

Spis treści

Część opisowa

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa formalna projektu
3. Podstawy merytoryczne opracowania
4. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego
5. Zastosowane schematy konstrukcyjne
6. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym obciążeń
7. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego
8. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji budynku
9. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych
10. Materiały
11. Prace przygotowawcze w terenie działki
12. Uwagi dodatkowe

1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt wykonawczy konstrukcyjny budynku w ramach projektu:

„ROZBUDOWA ORAZ PRZEBUDOWA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W ROGÓŹNIE POLEGAJĄCA NA BUDOWIE SALI GIMNASTYCZNEJ ORAZ ZAPLECZA SOCJALNEGO WRAZ Z WEWNĘTRZNYMI INSTALACJAMI (ELEKTRYCZNĄ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WODOCIĄGOWĄ, GAZOWĄ, KANALIZACJI SANITARNEJ, WENTYLACJI MECHANICZNEJ), ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU OBEJMUJĄCE ROZBIÓRKĘ ORAZ BUDOWĘ PRZYŁĄCZA GAZOWEGO, BUDOWĘ ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ, ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĘ ELEKTRYCZNĄ, ROZBIÓRKĘ ORAZ BUDOWĘ PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO, BUDOWĘ ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ, BUDOWĘ WEWNĘTRZNEGO UKŁADU KOMUNIKACYJNEGO, DOJŚCIA, ZJAZDU PUBLICZNEGO, ROZBIÓRKĘ ORAZ BUDOWĘ SIECI TELETECHNICZNEJ NA DZIAŁKACH 841, 842/2, 843 W MIEJSCOWOŚCI ROGÓŹNO, GMINA ŁAŃCUT”

2. Podstawa formalna projektu.

- Mapa zasadnicza sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych aktualizowana z uzbrojeniem
- Literatura fachowa i normy budowlane z zakresu objętego opracowania

3. Podstawy merytoryczne opracowania.

- Wizje lokalne
- Dokumentacja fotograficzna
- Rysunki architektoniczne

4. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego.

Układ konstrukcyjny budynku to układ mieszany płytowo - ścienny . Ściany nośne kondygnacji zaprojektowano jako murowane. Ściany nośne fundamentowe konstrukcyjne zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na mokro. Strop nad częścią zaplecza socjalnego - płyta żelbetowa wylewana na mokro. Układ nośny wewnątrz budynku to schemat płyt opartych na ścianach murowanych zwieńczonych wieńcem oraz żelbetowej belce . Dach został zaprojektowany jako układ krokwiowo-płatwiowy w systemie więźby drewnianej nad częścią zaplecza socjalnego, natomiast nad częścią sali gimnastycznej dach został zaprojektowany z dźwigarów z drewna klejonego opartych na słupach żelbetowych.

5. Zastosowane schematy konstrukcyjne.

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe wykonano w oparciu o system bazujący na Metodzie Elementów Skończonych. Dyskretyzacji obszarów ciągłych dokonano elementami o 6 stopniach swobody w węźle.

Modele statyczne wykorzystane w obliczeniach to układy pły-belka , pły-bel-słu.
Schemat statyczny klatki schodowej – belka wolnopodparta

6. Założenia przyjęte do obliczeń w tym obciążeń.

UWAGA:

W obliczeniach uwzględniono również ciężar instalacji:

- instalacje sanitarne $0,40\text{kN/m}^2$ oraz ciężary urządzeń tj. centrale:

- Centrala n/w – 161kg, $0,93\text{kN/m}^2$
- Centrala n/w – 401kg, $1,3\text{kN/m}^2$
- Centrala n/w – 191kg, $0,73\text{kN/m}^2$

