

SPIS TREŚCI

PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ – CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU.....	3
2. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA BUDYNKU. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	3
3. NORMY, OBCIĄŻENIA I ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE W PROJEKCIE.....	4
4. SCHEMATY KONSTRUKCYJNE. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ WYBRANYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH.....	6
5. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW I PRZEGRÓD KONSTRUKCJI BUDYNKU.....	10
PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ – CZĘŚĆ OPISOWA.....	12
INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK NR 1.....	12
1. Podstawa opracowania.....	12
2. Stan istniejący.....	12
3. Zakres opracowania.....	12
4. Projektowane rozwiązania.....	12
5. Elementy składowe instalacji.....	13
6. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....	14
PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ – CZĘŚĆ OPISOWA.....	17
1. Temat opracowania.....	17
2. Podstawa opracowania.....	17
3. Zakres opracowania.....	17
4. Stan istniejący.....	17
5. Bilans mocy.....	17
6. Zasilanie projektowanego budynku.....	17
7. Złącza kablowe.....	18
8. Instalacja uziemiająca.....	18
9. Rozdzielnica obwodów odbiorczych.....	18
10. Główny wyłącznik p.poż.....	18
11. Instalacja odbiorcza.....	18
12. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.....	19
13. Wykaz podstawowych materiałów.....	19
14. Uwagi.....	19
15. OBLICZENIA.....	20
PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ - CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
RZUT FUNDAMENTÓW.....	K-1
RZUT PARTERU. SCHEMAT.....	K-2
RZUT WIEŻBY DACHOWEJ.....	K-3
PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ - CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
RZUT PARTERU BUDYNEK ROZPRĘŻALNI.....	S-1
BUDYNEK ROZPRĘŻALNI SCHEMAT.....	S-2
RZUT PIWNIC BUDYNEK E.....	S-3
RZUT PARTERYU BUDYNEK E.....	S-4
RZUT PRZYZIEMIA BUDYNEK GŁÓWNY.....	S-5
RZUT PRZYZIEMIA BUDYNEK GŁÓWNY.....	S-6
RZUT PARTERU BUDYNEK GŁÓWNY.....	S-7
RZUT PARTERU BUDYNEK GŁÓWNY.....	S-8

PROJEKT TECHNICZNY

RZUT I PIĘTRA BUDYNEK GŁÓWNY.....	S-9
RZUT I PIĘTRA BUDYNEK GŁÓWNY.....	S-10
RZUT I PIĘTRA BUDYNEK GŁÓWNY.....	S-11
RZUT II PIĘTRA BUDYNEK GŁÓWNY.....	S-12
RZUT II PIĘTRA BUDYNEK GŁÓWNY.....	S-13
PIONY INSTALACJI TLENOWEJ BUDYNEK GŁÓWNY.....	S-14

PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ - CZĘŚĆ RYSUNKOWA

RZUT PARTERU.....	E-1
SCHEMAT IDEOWY	E-2
ZŁĄCZE KABLOWE ORAZ SZAFKA GNIAZDA 3F.....	E-3

PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ – CZĘŚĆ OPISOWA**1. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU**

Tematem opracowania jest projekt budowlany w branży konstrukcyjnej budynku technicznego. Budynek parterowy, posadowiony na ławach fundamentowych. Układ konstrukcyjny tradycyjny – murowy. Murowane ściany zewnętrzne stanowią oparcia dla dachu. Budynek o rzucie prostokąta, przykryty dachem o stromych połaciach.

2. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA BUDYNKU. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO.

Geotechniczne warunki posadowienia budynków zostały określone w Dokumentacji badań podłoża dla potrzeb: budowy budynku technicznego oraz zbiornika tlenowego na terenie PCM Prudnik ul. Piastowska. Opracowanie – GEOWIERT Rzepka Invest Sp. z o.o. Sp. k. ul. Armii Krajowej 4 45-071 Opole. Kwiecień 2021r.

2.1 Budowa geologiczna

Nawierzchnią badanego obszaru jest luźny ($ID = 0.30$) nasyp niebudowlany (warstwa I), którego spąg przewiercony został w strefie głębokości 0.3 – 1.3 m p.p.t. Poniżej podłoża budują grunty rodzime, mineralne, okresu czwartorzędowego, występujące w postaci twardoplastycznej ($IL = 0.20$) gliny pylastej (warstwa II). Spąg gliny pylastej, wykonywanymi wierceniami do głębokości 3.0 m p.p.t., nie został osiągnięty.

Warstwa I (nasyp niebudowlany, In)

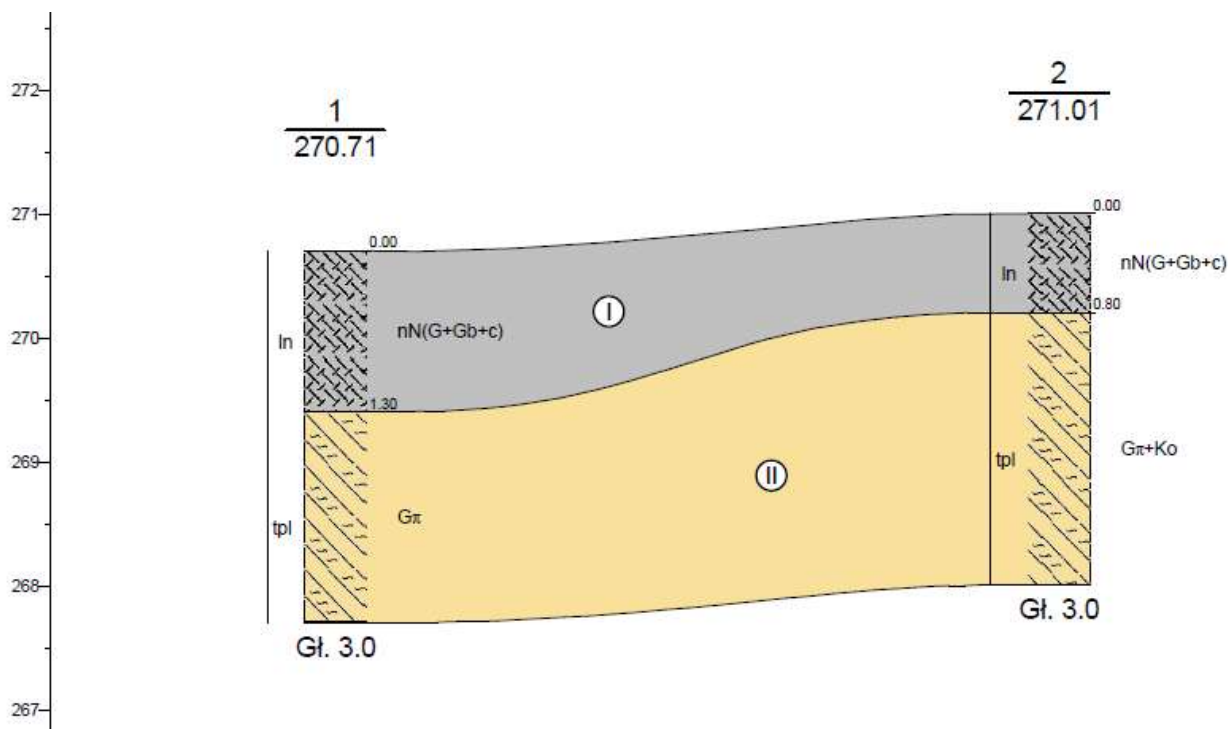
Nasyp niebudowlany, barwy brązowej. Jest wierzchnią warstwą badanego obszaru. Zbudowany z gliny, wymieszanej w różnych proporcjach, w zależności od miejsca wykonywanych wierceń z: glebą i okruchami cegieł. Spąg warstwy przewiercono na głębokości min. 0.8 m p.p.t. w rejonie otworu nr 2 oraz na głębokości max. 1.3 m p.p.t. w rejonie otworu nr 1. Stopień zagęszczenia: luźny $ID = 0.30$. Warstwę nasypu niebudowlanego należy w całości usunąć z pod projektowanego budynku i fundamentu zbiornika.

