



PROJEKTOWANIE I WYKONAWSTWO

43-155 BIERUŃ, UL. MIESZKA I 118, TEL. 032 216 31 41, FAX. 032  
216 30 47

[www.iglobud.com](http://www.iglobud.com), e-mail: [biuro@iglobud.com](mailto:biuro@iglobud.com)

## PROJEKT

### BUDOWLANO-WYKONAWCZY

TEMAT:

Budowa hali widowiskowo – sportowej o wymiarach boiska  
18,00x24,00m z zapleczem socjalnym oraz czterema salami  
dydaktycznymi i łącznikiem.

OBIEKT:

Hala widowiskowo sportowa  
ul. Szosa Bydgoska 11  
88-181 Jaksice  
dz. nr ew. 203/1 , 203/3 , 203/5 , 210/1

INWESTOR:

Urząd Gminy Inowrocław  
ul. Królowej Jadwigi 43  
88-100 Inowrocław

BRANŻA:

Konstrukcje budowlane (Część 2)

Autorzy projektu:

	IMIĘ I NAZWISKO	Nr uprawnień	DATA	PODPIS
<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	mgr inż. Paweł Felczak	44/2002	09.2008	
<b>SPRAWDZIŁ:</b>	mgr inż. Andrzej Mazur	21/91	09.2008	

## **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Inwestor
2. Temat opracowania
3. Zakres opracowania
4. Podstawa opracowania
5. Opis konstrukcji hali
6. Wytyczne montażowe konstrukcji
7. Zasady BHP
8. Zabezpieczenia antykorozyjne
9. Materiały konstrukcji
10. Uwagi końcowe
11. Obliczenia statyczne

## **II. ZAŁĄCZNIKI**

1. Uprawnienia projektowe osoby sporządzającej projekt (STRON 2)
2. Zaświadczenie o przynależności do OIIB (STRON 2)

## **III. RYSUNKI**

- K-01 – Rzut fundamentów
- K-02 – Słup główny hali
- K-03 – Stopa fundamentowa
- K-04 – Belka oczepowa
- K-05 – Układ ścian zaplecze
- K-06 – Nadproża ścian
- K-07 – Zbrojenie dolne stropu
- K-08 – Zbrojenie górne stropu
- K-09 – Układ ściany szczytowej
- K-10 – Zbrojenie ściany szczytowej
- K-11 – Belka stropu B-1
- K-12 – Rozmieszczenie marek
- K-13 – Rozwinięcie blach górnych hala
- K-14 – Rozwinięcie blach dolnych hala
- K-15 – Rozwinięcie blach dolnych zaplecze
- K-16 – Rozwinięcie blach górnych zaplecze
- K-17 – Rozwinięcie blach łącznika
- K-18 – Połączenie blach
- K-19 – Mocowanie blach

## **IV. Informacja BIOZ**

## 1. INWESTOR

Inwestorem Hali widowiskowo sportowej jest Urząd Gminy Inowrocławia ul.Królowej Jadwigi 43 , 88-100 Inowrocław.

## 2. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem niniejszego projektu jest konstrukcja hali widowiskowo- sportowej z zapleczem socjalnym i łącznikiem.

## 3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszy projekt zawiera:

- opis techniczny konstrukcji,
- obliczenia statyczne
- rysunki zestawcze i robocze elementów konstrukcyjnych

## 4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- zlecenie i umowa z firmą "Iglobud" - producentem samonośnych obiektów łukowych znajdujących zastosowanie w różnych dziedzinach gospodarki
- dane techniczne blach łukowych dostarczone przez producenta „Florprofile” ze Świątchłowic
- wytyczne montażu obiektów opracowane przez producenta na bazie Wzoru Przemysłowego nr 000217963-0001 zastrzeżonego w Europejskim Urzędzie Patentowym RP
- Polskie Normy i Eurocode 3
- literatura fachowa: J. Bródka, R. Garncarek, K. Miłaczewski „Blachy fałdowe w budownictwie stalowym”
- obliczenia statyczne wykonane we wrześniu 2008.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych
- materiały i instrukcje użytkownika z firmy „ROBOBAT” (producent oprogramowania ROBOT MILLENNIUM dla budownictwa), programy pakietu SPECBUD , oraz Rm Win.

## 5. OPIS KONSTRUKCJI HALI

Halę widowiskowo – sportową zaprojektowano w konstrukcji szkieletu żelbetowego z zadaszeniami łukowymi w formie powłok z blach fałdowych. Ściany , z pustaków ceramicznych „Porotherm” ,stropy (zaplecze , kotłownia i łącznik) żelbetowe płytowo żebrowe wylewanymi na mokro. Całkowita wysokość hali będzie wynosić ok. 9,0m.

### 5.1 Roboty ziemne i fundamentowe

Roboty ziemne realizować zgodnie z normą PN-B-06050 – „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”. Fundamenty zostały zaprojektowane w oparciu o aktualny operat geologiczny wykonany przez firmę – Zakład Usług Geotechnicznych 87-100 Toruń , ul. Żwirki i Wigury 71/9 .

W wyniku przeprowadzonych prac i badań stwierdza się , że mineralne grunty rodzime zalegające w dokumentowanym podłożu pod powłoką gleby próchnicznej , namulów organicznych i gruntów nasypowych są nośne i nadają się do bezpośredniego posadowienia projektowanych budynków . Gleba próchnicza , namuły organiczne i nasypy niebudowlane (nN) nie mogą stanowić podłoża fundamentów . Woda gruntowa wykazuje duże wahania w rocznym cyklu zmian . Podczas roztopów i obfitych opadów atmosferycznych woda gruntowa pojawia się przejściowo w warstwie glebowej w najniższej położonych częściach terenu . W obrębie projektowanego budynku hali widowiskowo a sportowej zaleca się sztucznie podwyższyć (nasypem budowlanym) najniższe położone fragmenty terenu. Głębokość strefy przemarzania wynosi  $h_z=1,0m$  .

**Przyjęto występowanie złożonych warunków gruntowych ,przyjęto dla inwestycji II kategorii geotechnicznej.**

Stopy fundamentowe ST-1 zostaną posadowione na głębokości 1,8m poniżej docelowej powierzchni terenu. Fundamenty wylewać na poduszce z betonu B10. Powierzchnię fundamentu stykającą się z gruntem zabezpieczyć przed wilgocią przez posmarowanie 2x AbizolemR i 2x AbizolemP lub innym równorzędnym środkiem. Roboty ziemne wykonywać w wykopach umocnionych lub zeskaupowanych.

### 5.2 Konstrukcja ścian i stropów

Ściany podłużne hali sportowej zaprojektowano w konstrukcji żelbetowej szkieletowej ze słupami o przekroju 35x80cm, na których spoczywa belka oczepowa B-1 (wieniec o przekroju 30cmx40cm) będący oparciem dla dachu. Ścianę szczytową hali planuje się jako szkieletową żelbetową z wypełnieniem pustakami ceramicznymi grubości 30cm , ściany wewnętrzne również z pustaków ceramicznych „Porotherm”, lecz o grubości 25cm. Nadproża w ścianie szczytowej w poziomie parteru typu 2L19 lub monolityczne żelbetowe (jak na rysunkach konstrukcyjnych).

Nad częścią socjalną zaprojektowano strop żelbetowy płytowo żebrowy o grubości 10 cm. Strop ten będzie spełniał jednocześnie rolę tarczy w przenoszeniu obciążeń od dachu łukowego .

### 5.3. Konstrukcja dachu

Łukowy dach hali nad częścią sportową i socjalną będzie oparty na ścianach o wysokości 3,70m i ocieplony materiałem Ekofiber grubości 20cm, wdmuchiwanym na sucho między dwie, zdystansowane profilem Omega warstwy blachy fałdowej LT40 (dolna powłoka LT40-1,0mm; górna LT40-1,00mm). Elementami łącznymi i zarazem dystansującymi będą gięte z blachy grubości 1,0mm profile „kapeluszowe” - omega o wysokości przekroju odpowiadającym grubości ocieplenia, tj. 20cm. Profile te będą rozmieszczone po łuku co ok. 1,35m, co jest zgodne z zaleceniem producenta. Uciąglenie wzajemnych połączeń blach zapewnią odpowiednie połączenie zakładkowe o długości 80cm, w poszyciu dolnym cztery rzędy nitów 4,8/12; i górnym na trzy rzędy łączników (blachowkręty) w każdej warstwie przekrycia. Również zostaną użyte do łączenia blach z profilami „omega” i połączeń uszczelniających po długościach łuków. Na całkowitej długości łuku (ok. 22,1m) należy wykonać połączenie uszczelniające (średnio co 40-50cm). Podparcie blachy dolnej na wieńcach ścian podłużnych przewidziano za pośrednictwem połówki teownika T100 – hala sportowa, L100x75x8 – zaplecze, C100x10 – budynek kotłowni i łącznik; przyspawanego do marek osadzonych w belce oczepowej / wieńcu obwodowym. Blachę do podwaliny należy mocować za pomocą czterech kołków wstrzeliwanych SPIT SBR14x20 na fałdę.