- instalacje elektryczne $0,1\text{ kN/m}^2$

Obciążenie stałe stropów

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Warstwy wykończeniowe - płytki $[0,420\text{kN/m}^2]$	stałe	0,42	--	0,42	1,35	0,57
2.	Wylewka grub. 5 cm $[23,000\text{kN/m}^3 \cdot 0,05\text{m}]$	stałe	1,15	--	1,15	1,35	1,55
3.	Izolacja styropianem grub. 5 cm $[0,300\text{kN/m}^3 \cdot 0,05\text{m}]$	stałe	0,01	--	0,01	1,35	0,01
4.	Folia PE	stałe	0,00	--	0,00	1,35	0,00
5.	Płyta stropowa żelbetowa grub. 20 cm $[24,000\text{kN/m}^3 \cdot 0,20\text{m}]$	stałe	4,80	--	4,80	1,35	6,48
6.	Sufit podwieszany z rusztem $[0,180\text{kN/m}^2]$	stałe	0,18	--	0,18	1,35	0,24
Σ:			6,56		6,56		8,86

Obciążenie stałe schody

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Warstwy wykończeniowe - płytki $[0,420\text{kN/m}^2]$	stałe	0,42	--	0,42	1,35	0,57
2.	Stopnie schodowe $[24,000\text{kN/m}^3 \cdot 0,5 \cdot 0,16\text{m}]$ $[1,680\text{kN/m}^2]$	stałe	1,68	--	1,68	1,35	2,27
3.	Płyta biegowa grub. 16 cm $[24,000\text{kN/m}^3 \cdot 0,16\text{m}]$	stałe	4,00	--	4,00	1,35	5,40
Σ:			6,1		6,1		8,24

Obciążenie użytkowe stropów i schodów

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia użytkowe powierzchni stropów i dachów (p.6.3)

Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii C1 → od 2,0 do $3,0\text{ kN/m}^2$, zalecane $3,0\text{ kN/m}^2$

Obciążenie zastępcze od ścianek działowych na strop

Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia od ciężaru własnego przestawnych ścian działowych (p.6.3.1.2(8))

Obciążenie od ciężaru własnego ścian działowych w przypadku przestawnych ścian działowych o ciężarze własnym $>2,0$ i $\leq 3,0\text{ kN/m}$ długości ściany → $1,20\text{ kN/m}^2$

Obciążenie stałe dachu 1

Obciążenie stałe dachu - sala gimnastyczna

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Płyty warstwowe gr. 20cm $[0,120\text{kN/m}^2]$	stałe	0,12	--	0,12	1,35	0,16
2.	Konstrukcja drewniana	stałe	0,00	--	0,00	1,35	0,00

Σ :	0,12	0,12	0,16
------------	------	------	------

Obciążenie stałe dachu - część socjalna

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Płyty warstwowe gr.4cm [0,10kN/m ²]	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
2.	Łaty 5x5cm 6·0,05·0,05/0,3 [0,050kN/m ²]	stałe	0,05	--	0,05	1,00	0,05
3.	Folia wiatrochronna [0,000kN/m ²]	stałe	0,00	--	0,00	1,35	0,00
4.	Krokwie - obciążenie przyjęte w programie obliczeniowym	stałe	0,00	--	0,00	1,35	0,00
5.	Wełna mineralna grub. 20 cm [0,300kN/m ³ ·0,20m]	stałe	0,06	--	0,06	1,35	0,08
Σ:			0,21		0,21		0,27

Obciążenie stałe ściana

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	Ψ	Wartość rep. kN/m^2	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Tynk zewnętrzny [0,020kN/m ²]	stałe	0,02	--	0,02	1,35	0,03
2.	Ocieplenie grub. 15 cm [0,300kN/m ³ ·0,15m]	stałe	0,04	--	0,04	1,35	0,05
3.	Pustak ceramiczny 25cm [11,00kN/m ³ ·0,25m]	stałe	2,75	--	2,75	1,35	3,71
4.	Tynk wewnętrzny [20,000kN/m ³ ·0,015m]	stałe	0,30	--	0,30	1,35	0,41
Σ:			3,11		3,11		4,20