Warstwa II (gлина pylasta, tpI)

Gлина pylasta, barwy brązowej. Buduje podłożę bezpośrednio pod warstwą nasypową, w rejonie wszystkich otworów badawczych. Strop gliny pylastej nawiercono na głębokości min. 0.8 m p.p.t. w rejonie otworu nr 2 oraz na głębokości max. 1.3 m p.p.t. w rejonie otworu nr 1. Spąg warstwy, wykonywanymi wierceniami do głębokości 3.0 m p.p.t., nie został osiągnięty. Stopień plastyczności: twardoplastyczny $IL = 0.20$. Orientacyjna wartość dopuszczalnych obciążeń: $k_2 = 2.1 \text{ kG/cm}^2$, (0.21 MPa).

2.2 Warunki hydrogeologiczne

Podczas wykonywania wierceń do głębokości 3.0 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wody gruntowej w badanym podłożu. Na stropie gruntów spoistych, mogą tworzyć się wody zawieszone. Są to wody sezonowe powstałe w skutek infiltracji wód opadowych, roztopowych, itp. w głąb podłoża gruntowego. Wody zawieszone mogą tworzyć również lokalne sączenia w obrębie gruntów spoistych.



PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW

TEMAT: budowa budynku technicznego oraz zbiornika tlenowego na terenie PCM Prudnik, ul. Piastowska.

PROFIL STRATIGRAFICZNO – LITOLOGICZNY (STRATIGRAPHY)	Numer warstwy geotechnicznej (geotechnical layer number)	OPIS LITOLOGICZNO – GENETYCZNO – STRATYGRAFICZNY (lithological - stratigraphic description)	Symbol gruntu według PN-EN ISO 14688-2 (Soil symbol according to Polish and European Standards)	Symbol konsolidacji gruntu (soil consolidation symbol)	Wskaźnik skonsolidowania (consolidation index E_v / E_s)		Stopień plastyczności (liquidity index)	Stopień zagęszczenia (density index)	Wilgotność naturalna (natural moisture content)	Gęstość objętościowa (bulk density)	Spójność gruntu (apparent cohesion intercept)	Kąt tarcia wewnętrznego (angle of shearing resistance)	Moduł pierwotnego odk. (constrained modulus during primary consolidation)	Edometryczny moduł ściśnięcia pierwotnej (oedometer modulus of primary compression)	Zawartość sub. organicznych (organic content)	Współczynnik nośności (load factor)		
					β	I_L			I_D	w_n %	ρ t/m ³	C_u kPa	φ °	E_0 kPa	M_0 kPa	I_{om} %	N_D	N_C
					nasypany	I	nasyp niebudowlany (piasek drobny, gruz, okruszy cegiel) (embankment)	nN (Mg)	-	-	-	0.30	-	-	-	-	-	-
czwartorzęd	II	glina pylasta (clay with silt)	Gπ (SiCl)	C	0.60	0.20	-	20	2.10	16	15	20 000	28 000	-	3.94	10.98	0.59	

C – przyjęcie wartości parametru określonych na podstawie praktycznych doświadczeń budownictwa na innych podobnych terenach, uzyskanych dla budowli o podobnej konstrukcji i zbliżonych obciążeniach
Podane parametry są wartościami charakterystycznymi.

Stwierdzono proste warunki gruntowo-wodne. Obiekt budowy zalicza się do I Kategorii Geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

3. NORMY, OBCIĄŻENIA I ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE W PROJEKCIE.

3.1 WYKAZ NORM

PN-EN 1990:2004 - Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1991-1-1:2004 - Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

PN-EN 1991-1-3:2005 - Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3. Oddziaływania ogólne – oddziaływanie śniegu.

PN-EN 1991-1-4:2008 - Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4. Oddziaływania ogólne - oddziaływanie wiatru.

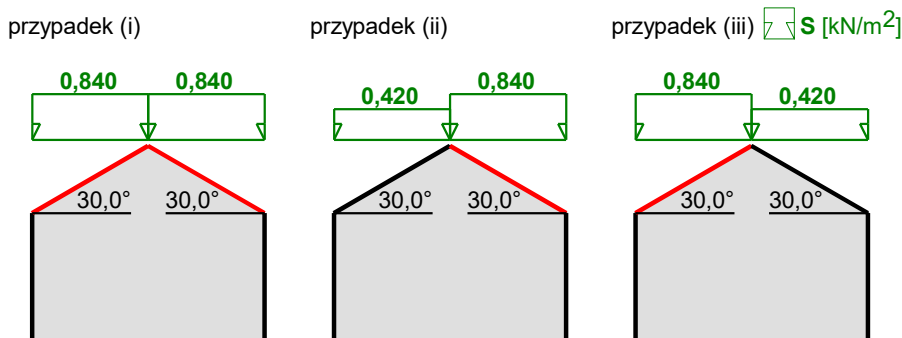
PN-EN 1992-1-1:2008 - Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1995-1-1:2010 – Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1 Postanowienie ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

PN-EN 1997-1-1:2008 - Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Reguły ogólne.