Dach łukowy nad częścią łącznika i kotłowni zaprojektowano jako jednopowłokowy bez ocieplenia (izolacja Ekofiber na płycie stropowej) z blachy Florprofile LT40 1,0mm. Mocowanie do wieńca przewidziano za pomocą kołków wstrzeliwanych do podwaliny z ceownika 100 zakotwionego w betonie.

Dopuszcza się obciążanie powłoki ciężarem instalacji elektrycznych i oświetlenia wewnętrznego bez narzucania miejsc ich montażu.

### 6. WYTYCZNE MONTAŻOWE KONSTRUKCJI

Montaż konstrukcji należy prowadzić w oparciu o projekt organizacji robót oraz plan BIOZ opracowany przez generalnego wykonawcę ze szczególnym zwróceniem uwagi na wymogi BHP przy pracach na wysokości. Nie należy prowadzić montażu konstrukcji podczas silnego wiatru i opadów atmosferycznych. Izolację przeciwwilgociową fundamentów wykonać zgodnie z rysunkami architektury.

Elementy żelbetowe pielęgnować wodą przez 4 dni - rozdeskowanie po min 3 tygodniach. Załoga montująca elementy dachu z blach łukowych powinna się składać z minimum czterech pracowników (trzech na dachu).

### 7. ZASADY BHP W TRAKCIE MONTAŻU I EKSPLOATACJI OBIEKTU

Przed montażem łukowych blach i elementów dystansowych, pracownicy przystępujący do pracy na wysokości powinni być dopuszczeni do ww. prac przez kierownika obiektu. Każdy pracownik powinien znać przepisy BHP, brać udział w szkoleniu i instruktażu z tego zakresu oraz poddawać się wymagającym egzaminom sprawdzającym. Pracownicy pracujący na wysokości powinni posiadać aktualne badania lekarskie oraz odpowiednie uprawnienia.

Wyposażeni powinni być w szelki bezpieczeństwa i kaski ochronne. Każdorazowo przed przystąpieniem do robót montażowych kierownik robót przeprowadzi szkolenie stanowiskowe.

### 8. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I IZOLACJE

Blacha poszycia dolnego powinna być zabezpieczona 10µm powłoką poliestrową, natomiast górna (zewnątrzna) lakierem o grubości 25µm. Projektowane elementy profili dystansowych po oczyszczeniu do trzeciego stopnia czystości należy ocynkować ogniowo poprzez zanurzenie. Grubość powłoki ocynkowanej 80µm. Każdy podłużny styk zachodzących na siebie blach wewnętrznej powłoki uszczelnić silikonem.

### 9. MATERIAŁY ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

Beton B25 / B20

Stal AIII, Al

Blacha trapezowa łukowa LT40-1,0mm: stal FeE 320G

Profile dystansowe: stal S280

Wkręty nierdzewne Ø6,3/25mm z łbem sześciokątnym i podkładką EPDM (18mm)

Nity zrywalne Fe-Fe 5,0/10 z podkładką uszczelniającą

### 10. UWAGI KOŃCOWE

Roboty ziemne realizować zgodnie z normą PN-B-06050 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Roboty ziemne wykonywać w wykopach umocnionych lub zeskarpowanych.

Roboty montażowe należy prowadzić pod nadzorem osób posiadających uprawnienia budowlane.

Obróbki blacharskie wykonać wg szczegółów dostarczonych w projekcie branży architektonicznej.

## 11. OBLICZENIA STATYCZNE

Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów hali z zadaniem łukowym wykonano wstępnie wg teorii II rzędu, a ostatecznie, po sprawdzeniu zbieżności iteracji problemu nieliniowego, schemat przeliczono wg statyki liniowej. Wykorzystano do tego przestrzenny, powłokowo-prętowy model obliczeniowy, wygenerowany w programie Robot Millennium, licencjonowanym dla firmy "Iglobud". Do obliczeń statycznych wykorzystano również opracowania naukowe Politechniki śląskiej w Gliwicach, do wspomagania i kontroli toku obliczeniowego tematu projektowania konstrukcji hali sportowej w Andrychowie.

Obciążenia obliczeniowe w kombinacjach podstawowych przyjęto do programu zakładając współczynnik konsekwencji zniszczenia równy 1. Obliczenia wykonano przy założeniu, że zarówno przeznaczenie, sposób użytkowania jak i lokalizacja nie spowodują narażenia obiektu na działanie obciążeń wyjątkowych zdefiniowanych w PN-82/B-02000. Obciążenia te dotyczą między innymi: uderzeń pojazdami, wybuchów, pożaru, powodzi i huraganowego wiatru.

### 11.1 DACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ

Obciążania klimatyczne przyjęto dla I strefy wiatrowej i II śniegowej.

- Dach nad salą treningową (rozpiętość 18,3m; wysokość łuku 5,6m)

Zestawienie obciążeń

Uwaga: Obciążenie śniegiem przyjęto wg PN-80/B-02010/Az1 z października 2006.

Owaga: Obciążenie śniegiem przyjęto wg PN-80/B-02010/121 z paz

Lp.	SKŁADNIKI	PARAMETRY OBCIĄŻENIA	WARTOŚĆ q <sub>k</sub> [kPa]
A	STAŁE		
1	w. dolna blacha LT40-1,0	ciężar własny 10,22kg/m <sup>2</sup>	0,1022
2	w. górna blacha LT40-1,0	ciężar własny 10,22kg/m <sup>2</sup>	0,1022
3	izolacja (Ekofiber)	45kg/m <sup>3</sup> *0,15m	0,068
4	profile dystansowe	ciężar własny	0,0355kN/mb
B	ZMIENNE		
	wiatr I (z prawej strony wg rys. nr 3)	wg PN-77 B/02011 (Zał. Z1-4)	
	parcie dla strefy I	q <sub>k</sub> =	0,25
	współczynnik ekspozycji przyjęto dla z<10m	C <sub>e</sub> =	1
	współczynnik dynamiczny	β=	1,8
5	parcie na strefę "a" (zgodnie z zał. Z1-4) przyjęto zależności dla h>0; f=5,6; B=18,3	C=	3,5(f/B-0,2)= 0,37
6	ssanie na "b"	C=	-0,45-1,5f/B= - 0,9
	wiatr II (z boku hali)	wg PN-77 B/02011	
	parcie dla strefy I	q <sub>k</sub> =	0,25
	współczynnik ekspozycji (jak dla wiatr I)	C <sub>e</sub> =	1
	współczynnik dynamiczny	β=	1,8
7	ssanie na kierunku poprzecznym do osi hali	C=	-0,5
	Śnieg II strefa	wg PN-80 B/02010/Az1 (Z1-3 i Z1-5)	
		Q <sub>k</sub> =	0,9kN/m <sup>2</sup>
			S <sub>k</sub> =Q <sub>k</sub> C [kPa]

8	wariant I	$C_1=$	0,8	0,72
9	wariant II	$C_2=$	$0,3+10f/l=$ 3,4 przyj. 2,3	2,07
<b>C</b>	<b>TECHNOLOGICZNE</b>	wg PN-82/B-02003		
10	człowiek z narzędziami na powierzchni 0,2x0,2m	$Q=$	1,0kN/0,04m <sup>2</sup>	25,0

### **Stan graniczny nośności**

Zgodnie z zaleceniem producenta i norm Eurocode 3, w przypadku wykonania obliczeń wg statyki liniowej sprawdzenie nośności blachy polega na wykazaniu, że w każdym najbardziej wyężonym obszarze powłoki spełniona jest nierówność:

$$\frac{N_D}{N_{dD}} \left[ 1 + 0,5\alpha \left( 1 - \frac{N_D}{N_{dD}} \right) \right] + \frac{M}{M_d} \leq 0,8 \quad (1)$$

$N_D$ ,  $M$  – maksymalne wartości sił membranowych i momentów odczytane z tabeli „obwiednie sił wewnętrznych” w programie Robot.

$N_{dD}$ ,  $M_d$  – dopuszczalne wartości siły ściskającej i momentu zginania określone przez producenta w karcie katalogowej

Dla blachy LT40-1,0mm producent podaje:

$N_{dD}=313,60\text{kN/m}$

$M_d=4,10\text{kNm/m}$

$\alpha$  – współczynnik zależny od charakterystyki pracy przekroju profilu blachy, dla bezpieczeństwa przyjęto  $\alpha=1$ .

