SPIS OPRACOWANIA:

I. OPIS TECHNICZNY

1.0. DANE OGÓLNE
- 1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- 1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA
- 1.3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

2.0. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

3.0. OPIS KONSTRUKCJI
- 3.1. ZAŁOŻENIA, SCHEMATY I PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ
- 3.2. PALE FUNDAMENTOWE
- 3.3. RUSZT FUNDAMENTOWY, GŁOWICE
- 3.4. PŁYTA PODPOSADZKOWA
- 3.5. PŁYTA POD ZBIORNIK, TRZPIENIE
- 3.6. ŚCIANY
- 3.7. NADPROŻA
- 3.8. STROP I STROPODACH
- 3.9. PODKONSTRUKCJA WSPORCZA POD JEDNOSTKI CHŁODZĄCE
- 3.10. PODKONSTRUKCJA WSPORCZA POD SIATKĘ ELEWACYJNĄ
- 3.11. OGRODZENIE
- 3.12. PRZEBICIA INSTALACYJNE

4.0. ZABEZPIECZENIA

5.0. INFORMACJA DOT. BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY W ZAKRESIE BRANŻY KONSTRUKCJI

6.0. UWAGI KOŃCOWE

II. SPIS RYSUNKÓW:

- RYS. NR K-1 – RZUT PALI FUNDAMENTOWYCH;
- RYS. NR K-2 – RZUT BELEK RUSZTU FUNDAMENTOWEGO;
- RYS. NR K-3 – RZUT PRZYZIEMIA;
- RYS. NR K-4 – RZUT PODESTU STALOWEGO;
- RYS. NR K-5 – PRZEKRÓJ A-A;
- RYS. NR K-6 – PRZEKRÓJ B-B;
- RYS. NR K-7 – PALE FUNDAMENTOWE CFA Φ500 – SCHEMAT ZBROJENIA;
- RYS. NR K-8 – GŁOWICE PALI G-1, G-2 – SCHEMAT ZBROJENIA;
- RYS. NR K-9 – SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE – ZBROJENIE PŁYTY PS-2.1, PS-2.2;
- RYS. NR K-10 – SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE – ZBROJENIE PŁYTY PS-2.3;
- RYS. NR K-11 – BELKI RUSZTU FUNDAMENTOWEGO – POZ.2.1, POZ.2.2, POZ.2.3;
- RYS. NR K-12 – BELKI RUSZTU FUNDAMENTOWEGO – POZ.2.4, POZ.2.5, POZ.2.6;
- RYS. NR K-13 – BELKI RUSZTU FUNDAMENTOWEGO – POZ.2.7;
- RYS. NR K-14 – BELKI RUSZTU FUNDAMENTOWEGO – POZ.2.8;
- RYS. NR K-15 – BELKI RUSZTU FUNDAMENTOWEGO – POZ.3.1, POZ.3.2;
- RYS. NR K-16 – BELKI RUSZTU FUNDAMENTOWEGO – POZ.3.3;
- RYS. NR K-17 – BELKI RUSZTU FUNDAMENTOWEGO – POZ.3.4, POZ.3.5;
- RYS. NR K-18 – BELKI RUSZTU FUNDAMENTOWEGO – POZ.3.7, POZ.3.6;
- RYS. NR K-19 – BELKI RUSZTU FUNDAMENTOWEGO – POZ.3.8, POZ.3.9;
- RYS. NR K-20 – BELKI OBWODOWA OGRODZENIA – SCHEMAT ZBROJENIA – POZ.4.1
- RYS. NR K-21 – SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE N-1.1, N-1.2, PS-1.2, SZ-1.1
- RYS. NR K-22 – SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE – ZBROJENIE PŁYTY PS-1.1;

- RYS. NR K-23 – POKONSTRUKCJA STALOWA SIATKI ELEWACYJNEJ – WIDOK ELEWACJI ZACHODNIEJ
- RYS. NR K-24 – POKONSTRUKCJA STALOWA SIATKI ELEWACYJNEJ – WIDOK ELEWACJI POŁUDNIOWEJ
- RYS. NR K-25 – POKONSTRUKCJA STALOWA SIATKI ELEWACYJNEJ – WIDOK ELEWACJI WSCHODNIEJ
- RYS. NR K-26 – POKONSTRUKCJA STALOWA SIATKI ELEWACYJNEJ – WIDOK ELEWACJI PÓŁNOCNEJ
- RYS. NR K-27 – POKONSTRUKCJA STALOWA PODESTU TECHNICZNEGO – RZUT
- RYS. NR K-28 – POKONSTRUKCJA STALOWA PODESTU TECHNICZNEGO – PRZEKROJE
- RYS. NR K-29 – POKONSTRUKCJA STALOWA PODESTU TECHNICZNEGO – PŁYTY POMOSTOWE
- RYS. NR K-30 – KONSTRUKCJA OGRODZENIA - RZUT
- RYS. NR K-31 – KONSTRUKCJA OGRODZENIA - ROZWINIĘCIE
- RYS. NR K-32 – KONSTRUKCJA OGRODZENIA – PRZEKROJE

III. ZAŁĄCZNIKI

I. OPIS TECHNICZNY

1.0. DANE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny budynku Stacji Bilansowania Ciepła wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną zlokalizowany przy ul. Władysława IV cz. dz. nr 10/8 oraz cz. dz. dr nr 8 i 7/2 obręb 1085 Szczecin.

1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest zaprojektowanie konstrukcji budynku Stacji Bilansowania Ciepła.

1.3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

1.3.1. Projekt budowlany branży architektonicznej wykonany przez pracownię architektoniczną DOMINO mgr inż. arch. Wojciecha Dunaja w sierpniu 2021 r.;
1.3.2. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich podłoża wykonana przez mgr Macieja Piotrowskiego i dr Andrzeja Piotrowskiego w czerwcu 2021 r.;
1.3.3. Analiza inżynierska MG –IV / 7 / 2021 w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego wykonana przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych mgr inż. Marka Gendka w kwietniu 2021 r.;
1.3.4. Wizja lokalna obiektu;
1.3.5. Pomiary własne;
1.3.6. Operat geodezyjny;
1.3.7. Inwentaryzacja fotograficzna;
1.3.8. Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89, poz. 414 wraz z późn. Zmianami)
1.3.9. Normy PN-EN, normy PN.