3.2. OBCIĄŻENIA PRZYJĘTE W PROJEKCIE.

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 Dachy dwupołaciowe



Połąć dachowa bardziej obciążona:

- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 1; A = 270 m n.p.m. →
 - $s_k = 0,007 \cdot A - 1,4 = 0,490 \text{ kN/m}^2 < 0,7 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne
 - brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci → przypadek A
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny → $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny → $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 30,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

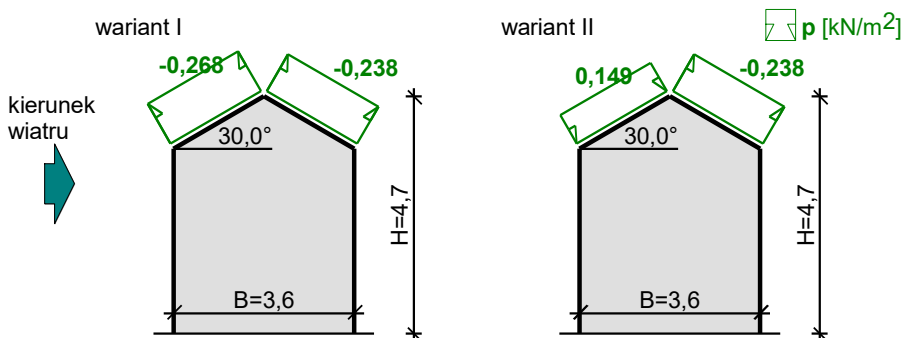
Obciążenie charakterystyczne:

$$S_k = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,700 = \mathbf{0,560 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,560 \cdot 1,5 = \mathbf{0,840 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem



- Budynek o wymiarach: B = 3,6 m, L = 7,0 m, H = 4,7 m
- Dach dwuspadowy, kąt nachylenia połaci $\alpha = 30,0^\circ$

- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
- strefa obciążenia wiatrem - granica stref I i III; $H = 270 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = (300 + 300)/2 = 300 \text{ Pa}$
 $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
rodzaj terenu: A; $z = H = 4,7 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 4,7 = 0,73$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$

Połąc nawietrzna - wariant I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 $C_z = -0,045 \cdot (40^\circ - \alpha) = -0,045 \cdot (40^\circ - 30,0^\circ) = -0,450$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
 $C = C_z - C_w = -0,450 - 0 = -0,450$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,73 \cdot (-0,450) \cdot 1,80 = -0,179 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,179) \cdot 1,5 = -0,268 \text{ kN/m}^2$$

Połąc nawietrzna - wariant II:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 $C_z = 0,015 \cdot \alpha - 0,2 = 0,015 \cdot 30,0^\circ - 0,2 = 0,250$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
 $C = C_z - C_w = 0,250 - 0 = 0,250$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,73 \cdot 0,250 \cdot 1,80 = 0,099 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,099 \cdot 1,5 = 0,149 \text{ kN/m}^2$$

Połąc zawietrzna:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 $C_z = -0,4$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
 $C = C_z - C_w = -0,4 - 0 = -0,4$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,73 \cdot (-0,4) \cdot 1,80 = -0,159 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

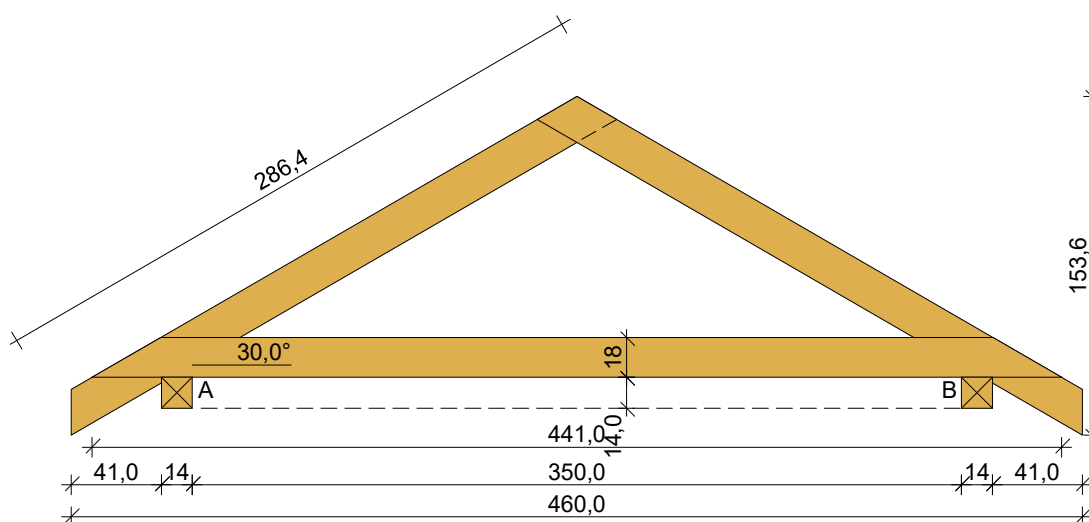
$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,159) \cdot 1,5 = -0,238 \text{ kN/m}^2$$

- Obciążenie stałe. Dach (bez ciężaru własnego konstrukcji) $g_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$,

4. SCHEMATY KONSTRUKCYJNE. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ WYBRANYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

DANE:

Szkic więzara



Geometria ustroju:

- Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 30,0^\circ$
- Rozpiętość wiażara $l = 4,60$ m
- Rozstaw murlat w świetle $l_s = 3,50$ m
- Poziom jętki $h = 0,14$ m
- Rozstaw wiażarów $a = 0,90$ m
- Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi $= 0,50$ m
- Usztywnienia boczne jętki - na całej długości elementu
- Rozstaw podparć poziomych murlaty $l_{mo} = 1,00$ m
- Wysięg wspornika murlaty $l_{mw} = 0,50$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 7,5/18 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 3 cm) z drewna C24
- jętka 7,5/18 cm z drewna C24,
- murlata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne):

- pokrycie dachu : $g_k = 1,20$ kN/m²
- uwzględniono ciężar własny wiażara
- obciążenie śniegiem
 - na połaci lewej $s_{kl} = 0,84$ kN/m²
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,56$ kN/m²
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem
 - na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,18$ kN/m²
 - na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,10$ kN/m²
 - na połaci zawietrznej $p_{kp} = -0,16$ kN/m²
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,00$ kN/m²
- obciążenie stałe jętki : $q_{jk} = 0,00$ kN/m²
- obciążenie zmienne jętki : $p_{jk} = 0,00$ kN/m²
- obciążenie montażowe jętki $F_k = 1,0$ kN

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:

The diagram shows a trapezoidal roof structure with a central horizontal beam and two side beams. The dimensions are as follows:

- Horizontal dimensions (bottom):**
 - Left overhang: 0,38
 - Left support to left edge: 0,07
 - Distance between supports: 1,85
 - Distance from right support to right edge: 1,85
 - Right overhang: 0,07
 - Right edge to right support: 0,38
 - Total width: 4,60
- Vertical dimensions (right):**
 - Height from base to top: 1,07
 - Height from base to middle beam: 1,33
- Internal forces (blue labels):**
 - At the left support (A): 0,86 (horizontal), 0,16 (vertical)
 - At the right support (B): 0,16 (horizontal), 0,86 (vertical)
 - At the top: 1,65 (left), 1,65 (right)
 - At the middle beam: 0,37 (vertical)
 - At the base: 4,35 (horizontal)

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja
2 (A)	6,21 5,36	8,01 8,42	K4: stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II K11: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90-wiatr z prawej-wariant II
6 (B)	6,21 5,88	-8,01 -8,42	K11: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90-wiatr z prawej-wariant II K9: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90-wiatr z lewej-wariant II

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Smukłość

$$\lambda_z = 23,1 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II

$$M = 1,14 \text{ kNm}, \quad N = 4,29 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,81 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,32 \text{ MPa}$$

$$k_{c,v} = 0,977$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,287 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,v,d}/f_{m,v,d} = 0,179 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II

$$M = -0,21 \text{ kNm}, N = 9,53 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,73 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,85 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,074 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętcę

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M = -0,18 \text{ kNm}, \quad N = 9,68 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,75 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,19 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,082 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a jętką)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 0,16 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 76 / 200 = 0,38 \text{ mm} \quad (41,1\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 0,86 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 439 / 200 = 4,39 \text{ mm} \quad (19,7\%)$$

Jętka 7,5/18 cm z drewna C24

Smukłość

$$\lambda_y = 71,9 < 150$$

$$\lambda_z = 0,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+montażowe jętki

$$M = 1,21 \text{ kNm}, \quad N = 2,96 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,98 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,22 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,553$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,266 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,162 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 4,35 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3708 / 200 = 18,54 \text{ mm} \quad (23,5\%)$$

Murlata 14/14 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 6,90 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 9,36 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II

$$M_z = 1,00 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 2,192 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,198 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 6,90 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 9,36 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II

$$M_y = 0,86 \text{ kNm}, \quad M_z = 1,17 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,89 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 2,56 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,332 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,350 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 0,32 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm} \quad (6,3\%)$$

5. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW I PRZEGRÓD KONSTRUKCJI BUDYNKU.

5.1. MATERIAŁY

- Beton fundamentów i wieńca budynku: C20/25, klasa ekspozycji środowiska XC1, XC3,
- Beton fundamentu zbiornika i parownicy C30/37, klasa ekspozycji środowiska XC4.
- Stal zbrojeniowa: AIIIIN (RB500W),
- Pustaki Silka kl.15 MPa,
- Drewno: C24.

5.2. PRACE ZIEMNE

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z Dokumentacją badań podłoża gruntowego i bezwarunkowo stosować się do wniosków w niej zawartych.

Warstwę nasypu niebudowlanego należy w całości usunąć z pod projektowanego budynku i fundamentu zbiornika. W przypadku przegłębienia wykopu fundamentowego poniżej poziomu posadowienia należy wybraną przestrzeń uzupełnić nasypem budowlanym z przekruszu betonowego lub tłucznia Ø31.5 – 63.0 mm) zagęszczając warstwami 0.3 m do modułu wtórnego odkształcenia $EV2 \geq 80 \text{ MN/m}^2$ (MPa).

Prace ziemne przeprowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa. Rodzaj i stan gruntów powinien być porównany z dokumentacją geologiczną przez uprawnionego geologa i zgodność z założeniami projektowymi potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

5.3. FUNDAMENTY

Ławy fundamenty wylewane z betonu C20/25 zbrojone stalą AIIIIN (RB500W), 4#12 podłużnie i strzemionami #6 co 20cm. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych na zaprawie cementowej. Wszystkie powierzchnie podziemnych konstrukcji betonowych i żelbetowych należy zabezpieczyć stosując jako izolację pionową i poziomą certyfikowane powłoki lub wykładziny bitumiczno kauczukowe.

Wymiary bloków fundamentowych zbiornika i parownicy oraz sposób posadowienia należy zweryfikować z wytycznymi montażowymi zakupionych urządzeń. Poziom posadowienia minimum -1,2m. Zbrojenie minimalne krzyżowo #16 co 15cm przy wszystkich płaszczyznach (dolnej, górnej i bocznych) bloków fundamentowych.

5.4. ŚCIANY KONSTRUKCYJNE

Murowane z bloków SILKA gr.18cm klasy 15MPa na zaprawie systemowej.

5.5. NADPROŻA I WIENIEC

Nadproża prefabrykowane typu L19. Wieniec żelbetowy wylewany z betonu C20/25 18x25cm zbrojony podłużnie 4#12 i strzemionami #6 co 20cm (stal RB500W). Pod mocowanie murlaty więźby co około 1m wypuścić pręty #16 z nagwintowaną końcówką.

5.6. DACH

Nad budynkiem projektuje się więźbę dachową o stromych połaciach. Konstrukcja więźby typu krokwiowo - belkowa. Krokwie opierają się poprzez murlaty drewniane na ścianach budynku. Murlaty mocować na pręty (śruby M16) co 1m do podłoża betonowego (wieńca) za pośrednictwem przekładki z papy smołowej podwójnie. Mocowanie krokwi do murlat na zacięcia i wkręty do drewna z łbem sześciokątnym. Elementy składowe konstrukcji łączone ze sobą oraz z podłożem przy pomocy elementów stalowych (blachy i śruby) ze stali klasy S235. Stężenia połaciowe dachu z taśm stalowych. Na konstrukcję elementów drewnianych użyć

tarcicy sosnowej obrzynanej klasy C24 o wilgotności względnej poniżej 18%. Drewno zabezpieczyć 2 x dostępnymi w handlu solnymi środkami impregnującymi przeciw ogniowo i przeciw korozji biologicznej np. FOBOS M4 - dotyczy to elementów usytuowanych wewnątrz budynku. Elementy więźby poza obrysem ścian zewnętrznych budynku, narażone na działania czynników atmosferycznych (deszcz, śnieg) należy zabezpieczyć olejowymi środkami impregnującymi. Zacięcia i połączenia konstrukcyjne impregnować dodatkowo przed montażem elementów. Impregnację drewna wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta środka, którego użyto. Przyjęte środki impregnacyjne muszą posiadać aktualne świadectwa dopuszczające do używania w budownictwie.

