obsłudze maszyn z ruchomymi elementami nie mogą pracować w odzieży z luźnymi rękawami oraz bez nakryć głowy okrywających włosy.
- Wszystkie miejsca, w których stale lub czasowo przebywają ludzie powinny być oświetlone.
- W razie zaistnienia nieszczęśliwego wypadku należy poszkodowanemu udzielić pierwszej pomocy, wezwać lekarza oraz zawiadomić natychmiast o wypadku Kierownictwo budowy.
- Zabrania się używania uszkodzonych lub niesprawnych narzędzi pracy i sprzętu ochronnego.
- Zabrania się na terenie prowadzenia prac budowlanych przebywania osób postronnych nie wyznaczonych przez osobę koordynującą do wykonywania tych prac.
- Niedopuszczalne podczas pracy picie alkoholu, spanie lub przebywanie obsługi w stanie nietrzeźwym.
- Zabrania się przechodzenia lub przebywania pod zawieszonymi ciężarami.
- Zabrania się pracy urządzeń z uszkodzonymi przyrządami kontrolno-pomiarowymi i sygnalizacyjnymi.

Prace wykonywane w warunkach szczególnego zagrożenia.

Wykaz prac wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia, z którymi mogą spotkać się pracownicy podczas wykonywania robót budowlano-montażowych:

1. Roboty niebezpieczne

1.1. Prace niebezpieczne - prowadzenie robót w wykopach i na wysokości (poniżej + ; - 1 metr)

1.2. Prace załadownicze i wyładownicze związane z zużyciem urządzeń dźwigowych

1.3. Prace elektroenergetyczne

Roboty wykonywane w warunkach szczególnego zagrożenia powinny w szczególności być poprowadzone przez przeszkolonych pracowników pod bezpośrednim nadzorem kierownictwa budowy, poprzedzone sprawdzeniem stanu bezpieczeństwa miejsca pracy i urządzeń. Przed wykonywaniem robót należy udzielić instruktażu pracownikom o możliwości wystąpienia zagrożeń oraz o sposobie prawidłowego i bezpiecznego wykonania robót potwierdzone zapisem w rejestrze i podpisane przez pracownika, który przechowywany jest na budowie. Podczas prowadzenia prac wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia, zabrania się przebywania innych osób nie biorących udziału w tych pracach oraz równoczesnego prowadzenia innych robót w pobliżu tego miejsca.

Pierwsza pomoc

Artykuł 162 k.k. nakłada na wszystkich obowiązek udzielania pierwszej pomocy. Ratownik udzielający pierwszej pomocy winien podejmować swoje zadania z należytą wiedzą i starannością gdyż ma to decydujące znaczenie stanowiące o tym czy dalsze działania podejmowane przez personel fachowy będą skuteczne. Jeśli w miejscu wypadku znalazło się więcej osób, jedna z nich przejmuje kierownictwo nad działaniami pozostałych do czasu przybycia pomocy instytucjonalnej. Ratownik musi wiedzieć jak zachować się w różnych sytuacjach, w których może znaleźć się podejmując działania ratownicze.

7.0 UWAGI KOŃCOWE I ZALECENIA

- * Szczegółowe obliczenia statyczne znajdują się w archiwum projektanta.
- * Roboty prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane.
- * Budynek zaprojektowano na działce nieleżącej na terenach szkód górniczych. Działka 434 km 01 Michelin nie podlega ochronie Konserwatora Zabytków.
- * Zaprojektowane prace nie mają ujemnego wpływu na środowisko i działki sąsiednie. Prace będą oddziaływać tylko na działkę, na której będzie prowadzona inwestycja 434 km 01 Michelin.
- * Woda opadowa odprowadzona zostanie bezpośrednio na tereny zielone wokół budynku.
- * Zaprojektowano budynek gospodarczy dla celów gospodarki leśnej, spełnia warunki i wymagania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
- * Budynki i elementy zagospodarowania nie są usytuowane na terenach szkód

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

21

górnictwych. Przedmiotowe budynki zaprojektowano w technologii nie wpływającej ujemnie na środowisko. Wszystkie materiały użyte do budowy muszą mieć potwierdzone atestami dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Obiekt nie będzie wywoływał emisji mających ujemny wpływ na środowisko. Obszar oddziaływania inwestycji będzie ograniczony do działek 434 km 01 Michelin (ustalono na podstawie przepisów prawa budowlanego, oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r.). Prace nie będą oddziaływać ujemnie na środowisko. Roboty budowlane należy prowadzić z uwzględnieniem zapisów ustawy o ochronie przyrody, a w przypadku naruszenia zakazów związanych z ochroną gatunkową należy uzyskać stosowne zezwolenie wynikające z art. 56 ustawy z dnia 15 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz.U.2015.1651).

* Warunki ochrony p.poż – Budynek stanowi jedną strefę pożarową IN.