2.0. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych w dokumentowanym podłożu wyróżniono następujące warstwy geotechniczne:

Grunty nasypowe:

- warstwa n2 Grunty spoiste (drobnoziarniste) przemieszczone (xMg; ale o problematycznej genezie): stosunkowo jednorodne gliny z śladowymi domieszkami i przewarstwieniami (G). Grunt jest mokry, w stanie plastycznym ($I_L \approx 0,4$/$I_C \approx 0,60$). Symbol konsolidacji C.

- warstwa n3 Grunty niespoiste (drobnoziarniste) przemieszczone (xMg; ale o problematycznej genezie): piaski drobne z domieszkami (Pd +H, Pd). Grunt jest wilgotny/nawodniony, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0,4$/40%).

Grunty organiczne:

- warstwa IA Grunty organiczne serii I: osady te są mokre, o konsystencji plastycznej. Grunty
  charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie, słabonośne.

- warstwa IB Grunty organiczne serii I: osady te są mokre, o konsystencji plastycznej. Grunty charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie (τ_f = 119 kPa), słabonośne.

- warstwa IIA Grunty niespoiste serii II: grunt ten jest nawodniony, zagęszczony ($I_D \approx 0,7 \div 0,8$/70 ÷ 80%). Grunty nośne.

- warstwa IIB Grunty niespoiste serii II: grunt ten jest nawodniony, zagęszczony ($I_D \approx 0,8 \div 0,9$/80 ÷ 90%). Grunty nośne.

Dla planowanych robót ziemno-fundamentowych jak i dla trwałej eksploatacji tego obiektu prognozuje się, że przez większą część roku największa intensywność przejawów wody gruntowej będzie zaczynać się od rzędnych ok. 0,5 m n.p.m., jednak z możliwością dalszego wzrostu nawet o kolejne 1,5! m (raczej krótkotrwałe ekstrema) w przypadku obfitych opadów lub/i wezbrań wód w zlewni Odry. Na tym terenie zasilanie odbywa się przede wszystkim drogą infiltracji wód opadowych, które na zasadzie podziemnego spływu grawitacyjnego z wyższych partii terenu infiltrują pokrywę niejednorodnych nasypów oraz piasków i żwirów występujące miejscami pod nadkładem gruntów spoistych.
Dodatkowo w górnej części struktury tego podłoża, tj. przede wszystkim w obrębie niejednorodnych nasypów, mogą występować zawodnione soczewki i przeławicenia o niewielkim zasięgu i małej miąższości, jako wody zawieszone bądź uwiezione. Poziom ich występowania ma zazwyczaj charakter nie ciągły, o dużej zmienności skali zjawiska.

Wynika z tego, że warstwy nasypów, N2, N3 oraz grunty organiczne warstwy IIA i IIB są słabonośne i sięgają one głębokości aż 13,5m co powoduję potrzebę posadowienia obiektu w sposób pośredni na palach fundamentowych.

Rodzaj pali fundamentowych i technologię ich wykonania ustalić z przyjętym wykonawcą pali mając na uwadze jego możliwości technologiczne.

W czasie prowadzenia badań geologicznych w kontrolowanym podłożu stwierdzono występowanie wody gruntowej, o zwierciadle napiętym i swobodnym, poziom wody gruntowej ustabilizował się na głębokości 1,4 - 2,0m. p.p.t. tj. na rzędnych 1,13 - 0,46m. n.p.m.

Stwierdza się, że na badanym terenie znajdują się złożone warunki gruntowo wodne.
Projektowany obiekt zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej.

3.0. OPIS KONSTRUKCJI

3.1. ZAŁOŻENIA, SCHEMATY I PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego

Projektowany budynek jest obiektem parterowym z płaskim stropodachem z attykami na których zlokalizowano podest techniczny do oparcia jednostek zewnętrznych. Posadowienie obiektu pośrednie na ruszcie fundamentowym wspartym na palach fundamentowych.

Schematy konstrukcyjne

Jako schemat statyczny dachu przyjęto płytę krzyżowo zbrojona. Jako schemat statyczny belek rusztu fundamentowego i nadproży przyjęto belki jedno i wieloprzęsłowe wolnopodparte.

Założenia do obciążeń

Budynek znajduje się w II-ej strefie śniegowej oraz I-ej strefie wiatrowej.
Obciążenie obliczeniowe stropodachu (strop żelbetowy + warstwy) wynosi 9,67kN/m^2.
Obciążenie obliczeniowe śniegiem 1,08kN/m^2 i 1,50kN/m^2 – worki śnieżne.
Obciążenie obliczeniowe techniczne podestu roboczego na dachu wynosi 2,0kN/m^2.
Obciążenie obliczeniowe techniczne posadzki budynku wynosi 4,0kN/m^2.

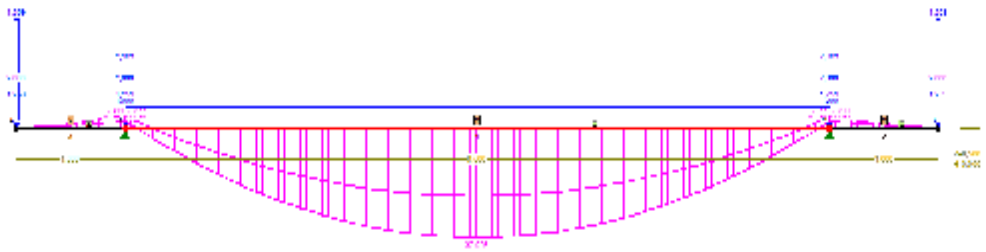
Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

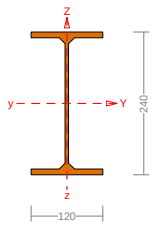
Elementy żelbetowe wewnętrzne wylewane z betonu C25/30(B30), zbrojone stalą A-IIIN (BSt500). Fundamenty wylewane z betonu C25/30 (B30) zbrojone stalą A-IIIN (BSt500).
Elementy stalowe ze stali kształtowej S235 (St3S).