Opracował:

mgr inż. Sławomir Pruchnik

PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ – CZĘŚĆ OPISOWA

INSTALACJE SANITARNE - BUDYNEK NR 1

Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- Wytyczne zawarte w normach PN-EN ISO 7396-1 i -2, PN-EN ISO 9170-1 i -2, Dyrektywie 93/42/EWG i normach zharmonizowanych dla instalacji gazów medycznych
- uzgodnienia z inwestorem

Stan istniejący

Obecnie źródłem tlenu dla szpitala jest rozprężalnia znajdująca się na parterze budynku głównego szpitala. Tlen jest magazynowany w butlach. Zasila ona instalacje tlenową znajdującą się w budynku głównym. Instalacja ta jest rozprowadzona w przyziemiu budynku głównego. Część instalacji prowadzonej na parterze jest wymienionej na nową.

Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji tlenu technicznego :

- w projektowanym budynku rozprężalni
- w istniejącym budynku E
- w istniejącym budynku głównym
- na terenie Prudnickiego Centrum Medycznego przy ul. Piastowskiej 64 w Prudniku .

Projektowane rozwiązania

Budynek rozprężalni

Podstawowym źródłem tlenu będzie stacja zgazowywania tlenu ciekłego medycznego, składająca się ze stacjonarnego zbiornika na tlen medyczny ciekły o pojemności 6,0m³, oraz parownicy atmosferycznej.

Schemat technologiczny układu rozprężalni został pokazany na rys. nr 2.

Rozmieszczenie urządzeń zostało pokazane na rys. nr 1.

Z pomieszczenia rozprężalni zostanie poprowadzone przyłącze instalacji tlenowe do budynku E i budynku głównego.

Przyłączyć należy wykonać z rur miedzianych dn 22 łączonych lutem twardym.

Odcinek przyłącza biegnący w kanale ciepłowniczym należy zaizolować termicznie i poprowadzić po ścianie kanału w uchwytach metalowo-gumowych.

Odcinek przyłącza biegnący w ziemi należy zaizolować termicznie i poprowadzić w rurze ochronnej PCV .

Przebieg trasy przyłącza został pokazany na PZT.

Budynek E

W budynku została zaprojektowana nowa instalacja tlenowa.

Prowadzenie przewodów i rozmieszczenie punktów pobory tlenu pokazano na rys. nr 3 i 4.

Budynek główny

W budynku tym jest stara instalacja tlenu medycznego w części budynku .

Zaprojektowano wykonanie nowej instalacji rozprowadzonej w przyziemiach budynku i wykonanie czterech nowych pionów .

Stara instalacja zostanie podłączona do nowego przyłącza w przyziemiach budynku .

Miejsce włączenia pokazano na rys. nr 5 .

Prowadzenie przewodów i rozmieszczenie punktów pobory tlenu pokazano na rys. nr 5 do 13 .

Elementy składowe instalacji

Instalacja gazów medycznych jako wyrób medyczny podlega klasyfikacji i zgodnie z regułami załącznika IX Wytycznej Unii Europejskiej 93/42/EWG zakwalifikowana jest do klasy II b, co wiąże się ze szczególnymi warunkami wykonania i odbioru, określonymi w normie PN-EN ISO 7396-1.

Z uwagi na powyższy stan rzeczy, a także ze względu na bezpieczeństwo pacjenta, personelu medycznego i osób trzecich instalacje gazów medycznych powinny wykonywać firmy doświadczeniem w realizacji obiektów szpitalnych, posiadające podpisane umowy z producentami urządzeń i armatury odnośnie zagwarantowania dostaw elementów w wymaganej dla instalacji gazów medycznych klasie.

Od firm wykonawczych wymaga fachowej wiedzy w zakresie wykonawstwa i serwisu, potwierdzonej certyfikatami dotyczącymi odbytych szkoleń.

Rozwiązanie techniczne uwzględnia wymóg zagwarantowania ciągłości dostaw gazów medycznych do punktów ich poboru w przypadku tzw. „pierwszej awarii”, jak również podczas przeprowadzania prac naprawczych.

Zaprojektowano instalację gazów medycznych z uwzględnieniem armatury i urządzeń spełniających aktualnie obowiązujące normy.

Ujęta w projekcie armatura, zgodna z Ustawą o Wyrobach Medycznych oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 30.04.2004, zakwalifikowane są (ze względu na swoje przeznaczenie) do wyrobów medycznych klasy I i II.

Należy stosować się do zaleceń zawartych w instrukcjach montażu armatury i urządzeń.

5.1 Przewody rurowe

5.1.1. Wytyczne ogólne

Dla projektowanej instalacji ustala się wartości ciśnienia dystrybucyjnego – 5,0 bar .

Przewody należy wykonać z rur miedzianych sztywnych typu Cu-DHP wg PN-EN 13348.

Do połączeń lutowanych w procesie lutowania należy używać wyłącznie złączek lutowania kapilarnego wg PN-EN 1254-1.

Spoiny należy lutować lutem bezkadmowym.

Połączenia lutowane należy wykonywać jako lutowanie w osłonie gazu ochronnego – np. azotu.

Rurociągi powinny być uziemione jak najbliżej miejsca, gdzie wchodzi do budynku.

Połączenia rurociągów w miejscach złączy kołnierзовych np. na parownicy , należy zaopatrzyć w zaciski uziomowy .

Same rurociągi nie mogą być używane do uziemiania urządzeń elektrycznych.

5.1.2. Instalacje wewnętrzne

Układanie rurociągów przewiduje się w przestrzeniach międzystropowych oraz pod tynkiem. Zejścia do ściennych punktów poboru oraz paneli ściennych oraz innych urządzeń zasilających prowadzone będą ściennymi bruzdami. W przypadku ścian lekkich o konstrukcji kartonowo – gipsowej rurociągi będą przebiegać wewnątrz przestrzeni międzyściennych.

Przewody na korytarzach należy mocować do stropów za pomocą zawiesi niezależnych od innych instalacji, w odległościach podanych w normie PN-EN ISO 7396-1:

Średnica rury (mm)	Mocowanie poziome – minimalny odstęp (m)	Mocowanie pionowe - minimalny odstęp (m)
8 x 1	1,5	1,5
12 x 1	1,5	1,5
15 x 1	1,5	1,5
22 x 1	2	2

Przy przejściach przez przegrody oraz w środowiskach powodujących korozję instalację należy prowadzić w karbowanych rurach osłonowych. Ponadto przejścia przez przegrody stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć uszczelnieniami o odporności ogniowej przegrody.