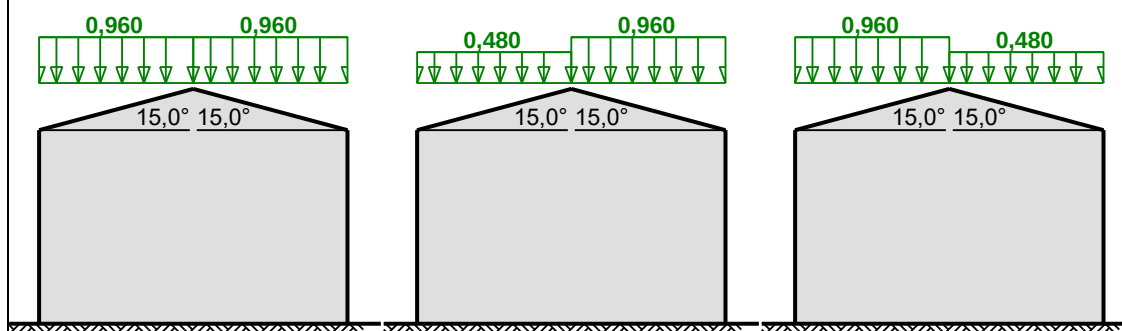
Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupolaciowe (p.5.3.3)

przypadek (i)

przypadek (ii)

przypadek (iii)

 s [kN/m²]



- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 3;
 - $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,146 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

Połąć dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 15,0^\circ$ $\mu_1 = 0,8$ Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,200 = \mathbf{0,960 \text{ kN/m}^2}$$

Mniej obciążona połąć dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 15,0^\circ$ $\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$ Obciążenie charakterystyczne:

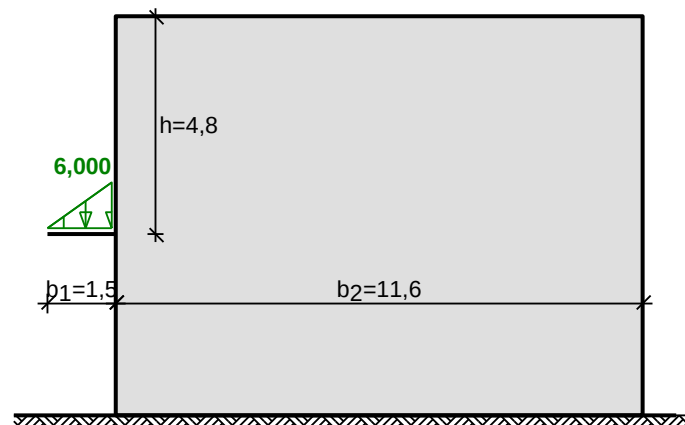
$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,200 = \mathbf{0,480 \text{ kN/m}^2}$$

Bardziej obciążona połąć dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 15,0^\circ$ $\mu_1 = 0,8$ Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,200 = \mathbf{0,960 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie śniegiem - daszek**Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Wyjątkowe zaspasy przy wystęgach i przeszkodach (B4(2))**
 $s \text{ [kN/m}^2\text{]}$


- Zadaszenia nad drzwiami lub rampą

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):

- strefa obciążenia śniegiem 3;

$$s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,146 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

- Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe, przypadek B2 (brak wyjątkowych opadów i wyjątkowe zamiecie)

- Sytuacja obliczeniowa: wyjątkowa

Obciążenie dla wyjątkowych zasp na zadaszeniu nad drzwiami lub rampą:

- Długość zasp:

$$l_{s1} = b_1 = 1,5 \text{ m}$$

- Współczynnik kształtu dachu:

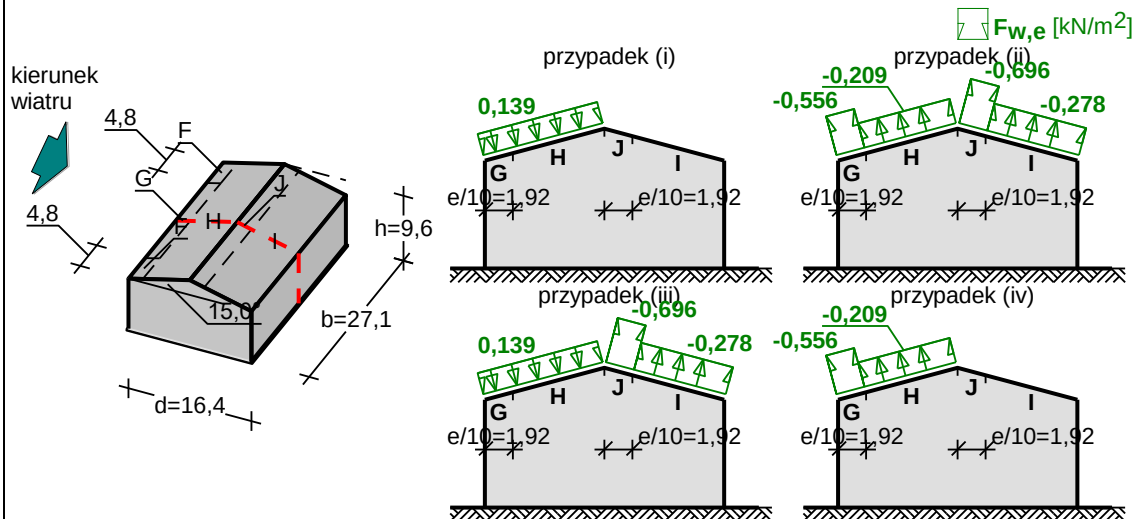
$$\mu_1 = 2 \cdot h / s_k = 2 \cdot 4,8 / 1,200 = 8,000 > 5 \rightarrow \mu_1 = 5$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot s_k = 5 \cdot 1,200 = \mathbf{6,000 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie użytkowe dachu**Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia użytkowe powierzchni stropów i dachów (p.6.3)**

Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii H (dach bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw) → od 0,0 do 1,0 kN/m², zalecane 0,4 kN/m²

Obciążenie wiatrem na dach ściana boczna sala sportowa**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe (p.7.2.5)**

- Budynek o wysokości $h = 11\text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 19,2\text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną, $\theta = 0^\circ$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem I; $A = 291\text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22\text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00\text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 9,60\text{ m}$
- Kategoria terenu II → współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (9,6/10)^{0,17} = 0,99$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,85\text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,190$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25\text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 695,5\text{ Pa} = 0,696\text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Połąć w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,2 = \mathbf{0,139\text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,556\text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,50$ - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,2 = \mathbf{0,139 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,3$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,209 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,0 = \mathbf{0,000 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,4) = \mathbf{-0,278 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,0 = \mathbf{0,000 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

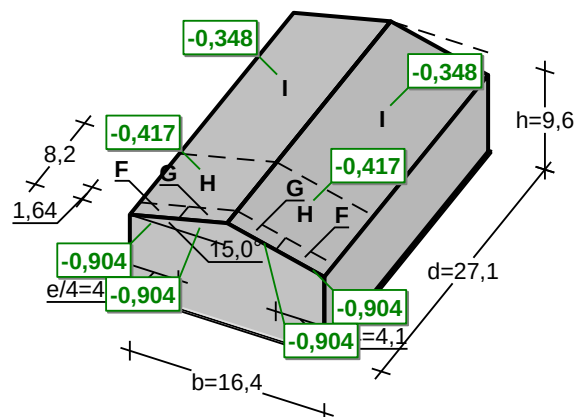
$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-1,0) = \mathbf{-0,696 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem na dach ściana szczytowa sala sportowa

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe (p.7.2.5)

 $F_{w,e} \text{ [kN/m}^2\text{]}$

kierunek
wiatru



- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 16,4 \text{ m}$, $d = 27,1 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 15,0^\circ$

- Budynek o wysokości $h = 9,6 \text{ m}$

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 16,4 \text{ m}$

- Wiatr wiejący na ścianę szczytową, $\theta = 90^\circ$

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):

- strefa obciążenia wiatrem I; $A = 291 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$

- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$

- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$

- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 9,60 \text{ m}$
- Kategoria terenu II $\rightarrow$ współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (9,6/10)^{0,17} = 0,99$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,85 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,190$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 695,5 \text{ Pa} = 0,696 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{scd} = 1,000$

Połąć - pole F:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,3$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-1,3) = -0,904 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole G:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,3$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-1,3) = -0,904 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole H:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