Podstawowe wyniki obliczeń

1) Belka podestu technicznego

SCHEMAT STATYCZNY: PRZEKRÓJ:





Pręt nr 1

Przekrój: 2 - I 240 PE
Wymiary przekroju: h=240,0 g=6,2 s=120,0 t=9,8 r=15,0.
Charakterystyka geometryczna przekroju: Iyg=3890,0 Izg=284,0 A=39,10 iy=10,0 iz=2,7 Iw=37391,2 It=11,2 is=10,33.
Materiał: **S 235**. Granica plastyczności **f_y=235** MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie **f_u = 360** dla **g=6,2**.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Nośność przekroju na ścinanie:

xa = 6,500; xb = 0,000; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·(CW+A)+1,5·**C** (a)

- wzdłuż osi Z

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{24,747}{259,518} = \mathbf{0,095 < 1}$$

Nośność przekroju na zginanie:

xa = 3,250; xb = 3,250; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·(CW+A)+1,5·**C** (a)

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{37,457}{86,06} = \mathbf{0,435 < 1} \qquad (6.31)$$

Zginanie (stateczność):

xa = 3,250; xb = 3,250; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·(CW+A)+1,5·**C** (a)

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{37,457}{50,13} = \mathbf{0,747 < 1} \qquad (6.54)$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

xa = 0,000; xb = 6,500; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·(CW+A)+1,5·(B+**C**) (a)

Warunki nośności środnika:

$$h_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{31,56}{299,89} = \mathbf{0,105 < 1} \qquad (6.14\ \textit{EN 1993-1-5})$$

$$h_2 + 0,8\ h_1 = 0,105 + 0,8\times 0,056 = \mathbf{0,000 < 1,4} \qquad (7.2\ \textit{EN 1993-1-5})$$

Stan graniczny użytkowalności:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A+**C** Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{max} = \mathbf{14,4 < 18,6} = a_{gr}$$

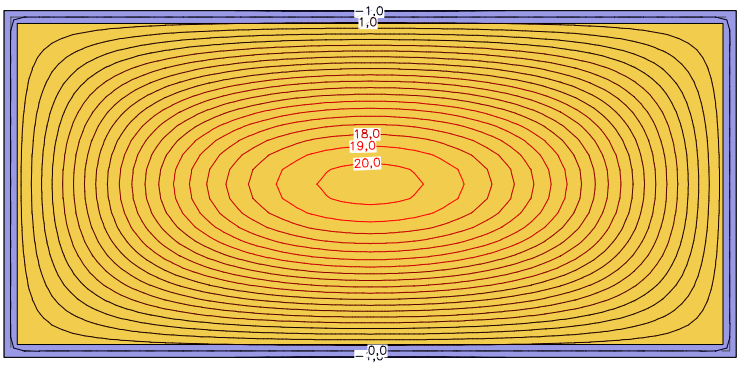
Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 14,412 \text{ mm}; \quad L / a = 6500,0 / 14,412 = 451,0$$

2. Płyta stropodachu. Analiza (wg PN-EN 1992:2005)

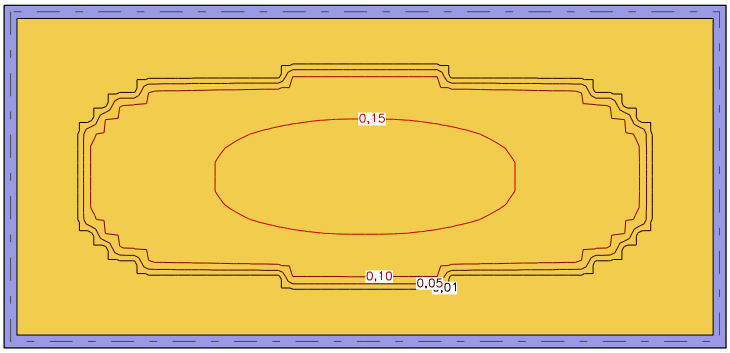
2.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



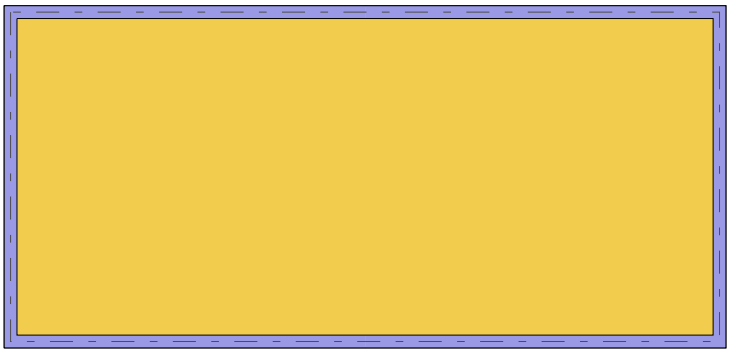
2.2. Płyty - SGU - rozwartości rys na pow. dolnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



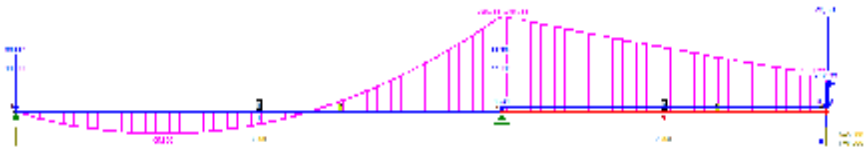
2.3. Płyty - SGU - rozwartości rys na pow. górnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100