Instalację należy prowadzić w odległości większej niż 10 cm od kabli elektrycznych. W miejscach styku z instalacjami elektrycznymi należy zastosować karbowane rury osłonowe.

Rurociągi należy oznakować odpowiednimi barwnymi identyfikatorami z nazwą gazu, ze wskazaniem kierunku przepływu.

Oznaczenie takie powinno występować w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień, na korytarzach: przed i za przegrodami, oraz na prostych odcinkach nie rzadziej niż co 10 metrów.

Kolory oznakowania dla instalacji poszczególnych gazów wg normy PN-EN ISO 7396-1:

- tlen: biały .

Wszystkie pionowe, zawory, skrzynki zaworowo-kontrolne, manometry, punkty poboru muszą być oznakowane w sposób czytelny i trwały. Zawory w skrzynkach zaworowo-kontrolnych powinny być oznaczone przez podanie nazwy lub symbolu gazu, określenie strefy odcinanej wyrażonej przez nazwę (numer) zasilanych pomieszczeń oraz liczbę i lokalizację punktów poboru.

5.2 Strefowe zespoły kontrolne (SZK)

Dla odcinania i kontroli poszczególnych stref instalacji zaprojektowano strefowe zespoły kontrolne (skrzynki zaworowe) spełniające wymogi normy PN-EN ISO 7396-1.

Urządzenia te są zarejestrowane jako wyrób medyczny w Rejestrze Wyrobów Medycznych.

Strefowe zespoły kontrolne pozwalają na odczytanie ciśnienia w poszczególnych odcinkach sieci rurociągowej oraz na wyłączenie ich z systemu zasilania i przeprowadzenie wymaganych prac konserwacyjnych i naprawczych bez konieczności przerywania ciągłości zasilania dla pozostałych stref zaopatrzenia w gazy medyczne.

Kontrolę poziomu ciśnienia panującego w sieci umożliwiają zainstalowane manometry, oraz czujniki ciśnienia sterujące sygnalizatorami umieszczonymi w skrzynkach, lub – jeżeli zachodzi taka potrzeba - jednocześnie w skrzynkach i poza nimi.

5.3 Punkty poboru tlenu

Projekt przewiduje montaż punktów poboru w ścianach .

Punkty poboru gazów medycznych - szybko zatrzaszkowe złącza wtykowe - umożliwiają korzystanie z mediów centralnej instalacji zasilającej.

Złącza wtykowe spełniają wymogi normy PN-EN ISO 9170-1, są zarejestrowane jako wyrób medyczny w Rejestrze Wyrobów Medycznych.

Złącza wtykowe posiadają dodatkowo kodowaną tulejkę odryglowującą. Wyposażone są w specjalny zawór kontrolny umożliwiający wymianę elementów zużywalnych bez konieczności zamykania doprowadzenia gazu.

Elementy doprowadzające gaz wykonane są z metalu.

Elementy prowadzące gaz wykonane są z metalu, natomiast obudowa złącza wykonana jest z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym.

W przypadku gniazd podtynkowych istnieje możliwość bezstopniowego wyrównania z płaszczyzną tynku (do 25 mm), a do 50 mm przez dodatkowy element.

Zalecana wysokość montażu wyrażona jako odległość poziomej osi puszek podtynkowych od gotowego podłoża: 1200 - 1500 mm. Dopuszczalne są odstępstwa od powyższych ustaleń, o ile wymaga tego estetyka nawiązująca do rozmieszczenia gniazd innych branż .

Minimalna odległość między gniazdami tlenu, podtlenku azotu a gniazdami elektrycznymi powinna wynosić min. 20 cm.

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją techniczną , ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

6.2 Materiały

6.2.1. Instalowane elementy instalacji powinny odpowiadać poniższym normom:

Rurociągi z rur miedzianych - wg PN-EN 13348

Punkty poboru gazów medycznych i próŚni - wg PN-EN ISO 9170-1

Gniazda odciagu gazów poanestetycznych - wg PN-EN ISO 9170-2

Skrzynki zaworowo-kontrolne gazów medycznych - wg PN-EN ISO 7396-1

Sygnalizacja alarmowa gazów medycznych - wg PN-EN ISO 7396-1

6.2.2. Ze względu na fakt, że instalacje zasilające w gazy medyczne są zakwalifikowane do klasy wyrobów medycznych II b, należy zwrócić uwagę na odpowiednią jakość, przeznaczenie oraz posiadane certyfikaty i atesty montowanej armatury i wyposażenia.

6.2.3. Podczas montażu należy zwrócić uwagę na stosowanie się do bieżących zaleceń producentów urządzeń i armatury.

6.2.4. Ponadto do wykonania robót instalacyjnych przewiduje się zastosowanie następujących materiałów:

- Rury miedziane: Ø 8, 12, 15, 22 typu Cu-DHP
- Złączki miedziane: Ø 8, 12, 15, 22 (trójniki, kolanka, mufy redukcje, itd)
- Uchwyty do mocowania rurociągów: Ø 8, 12, 15, 22
- Lut nominalnie wolny od kadmu (udział kadmu w masie < 0,025%)
- Topnik do lutowania twardego
- Tlen techniczny sprężony
- Azot techniczny sprężony

Uwaga: Wszystkie materiały wchodzące w skład armatury dla instalacji tlenowej powinny być odpowiednio zabezpieczone przed kontaktem ze smarami i tłuszczami!

6.3 Sprzęt

Do wykonania robót związanych z wykonaniem instalacji przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu:

- do robót instalacyjnych - zestawy do lutowania twardego, obcinaki do rur, wiertarki, młotowiertarki, szlifierki kątowe, drobne narzędzia ręczne
- do pracy na wysokości – drabiny, podesty robocze, rusztowania przestawne

6.4 Transport materiałów

6.4.1. Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, z zastrzeżeniem, że będą odpowiednio zabezpieczone przed zniszczeniem.