Warunek nośności blach należy sprawdzić dla każdej powłoki osobno i dla dwóch przypadków sił  $N_D$  i  $M$  odczytanych z obwiedni. Wstawiając odpowiednie wartości do (1) otrzymano:

Blacha dolna:

a)  $34,25/313,60[1+0,5*1(1-34,25/313,60)]+1,01/4,10=0,66<0,8$

b)  $6,93/313,60[1+0,5*1(1-6,93/313,60)]+2,59/4,10=0,40>0,8$

Zapas nośności blachy wynosi:  $1-0,66/0,8=17,5\%$

Blacha górna:

a)  $33,08/313,60[1+0,5*1(1-33,08/313,60)]+0,08/4,10=0,17<0,8$

b)  $31,77/313,60[1+0,5*1(1-31,77/313,60)]+0,51/4,10=0,27<0,8$

Zapas nośności blachy wynosi:  $1-0,27/0,8=66,1\%$

### **Stan graniczny użytkowania**

Dopuszczalne przemieszczenia poziome wynosi  $u_{dop}=h/150=560/150=3,7\text{cm}$

Wartość otrzymana z obliczeń (patrz ekstrema globalne przemieszczeń)  $1,9\text{cm} < u_{dop}$

Dopuszczalne przemieszczenia pionowe wynosi  $f_{dop}=L/250=1830/250=7,3\text{cm}$

Wartość otrzymana z obliczeń (patrz ekstrema globalne przemieszczeń)  $1,5\text{cm} < f_{dop}$

**Ze względu na spełnienie warunków przemieszczeń oraz sił wewnętrznych, przyjęcie blach LT40-1,0mm (warstwa dolna) i LT40-1,0 (warstwa górna) uznano za poprawne.**

- Dach nad zapleczem (rozpiętość 18,3m; wysokość łuku 3,5m)

Lp.	SKŁADNIKI	PARAMETRY OBCIĄŻENIA	WARTOŚĆ $q_k[\text{kPa}]$
<b>A</b>	<b>STAŁE</b>		
1	w. dolna blacha LT40-1,5	ciężar własny 15,33kg/m <sup>2</sup>	0,1533
2	w. górna blacha LT40-0,88	ciężar własny 8,99kg/m <sup>2</sup>	0,0899

3	izolacja (Ekofiber)	45kg/m <sup>3</sup> *0,15m	0,068
4	profile dystansowe	ciężar własny	0,0355kN/mb
<b>B ZMIENNE</b>			
	<b>wiatr I (z prawej strony wg rys. nr 3)</b>	wg PN-77 B/02011 (Zał. Z1-4)	
	parcie dla strefy I	q <sub>k</sub> =	0,25
	współczynnik ekspozycji przyjęto dla z<10m	C <sub>e</sub> =	1
	współczynnik dynamiczny	β=	1,8
			p <sub>k</sub> =q <sub>k</sub> C <sub>e</sub> C <sub>β</sub>
5	ssanie na strefę "a" (zgodnie z zał. Z1-4) przyjęto zależności dla h>0; f=3,5; B=18,3	C=	-4(0,325-f/B)=-0,54
			-0,24
6	ssanie na "b"	C=	-0,45-1,5f/B= -0,735
			-0,33
7	ssanie w strefie zawietrznej	C=	-0,4
			-0,18
	<b>wiatr II (z boku hali)</b>	wg PN-77 B/02011	
	parcie dla strefy I	q <sub>k</sub> =	0,25
	współczynnik ekspozycji (jak dla wiatr I)	C <sub>e</sub> =	1
	współczynnik dynamiczny	β=	1,8
8	ssanie na kierunku poprzecznym do osi hali	C=	-0,5
			-0,23
	<b>Śnieg II strefa</b>	wg PN-80 B/02010/Az1 (Z1-3 i Z1-5)	
		Q <sub>k</sub> =	0,9kN/m <sup>2</sup>
			S <sub>k</sub> =Q <sub>k</sub> C [kPa]
9	wariant I	C <sub>1</sub> =	0,8
			0,72
10	wariant II	C <sub>2</sub> =	0,3+10f/l=2,2
			1,98
11	efekt wiatru	C <sub>5</sub> =	2,5
			2,25
<b>C</b>	<b>TECHNOLOGICZNE</b>	wg PN-82/B-02003	
12	człowiek z narzędziami na powierzchni 0,2x0,2m	Q=	1,0kN/0,04m <sup>2</sup>
			25,0

Zastosowano sprawdzenie blach jak w p. 1.1.

Dla blachy LT40-1,5mm producent podaje:

N<sub>dD</sub>=510,44kN/m

M<sub>d</sub> =6,23kNm/m

Natomiast dla blachy LT40-0,88mm producent podaje:

N<sub>dD</sub>=267,40kN/m

M<sub>d</sub> =3,54kNm/m

**Stan graniczny nośności**

Blacha dolna:

a)  $67,89/510,44[1+0,5*1(1-67,89/510,44)]+0,98/6,23=0,42<0,8$

b)  $54,38/510,44[1+0,5*1(1-54,38/510,44)]+3,12/6,23=0,65<0,8$

Zapas nośności blachy wynosi: 1-0,65/0,8=18,1%

Blacha górna:

a)  $35,10/267,40[1+0,5*1(1-35,10/267,40)]+0,22/3,54=0,25<0,8$

b)  $16,74/267,40[1+0,5*1(1-16,74/267,40)]+0,91/3,54=0,35<0,8$

Zapas nośności blachy wynosi: 1-0,35/0,8=56,4%

### Stan graniczny użytkowania

Dopuszczalne przemieszczenia poziome wynosi  $u_{\text{dop}} = h/150 = 350/150 = 2,3\text{cm}$

Wartość otrzymana z obliczeń (patrz ekstrema globalne przemieszczeń)  $0,7\text{cm} < u_{\text{dop}}$

Dopuszczalne przemieszczenia pionowe wynosi  $f_{\text{dop}} = L/250 = 1830/250 = 7,32\text{cm}$

Wartość otrzymana z obliczeń (patrz ekstrema globalne przemieszczeń)  $1,1\text{cm} < f_{\text{dop}}$

**Ze względu na spełnienie warunków przemieszczeń oraz sił wewnętrznych, przyjęcie blach**

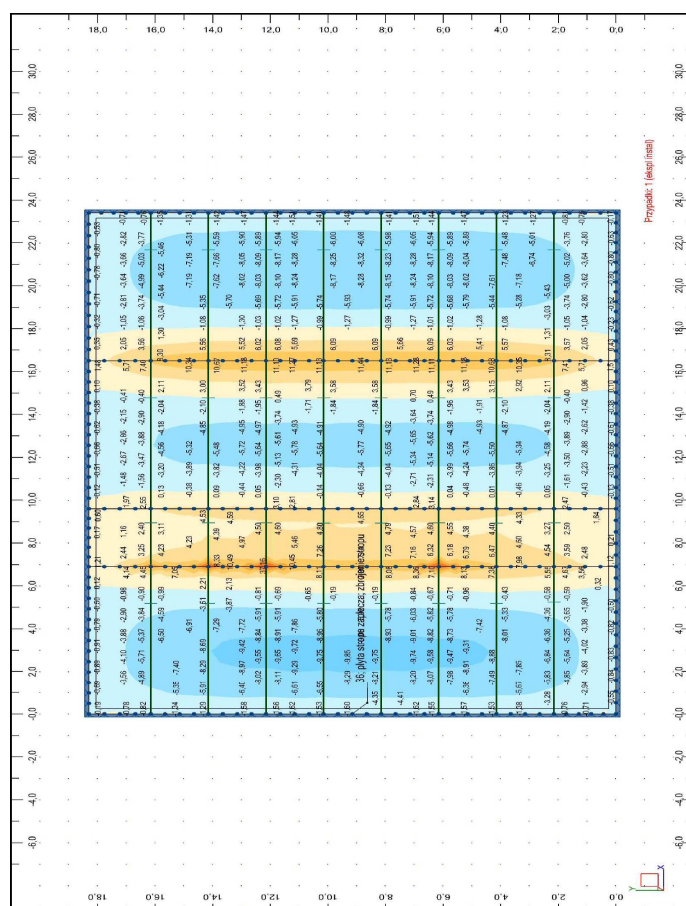
**LT40-1,5mm (warstwa dolna) i LT40-0,88 (warstwa górna) uznano za poprawne.**

## 11.2 STROP ŻELBETOWY NAD CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ

Obliczenia wykonano wg normy PN-B-03264 (2002). Płyta stropowa o grubości 10cm, żebra 15x30cm.