Warunki budowlane:

- Ławy fundamentowe – żelbetowe;
- Ściany fundamentowe, na zaprawie cementowej gr. 24 cm;
- Stropy żelbetowe gęsto żebrowe typu Teriva;
- Ściany konstrukcyjne parteru i piętra z bloczków gazobetonowych gr. 24 cm;
- Schody stalowe;
- Konstrukcja dachu drewniana;

Wyposażenie w użytkowe instalacje techniczne:

- 1) instalacja elektroenergetyczna – zasilana z elektroenergetycznej sieci rozdzielczej;
- 2) instalacja piorunochronna;
- 3) instalacja wodna – istniejąca przy budynku;
- 4) wentylacyjne – grawitacyjne;

Charakterystyka pożarowa

Obiekt posiada następujące dane techniczno – użytkowe:

- powierzchnia zabudowy: 97,00 m²;
- łączna powierzchnia użytkowa: 119,59 m²;
- kubatura: 385,1 m³;
- wysokość budynku wynosi ok. 6,09 m – budynek niski;
- liczba kondygnacji: 2 w tym: 2 nadziemne;

Odległość od obiektów sąsiadujących - W zakresie zagospodarowania terenu obiekt spełnia wymagania ochrony przeciwpożarowej pod względem odległości od innych obiektów. Najbliżej położony budynek w odległości 17,15 m.

Parametry pożarowe występujących substancji palnych- Substancje pożarowo niebezpieczne nie występują.

Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego -nie przekroczy 500 MJ/m².

Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w poszczególnych pomieszczeniach, w których przebywać mogą jednocześnie większe

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

22

grupy ludzi - Obiekt zakwalifikowany do IN.

Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych-W przedmiotowym obiekcie nie występują strefy i pomieszczenia zagrożone wybuchem.

Podział obiektu na strefy pożarowe- budynek stanowi jedną strefę pożarową.

Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane

Rozpatrywany budynek spełnia klasę „D” odporności pożarowej. Wszystkie elementy budynku spełniają wymogi nierozprzestrzeniania ognia.

Klasa odporności pożarowej	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	Strop*	ściany zewnętrzne*	ściany wewnętrzne	przekrycie dachu
D	R 30	(-)	REI 30	EI 30	(-)	(-)

Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe - Budynek spełnia wymagane odległości do wyjścia na zewnątrz budynku. Oświetlenie ewakuacyjne – bez wymagań.

Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych (a w szczególności: wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej elektroenergetycznej, odgromowej, kontroli dostępu) - W budynku zastosowano instalację wentylacji naturalnej (grawitacyjnej), zastosowano instalację elektroenergetyczną, budynek jest wyposażony w instalację odgromową;

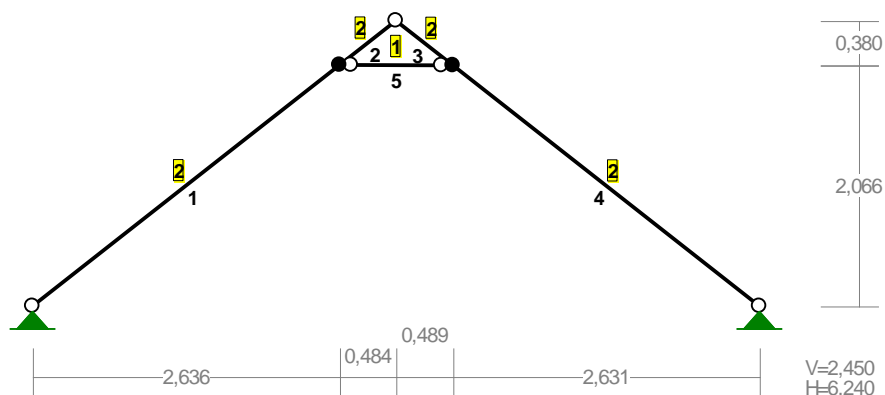
Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie: Obiekt będzie wyposażony w instalację odgromową, oraz instalację elektroenergetyczną samoczynnie odłączaną w układzie TN-C-S polegającym na zastosowaniu styków ochronnych i wyłączników różnicowo-prądowych. Wyposażenie w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy lub ratowniczy

Budynek należy wyposażać w gaśnice przenośne, przy czym jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm³) zawartego w gaśnicach powinna przypadać w budynku na każde 100 m² powierzchni. Miejsca usytuowania gaśnic oznakowane zgodnie z Polską Normą..

Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru – Budynek gospodarczy dla celów gospodarki leśnej usytuowany na terenie Lasów Państwowych objęty ochroną w układzie zorganizowanych leśnych dróg i zbiorników pożarowych.

Drogi pożarowe - Droga pożarowa nie jest wymagana do budynku niskiego zaklasyfikowanego do kategorii zagrożenia IN.

ZAŁĄCZNIK – OBLICZENIA STATYCZNE
PRZEKROJE PRĘTÓW:



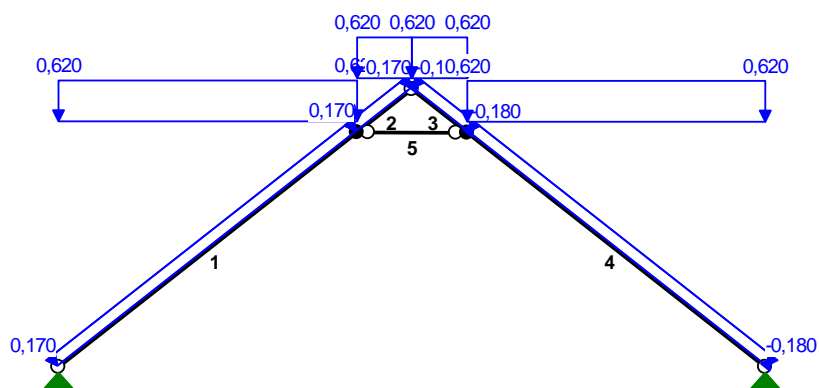
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	64,0	1719	533	107	107	10,0	23 Sosna K27
2	112,5	2109	527	281	281	15,0	23 Sosna K27