6.4.2. Rury i kształtki miedziane podczas transportu i magazynowania powinny być zabezpieczone przed zabrudzeniem oraz kontaktem z tłuszczami i smarami

6.5 Warunki odbioru robót

6.5.1. Po ukończeniu prac montażowych, polegających na ułożeniu, połączeniu rurociągów wraz z zaworami odcinającymi i z zaślepionymi gniazdami wszystkich ściennych punktów poboru, jednakże przed zakryciem ścian, szachtów, stropów podwieszanych, instalację należy poddać następującym próbom i pracom kontrolnym:

- próba szczelności gazem próbnym o ciśnieniu minimalnie 1,5-krotnym w stosunku do nominalnego ciśnienia sieci rozdzielczej - dla sprężonych gazów medycznych, i ciśnieniu w wysokości 5 bar.
- Instalację należy uznać za szczelną, jeżeli po upływie 24 godzin nie nastąpi spadek ciśnienia
- kontrola lokalizacji obsługiwanych stref
- kontrola identyfikacji zaworów
- kontrola mocowania i oznakowania rurociągów

6.5.2. Po ukończeniu wszystkich prac montażowych, polegających na kompletnym montażu armatury, medycznych jednostek zasilających i urządzeń sygnalizacyjnych, instalację należy poddać następującym próbom i pracom kontrolnym:

- próba szczelności gazem o ciśnieniu nominalnym sieci rozdzielczej dla sprężonych gazów medycznych dopuszczalne spadki ciśnień wg normy PN-EN ISO 7396-1
- kontrola lokalizacji obsługiwanych stref
- próba prawidłowości połączeń i drożności rurociągów
- płukanie gazem próbnym

- kontrola przepływu, spadków ciśnienia gazu
- kontrola funkcjonowania systemów sygnalizacji

Wyniki powyższych czynności powinny zostać zaprotokołowane.

6.5.3. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu,

Opracował:

mgr inż. Piotr Peregudowski

mgr inż. Wojciech Szymura

Temat opracowania.

Projekt techniczny wewnętrznej linii kablowej nN, oraz instalacji elektrycznej w zadaniu inwestycyjnym

Rodzaj inwestycji	Budowa budynku technicznego oraz zbiornika tlenowego pojemności 6000 l
Adres budowy	ul. Piastowska, 48-200 Prudnik dz. nr 2601/127, am-12, obręb: Prudnik

Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora,
- inwentaryzacja w terenie,
- mapa do celów projektowych,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

Zakres opracowania.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- zabudowa złącza kablowego
- wewnętrzną linię kablową zasilającą projektowany budynek,
- rozdzielnicę obwodów odbiorczych
- instalację elektryczną w projektowanym budynku,
- Szafka gniazda 3-fazowego
- ochrona przepięciowa
- ochrona przeciwporażeniowa

Stan istniejący

Prudnickie Centrum Medyczne zasilane jest z rozdzielni średniego napięcia 15 kV stacji transformatorowej P-k Szpital. Rozdzielnica główna RGnN składa się z dwóch sekcji połączonych rozłącznikiem sekcyjnym, pracujących równolegle i zasilanych niezależnie z dwóch transformatorów 15/0,4kV.

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej i granicą stron własności między TAURON Dystrybucja i Odbiorcą są zaciski prądowe transformatorów po stronie niskiego napięcia. Instalacje elektryczne za granicą eksploatacji są własnością właściciela obiektu.

Z rozdzielni RGnN zasilane jest kablem YAKY 4x240mm² złącze kablowe przy budynku rtg i tomografu, z którego dalej zasilany jest kablem YAKY 4x35mm² budynek ratownictwa medycznego.

Bilans mocy

Według wytycznych zapotrzebowanie na moc dla projektowanego budynku nie przekroczy 6kW i nie wpływa znacząco na łączne zapotrzebowanie szpitala.

Zasilanie projektowanego budynku

Istniejący kabel YAKY 4x35mm² zasilający budynek ratownictwa medycznego należy naciąć i obydwa odcinki wprowadzić do projektowanego złącza ZK. W przypadku niewystarczającego zapasu kabla należy kabel zmufować mufą termokurczliwą POLJ-01/4x 35-70, na wstawkę zastosować kabel YAKXS 4x35mm².

Zasilanie projektowanego budynku nastąpi z projektowanego ZK kablem YKY 5x10mm².

Trasę wewnętrznej linii kablowej wytyczyć zgodnie z trasą przedstawioną na projekcie zagospodarowania terenu. W wykopie kablowym kabel układać z zapasem 1-3% długości wykopu na głębokości 0,7m na 10cm warstwie z piasku z przykryciem o tej samej grubości. Nad kablami w odległości 30cm ułożyć folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim o szerokości 40cm.

Przy wprowadzeniu kabla do złącza zastosować rury ochronne DVR 75. Promień gięcia kabla nie może być mniejszy niż jego 15-krotna zewnętrzna średnica. Kabel zasypywać warstwami ubijając go do uzyskania zagęszczenia $I_s=0,98$.

W złączu kablowym oraz w wykopie kablowym co 10 m kable należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe

zawierające:

- znak użytkownika,
- symbol i numer kabla,
- oznaczenie kabla,
- rok ułożenia.

Warunkiem przystąpienia do prac jest wytyczenie trasy kabla, a po jego ułożeniu przed zasypaniem namiar przez uprawnionego geodetę. Po ułożeniu kabla teren po trasie doprowadzić do stanu pierwotnego.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z wymaganiami normy N SEP -E-004.

Złącza kablowe

Przy budynku ratownictwa medycznego projektuje się zabudowę wolnostojącego złącza kablowego ZK-4 z czterema listwowymi rozłącznikami NSL00-160A.

Na wygrodzonym terenie zbiornika tlenu projektuje się zabudowę wolnostojącego złącza kablowego z gniazdem 3-fazowym 32A.

Na projektowane złącza należy zastosować atestowane złącza z fundamentem wykonane z trudnopalnego, samogasnącego kompozytu (poliester + włókno szklane), odpornego na działanie warunków atmosferycznych UV oraz z zamkami przystosowanymi do wyposażenia we wkładkę patentową. Projektowane złącza posadzić w miejscach przedstawionych na planie zagospodarowania terenu tak aby dolna krawędź szafek była na wysokości 0,5m od poziomu terenu.

Instalacja uziemiająca.

Projektowane złącze ZK należy uziemić. Na całej długości wewnętrznej linii kablowej w rowie kablowym na głębokości 0,9m należy ułożyć płaskownika ze stali ocynkowanej Fe/Zn 30*4mm.

Uziom wprowadzić do złącza kablowego i połączyć z szyną PEN. Poprzez złącza kontrolne uziom należy połączyć z szyną PE rozdzielnic RT oraz z główną szyną wyrównawczą projektowanego budynku. Rezystancja uziemień nie powinna przekraczać 10 Ω . Jeżeli w wyniku pomiarów sprawdzających rezystancja uziemienia przekracza wymagane wartości należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe do uzyskania wymaganej rezystancji.

Rozdzielnica obwodów odbiorczych.

Rozdzielnica RT – rozdzielnicą wnątkową, modułowa 2x12, o IP 65. Zabudowana na zewnątrz, zasilana z projektowanego ZK kablem YKXS 5x10mm²,

Główny wyłącznik p.poż.