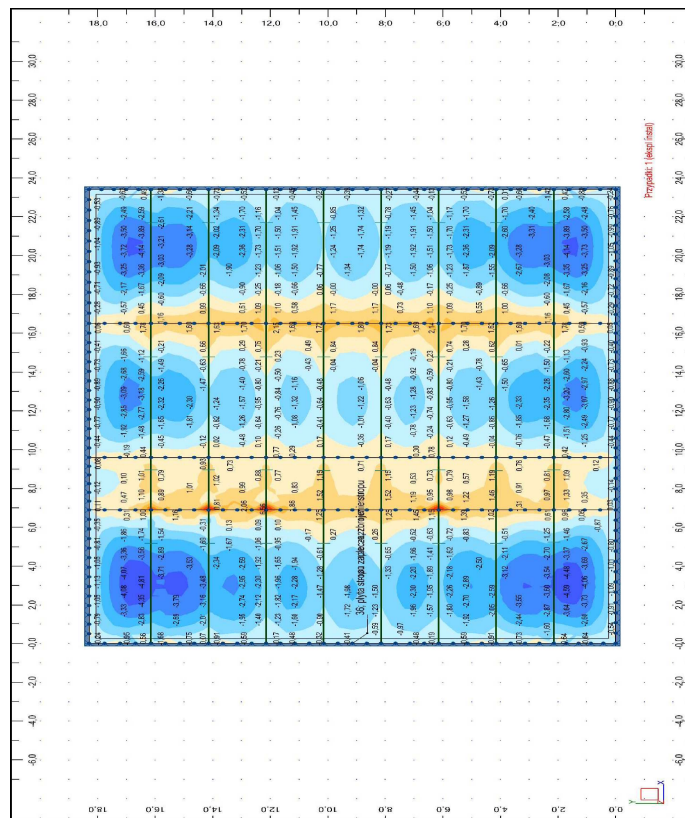
Obliczenia stropu na podstawie wyników z programu Robot.

### 11.2.1. Mapa momentów $M_{xx}$ .

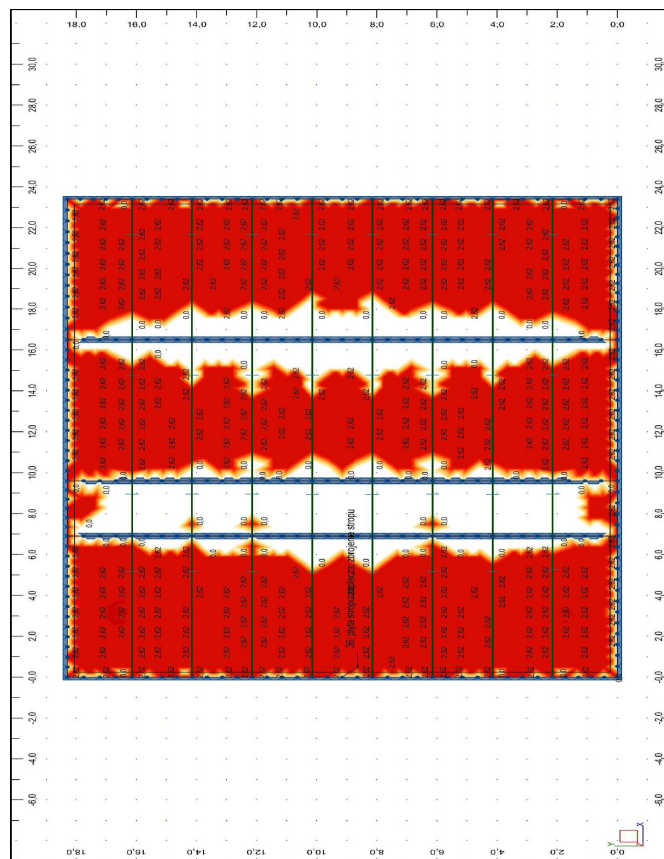




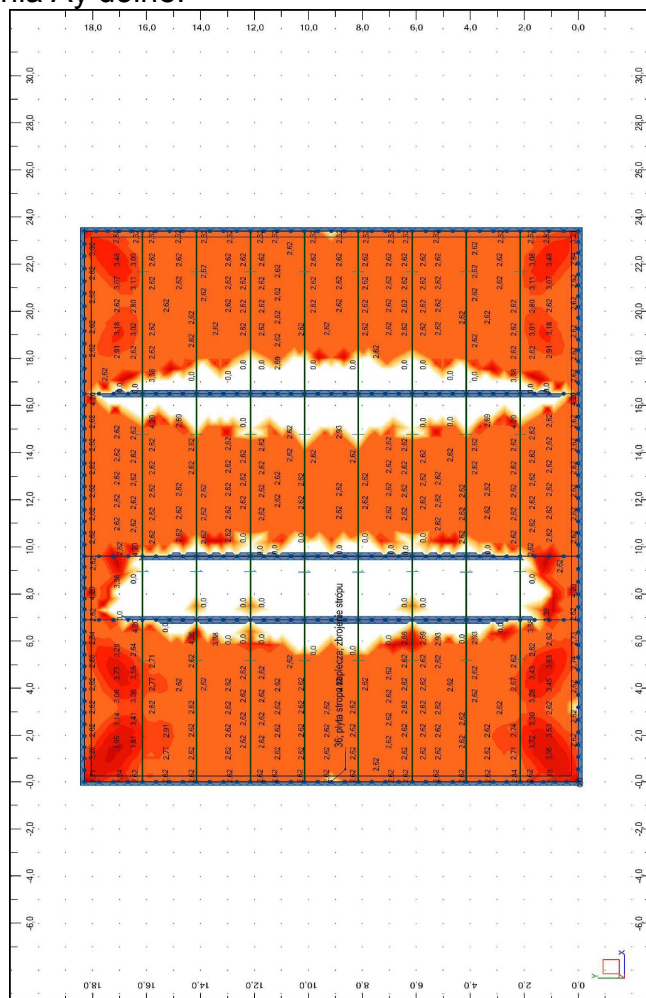
11.2.3. Mapa zbrojenja  $Ax$  dolne.



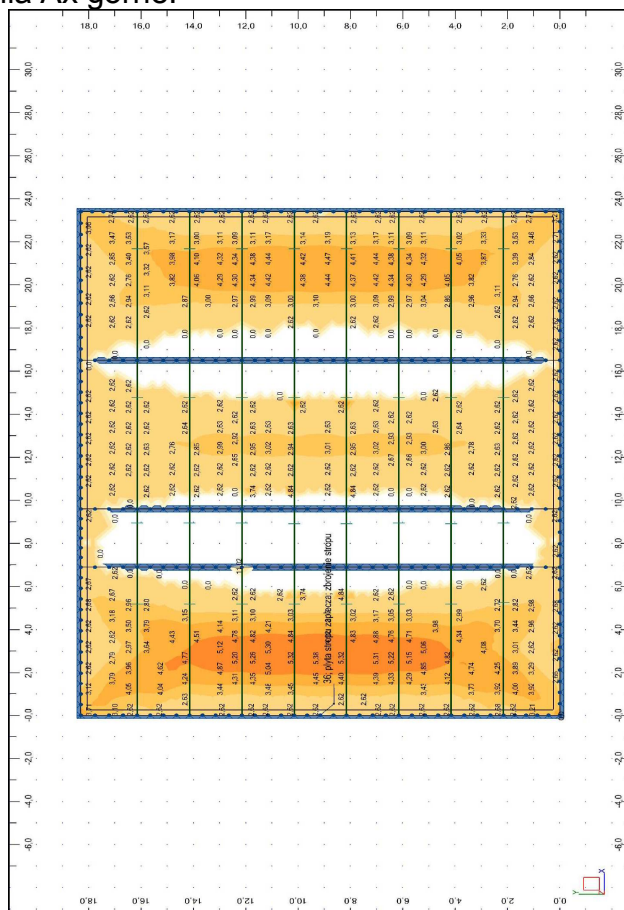
11.2.3. Mapa zbrojenja  $Ax$  dolne.