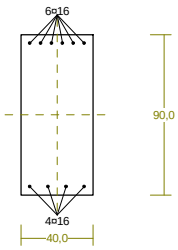


3) Belka rusztu fundamentowego

SCHEMAT STATYCZNY:



PRZEKRÓJ:



Cechy przekroju:

Wymiary przekroju [cm]:

h=90,0, b=40,0,

BETON: **C25/30**

f_{ck}= **25,0** MPa, $f_{cd}=\alpha\cdot f_{ck}/\gamma_c$=1,00×25,0/1,40=**17,9** MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

A_c=**3600** cm^2, J_{cy}=**2430000** cm^4, J_{cz}=**480000** cm^4

STAL: **fyk=500**

f_{yk}=500 MPa, γ_s=1,15, f_{yd}=435 MPa

ξ_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+435/200000)=0,617,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}$=**20,11** cm^2, ρ=100 $(A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×20,11/3600=**0,56** %,

J_{sy}=**32492** cm^4, J_{sz}=**2333** cm^4,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW ABD (b)**

Momenty zginające: M_y = 110,000 kNm, M_z = 0,000 kNm,

Siły poprzeczne: V_z = 78,200 kN, V_y = 0,000 kN,

Siła osiowa: N = 0,000 kN = N_{Ed}, .

Zbrojenie wymagane:

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

F_c= -353,301, F_{s1} = 353,301,

M_c= 146,728, M_{s1} = 142,027,

Warunki równowagi wewnętrznej:

F_c+F_{s1}=-353,301+(353,301)=0,000 kN (N_{Ed}=0,000 kN)

M_c+M_{s1}=146,728+(142,027)=288,755 kNm (M_{Ed}=288,755 kNm)

Nośność przekroju prostopadłego:

Warunek stanu granicznego nośności:

M_{Rd} = **429,605 kNm** > M_{Ed} =$M_c+M_{s1}+M_{s2}$=118,227+(147,512)+(23,016)=**288,755** kNm

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona f =6 mm ze stali fyk=500, dla której f_{ywd} = 435 MPa.
Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0{,}08\ \sqrt{f_{ck}}\ /\ f_{yk} = 0{,}08\times\sqrt{25}\ /\ 500 = 0{,}00080$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **30,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw}/(s\ b_w \sin\alpha) = 1{,}13\ /\ (30{,}0\times40{,}0\times1{,}000) = 0{,}00094$$

$$\rho_w = \mathbf{0{,}00094} > \mathbf{0{,}00080} = \rho_{w\,min}$$

Ścinanie

Siły przekrojowe: N_{Ed} = 0,000;

V_{Ed} = 118,300 kN

Nośność elementów niewymagających zbrojenia na ścinanie:

Przyjęto $V_{Rd,c}$ = 134,544 kN

$$V_{Ed} = \mathbf{118{,}300} < \mathbf{134{,}544} = V_{Rdc}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

Przyjęto F_{td} = 366,944 kN

$$F_{td} = \mathbf{366{,}944} < \mathbf{524{,}509} = 12{,}06\times435\times10^{-1} = A_s\ f_{yd}$$

Ograniczenie naprężeń (SGU)

zadanie POZ,2,7, pręt nr 2, przekrój: x_a=0,00 m, x_b=2,00 m, obciążenia: CW ABD

Ograniczenie naprężeń w betonie od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia rys podłużnych, mikrorys i wysokiego pełzania:

$$\sigma_{ck} = \mathbf{6{,}199} < \mathbf{25{,}000} = 1{,}00\times25{,}0 = k_1\ f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń w betonie od quasi-stałej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienia pełzania nieliniowego:

$$\sigma_{cqs} = \mathbf{4{,}311} < \mathbf{11{,}250} = 0{,}45\times25{,}0 = k_2\ f_{ck}$$

Ograniczenie naprężeń rozciągających w zbrojeniu od charakterystycznej kombinacji obciążeń ze względu na możliwość wystąpienie niedopuszczalnego zarysowania lub deformacji:

$$s_{sk} = \mathbf{237{,}262} < \mathbf{400{,}000} = 0{,}80 \times 500 = k_3\, f_{yk}$$

Zarysowanie

Minimalne zbrojenie:

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

$$A_s = \mathbf{12{,}06} > \mathbf{3{,}74} = A_{s,min}$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm}\, W_c = 2{,}6 \times 54000 \times 10^{-3} = 140{,}400 \text{ kNm}$$
$$M_{Ed} = 155{,}778 > 140{,}400 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0{,}500$.

Przejęto $e_{sm} - e_{cm} = 0{,}00059$.

$$w_k = s_{r,max}\,(e_{sm} - e_{cm}) = 244{,}23 \times 0{,}00059 = 0{,}14 \text{ mm}$$
$$w_k = \mathbf{0{,}14} < \mathbf{0{,}2} = w_{lim}$$

Ugięcia

Ugięcie w punkcie o współrzędnej x = 2,000 m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/r) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{¥,d} = 1{,}2 \text{ mm}$$

$$a = \mathbf{1{,}2} < \mathbf{8{,}0} = a_{lim}$$

4) Pal fundamentowy NR13

· **Dane :**

Pale : standardowe, pojedyncze

rodzaj:	wiercone
wykonanie:	Wolfsholza
przekrój pala:	kołowy, o średnicy 50,00 (cm)
długość pala:	27,00 (m) od poziomu 0,00 (m)
typ głowicy:	swobodna
klasa betonu:	B 30, beton silnie ubity
Podłoże gruntowe:	woda gruntowa poniżej poziomu -13,70 (m) brak warstw osiadających

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	**I_D/I_L**	**w_n [%]**	**z [m]**	**g [kN/m3]**	**t [kN/m2]**	**q [kN/m2]**
Piasek próch.	0,30	18,00	0,00	17,00	0,00	0,00
Namuł nienośny	0,50	55,00	-3,00	20,00	0,00	0,00
Torf holoceński	0,00	250,00	-7,00	11,00	0,00	0,00
Piasek drobny	0,73	22,00	-13,70	20,00	68,91	2954,55
Piasek drobny	0,84	22,00	-16,50	20,00	81,58	3421,21

Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu **z0 = -9,22 (m)**

· **Nośność pojedynczego pala:**

Wytrzymałości gruntu na pobocznicy pala wciskanego

Rodzaj gruntu	**$z_{śr}$ [m]**	**h [m]**	**S_{si}**	**t_i [kN/m2]**	**N_{si} [kN]**

Piasek próch.	-1,50	3,00	0,90	0,00	0,00
Namuł nienośny	-5,00	4,00	0,80	0,00	0,00
Torf holoceński	-10,35	6,70	0,80	0,00	0,00
Piasek drobny	-13,96	0,52	0,60	65,36	28,58
Piasek drobny	-15,36	2,28	0,60	68,91	133,53
Piasek drobny	-21,75	10,50	0,60	81,58	726,55

Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : q = 3421,21 (kN/m2) /S_{pi} = 0,80/

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność Nt (w gruncie nośnym) 1372,32 (kN) (Np = 483,66, Ns = 888,66)

Nośnośc Nw - 741,84 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu h_H = 0,00 (m)

obliczeniowy poziom terenu: z_0 = 0,00 (m)

współczynnik podatności bocznej gruntu k_x = 10625,31 (kN/m2)

zagłębienie pala w gruncie h = 27,00 (m)

zagłębienie sprężyste pala h_S = 4,54 (m)

pal wiotki (h ³ 3*hs), **nośność - norma nie określa nośności poziomej**

moment Mmax od siły poziomej 100 kN 120,46 (kN*m)

· **Przemieszczenia pojedynczego pala:**

Parametry: moduł średni odkszt. gruntu E_0 = 47829,80 (kN/m2)

moduł ściśliwości pala E_t = 31000000,00 (kN/m2)

moduł odkszt. w podstawie E_b = 66018,46 (kN/m2)

poziom warstw nieodkszt. z_S = -133,00 (m)

obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy

I_{ok} (h/D, Ka) = I_{ok} (26,60, 648,13)= 2,53

R_A = 1,00

R_h = 0,98

osiadanie s dla Qn=1 000 kN : 3,9 (mm)

(bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)

przemieszczenie y_0 dla Hn = 100 kN : 7,8 (mm)

· **Nośność fundamentu palowego:**

Liczba pali: n = 1 współczynnik korekc. m = 0,70

Zasięg strefy naprężeń wokół pala :

wciskanego R = 1,89 (m) m1 = 1,00

wyciąganego Rw = 2,95 (m) m1 = 1,00

Nośność obliczeniowa pala (w grupie)

wciskanego Qr = 0,70*(1,00*888,66+483,66) = 960,62 (kN)

wyciąganego Qrw = - 0,70 * 1,00 * 741,84 = -519,29 (kN)

Ciężar obliczeniowy pala z uwzględnieniem wyporu wody: Gp = 109,12 (kN)

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany Pmax = 851,50 (kN)

wyciągany Pmin = -628,41 (kN)

KONIEC OBLICZEŃ

3.2. PALE FUNDAMENTOWE

Z uwagi na występujące grunty nienośne (nasypy) i grunty organiczne (torfy, namuły) sięgające do głębokości ~13m pod poziom terenu istniejącego, co odpowiada rzędnej –11,4m n.p.m. przewidziano posadowienie obiektu pośrednie na palach fundamentowych.

Zaprojektowano żelbetowe pale fundamentowe CFA (ang. Continuous Flight Auger) znane Polsce pod nazwą pale FSC (Formowane Świdrem Ciągłym), są to pale wiercone wykonywane przy pomocy świdra ciągłego osadzonego na rurowym rdzeniu, projektowana długość pali fundamentowych wynosi 16 do 27m (dokładna długość pali ustalić po wykonaniu dodatkowych otworów geotechnicznych i dokładnym rozpoznaniu poziomu gruntów nośnych). Pale o średnicy 50cm wylewane z betonu C25/30 (B30) W8 z dodatkiem środka uszczelniającego, zbrojone podłużnie prętami 6#16 ze stali BSt500s i spiralą z prętów # 6 ze stali BSt500s. Połączenia prętów zbrojeniowych kosza wykonać jako spawane. Zbrojenie główne kosza 6#16 wypuścić ponad górną krawędź pala na ~60cm w celu połączenia z głowicami i belkami rusztu fundamentowego.

Technologia wykonania pali CFA

Wykonanie pali CFA polega na pogrążaniu świdra ruchem obrotowym na żądaną głębokość. Po jej osiągnięciu do świdra wpompowuję się mieszankę betonową, która działając pod ciśnieniem wypycha ostrze tracone szczelnie zamykające rdzeń świdra. Podczas podnoszenia świdra beton pod ciśnieniem dokładnie wypełnia trzon pala CFA, dzięki czemu uzyskujemy bardzo dobry kontakt pala CFA z gruntem na pobocznicy.
Po zakończeniu betonowania do świeżej mieszanki wprowadza się zbrojenie wykonane wcześniej w zakładzie prefabrykacji. Dzięki zastosowaniu rdzenia rurowego o dużej średnicy możliwe jest również wprowadzenie kosza zbrojeniowego przed podaniem betonu co ułatwia zbrojenia pali CFA o znacznej długości.

Roboty palowe należy wykonywać pod ścisłym nadzorem uprawnionego geotechnika. Dopuszcza się zmianę rodzaju pali fundamentowych z uwagi na techniczne możliwości wykonawcy, w przypadku zastosowania innego rodzaju pali wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia stosownych obliczeń i przedłożeniu ich do akceptacji projektantowi budynku.