Głównym Wyłącznikiem Pożarowy projektowanego budynku będzie rozłącznik z wyzwalaczem zwarciovym zabudowany w rozdzielnic RT z przyciskiem p.poż zabudowanym na zewnętrznej ścianie projektowanego budynku przy drzwiach wejściowych. Zadziałanie wyłącznika pożarowego spowoduje wyłączenie zasilania całej instalacji elektrycznej projektowanego budynku.

Przycisk wyłącznika pożarowego GWP będzie połączony z wyłącznikiem w polu odpływowym kablem HDGS 2x1,5mm² układanym pod tynkiem.

Instalacja odbiorcza.

Projektuje się wykonanie instalacji w układzie TN-S z wydzieloną żyłą ochronną PE. Do budowy należy stosować kable YDY o izolacji i powłoce polwinitowej badanymi wg normy PN-EN 60332-3-24, i sklasyfikowanymi w klasie Eca zgodnie z normą PN-EN 5050575 (CPR). Typy i wartości zabezpieczeń poszczególnych obwodów oraz przekroje przewodów podano na schemacie ideowym. Instalację odbiorczą należy wykonać jako natynkową z zastosowaniem osprzętu natynkowego.

- Gniazda 230V, 400V

Lokalizację gniazda 230V przedstawiono na rys. nr E-1, gniazdo 400 V projektuje się w szafce wolnostojącej zabudowanej na zewnątrz. W budynku zastosować gniazdo o stopniu ochrony minimum IP 44 i prądzie znamionowym $I_n = 16A$, na zewnątrz o stopniu ochrony IP 65 i prądzie znamionowym 32A.

- Oświetlenie budynku

Oświetlenie zaprojektowano oprawami LED do montażu na stropie przyjmując następujące poziomy

natężenia oświetlenia 200 lux. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą przełącznika 0-1 zamontowanego na elewacji rozdzielnic RG.

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Podstawową ochronę od porażeń stanowi izolacja ochronna. Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym stosuje się szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S poprzez zastosowanie:

- bezpieczników
- wyłączników nadmiarowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Poprawność działania powyższych zabezpieczeń gwarantuje odpowiednio niska pętla zwarcia i dobór wkładek bezpiecznikowych o wartościach zgodnych z obliczeniami.

Wykaz podstawowych materiałów

lp	Nazwa materiału	jednostka	ilość
1.	Złącze ZK	kpl.	1
2.	Kabel YKY 5x10 mm ²	m	22
3.	Rozdzielnica RT	kpl.	1
4.	YKY 5x4 mm ²	m	17
5.	Wolnostojąca szafka z gniazdem 3-fazowym 32A	kpl.	1
6.	Gniazdo 230V IP 44	szt.	1
7.	Przycisk wyl. P.poż	szt.	1
8.	oprawa LED 41W IP 65	szt.	2
9.	HDGS 2x1,5mm ²	m	2
10.	YDY 3x1,5mm ²	m	14
11.	YDY 3x2,5mm ²	m3	14
12.	Rura ochronna DVR 75	m	1,5
13.	Bednarka	m	18
14.	piasek	m3	1,28

Uwagi

- Wykonanie robót ziemnych poprzedzić wytyczeniem tras kablowych przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.
- Do realizacji budowy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (Prawo Budowlane art.10).
- Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz przepisami BHP i zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- W miejscach zbliżeń i skrzyżowań projektowanego uzbrojenia terenu z uzbrojeniem istniejącym, należy zachować normatywne wzajemne odległości, a roboty ziemne wykonywać ręcznie i pod nadzorem właściwych branż, powiadamiając pisemnie o terminie rozpoczęcia robót. W przypadku wystąpienia skrzyżowań projektowanego uzbrojenia, drogi lub innych budowli inżynierskich z istniejącymi kablami elektrycznymi i telefonicznymi, należy je zabezpieczyć rurami ochronnymi, zgodnie z obowiązującymi normami.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami i dokładnej weryfikacji zwłaszcza długości oraz ilości odpowiedniego osprzętu, który będzie instalowany bezpośrednio na realizowanej budowie.
- Na cały zakres prac opracować geodezyjny namiar po wykonawczy.
- Do odbioru przedstawić protokoły z badań instalacji elektrycznej zgodnie z normą: PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenie.
- protokół z pomiaru oporności izolacji kabli
- protokół z pomiaru rezystancji uziemień

- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wyniki pomiarów zaprotokółować.

Prace powinny być wykonane przez jednostkę mającą uprawnienia do wykonywania robót branży elektrycznej.

- Normy i dokumenty związane.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. Dz. U. 2020 poz. 471 z 13 marca 2020r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. z 2019 pozycja 1065 z dnia 7 czerwca 2019r.
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 92, poz. 563 z późn. zm.)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem z dnia 7 czerwca 2010r, Dz. nr 2010 nr 109 poz. 719.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. 2016 poz. 1966.
- Norma N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
- Norma N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym”,
- Arkusz norm PN-IEC 60364-... „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,

OBLICZENIA

Dobór kabli i przewodów

Zasilanie RT

$P_z = 6 \text{ kW}$, $I_B = 9,37 \text{ A}$, $I_n = 50 \text{ A}$, $L = 22 \text{ m}$

Dobrano przewód YKY 5x10mm²

Sposób wykonania instalacji: B52.5 D2 $I_{dd} = 54 \text{ A} \cdot 1,5 = 81 \text{ A}$

$I_B = 9,37 \text{ A} < I_n = 50 \text{ A} < I_z = 81 \text{ A}$

$I_2 = 1,2 \cdot I_n = 80 \text{ A} < 1,45 \cdot I_z = 117,45 \text{ A}$

Warunek spełniony.

- dla obwodu oświetleniowego dobrano przewód YDY 3x1,5mm² o $I_{dd} = 17,5 \text{ A}$, przy zabezpieczeniu B10A,
- dla gniazda wtyczkowego dobrano przewód YDY 3x2,5mm² o $I_{dd} = 24 \text{ A}$ przy zabezpieczeniu B16A.
- dla obwodu 400V dobrano przewód YKY 5x4mm² o $I_{dd} = 32 \text{ A}$ przy zabezpieczeniu B25A.

Sprawdzenie spadków napięć

Do obliczeń przyjęto:

Moc przyłączeniowa 6 kW

Wewnętrzna linia zasilająca – YKXS 5x10mm² o dług. $L = 22 \text{ m}$

$$\Delta U\% = 100 \cdot 6000 \cdot 22 / 55 \cdot 4002 \cdot 10 = 0,15\%$$

Opracował:

inż. Norbert Molęda