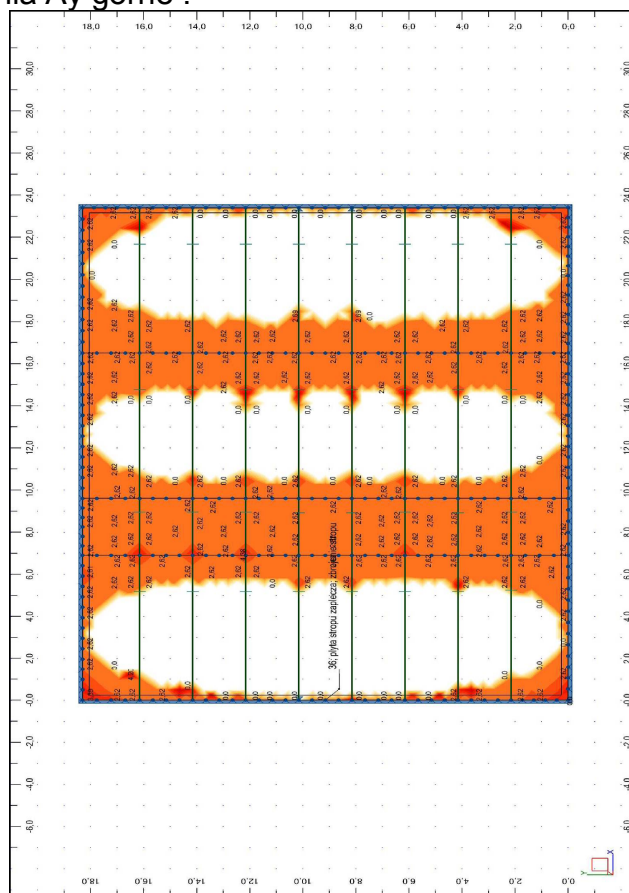
### 11.2.4. Mapa zbrojenja Ay dolne.



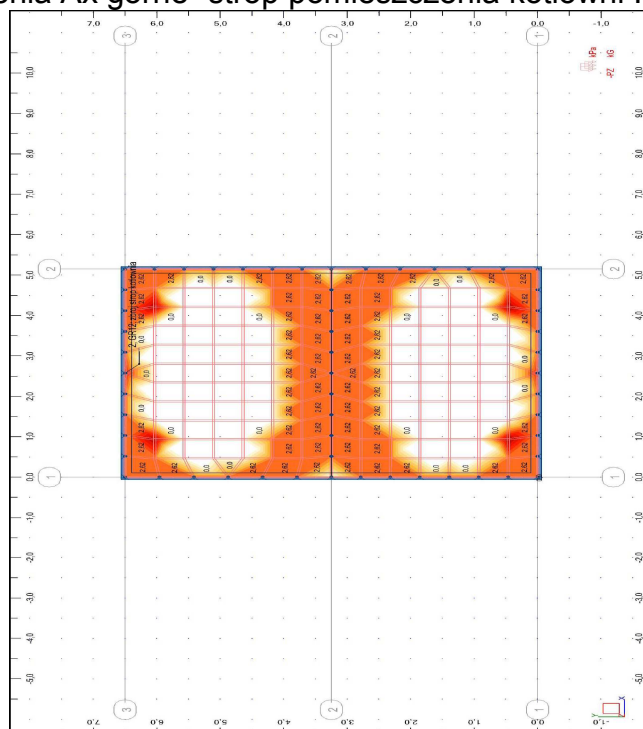
### 11.2.5. Mapa zbrojenja Ax gorne.



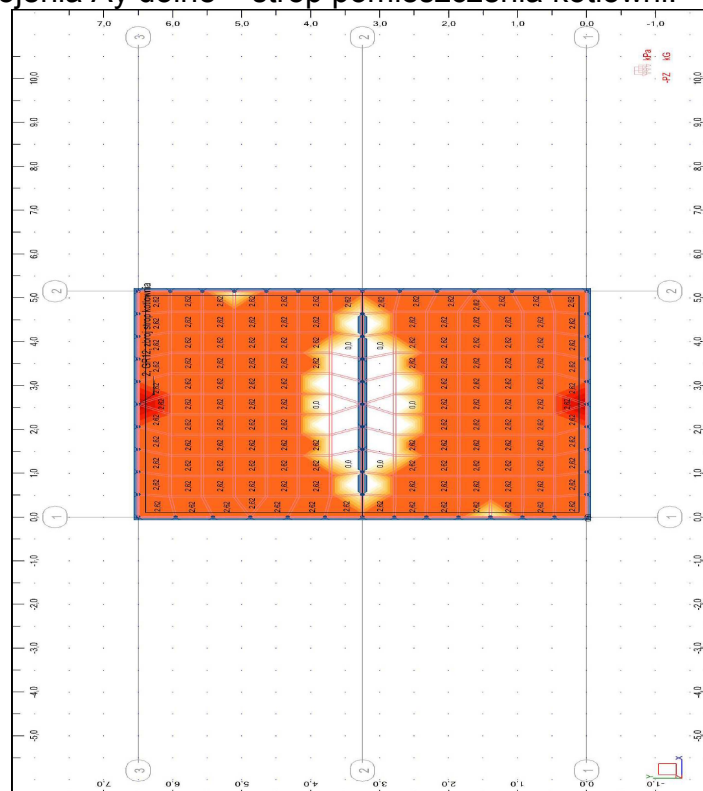
### 11.2.6. Mapa zbrojenia Ay górne .



### 11.2.7. Mapa zbrojenia Ax górne -strop pomieszczenia kotłowni .



### 11.2.8. mapa zbrojenia Ay dolne – strop pomieszczenia kotłowni.



### 11.3. Zbrojenie stropu łącznika.

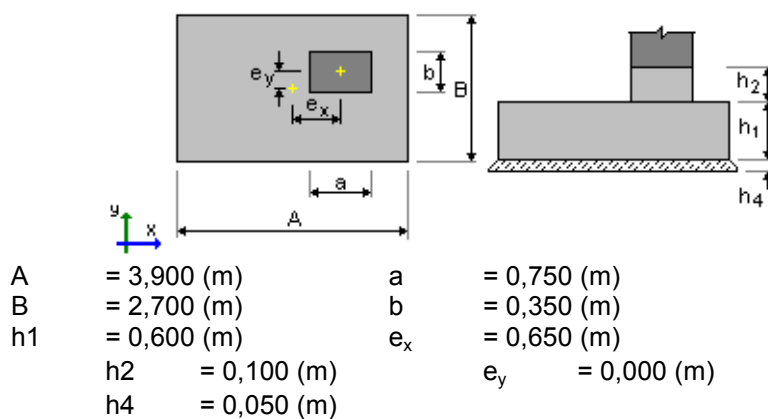
Dla projektowanego stropu łącznika przyjęto konstrukcyjnie  $\varnothing 10$  co 200mm , zbrojenie rozdzielcze  $\varnothing 10$  co 250 mm. Schemat zbrojenia na rysunkach konstrukcyjnych.

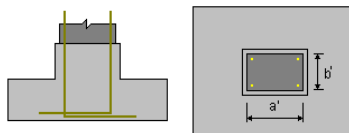
## 11.4. STOPA FUNDAMENTOWA

### 11.4.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton :  $f_{c28} = 20,00$  (MPa)  
ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : typ 18G2  $f_e = 310,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : typ St3SX  $f_e = 210,00$  (MPa)

### 11.4.2. Geometria:





$a' = 40,0 \text{ (cm)}$   
 $b' = 35,0 \text{ (cm)}$   
 $c = 5,0 \text{ (cm)}$

#### 11.4.3. Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia geotechniczne wg. Normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg. Normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B  
współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:  
Nośność  
Osiedlenie średnie  
-  $S_{dop} = 7,0 \text{ (cm)}$   
- czas realizacji budynku:  $t_b > 12 \text{ miesięcy}$   
-  $\lambda = 1,00$   
Przesunięcie  
Obrót  
Przebiecie / Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:  
- długotrwałych: w rdzeniu I  
- całkowitych: w rdzeniu II

#### 11.4.5. Obciążenia:

##### Obciążenia fundamentu:

Przypadek Wsp. max	Natura	Grupa	Stan	N	Fx	Fy	Mx	My	Nd/Nc
				(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)	
G1 1,10	stałe	1	----	41,00	75,58	0,00	0,00	283,40	----
Q1 1,30	zmiennie	1	----	41,00	75,58	0,00	0,00	283,40	1,00
G2 1,10	stałe	1	----	41,00	75,58	0,00	0,00	254,00	----

#### 11.4.6. Grunt:

Poziom gruntu:  $N_1 = 0,150 \text{ (m)}$   
Poziom trzonu słupa:  $N_a = -1,100 \text{ (m)}$   
Poziom wody:  $N_{maks} = -2,300 \text{ (m)}$   $N_{min} = 0,000 \text{ (m)}$