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
23 Sosna K27	9000	9,500	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

24

<p>USŁUGI PROJEKTOWE mgr inż. Tomasz Ostrowski</p>	<p>Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: tosto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567</p>
<p>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</p>	

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa:	A	"ciężar własny pokrycia"		Stałe	$\gamma_f = 1,19$	
1	Liniowe	38,1	0,160	0,160	0,00	3,35
2	Liniowe	38,1	0,160	0,160	0,00	0,62
3	Liniowe	-38,1	0,160	0,160	0,00	0,62
4	Liniowe	-38,1	0,160	0,160	0,00	3,35
Grupa:	B	"wiatr parcie - ssanie"		Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	38,1	0,170	0,170	0,00	3,35
2	Liniowe	38,1	0,170	0,170	0,00	0,62
3	Liniowe	-38,1	-0,180	-0,180	0,00	0,62
4	Liniowe	-38,1	-0,180	-0,180	0,00	3,35
Grupa:	C	"śnieg na 1/2"		Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
3	Liniowe-Y	0,0	0,620	0,620	0,00	0,62
4	Liniowe-Y	0,0	0,620	0,620	0,00	3,35
Grupa:	D	"śnieg na 1/2"		Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,620	0,620	0,00	3,35
2	Liniowe-Y	0,0	0,620	0,620	0,00	0,62

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "ciężar własny pokrycia"	Stałe		1,19
B - "wiatr parcie - ssanie"	Zmienne	1	1,00
C - "śnieg na 1/2"	Zmienne	1	1,00
D - "śnieg na 1/2"	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - "ciężar własny pokrycia"	EWENTUALNIE
B - "wiatr parcie - ssanie"	EWENTUALNIE
C - "śnieg na 1/2"	EWENTUALNIE
D - "śnieg na 1/2"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: B+C+D

SILY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,676	1,4*	-0,0	-2,0	ABD
	3,352	-0,9*	-1,6	-2,9	ACD

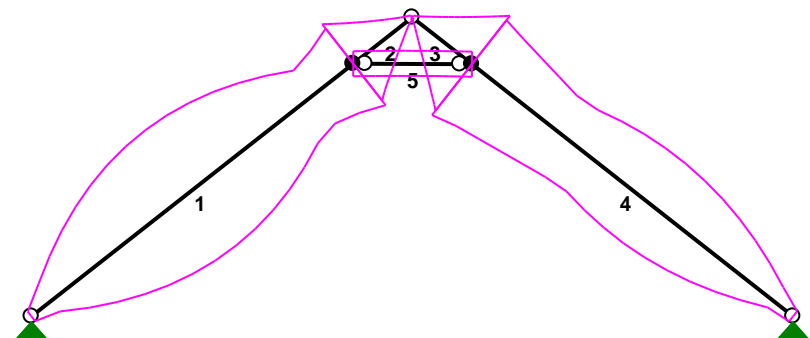
PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

25

USŁUGI PROJEKTOWE		Wieniec ul. Szkolna 41
mgr inż. Tomasz Ostrowski		87-880 Brześć Kujawski
		e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.		

* = Max/Min

NAPEŹENIA-OBWIEDNIE:



NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
1	3,352	0,311*		3,0	ACD
	1,676	-0,531*		-5,0	ABD

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

26

	1,676		0,493*	4,7	ABD
	3,352		-0,366*	-3,5	ACD
2	0,000	0,351*		3,3	ACD
	0,615	0,004*		0,0	A
	0,423		0,022*	0,2	ABD
	0,000		-0,327*	-3,1	ACD
3	0,622	0,429*		4,1	ABCD
	0,000	0,001*		0,0	AB
	0,000		0,015*	0,1	ACD
	0,622		-0,412*	-3,9	ABCD
4	0,000	0,390*		3,7	ABCD
	1,882	-0,375*		-3,6	AC
	1,673		0,329*	3,1	AC
	0,000		-0,451*	-4,3	ABCD
5	0,000	-0,027*		-0,3	AB
	0,487	-0,092*		-0,9	ACD
	0,487		-0,022*	-0,2	AB
	0,973		-0,088*	-0,8	ACD

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

1	2,9*	3,6	4,6	ACD
	0,0*	1,0	1,0	AB
	2,3	3,7*	4,4	ABCD
	0,6	0,9*	1,1	A
	2,9	3,6	4,6*	ACD
3	-0,6*	0,9	1,1	A
	-3,4*	3,4	4,9	ABCD
	-2,9	3,6*	4,6	ACD
	-1,1	0,7*	1,4	AB
	-3,4	3,4	4,9*	ABCD

* = Max/Min

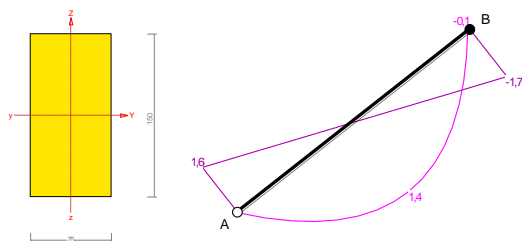
DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: L/f: Kombinacja obciążeń:

1	399,5	ABD
2	5647,3	AC
3	4348,8	ABD
4	600,4	AC
5	103352,6	ABD

Pręt nr 1-KROKIEW



PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

27

	USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41	
	mgr inż. Tomasz Ostrowski	87-880 Brześć Kujawski	
		e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			