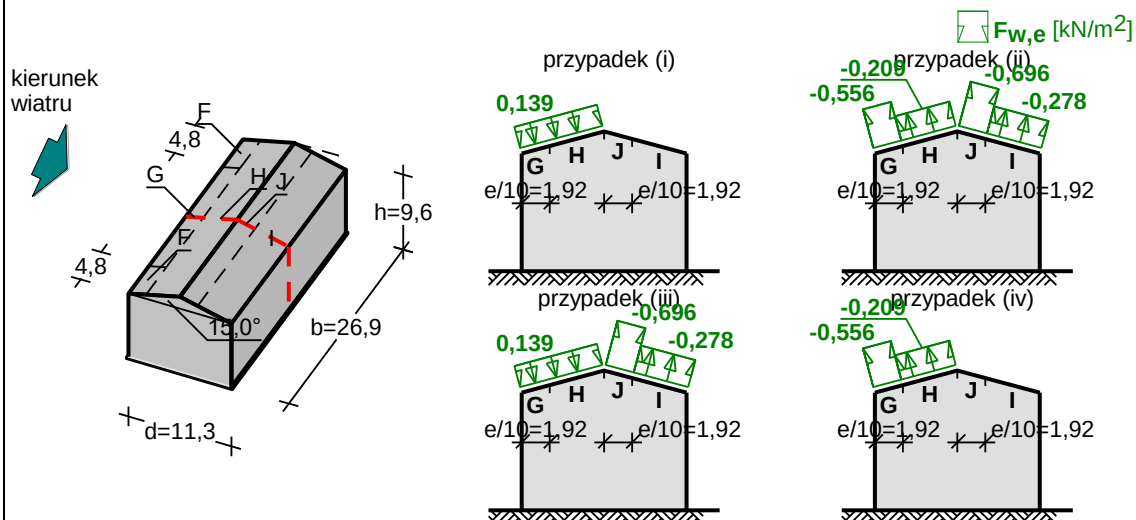
$$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,6) = -0,417 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

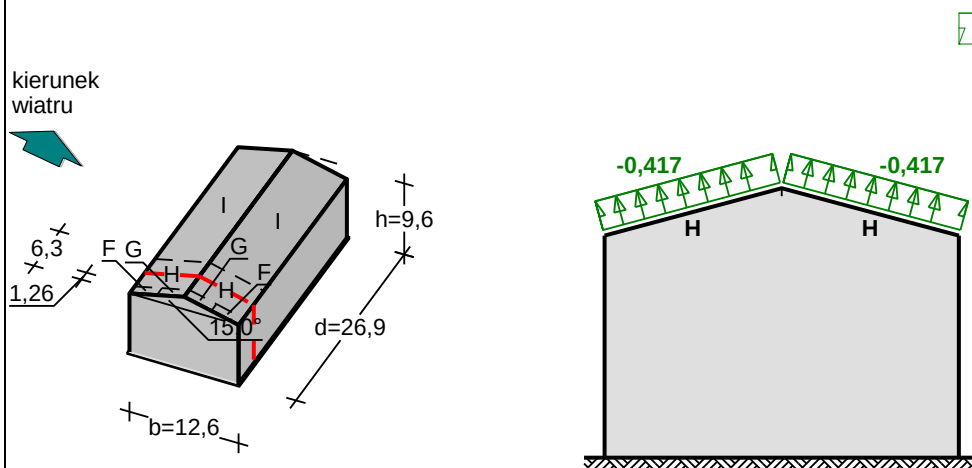
Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,5) = -0,348 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem na dach ściana boczna socjal**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe (p.7.2.5)**

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 19,2 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną, $\theta = 0^\circ$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 291 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$

PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI	STRONA:	K10.
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 9,60 \text{ m}$ - Kategoria terenu II $\rightarrow$ współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (9,6/10)^{0,17} = 0,99$ (wg Załącznika krajowego NA.6) - Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$ - Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,85 \text{ m/s}$ - Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,190$ - Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$ - Wartość szczytowa ciśnienia prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 695,5 \text{ Pa} = 0,696 \text{ kPa}$ - Współczynnik konstrukcyjny: $c_{scd} = 1,000$		
Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole G - parcie:		
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,2$		
<u>Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:</u>		
$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,2 = \mathbf{0,139 \text{ kN/m}^2}$		
Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole G - ssanie:		
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$		
<u>Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:</u>		
$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,556 \text{ kN/m}^2}$		
Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - parcie:		
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,2$		
<u>Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:</u>		
$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,2 = \mathbf{0,139 \text{ kN/m}^2}$		
Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - ssanie:		
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,3$		
<u>Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:</u>		
$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,3) = \mathbf{-0,209 \text{ kN/m}^2}$		
Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - parcie:		
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$		
<u>Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:</u>		
$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,0 = \mathbf{0,000 \text{ kN/m}^2}$		
Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I - ssanie:		
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,4$		
<u>Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:</u>		
$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,4) = \mathbf{-0,278 \text{ kN/m}^2}$		
Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - parcie:		
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$		
<u>Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:</u>		
$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,0 = \mathbf{0,000 \text{ kN/m}^2}$		
Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - ssanie:		
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,0$		
<u>Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:</u>		
$F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-1,0) = \mathbf{-0,696 \text{ kN/m}^2}$		
Obciążenie wiatrem na dach ściana szczytowa socjal		
Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe (p.7.2.5)		



- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 12,6 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę szczytową, $\theta = 90^\circ$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem I; $A = 291 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 9,60 \text{ m}$
- Kategoria terenu II $\rightarrow$ współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (9,6/10)^{0,17} = 0,99$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,85 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,190$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 695,5 \text{ Pa} = 0,696 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Połąć w przekroju $x/d = 0,14$ - pole H:

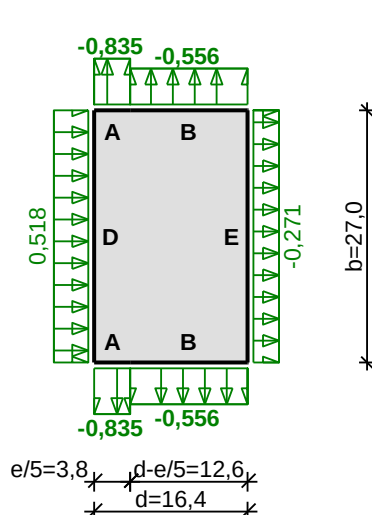
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,6) = -0,417 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem na ściany sali

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)

kierunek
wiatru
 $F_{w,e} \text{ [kN/m}^2\text{]}$

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem I; A = 291 m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 9,60 \text{ m}$
- Kategoria terenu II $\rightarrow$ współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (9,6/10)^{0,17} = 0,99$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,85 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,190$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 695,5 \text{ Pa} = 0,696 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,745$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,745 = \mathbf{0,518 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,389$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,389) = \mathbf{-0,271 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,835 \text{ kN/m}^2}$$

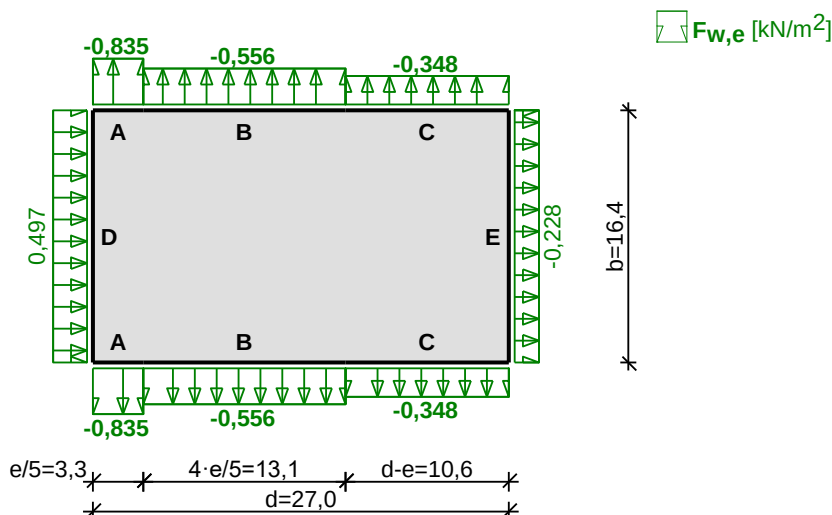
Elewacja boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,556 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem na ściany szczytowej sali**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)**

kierunek
wiatru

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; A = 291 m n.p.m. → $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 9,60 \text{ m}$
- Kategoria terenu II → współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (9,6/10)^{0,17} = 0,99$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,85 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,190$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 695,5 \text{ Pa} = 0,696 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,714$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,714 = \mathbf{0,497 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,328$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,328) = \mathbf{-0,228 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,835 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,556 \text{ kN/m}^2}$$