##### Pył piaszczysty

- Poziom gruntu:  $0.000 \text{ (m)}$
- Ciężar właściwy gruntu mokrego:  $2141.40 \text{ (kG/m}^3\text{)}$
- Ciężar właściwy gruntu suchego:  $2712.45 \text{ (kG/m}^3\text{)}$
- Kąt tarcia wewnętrznego:  $16.4 \text{ (Deg)}$
- Kohezja:  $0.02 \text{ (MPa)}$
- IL / ID:  $0.10$
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- $M_o$ :  $37.08 \text{ (MPa)}$
- $M$ :  $61.80 \text{ (MPa)}$

## 11.4.7.

### Wyniki obliczeniowe:

#### 2.6.1 Zbrojenie teoretyczne

##### Stopa:

$$\begin{aligned} \text{dolne:} \quad A_{sx} &= 5,92 \text{ (cm}^2\text{/m)} \\ A_{sy} &= 5,92 \text{ (cm}^2\text{/m)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{górne:} \quad A'_{sx} &= 5,92 \text{ (cm}^2\text{/m)} \\ A'_{sy} &= 5,92 \text{ (cm}^2\text{/m)} \end{aligned}$$

##### Trzon słupa:

$$\begin{aligned} \text{Zbrojenie podłużne} \quad A &= 25,13 \text{ (cm}^2\text{)} \\ A_{sx} &= 25,13 \text{ (cm}^2\text{)} \quad A_{sy} = 12,57 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

Przyjęto jak na rysunkach konstrukcyjnych.

$$\text{Rzeczywisty poziom posadowienia} = -1,800 \text{ (m)}$$

#### Analiza stateczności

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN: 1.10G1+1.30Q1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** \* ciężar fundamentu  
**1.20** \* ciężar gruntu  
**0.90** \* wypór wody

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 516,79 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 615,19 \text{ (kN)} \quad M_x = 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad M_y = 865,29 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

Mimośród działania obciążenia:

$$e_B = 1,407 \text{ (m)} \quad e_L = 0,000 \text{ (m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu:  $B_{\text{—}} = 1,087 \text{ (m)} \quad L_{\text{—}} = 2,700 \text{ (m)}$

Głębokość posadowienia:  $D_{\min} = 1,950 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności:

$$N_B = 0.56$$

$$N_C = 10.81$$

$$N_D = 3.84$$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$i_B = 0.08$$

$$i_C = 0.28$$

$$i_D = 0.48$$

Parametry geotechniczne:

$$c_u = 0.02 \text{ (MPa)} \quad \phi_u = 14,73$$

$$\rho_D = 1927.26 \text{ (kG/m}^3\text{)} \quad \rho_B = 1348.32 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 518,97 \text{ (kN)}$

Naprężenie w gruncie:  $0.21 \text{ (MPa)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / N_r = 0.68$

#### Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU: 1.00G1+1.00Q1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
**1.00** \* wypór wody

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 443,35 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego:  $q = 0,11 \text{ (MPa)}$

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 4,050 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

$$\text{- dodatkowe:} \quad \sigma_{zd} = 0,02 \text{ (MPa)}$$

$$\text{- wywołane ciężarem gruntu:} \quad \sigma_{z\gamma} = 0,11 \text{ (MPa)}$$

Osiadanie:

- pierwotne	$s' = 0,5 \text{ (cm)}$
- wtórne	$s'' = -0,1 \text{ (cm)}$
- CAŁKOWITE	$S = 0,6 \text{ (cm)} < S_{adm} = 7,0 \text{ (cm)}$
Współczynnik bezpieczeństwa:	12.71

## Odrywanie

### Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca	<b>SGN: 1.10G1+1.30Q1</b>
Współczynniki obciążeniowe:	<b>0.90</b> * ciężar fundamentu <b>0.90</b> * ciężar gruntu <b>1.10</b> * wypór wody
Powierzchnia odrywana:	$s = 15,96 \text{ (%)}$
Limit powierzchni odrywanej:	$s_{lim} = 100,00 \text{ (%)}$

## Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca	<b>SGN: 1.10G1+1.30Q1</b>
Współczynniki obciążeniowe:	<b>0.90</b> * ciężar fundamentu <b>0.90</b> * ciężar gruntu <b>1.10</b> * wypór wody
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 399,01 \text{ (kN)}$	
Obciążenie wymiarujące:	
$Nr = 497,41 \text{ (kN)}$	$Mx = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $My = 866,74 \text{ (kN*m)}$
Wymiary zastępcze fundamentu:	$A_{-} = 0,415 \text{ (m)}$ $B_{-} = 2,700 \text{ (m)}$
Współczynnik tarcia fundament - grunt:	$\mu = 0,23$
Kohezja:	$C = 0.02 \text{ (MPa)}$
Współczynnik redukcji spójności gruntu	$= 0,20$
Wartość siły poślizgu	$F = 181,39 \text{ (kN)}$
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:	
- na poziomie posadowienia:	$F(stab) = 134,81 \text{ (kN)}$
Stateczność na przesunięcie:	$F(stab) * m / F = 0.54$

## Obrót

### Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca	<b>SGN: 0.90G1</b>
Współczynniki obciążeniowe:	<b>0.90</b> * ciężar fundamentu <b>0.90</b> * ciężar gruntu <b>1.10</b> * wypór wody
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 399,01 \text{ (kN)}$	
Obciążenie wymiarujące:	
$Nr = 435,91 \text{ (kN)}$	$Mx = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $My = 322,31 \text{ (kN*m)}$
Moment stabilizujący:	$M_{stab} = 588,48 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający:	$M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót:	$M_{stab} * m / M = \infty$

### Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca	<b>SGN: 1.10G1+1.30Q1</b>
Współczynniki obciążeniowe:	<b>0.90</b> * ciężar fundamentu <b>0.90</b> * ciężar gruntu <b>1.10</b> * wypór wody
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 399,01 \text{ (kN)}$	
Obciążenie wymiarujące:	
$Nr = 497,41 \text{ (kN)}$	$Mx = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $My = 866,74 \text{ (kN*m)}$
Moment stabilizujący:	$M_{stab} = 910,35 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający:	$M_{renv} = 807,13 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót:	$M_{stab} * m / M = 0.81$

## Ścinanie

Kombinacja wymiarująca	<b>SGN: 1.10G1+1.30Q1</b>
Współczynniki obciążeniowe:	<b>0.90</b> * ciężar fundamentu

0.90 \* ciężar gruntu

0.90 \* wypór wody

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 497,41 (kN)  $M_x = 0,00$  (kN\*m)  $M_y = 866,74$  (kN\*m)

Długość obwodu krytycznego: 2,700 (m)

Siła ścinająca: 384,96 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju  $h_{eff} = 0,540$  (m)

Powierzchnia ścinania:  $A = 1,458$  (m<sup>2</sup>)

$F_{tj} = 0,89$  (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: 1.50

## 11.4.8 Zbrojenie:

### 2.7.1 Stopa:

**Dolne:**

Przyjęto  $A_s$  dolne 18#12 co 150mm poprzeczne

$A_s$  dolne 26#12 co 150mm podłużnie

**Górne:**

Przyjęto  $A_s$  górne 18#12 co 150mm poprzecznie

$A_s$  górne 26#12 co 150mm podłużnie

### 2.7.2 Trzon

**Zbrojenie podłużne**

Przyjęto 8#20 na krawędziach , 6#20 wewnętrzne

## 12.OBLICZENIE SŁUPÓW ŻELBETOWYCH HALI

**Poziom:**

- Nazwa : Poziom standardowy
- Poziom odniesienia : ---
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Współczynnik pękania betonu :  $\phi_p = 2,00$
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu : 5 (lat)

**Słup: Słup1 Ilość: 16**

### 12.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20  $f_{cd} = 10,67$  (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kG/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ 34GS  $f_{yd} = 350,00$  (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I typ St3SX  $f_{yd} = 210,00$  (MPa)

### 12.2 Geometria:

- 2.2.1 Prostokąt 35,0 x 75,0 (cm)
- 2.2.2 Wysokość: = 5,080 (m)
- 2.2.3 Grubość płyty = 0,160 (m)
- 2.2.4 Wysokość belki = 0,360 (m)
- 2.2.5 Otulina zbrojenia = 5,0 (cm)
- 2.2.6  $A_c$  = 2625,00 (cm<sup>2</sup>)
- 2.2.7  $I_{cy}$  = 1230468,8 (cm<sup>4</sup>)
- 2.2.8  $I_{cz}$  = 267968,8 (cm<sup>4</sup>)



## 12.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

## 12.4 Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	$\gamma_f$	$N_d/N$	N (kN)	$M_{yg}$ (kN*m)	$M_{yd}$ (kN*m)	$M_y$ (kN*m)	$M_{zg}$ (kN*m)	$M_{zd}$ (kN*m)	Mz
G1	(kN*m) stałe 0,00	1	1,10	1,00	41,00	254,00	0,00	152,40	0,00	0,00	

$\gamma_f$  - współczynnik obciążenia

## 12.5 Wyniki obliczeniowe:

### 12.5.1 Analiza smukłości

Kierunek Y: Konstrukcja nieprzesuwna  
Kierunek Z: Konstrukcja nieprzesuwna

	$l_{col}$ (m)	$l_o$ (m)	$\lambda$
Kierunek Y:	5,080	5,080	23,46
Kierunek Z:	5,080	5,080	50,28

Słup krępy (pominięcie smukłości).  
Słup smukły .