Przekrój: 2 "B 15,0x7,5"

Wymiary przekroju:

$$h=150,0 \text{ mm} \quad b=75,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=2109,4; \quad J_z=527,3 \text{ cm}^4; \quad A=112,50 \text{ cm}^2; \quad i_y=4,3; \quad i_z=2,2 \text{ cm}; \quad W_y=281,3; \quad W_z=140,6 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C30.**

$$f_{m,k} = 30,00$$

$$f_{m,d} = 13,85 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 18,00$$

$$f_{t,0,d} = 8,31 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,60$$

$$f_{t,90,d} = 0,28 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 23,00$$

$$f_{c,0,d} = 10,62 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,70$$

$$f_{c,90,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3,00$$

$$f_{v,d} = 1,38 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 12000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 400 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 8000 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 750 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=3,35 \text{ m}$, przy obciążeniach "ACD".

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 0,742 \times 3,352 = 2,487 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 3,352 = 3,352 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 2,487 \text{ m};$$

$$l_{c,z} = 3,352 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 2,487 / 0,0433 = 57,43$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 3,352 / 0,0217 = 154,80$$

Zbyt duża smukłość pręta ($\lambda > 150$). – KOREKTA Z UWAGI NA USZTYWNIENIE ŁACENIEM

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 8000 / (57,43)^2 = 23,94 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 8000 / (154,80)^2 = 3,29 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{23/23,94} = 0,980$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{23/3,29} = 2,642$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (0,980 - 0,5) + (0,980)^2] = 1,028$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (2,642 - 0,5) + (2,642)^2] = 4,205$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,028 + \sqrt{1,028^2 - 0,980^2}) = 0,746$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (4,205 + \sqrt{4,205^2 - 2,642^2}) = 0,134$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 112,50 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

28

	USŁUGI PROJEKTOWE mgr inż. Tomasz Ostrowski	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: tosto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 4,4 / 112,50 \times 10 = \mathbf{0,4} < \mathbf{1,42} = 0,134 \times 10,62 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,26$ m; $x_b=2,09$ m, przy obciążeniach "ABCD":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,3}{0,746 \times 10,62} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} + \frac{3,8}{13,85} = \mathbf{0,312} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,3}{0,134 \times 10,62} + \frac{0,0}{13,85} + 0,7 \times \frac{3,8}{13,85} = \mathbf{0,409} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1,68$ m; $x_b=1,68$ m, przy obciążeniach "ABD".

Długość obliczeniowa dla pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 3352 + 150 + 150 = 3652 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{3652 \times 150 \times 13,85}{3,142 \times 75^2 \times 8000}} \times \sqrt{\frac{12000}{750}} = 0,463$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,4 / 281,25 \times 10^3 = \mathbf{4,8} < \mathbf{13,8} = 1,000 \times 13,85 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,68$ m; $x_b=1,68$ m, przy obciążeniach "AB":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2,2}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = \mathbf{0,2} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{2,2}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = \mathbf{0,1} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,68$ m; $x_b=1,68$ m, przy obciążeniach "ABD":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,22^2}{10,62^2} + \frac{4,8}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = \mathbf{0,3} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,22^2}{10,62^2} + 0,7 \times \frac{4,8}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = \mathbf{0,2} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=3,35$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ABCD".

Naprężenia tnące z uwzględnieniem redukcji sił poprzecznych przy podporach:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 1,9 / 112,5 \times 10 = 0,2 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,0 / 112,5 \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

29

 USŁUGI PROJEKTOWE <i>mgr inż. Tomasz Ostrowski</i>	Wieniec ul. Szkolna 41 87-880 Brześć Kujawski e-mail: tosto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ. 83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.	

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,2^2 + 0,0^2} = 0,2 < 1,4 = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,89$ m; $x_b=1,47$ m, przy obciążeniach "ABD".

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 150 = 22,3 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + "A"):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = -0,6 \times (1 + 0,60) = -1,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych ("BD"):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = -5,3 \times (1 + 0,60) = -8,4 \text{ mm}$$

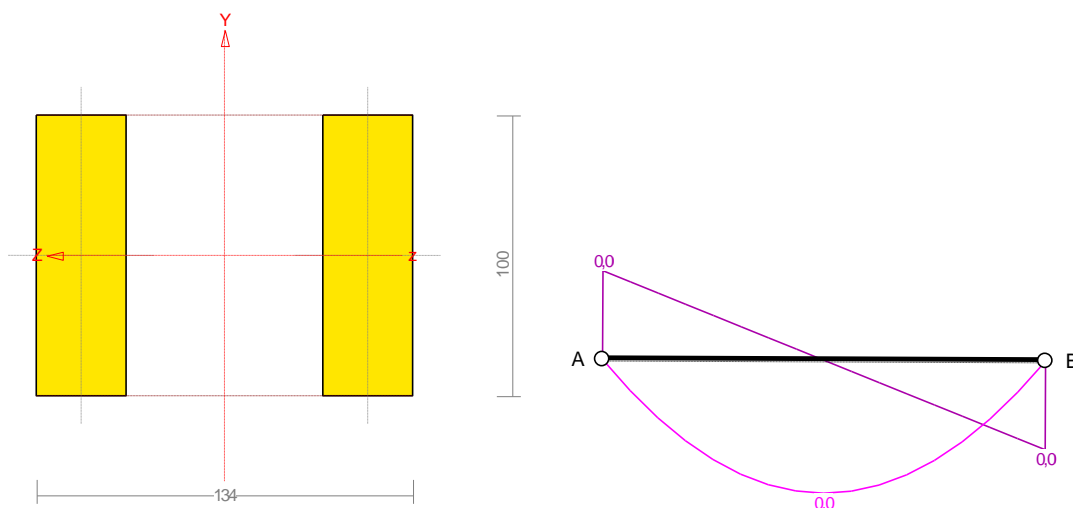
$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = -1,0 + -8,4 = 9,4 < 22,3 = u_{\text{net,fin}}$$