3.3. RUSZT FUNDAMENTOWY, GŁOWICE

Zaprojektowano głowice pali i ruszt fundamentowy w postaci przenikających się belek (belek-ścian) monolitycznych żelbetowych wylewanych na miejscu budowy z betonu klasy C25/30 (B30) W8 (wodoszczelny), zbrojonych stalą klasy A-IIIN (BSt500). Belki rusztu opierać na głowicach pali fundamentowych, głowice dostosować do układu belek rusztu fundamentowego. Belki wypuścić wspornikowo poza obrys budynku w celu oparcia belki obwodowej i słupów ogrodzenia stalowego oraz płyty podporowej zbiornika wody o średnicy 2,2 m i wysokości 6 m. Głowice pali i belki rusztu fundamentowego konstruować i wylewać po wykonaniu podkładu z chudego betonu klasy B-7,5 grubości ~10cm. Izolacja pozioma pod belkami rusztu z papy termozgrzewalnej.
Belki rusztu fundamentowego i głowice pali konstruować i wylewać po wykonaniu podkładu z chudego betonu klasy B-7,5 grubości 10cm,
Izolacja pionowa – masy polimerowo-bitumiczne (masy KMB),
Izolacja pozioma – papa termozgrzewalna,
Izolacja przerwy roboczej – mikrozaprawy uszczelniające (elastyczne szlamy uszczelniające),
Przyjęty system izolacji fundamentów i ścian fundamentowych rozpatrywać z P.T. Architektury.

3.4. PŁYTA PODPOSADZKOWA

Zaprojektowano monolityczną żelbetową płytę posadzkową gr. 20 cm wylewaną na miejscu budowy z betonu klasy C25/30 (B30) W8, zbrojoną stalą klasy A-IIIN (BSt500). Płytę opierać na projektowanym ruszcie fundamentowym. W płycie zaprojektowano studzienki i zagłębienia technologiczne o głębokości 174cm. Studzienki instalacyjne przykryć systemowymi kratami pomostowymi wysokości 40mm. Kraty opierać na kątownikach 80x60x6,0mm kotwionych do ścian budynku za pomocą kotew wklejanych oraz na półce stalowej, z kątowników 60x40x5,0mm i płaskowników 40x5,0mm, osadzonej w płycie żelbetowej posadzki podczas betonowania. Półki stalowe zakotwić za pomocą „wąsów" #12 spawanych do elementów stalowych.
W miejscu oparcia ścian żelbetowych wypuścić zbrojenie startowe. Płytę konstruować i wylewać po wykonaniu podkładu z chudego betonu klasy B-7,5 grubości ~10cm. Izolacja pozioma pod płytą podposadzkową z folii PE. W płycie wykonać otwory technologiczne i instalacyjne. Układ i wymiary otworów rozpatrywać z projektami branżowymi.

3.5. PŁYTA POD ZBIORNIK, TRZPIENIE

Zaprojektowano monolityczną żelbetową płytę posadzkową gr. 30 cm wylewaną na miejscu budowy z betonu klasy C25/30 (B30) W8, zbrojoną stalą klasy A-IIIN (BSt500). Płytę opierać na projektowanym ruszcie fundamentowym. Płytę konstruować i wylewać po wykonaniu podkładu z chudego betonu klasy B-7,5 grubości ~10cm. Izolacja pozioma pod płytą z folii PE.
Dla oparcia podpór zbiornika na wodę zaprojektowano trzpienie żelbetowe monolityczne wylewane na budowie z betonu C25/30 (B30) W8 zbrojone prętami ze stali klasy A-IIIN (BSt500). Ilość oraz lokalizację trzpieni, a także sposób mocowania podpór zbiornika dostosować do technologii dostarczonego urządzenia.
Do obliczeń płyty podporowej przyjęto zbiornik o ciężarze własnym wynoszącym 4,35 t i pojemności nominalnej wynoszącej 20 m^3.
Przyjęto charakterystyczny ciężar zbiornika 43,5 kN.
Przyjęto współczynnik bezpieczeństwa φ = 1,35.
Przyjęto charakterystyczny ciężar wody 200 kN.
Przyjęto współczynnik bezpieczeństwa φ = 1,05.
W przypadku przyjęcia zbiornika o parametrach np. ciężarze lub objętości, odmiennych niż przyjęte w projekcie, należy dokonać ponownej analizy statyczno-wytrzymałościowej płyty, rusztu oraz pali.

3.6. ŚCIANY

Zaprojektowano ściany żelbetowe o grubości 24cm z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojone stalą klasy A-IIIN (BSt500). Zbrojenie podłużne ścian łączyć na zakład min. 50 cm. Zbrojenie ścian poprzecznych zaginać w ściany podłużne na długość min. 50 cm. Przyjęto otulinę zbrojenia prętów c_{nom}=3,0cm. Otwory w ścianach żelbetowych należy dozbroić. W miejscu przejść instalacyjnych osadzić rury osłonowe. Przejścia instalacyjne w ścianach budynku niewykorzystane w pierwszym etapie montażu instalacji należy zabezpieczyć p.poż do klasy odporności ogniowej EI120 np. poprzez wypełnienie zaprawą.
Zaprojektowano ściany murowane o grubości 24cm z bloczków z betonu komórkowego odmiany 500 na zaprawie cienkowarstwowej (zamiennie na zaprawie cem.-wap. marki 5MPa).
Ściany zewnętrzne zaprojektowano jako dwuwarstwowe zgodnie z PT architektury.

3.7. NADPROŻA

Nadproża żelbetowe monolityczne wylewane na budowie z betonu C25/30(B30) zbrojone prętami ze stali klasy A-IIIN (BSt500). Nadproża w ścianach żelbetowych dozbroić w narożach prętami skośnymi. Przyjęto otulinę zbrojenia prętów c_{nom}=3,0cm.