### 12.5.2 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10G1

Siły przekrojowe:

$N = 45,10$  (kN)  $M_y = 279,40$  (kN\*m)  $M_z = 0,00$  (kN\*m)

Siły wymiarujące:

$N_{Sd} = 45,10$  (kN)  $M_{Sdy} = 280,53$  (kN\*m)  $M_{Sdz} = 0,53$  (kN\*m)

Mimośród niezamierzony:

$e_{az} = 2,5$  (cm)

$e_{ay} = 1,2$  (cm)

$e_{ay} = \max((l_{col}/600), h_y/30, 1.0\text{cm})$

$e_{az} = \max((l_{col}/600), h_z/30, 1.0\text{cm})$

$h_y = 0,350$  (m)

$h_z = 0,750$  (m)

Mimośród konstrukcyjny:

$e_{ez} = 619,5$  (cm)

$e_{ey} = 0,0$  (cm)

$e_e = M/N$

Mimośród początkowy:

$e_{oz} = 622,0$  (cm)

$e_{oy} = 1,2$  (cm)

$e_o = e_e + e_a$

Współczynnik zwiększający

$\eta_y = 1,00$

$\eta_z = 1,00$

Mimośród obliczeniowy:

$e_{totz} = 622,0$

$e_{toty} = 1,2$

$e_{tot} = \eta * e_o$

Odształcenie maksymalne:

Beton : -1,62‰

Zbrojenie ściskane : -0,79‰

Zbrojenie rozciągane : 10,00‰

Nośność(względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Beton:

$N_{Rd(b)} = 291,21$  (kN)

$M_{Rdy(b)} = -97,85$  (kN\*m)

$M_{Rdz(b)} = 22,87$  (kN\*m)

Zbrojenie:

$N_{Rd(s)} = -242,11$  (kN)

$M_{Rdy(s)} = -207,48$  (kN\*m)

$M_{Rdz(s)} = 12,16$  (kN\*m)

$$N_{Rd} = N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 49,09 \text{ (kN)}$$

$$M_{Rdy} = M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = -305,33 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Rdz} = M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 35,03 \text{ (kN*m)}$$

Zbrojenie - wyliczona powierzchnia:  $A_s = 23,09 \text{ (cm}^2\text{)}$   
 Przekrój zbrojony prętami  $\phi 20,0 \text{ (mm)}$   
 Całkowita liczba prętów w przekroju  $= 10$   
 Liczba prętów na boku b  $= 4$   
 Liczba prętów na boku h  $= 3$   
 rzeczywista powierzchnia  $A_{sr} = 27,40 \text{ (cm}^2\text{)}$   
 Stopień wykorzystania przekroju ( $A_s/A_{sr}$ )  $= 84,29 \%$   
 Stopień zbrojenia:  $\mu = 1,04 \%$   
 $\mu = A_{sr}/A_c$

## 12.6 Zbrojenie:

### Pręty główne (34GS):

- 8  $\phi 20,0$   $l = 5,030$  (m)

### Pręty konstrukcyjne (34GS):

- 2  $\phi 12,0$   $l = 5,030$  (m)

### Zbrojenie poprzeczne (St3SX):

- strzemiona: 20  $\phi 6,0$   $l = 2,023$  (m)
- szpilki 20  $\phi 6,0$   $l = 0,420$  (m)

## 12.7 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu  $= 1,239 \text{ (m}^3\text{)}$
- Powierzchnia deskowania  $= 10,384 \text{ (m}^2\text{)}$
- Stal A-III, typ 34GS
  - Ciężar całkowity  $= 108,21 \text{ (kG)}$
  - Gęstość  $= 87,33 \text{ (kG/m}^3\text{)}$
  - Średnia średnica  $= 18,4 \text{ (mm)}$
  - Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
12,0	5,030	4,47	2	8,93
20,0	5,030	12,41	8	99,27

- Stal A-I, typ St3SX
  - Ciężar całkowity  $= 10,85 \text{ (kG)}$
  - Gęstość  $= 8,75 \text{ (kG/m}^3\text{)}$
  - Średnia średnica  $= 6,0 \text{ (mm)}$
  - Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
6,0	0,420	0,09	20	1,87
6,0	2,023	0,45	20	8,98

## 14. Pozostałe elementy konstrukcyjne.

14.1. Elementy konstrukcyjne projektowanej hali widowiskowo sportowej , przyjęto jak na rysunkach konstrukcyjnych stanowiących część opracowania.

**INFORMACJA  
DOTYCZĄCA B E Z P I ECZ EŃS TWA I OCHRONY ZDROWIA  
NA PLACU BUDOWY**

OBIEKT: Hala widowiskowo sportowa z zapleczem socjalnym oraz czterema salami Dydaktycznymi i łącznikiem.

ADRES: ul. Szosa Bydgoska 11 , 88-181 Jaksice

PROJEKTANT SPORZĄDZAJĄCY INFORMACJĘ :

mgr inż. Paweł Felczak

ul. Konrada Wallenroda 55/80

30-867 Kraków

Upr. bud. Nr 44/2002

Kraków, wrzesień 2008

**ZAKRES ROBÓT**

Zakres robót obejmuje wybudowanie hali widowiskowo sportowej przy SP w Jaksicach.

**ISTNIEJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE**

Na placu budowy znajdują się istniejące obiekty budowlane szkoły.

**1 . K O L E J N O Ś Ć W Y K O N Y W A N Y C H R O B Ó T**

1.1. zagospodarowanie placu budowy

1.2. roboty ziemne

1.3. roboty budowlano-montażowe

1.4. roboty wykończeniowe

1.5. maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy

**2 . I N S T R U K T A Ź P R A C O W N I K Ó W P R Z E D P R Z Y S T ą P I E N I E M D O**

**R E A L I Z A C J I R O B Ó T S Z C Z E G Ó L N I E N I E B E Z P I E C Z N Y C H**

- szkolenie pracowników w zakresie bhp,

- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia

- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby

- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

**3 . Ś R O D K I T E C H N I C Z N E I O R G A N I Z A C Y J N E Z A P O B I E G A J ą C E**

**N I E B E Z P I E C Z E ŃS T W O M W Y N I K A J ą C Y M Z W Y K O N Y W A N I A R O B Ó T B U D O W L A N Y C H .**

**1 . 1 . Z a g o s p o d a r o w a n i e p l a c u b u d o w y**

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co

najmniej w zakresie:

a) ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,

b) wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,

c) doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody

d) odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji,

e) urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,

f) zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,

g) zapewnienia właściwej wentylacji,

h) zapewnienia łączności telefonicznej,

i) urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić, co najmniej 1,5 m.

W ogrodzeniu placu budowy lub robót powinny być wykonane oddzielne bramy dla ruchu pieszego oraz pojazdów mechanicznych i maszyn budowlanych.

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić, co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

Drogi i ciągi piesz na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Przejścia o pochyleniu większym niż 15 % należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40 m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, zabezpieczone, co najmniej z jednej strony balustradą.

Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10 m.

Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób

zabezpieczający pracowników przed upadkiem.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów,

powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp

osobom postronnym.

Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m.

Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi.

Daszki ochronne powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia.

Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty. Używanie daszków ochronnych jako rusztowań lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów jest zabronione. 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, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

a) 3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,

b) 5,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,

c) 10,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,

d) 15,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV,

e) 30,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 KV.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych,

powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy

zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed

uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane

w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast

kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

a) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i

mechanicznych,

b) przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,

c) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na

budowie oraz do celów higieniczno - sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych.

Ilość wody do celów higienicznych przypadająca dziennie na każdego pracownika jednocześnie zatrudnionego nie może być mniejsza niż:

a) 120 l – przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi

albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 20 l w przypadku korzystania z natrysków,

b) 90 l - przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 60 l w

przypadku korzystania z natrysków,

c) 30 l – przy pracach nie wymienionych w pkt. „a” i „b”.