Pręt nr 5 - JĘTKA

Zadanie: dach



Przekrój: 1 "IIIa 10x13"

Wymiary przekroju:

$$h=100,0 \text{ mm} \quad b=134,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=1719,3; \quad J_z=533,3 \text{ cm}^4; \quad A=64,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=5,2; \quad i_z=2,9 \text{ cm}; \quad W_y=256,6; \quad W_z=106,7 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{\text{mod}} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C30.**

$$f_{m,k} = 30,00$$

$$f_{m,d} = 13,85 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 18,00$$

$$f_{t,0,d} = 8,31 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,60$$

$$f_{t,90,d} = 0,28 \text{ MPa}$$

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

30

$$\begin{aligned}
 f_{c,0,k} &= 23,00 & f_{c,0,d} &= 10,62 \text{ MPa} \\
 f_{c,90,k} &= 2,70 & f_{c,90,d} &= 1,25 \text{ MPa} \\
 f_{v,k} &= 3,00 & f_{v,d} &= 1,38 \text{ MPa} \\
 E_{0,\text{mean}} &= 12000 \text{ MPa} \\
 E_{90,\text{mean}} &= 400 \text{ MPa} \\
 E_{0,05} &= 8000 \text{ MPa} \\
 G_{\text{mean}} &= 750 \text{ MPa} \\
 \rho_k &= 380 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 5

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Charakterystyka zastępcza przekroju:

Moment bezwładności względem osi prostopadłej do przewiązek:

$$I_{\text{tot}} = b [(2h + a)^3 - a^3] / 12 = 10,0 \times [(2 \times 3,2 + 7,0)^3 - 7,0^3] / 12 = 1719,3 \text{ cm}^4$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,97 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach "ACD".

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 1,103 \times 0,973 = 1,073 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 0,973 = 0,973 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 0,973 \text{ m}; \quad l_{c,z} = 1,074 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / \sqrt{I_{\text{tot},y} / A_{\text{tot}}} = 97,3 / \sqrt{1719,3 / 64,00} = 18,8$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / \sqrt{I_{\text{tot},z} / A_{\text{tot}}} = 107,4 / \sqrt{533,3 / 64,00} = 37,2$$

$$\lambda_1 = \sqrt{12} l_1 / h = 3,464 \times 19,5 / 3,2 = 21,1$$

$$\lambda_{\text{ef}} = \sqrt{\lambda^2 + \eta \lambda_1^2 n / 2} = \sqrt{18,8^2 + 4,0 \times 21,1^2 \times 2 / 2} = 46,1$$

$$\sigma_{c,\text{crit},y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_{\text{ef},y}^2 = 9,87 \times 8000 / (46,13)^2 = 37,11 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,\text{crit},z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_{\text{ef},z}^2 = 9,87 \times 8000 / (37,21)^2 = 57,02 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{\text{rel},y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,\text{crit},y}} = \sqrt{23 / 37,11} = 0,787$$

$$\lambda_{\text{rel},z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,\text{crit},z}} = \sqrt{23 / 57,02} = 0,635$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{\text{rel},y} - 0,5) + \lambda_{\text{rel},y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (0,787 - 0,5) + (0,787)^2] = 0,839$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{\text{rel},z} - 0,5) + \lambda_{\text{rel},z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (0,635 - 0,5) + (0,635)^2] = 0,715$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{\text{rel},y}^2}) = 1 / (0,839 + \sqrt{0,839^2 - 0,787^2}) = 0,887$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{\text{rel},z}^2}) = 1 / (0,715 + \sqrt{0,715^2 - 0,635^2}) = 0,958$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 64,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 5,3 / 64,00 \times 10 = \mathbf{0,8 < 9,41} = 0,887 \times 10,62 = k_{c,y} f_{c,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,49 \text{ m}$; $x_b=0,49 \text{ m}$, przy obciążeniach "AC".

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

31

Największe naprężenia dla gałęzi ściskanej:

$$\sigma_i = \gamma'_i a'_i M' / I'_{ef} = 1,000 \times 0,0 \times 0,0 / 533,3 \times 10^3 = 0,0 < 10,6 = f_{c,0,d}$$

Największe naprężenia dla gałęzi rozciąganej:

$$\sigma_i = \gamma'_i a'_i M' / I'_{ef} = 1,000 \times 0,0 \times 0,0 / 533,3 \times 10^3 = 0,0 < 8,31 = f_{c,0,t}$$

Nośność dla $x_a=0,49$ m; $x_b=0,49$ m, przy obciążeniach "AC":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0}{13,85} + 1,0 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,0 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,97$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ACD":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,8^2}{10,62^2} + \frac{0,0}{13,85} + 1,0 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,0 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,97$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "AC".