3.8. STROP I STROPODACH

Zaprojektowano wewnętrzną płytę stropową żelbetową gr. 15 cm wylewaną na budowie z betonu klasy C25/30 (B30) zbrojone stalą klasy A-IIIN (BST500). Przyjęto otulinę gr. 2,0cm.
Zaprojektowano płytę stropodachu żelbetową gr. 22 cm wylewaną na budowie z betonu klasy C25/30 (B30) zbrojone stalą klasy A-IIIN (BST500). Przyjęto otulinę gr. 2,0cm.
Płyty stropu i stropodachu opierać na ścianach. Na stropodachu zlokalizowano konstrukcję wsporczą pod jednostki chłodzące. Belki konstrukcji wsporczej i podestu opierać na ścianach attykowych i kotwić za pomocą kotew wklejanych.

3.9. PODKONSTRUKCJA WSPORCZA POD JEDNOSTKI CHŁODZĄCE

Do umieszczenia zewnętrznych jednostek chłodzących na stropodachu zaprojektowano stalową konstrukcję wsporczą z elementów stalowych ze stali kształtowej S235 (St3S). Konstrukcja projektowanego podestu technologicznego z ceowników CNP180, dwuteowników IPE180, IPE240, połączenia belek stalowych wykonać jako spawane zgodnie z projektem. Konstrukcję osadzić na ścianach nośnych budynku. Ramę kotwić do attyki żelbetowej za pomocą kotew wklejanych M12 klasy 8.8.
Zewnętrzną jednostkę chłodzącą przykręcać do elementów o przekroju IPE240 podstawy – ilości i rodzaj śrub oraz rozstawy otworów ustalić według schematu montażowego jednostki.
Podest roboczy balkonu technicznego o wymiarach oczka 34,3x38,1mm z zgrzewanych prętów poprzecznych i płaskowników nośnych o wysokości 40x3mm. Podane szerokości krat sprawdzić z wytycznymi producenta. Kraty podestu mocować do elementów stalowych balkonu za pomocą systemowych łączników. W kratach wykonać otwory na przewody instalacyjne.
Elementy stalowe ze stali kształtowej St3S. Połączenia elementów na warsztacie wykonać jako spawane metodą 135-G42 4 M G3Si1 (Spawanie łukowe elektrodą topliwą w osłonie gazu aktywnego MAG). Połączenia kształtowników stalowych na montażu wykonać jako spawane metodą 111 elektrody EB150 (spawanie łukowe ręczne elektrodą otuloną). Nieopisane spoiny pachwinowe "Δ" wykonywać grubości 0,6t, spoiny czołowe "V" wykonywać grubości t, gdzie t oznacza grubość cieńszego z łączonych elementów. Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami malarskimi. Kraty pomostowe ocynkować ogniowo.
Wymiary i długości kształtowników sprawdzić na budowie. Rozstawy belek dopasować do przyjętych jednostek chłodzących. Otwory do mocowania urządzeń nawiercić na budowie podczas montażu. Zaleca się wykonać próbny montaż konstrukcji.
Dostęp na podest techniczny za pomocą drabiny systemowej wg PT Architektury.

3.10. PODKONSTRUKCJA STALOWA POD SIATKĘ ELEWACYJNĄ

Dla montażu siatki elewacyjnej na systemowych konsolach zaprojektowano podkonstrukcję wsporczą z elementów stalowych ze stali kształtowej S235 (St3S). Konstrukcja projektowanego podestu technologicznego z rur kwadratowych walcowanych na gorąco o przekroju RK60x60x4,0mm. Rury należy spawać do elementów rusztu wsporczego podkonstrukcji pod jednostki chłodzące oraz mocować do ścian budynku za pomocą kotew wklejanych chemicznie

M8 klasy 5,6 za pośrednictwem blach stalowych. Połączenia elementów stalowych wykonać jako spawane zgodnie z projektem.
Elementy stalowe ze stali kształtowej St3S. Połączenia elementów na warsztacie wykonać jako spawane metodą 135-G42 4 M G3Si1 (Spawanie łukowe elektrodą topliwą w osłonie gazu aktywnego MAG). Połączenia kształtowników stalowych na montażu wykonać jako spawane metodą 111 elektrody EB150 (spawanie łukowe ręczne elektrodą otuloną). Nieopisane spoiny pachwinowe "Δ" wykonywać grubości 0,6t, spoiny czołowe "V" wykonywać grubości t, gdzie t oznacza grubość cieńszego z łączonych elementów. Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami malarskimi.
Wymiary i długości kształtowników sprawdzić na budowie. Rozstawy elementów rozpatrywać zgodnie z P.T. Architektury.

3.11. OGRODZENIE

Zaprojektowano dekoracyjne stalowe ogrodzenie na rzucie w kształcie elipsy. Słupy główne ogrodzenia z dwuteownika szerokostopowego typu HEB200 ze stali St3S (S235) zakotwić w oczepie i belkach rusztu wysuniętych poza obrys budynku. Pomiędzy słupami wykonać pierścienie stalowe z rur prostokątnych RP200x150x6,0 i rur kwadratowych RK200x200x6,0mm do montażu aluminiowych elementów ogrodzenia. W ogrodzeniu przewidziano wykonanie bramy, bramę osadzić w ramie z profili zamkniętych kwadratowych RK 80x80x5,0mm. Aluminiowe elementy ogrodzenia oraz bramę mocować do elementów stalowych wg wytycznych projektu Architektury.
Elementy stalowe ze stali kształtowej St3S. Połączenia elementów na warsztacie wykonać jako spawane metodą 135-G42 4 M G3Si1 (Spawanie łukowe elektrodą topliwą w osłonie gazu aktywnego MAG). Połączenia kształtowników stalowych na montażu wykonać jako spawane metodą 111 elektrody EB150 (spawanie łukowe ręczne elektrodą otuloną). Nieopisane spoiny pachwinowe "Δ" wykonywać grubości 0,6t, spoiny czołowe "V" wykonywać grubości t, gdzie t oznacza grubość cieńszego z łączonych elementów. Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami malarskimi.
Po obwodzie ogrodzenie zaprojektowano oczep żelbetowy, monolityczny wylewany na miejscu budowy z betonu klasy C35/30 (B30) W8 (wodoszczelny), zbrojony stalą klasy A-IIIN (BSt500). Oczep opierać na palach fundamentowych oraz wspornikach belek rusztu fundamentowego.
Podane wymiary i długości kształtowników sprawdzić na budowie. Układ elementów ogrodzenia rozpatrywać zgodnie z P.T. Architektury.