Niezależnie od ilości wody określonej w pkt. „a”, „b”, „c” należy zapewnić, co najmniej 2,5 l

na dobę na każdy metr kwadratowy powierzchni terenu poza budynkami, wymagającej

polewania (tereny zielone, utwardzone ulice, place itp.)

Pracownikom zatrudnionym w warunkach szczególnie uciążliwych należy zapewnić:

- posiłki wydawane ze względów profilaktycznych,

- napoje, których rodzaj i temperatura powinny być dostosowane do warunków wykonywania pracy

Posiłki profilaktyczne należy zapewnić pracownikom wykonującym prace:

- związane z wysiłkiem fizycznym, powodującym w ciągu zmiany roboczej efektywny wydatek energetyczny organizmu powyżej 1500 kcal u mężczyzn i powyżej 1 000 kcal u

kobiet, wykonywane na otwartej przestrzeni w okresie zimowym; za okres zimowy uważa

się okres od dnia 1 listopada do dnia 31 marca.

Napoje należy zapewnić pracownikom zatrudnionym:

- przy pracach na otwartej przestrzeni przy temperaturze otoczenia poniżej 10°C lub powyżej 25 °C.

Pracownik może przyrządzać sobie posiłki we własnym zakresie z produktów otrzymanych od pracodawcy.

Pracownikom nie przysługuje ekwiwalent pieniężny za posiłki i napoje.

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno

–

sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie

oraz ustępy.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń

higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

Zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni w przypadkach, gdy na

terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących.

W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość

przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej.

W pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca

siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża.

Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

a) jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m<sup>2</sup> powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek,

b) pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych.

W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno – sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób

wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 – warstw.

Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

a) 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,

b) 5,00 m - od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu

budowlanego jest zabronione.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.

Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy.

Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza.

Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

## 1.2. Roboty ziemne

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygrodzienia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrodzienia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie

instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- gazowe,
- telekomunikacyjne,
- ciepłownicze,
- wodociągowe i kanalizacyjne,

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być

wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska.

Bezpieczne nachylenie ścian wykopów powinno być określone w dokumentacji projektowej wówczas, gdy:

- roboty ziemne wykonywane są w gruncie nawodnionym,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony w pasie równym głębokości wykopu,
- grunt stanowią ropy skłonne do pęcznienia,
- wykopu dokonuje się na terenach osuwiskowych,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0m.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać

zejście (wejście) do wykopu.

Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m.

Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez, co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0 m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,60 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- 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 wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób

klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

1 . 3 . R o b o t y b u d o w l a n o – m o n t a ż o w e

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu stropu; brak zabezpieczenia
- otworów technologicznych w powierzchni stropu; brak zabezpieczenia otworów prowadzących na płyty balkonowe);
- przygnięcie pracownika płytą prefabrykowaną wielkowymiarową podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia budowlanego (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m).

Roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu

„bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem

używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.

Przebywanie osób na górnych płaszczyznach ścian, belek, słupów, ram lub kratownic oraz na dwóch niższych kondygnacjach, znajdujących się bezpośrednio pod kondygnacją, na której prowadzone są roboty montażowe, jest zabronione.

Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,



- przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.
- Odległość pomiędzy skrajnią podwozia lub platformy obrotowej żurawia a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego powinna wynosić co najmniej 0,75 m.

Zabronione jest w szczególności:

- przechodzenia osób w czasie pracy żurawia pomiędzy obiektami budowlanymi a podwoziem żurawia lub wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym,
- składowanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią żurawia budowlanego lub pomiędzy torowiskiem żurawia a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami.

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby

zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnień osób.

Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odczepiania elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.

W czasie montażu, w szczególności słupów, belek i wiązarów, należy stosować podkładki pod liny zawiesi, zapobiegające przetarciu i załamaniu lin.

Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości.

Balustradami powinny być zabezpieczone:

- krawędzie stropów nieobudowanych ścianami zewnętrznymi,
- pozostawione otwory w ścianach (drzwiowe, balkonowe, szybów dźwigowych).

Otwory w stropach na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia lub ogrodzić balustradą.

Przemieszczanie w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie

końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,50 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia.

Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.

W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczenia 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 1,50 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.

Osoby korzystające z urządzeń krzesełkowych, drabin linowych lub ruchomych podestów roboczych powinny być dodatkowo zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą prowadnicy pionowej, zamocowanej niezależnie od lin nośnych drabiny, krzeselka lub podestu.

Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których

wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

**R o b o t y w y k o ń c z e n i o w e**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych

- rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),

- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego

usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygrośdzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty wykończeniowe zewnętrzne (elewacja budynku) mogą być wykonywane przy użyciu ruchomych podestów roboczych oraz rusztowań np. „MOSTOSTAL – BAUMANN”,

„BOSTA – 70”, „STALKOL”, „RR - 1/30”, „PLETTAC”, „ROCO – 1”.

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym.

Osoby zatrudnione, przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy podestów roboczych powinien posiadać wymagane uprawnienia.

Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań obowiązane są do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości.

Przed montażem i demontażem rusztowań należy wyznaczyć i wygrośdzić strefę niebezpieczną.

Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.

Odbiór rusztowania dokonuje się wpisem do dziennika budowy lub w protokóle odbioru

technicznego.

W przypadku rusztowań systemowych dopuszczalne jest umieszczenie poręczy ochronnej na wysokości 1,00 m.

Rusztowania z elementów metalowych powinny być uziemione i posiadać instalację piorunochronną. Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejść dla pieszych, powinny posiadać daszki ochronne i osłone z siatek ochronnych. Stosowanie siatek ochronnych nie zwalnia z obowiązku stosowania balustrad. Roboty wykończeniowe wewnętrzne mogą być wykonywane z rusztowań składanych typu „Warszawa” (roboty tynkarskie, montażowe, instalacyjne) oraz drabin rozstawnych (roboty malarskie).

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Montaż i demontaż tego typu rusztowań może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie jego konstrukcji, montażu i demontażu. Rusztowania tego typu powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem. Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczalnej 4,0 m od poziomu podłogi.

Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich

stabilność. W pomieszczeniach, w których będą prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną i stosować zasilanie, które nie będzie mogło spowodować zagrożenia prądem elektrycznym.

Przy ręcznej lub mechanicznej obróbce elementów kamiennych, pracownicy powinni używać środków ochrony indywidualnej, takich jak:

- gogle lub przyłbice ochronne,
- hełmy ochronne,
- rękawice wzmocnione skórą,
- obuwie z wkładkami stalowymi chroniącymi palce stóp.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

#### 1.4. Maszyny i urządzenia techniczne używane na placu budowy

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na

placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy

niebezpiecznej),

- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane 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.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczną – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,
- osłonięte w okresie zimowym.

#### 2. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIENIEBIEZPIECZNYCH

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia. Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w

Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać

pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na

stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony

przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz

silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej

pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

3. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEMOŚCI WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

- przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- 1) nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- 2) niewłaściwe polecenia przełożonych,
- 3) brak nadzoru,

- 4) brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
- 5) tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- 6) brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- 7) dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- 1) niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- 2) nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- 3) brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

- p r z y c z y n y t e c h n i c z n e p o w s t a n i a w y p a d k ó w p r z y p r a c y :

a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:

- 1) wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- 2) niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- 3) brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- 4) brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- 5) brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- 6) niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

- 1) zastosowanie materiałów zastępczych,
- 2) niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

c) wady materiałowe czynnika materialnego:

- 1) ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- 1) nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- 2) niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- 3) niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,

- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami

związanymi z warunkami środowiska pracy,

- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z

przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy

- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,

- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,

- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,

- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników

przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,

- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie

technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków

ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami

(np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Podstawa prawna opracowania:

- ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (t. jedn. Dz.U. z 1998 r. Nr 21 poz.94 z późn.zm.)

- art.21 „a” ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106 poz.1126 z późn.zm.)

- ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U.Nr 122 poz.1321 z późn.zm.)

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151 poz.1256)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr62 poz. 285)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U.Nr 62 poz. 287)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U.Nr 62 poz. 288)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania

projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny Kandydatów na Rzeczoznawców (Dz.U.Nr 62 poz. 290)

- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz.U.Nr 60 poz. 278)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129 poz. 844 z późn.zm.)

- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń

technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.Nr 118 poz. 1263)  
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów  
urządzeń  
technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U.Nr 120 poz. 1021)  
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie  
bezpieczeństwa i  
higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 poz. 401).

Opracował:

mgr inż. Paweł Felczak