Naprężenia tnące dla ścinania w płaszczyźnie równoległej do przewiązek:

$$\tau = 1,5 V / (n b h) = 1,5 \times 0,0 / (2 \times 10,0 \times 3,2) \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

Naprężenia tnące dla ścinania w płaszczyźnie prostopadłej do przewiązek:

$$\tau' = 1,5 V' / (n b h) = 1,5 \times 0,0 / (2 \times 10,0 \times 3,2) \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

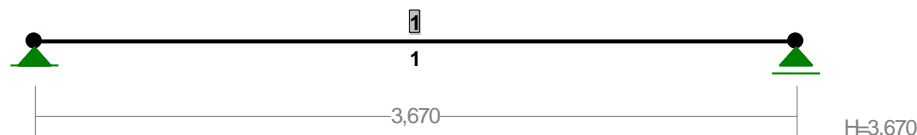
Nośność na ścinanie:

$$\sqrt{\tau^2 + \tau'^2} = \sqrt{0,0^2 + 0,0^2} = 0,0 < 1,38 = f_{v,d}$$

POZ. 1 BELKA ŻELBETOWA

PRĘTY:

PRZEKROJE PRĘTÓW:



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	780,0	98865	26000	5070	5070	39,0	15 Beton B 20

STAŁE MATERIAŁOWE:

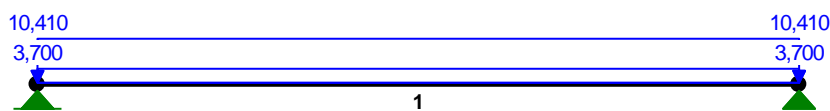
Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
15 Beton B 20	27000	11,500	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

32

	USŁUGI PROJEKTOWE	Wieniec ul. Szkolna 41	
	mgr inż. Tomasz Ostrowski	87-880 Brześć Kujawski	
		e-mail: osto@poczta.onet.pl; tel. 0601418567	
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	"strop"			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	10,410	10,410	0,00	3,67
Grupa: B	"dach"			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	3,700	3,700	0,00	3,67

W Y N I K I Teoria I-go rzędu Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"strop"	Stałe		1,20
B -"dach"	Stałe		1,20

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"strop"	EWENTUALNIE
B -"dach"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+B

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,835	32,0*	0,0	0,0	AB
	0,000	-0,0*	3,8	0,0	
	0,000	-0,0	34,8*	0,0	AB
	0,229	7,5	30,5	0,0*	AB
	1,835	32,0	0,0	0,0*	AB
	0,000	-0,0	26,7	0,0*	A

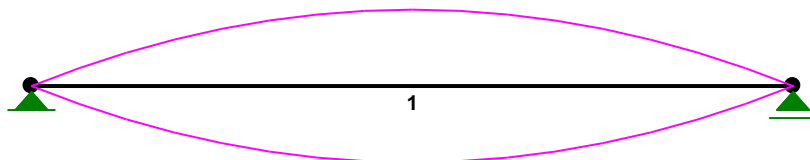
PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

33

0,229	7,5	30,5	0,0*	AB
1,835	32,0	0,0	0,0*	AB
0,000	-0,0	26,7	0,0*	A

* = Max/Min

NAPEŹENIA-OBWIEDNIE:



NAPREŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
				[MPa]	

		Ro			
1	0,000	0,000*		0,0	A
	1,835	-0,548*		-6,3	AB
	1,835		0,548*	6,3	AB
	0,000		-0,000*	-0,0	A

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,0*	34,8	34,8		AB
	0,0*	3,8	3,8		AB
	0,0	34,8*	34,8		AB
	0,0	3,8*	3,8		AB
	0,0	34,8	34,8*		AB
2	0,0*	34,8	34,8		AB
	0,0*	3,8	3,8		AB
	0,0	34,8*	34,8		AB
	0,0	3,8*	3,8		AB
	0,0	34,8	34,8*		AB

* = Max/Min

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"





Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	2183,8	AB

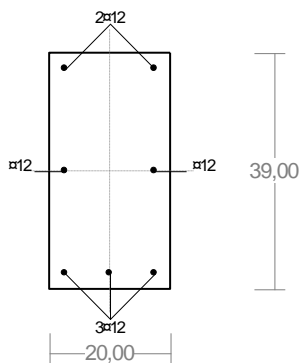
Cechy przekroju:

zadanie poz1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,83$ m, $x_b=1,83$ m

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

34

	USŁUGI PROJEKTOWE		
	mgr inż. Tomasz Ostrowski		
	Wieniec ul. Szkolna 41. 87-880 Brześć Kujawski		
	e-mail:osto@poczta.onet.pl: tel.0601418567		
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJ KOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY AUTORA ZABRONIONE. PODSAWA PRAWNA DZ.U. NR 24 POZ.83 Z 23.02.1994R. USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			



Wymiary przekroju [cm]:

$h=39,0$, $b=20,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B20

$f_{ck}=16,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 16,0/1,50=10,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=780$ cm², $J_{cx}=98865$ cm⁴, $J_{cy}=26000$ cm⁴

STAL: A-III (34GS)

$f_{yk}=410$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=350$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+350/200000)=0,667$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=7,92$ cm², $\rho=100(A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 7,92/780=1,01$ %,

$J_{sx}=1615$ cm⁴, $J_{sy}=372$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

zadanie: poz1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,83$ m, $x_b=1,83$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

Momenty zginające: $M_x = -32,0$ kNm,

$M_y = 6,9$ kNm,

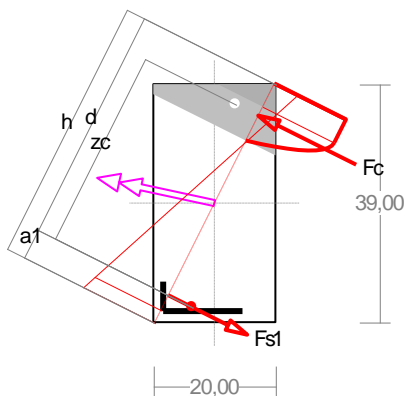
Siły poprzeczne: $V_y = 0,0$ kN,

$V_x = 0,0$ kN,

Siła osiowa: $N = 0,0$ kN = N_{Sd} .