3.12. PRZEBICIA INSTALACYJNE

Dla przeprowadzenia przewodów instalacji przez ścianę zewnętrzną należy w ścianach wykonać otwory, w których należy osadzić rury ochronne wykonane z rur stalowych ze stali kształtowej S235 (St3S) z kształtowników RO-273,0x5,0mm oraz RO-197,3x5,0. Dokładną długość rur należy określić na budowie. Wszystkie przejścia oraz przepusty w ścianach zewnętrznych należy uszczelnić do klasy EI120 kołnierzami ognioochronnymi lub opaskami p.poż. Z uwagi na etapowe wykonanie elementów instalacyjnych wykonane przepusty, które na danym etapie pozostają niewykorzystane, należy zabezpieczyć poprzez tymczasowe zamurowanie lub wypełnienie pianką ogniochronną zabezpieczającej otwór do klasy EI120.

4.0. ZABEZPIECZENIA

- Elementy żelbetowe wykonane tradycyjnie, zabezpieczone przed korozją przez przyjęcie otulin o grubościach określonych normą.
- Belki rusztu fundamentowego zabezpieczyć przeciwwilgociowo powłokami z systemowych izolacji modyfikowanych polimerowo - bitumicznych.
- Elementy stalowe zabezpieczyć przed korozją w następujący sposób:
  - stopień czystości powierzchni St 2 (wg PN-ISO 8501-1)
  - malowanie 2 x farbą olejno – żywiczną do gruntowania przeciwrdzewna cynkowa 60 %.
  - malowanie 2x farbą chlorokauczukową

  Ważne jest, aby rozpocząć malowanie natychmiast po oczyszczeniu podłoża. Farby do gruntowania należy nakładać pędzlem lub natryskiem bezpowietrznym. Metody te umożliwiają najlepsze "zwilżenie" pozostałych na powierzchni zanieczyszczeń - rdzy i zendry. Nie zalecana się stosowania wałka i natrysku powietrznego do nakładania farb do gruntowania
- Elementy stalowe (kraty pomostowe zewnętrzne i wewnętrzne) ocynkować ogniowo. Wymagana grubość warstwy ocynku powinna wynosić minimum od 85 mm (610g/m^2) zgodnie z normą norma PN-EN ISO 1461.

5.0. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

Realizacja niniejszego projektu może stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Przy wykonywaniu robót prowadzone będą następujące rodzaje prac:
- wykonywanie prac na wysokości,
- wykonywanie prac rozbiórkowych.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Zabezpieczenia ludzi przed powyższymi zagrożeniami należy określić w „Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz)„ zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
Plan „bioz” powinien zawierać:
- zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych elementów;
- wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce;
- wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;
- informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia;
- informację o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia;
- informację o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych;
- określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;

- wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych

Wszystkie prace należy wykonywać z zachowaniem przepisów BHP (Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki społecznej z dnia 2 marca 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z dnia 20 marca 2007 r.) oraz z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych oraz instrukcji producenta.
Pracownicy przystępujący do pracy na wysokości powinni być dopuszczeni do w/w prac przez kierownika budowy.

Każdy pracownik powinien znać przepisy i zasady BHP, brać udział w szkoleniu i instruktażu z tego zakresu oraz poddać się wymaganym egzaminom. Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie oraz uprawnienia do pracy na wysokości. Powinni być również wyposażenie w odpowiednie środki bezpieczeństwa.

Prace budowlane mogą być wykonywane tylko na obszarze objętym pozwoleniem na budowę, a po zakończeniu teren budowy należy doprowadzić do należytego stanu i porządku.

Roboty budowlane i montażowe należy organizować w sposób nienarażający osób postronnych na niebezpieczeństwa i uciążliwości wynikające z prowadzonych robót, z jednoczesnym zastosowaniem szczególnych środków ostrożności.
Przed rozpoczęciem robót pracodawca, u którego mają być prowadzone roboty, i osoba kierująca robotami powinni ustalić w podpisanym protokole szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, z podziałem obowiązków w tym zakresie.
O prowadzonych robotach oraz o niezbędnych środkach bezpieczeństwa, jakie należy stosować w czasie trwania prac, pracodawca powinien poinformować pracowników przebywających lub mogących przebywać na terenie prowadzenia robót albo w jego sąsiedztwie.
Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Teren budowy powinien być przygotowany w zakresie:
- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- doprowadzenia energii elektrycznej, wody oraz odprowadzenia ścieków,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienia właściwej wentylacji,
- zapewnienia ogrzewania,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów, jak również gromadzenia odpadów,
- wyposażenia w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru
- zapewnienia bezpiecznej ewakuacji na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Pracownicy przystępujący do pracy na wysokości powinni być dopuszczeni do w/w prac przez kierownika budowy.

Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie oraz uprawnienia do pracy na wysokości. Powinni być również wyposażenie w odpowiednie środki bezpieczeństwa.

6.0. UWAGI KOŃCOWE

- Prace budowlane wykonywać pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi.
- Wszystkie użyte materiały budowlane i wykończeniowe powinny posiadać atest ITB.
- Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, z zasadami BHP, wymogami realizacji i odbioru robót ogólnobudowlanych oraz zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.
- Wszelkie uzupełnienia i zmiany mogą być dokonane jedynie w ramach nadzoru autorskiego.
- Projekt rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi.

PROJEKTOWAŁ:

.....

mgr inż. Marek Fert
uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń nr ew. 116/Sz/2002

SPRAWDZIŁ:

.....

mgr inż. Tomasz Łuczak
uprawnienia budowlane doprojektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń nr ew. ZAP/0010/POOK/03

II. RYSUNKI

III. ZAŁĄCZNIKI