Zbrojenie wymagane:

(zadanie poz1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,84$ m, $x_b=1,83$ m)



Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd}=0,0$ kN,

$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-32,0)^2 + 6,9^2} = 32,7$ kNm

$f_{cd}=10,7$ MPa, $f_{yd}=350$ MPa = f_{ld} ,

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00$ ‰):

$A_{s1}=2,75$ cm² \Rightarrow (3 \varnothing 12 = 3,39 cm²),

Dodatkowe zbrojenie ściskane (* $A_{s2}=0$ nie jest obliczeniowo wymagane. *) ($\epsilon_c=-3,36$ ‰):

$A_{s2}=0,00$ cm² \Rightarrow (0 \varnothing 12 = 0,00 cm² *)

$A_s=A_{s1}+A_{s2}=2,75$ cm², $\rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 2,75/780=0,35$ %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h=43,8$, $d=38,8$, $x=9,8$ ($\xi=0,252$),

$a_1=5,0$, $a_c=5,9$, $z_c=32,9$, $A_{cc}=134$ cm²,

$\epsilon_c=-3,36$ ‰, $\epsilon_{s1}=10,00$ ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c=-96,2$, $F_{s1}=96,2$,

$M_c=15,9$, $M_{s1}=16,8$,

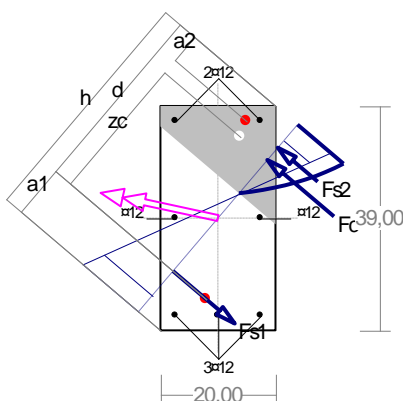
Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c+F_{s1}=-96,2+(96,2)=-0,0$ kN ($N_{Sd}=0,0$ kN)

$M_c+M_{s1}=15,9+(16,8)=32,7$ kNm ($M_{Sd}=32,7$ kNm)

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie: poz1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,84$ m, $x_b=1,83$ m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,0 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-32,0^2 + 6,9^2)} = 32,7 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=10,7 \text{ MPa}, f_{yd}=350 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1}=5,65 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2}=2,26 \text{ cm}^2,$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=7,92 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 7,92/780=1,01 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=42,7, d=33,4, x=13,4 (\xi=0,402),$$

$$a_1=9,3, a_2=5,3, a_c=6,5, z_c=28,8, A_{cc}=242 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-1,15 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-0,88 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=1,71 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -87,1, F_{s1} = 111,1, F_{s2} = -24,0,$$

$$M_c = 12,7, M_{s1} = 15,7, M_{s2} = 4,2,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 47,5 \text{ kNm} >$$

$$M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 12,7 + (15,7) + (4,2) = 32,7 \text{ kNm}$$

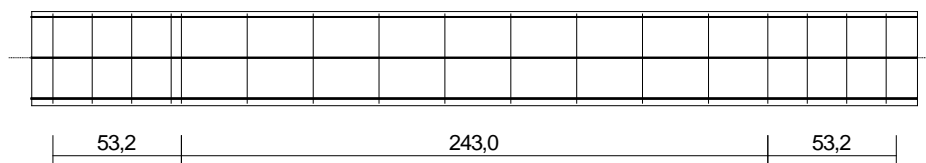
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie poz1, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=6$ mm ze stali A-0, dla której $f_{ywd} = 190$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{16} / 410 = 0,00078$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 8,8 \quad x_b = 62,0 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{max} = 273 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **16,3** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (16,3 \times 20,0 \times 1,000) = 0,00173$$

$$\rho_w = 0,00173 > 0,00078 = \rho_{w,min}$$

Strefa nr 2

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 62,0 \quad x_b = 305,0 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

$$\text{przyjęto } s_{max} = 273 \text{ mm.}$$

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **27,3** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (27,3 \times 20,0 \times 1,000) = 0,00104$$

$$\rho_w = 0,00104 > 0,00078 = \rho_{w,min}$$

Strefa nr 3

$$\text{Początek i koniec strefy: } x_a = 305,0 \quad x_b = 358,3 \text{ cm}$$

Maksymalny rozstaw strzemion:

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

36

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 273 \text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **16,3** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

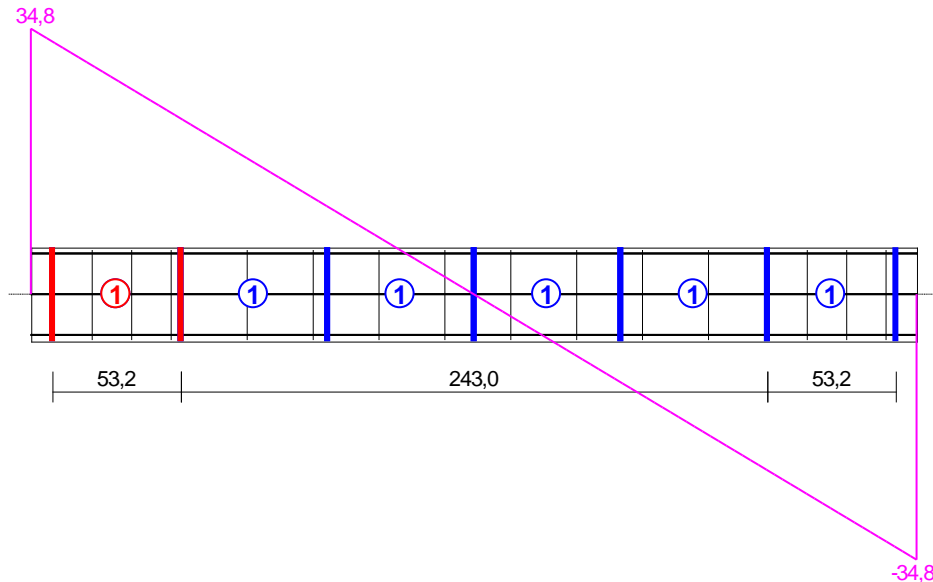
$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (16,3 \times 20,0 \times 1,000) = 0,00173$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00173} > \mathbf{0,00078} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie poz1, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.



Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 8,8$ $x_b = 62,0$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,0$;
 $V_{Sd \max} = 33,2$ kN

Siła poprzeczna w odległości d od podpory wynosi: $V_{Sd} = 33,2$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{3,39}{20,0 \times 36,4} = 0,00466; \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00466$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c = 0,0 / 780,00 \times 10 = 0,0 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,0$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,24 \times 0,90 \times (1,2 + 40 \times 0,00466) + 0,15 \times 0,0] \times 20,0 \times 36,4 \times 10^{-1} = 39,4 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 33,2 < 39,4 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = \mathbf{33,2} < \mathbf{39,4} = V_{Rd1}$$

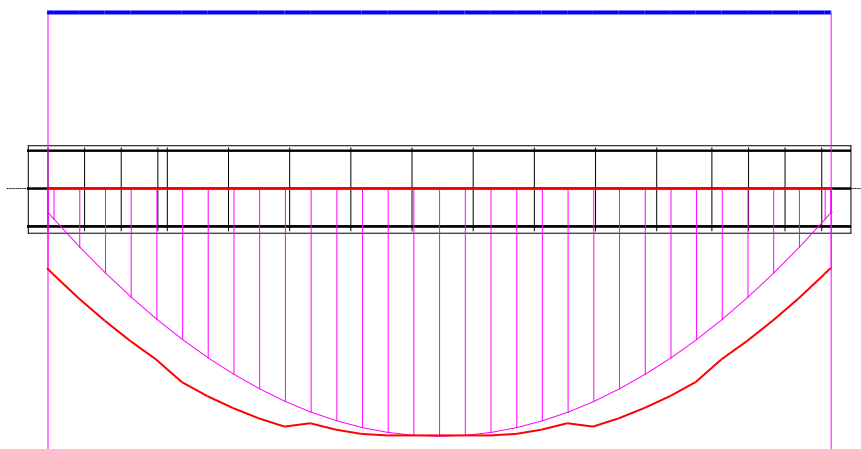
$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 16 / 250) = 0,562$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,562 \times 10,7 \times 20,0 \times 32,8 \times 10^{-1} = 196,9 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = \mathbf{33,2} < \mathbf{196,9} = V_{Rd2}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie poz1, pręt nr 1.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 1,606$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sdl}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 4,4 \times (1,000) = 2,2 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 109,3 + 2,2 = 111,5 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 111,1 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 111,1 \text{ kN}$

$$F_{td} = 111,1 < 118,8 = 3,39 \times 350 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie poz1, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 1,835 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{Sd} = 26,9 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,0 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 0,0 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 20,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 39,0 - 2,6 = 36,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 780 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 5070 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 1,9 \times 390 / 280 = 1,06 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 3,39 > 1,06 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 5070 \times 10^{-3} = 9,6 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 26,9 > 9,6 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

PROJEKT BUDOWLANY – BUDYNEK GOSPODARCZY

38

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 3,39 / 130 = 0,02610$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,5 \times 12 / 0,02610 = 95,98$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{sm} &= \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = \\ &= 296,9 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (9,6 / 26,9)^2] = 0,00139 \end{aligned}$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 95,98 \times 0,00139 = 0,23 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,23 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie poz1, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{29000}{1 + 2,00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 5070 \times 10^{-3} = 9,6 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{sd} = 26,9 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{sd} = 26,9 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 19,9 \text{ cm}$ $I_I = 132106 \text{ cm}^4$
 $x_{II} = 11,5 \text{ cm}$ $I_{II} = 57370 \text{ cm}^4$

$$\begin{aligned} B &= \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} = \\ &= \frac{9667 \times 57370}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (9,6 / 26,9)^2 \times (1 - 57370 / 132106)} \times 10^{-5} = 5754 \text{ kNm}^2 \end{aligned}$$

Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.