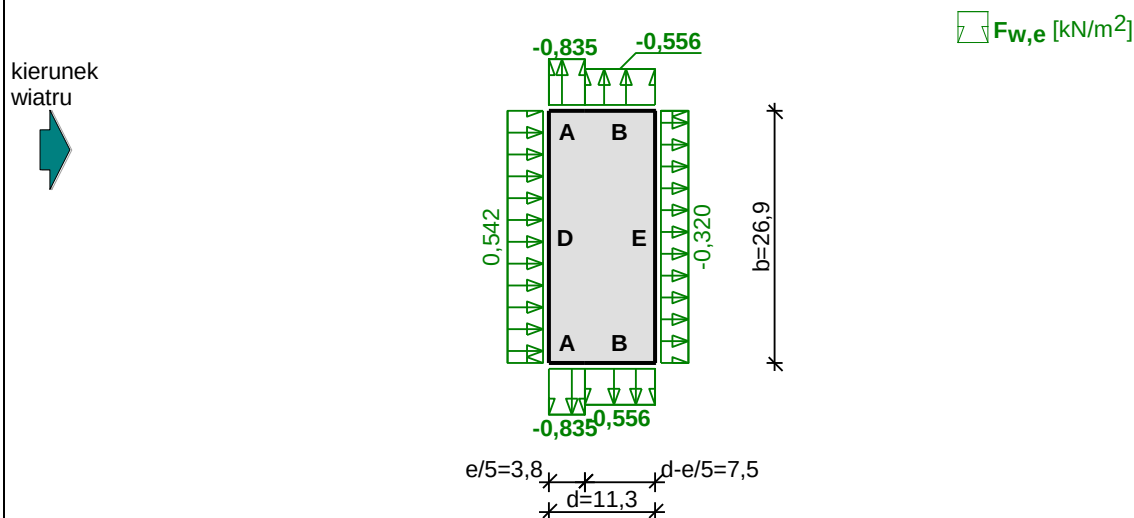
Elewacja boczna - pole C:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,348 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem na ściany socjal

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 291$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22$ m/s
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 9,60$ m
- Kategoria terenu II $\rightarrow$ współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (9,6/10)^{0,17} = 0,99$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,85$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,190$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 695,5 \text{ Pa} = 0,696 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,780$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,780 = \mathbf{0,542 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,460$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,460) = \mathbf{-0,320 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,835 \text{ kN/m}^2}$$

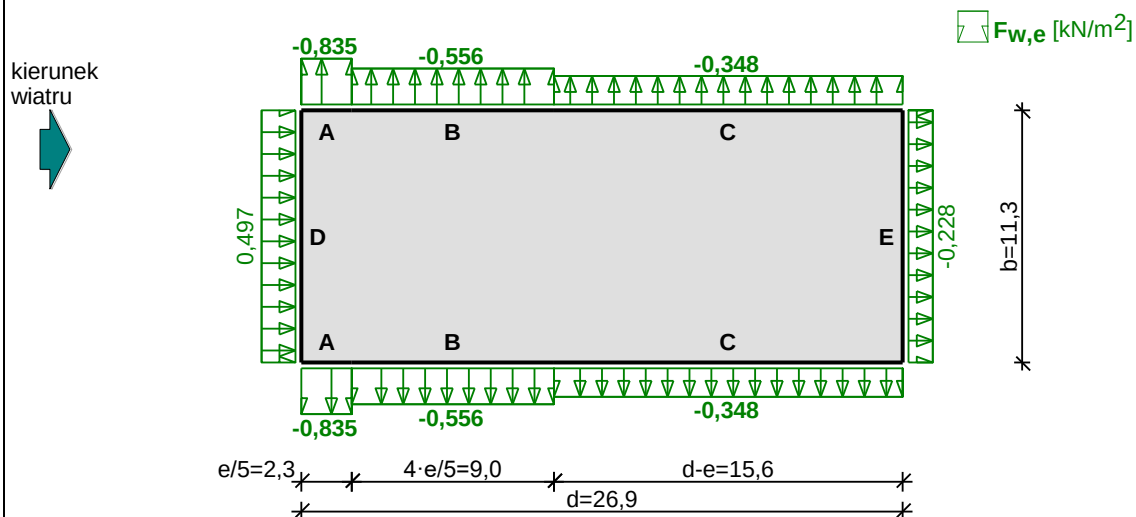
Elewacja boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,556 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem na ściany szczytowej socjal**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)**



- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem I; $A = 291$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22$ m/s
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 9,60$ m
- Kategoria terenu II $\rightarrow$ współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (9,6/10)^{0,17} = 0,99$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,85$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,190$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 695,5 \text{ Pa} = 0,696 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,714$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,714 = \mathbf{0,497 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,329$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,329) = \mathbf{-0,228 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,835 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,556 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole C:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,348 \text{ kN/m}^2}$$

7. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego.

Zgodnie Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych na podstawie art. 34 ust. 6 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – prawo budowlane (dz. u. z 2010 r. nr 243, poz. 1623, z późn. zm.2)) należy przyjąć, że w podłożu projektowanego obiektu panują proste warunki gruntowo-wodne, a projektowany obiekt należy zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.

8. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji budynku

8.1 Opis ogólny budynków

Obiekt został zaprojektowany jako budynek nie podpiwniczony.

Podstawowe parametry :

- posadowienie bezpośrednie
- podpiwniczenie brak
- charakterystyka konstrukcji: układ ścienny , mieszany murowany - wylewany na mokro,
- strop monolityczny żelbetowy
- schody monolityczne żelbetowe
- dach części socjalnej – płatwiowo-krokwiowy
- dach części sali gimnastycznej– z drewna klejonego
-

8.2. Fundamenty

8.3 Konstrukcja fundamentów

Zaprojektowano posadowienie za pomocą ław fundamentowych oraz stóp fundamentowych.

Szczegóły wykonania fundamentów przedstawiono na załączonych rysunkach konstrukcyjnych.

Ogólny rzut fundamentów przedstawiono na rysunku **KB.01**

Bezpośrednio pod ławami wykonać warstwę z chudego betonu klasy min **B10** grubości 100mm. Na warstwie chudego betonu wykonać izolację z papy.

Pod słupami żelbetowymi wspierającymi konstrukcję przekrycia hali zostały zaprojektowane stopy żelbetowe. Zaprojektowano dylatację budynku, fundamentów pomiędzy salą gimnastyczną, a zresztą rozbudowywanej części. Wokół budynku w celu niedopuszczenia do zelegania wody w poziomie posadowienia oraz ze względu na złe warunki gruntowe zaprojektowano drenaż opaskowy zgodnie z projektem instalacji.

Projektowane fundamenty są oddylatowe od istniejących. W przypadku odkrycia odsadzek lub kolizji z istniejącymi fundamentami należy skontaktować się z projektantem w celu dokonania rewizji.

8.4 Elementy fundamentów

Przekroje na rysunkach szczegółowych

Ławy fundamentowe

- Ława fundamentowa, beton C20/25 zbroić stalą **AIIIIN**.
- Stopa fundamentowa, beton C20/25 zbroić stalą **AIIIIN**.

8.5 Ściany

W projekcie zostały zastosowane następujące rodzaje ścian:

- **Ściany żelbetowe:**

Ściany wykonać jako żelbetowe wylewane na mokro grubości 250mm zbrojone stałą zbrojenią AIIIN z betonu C20/25. Wszystkie ściany żelbetowe są elementami nośnymi. Zachować otulenie prętów wg rysunków szczegółowych.

- **Ściany murowane nośne :**

Ściany wykonać z pustaków ceramicznych grubości 25cm klasa wytrzymałości 15 (wytrzymałość na ściskanie 15 MPa) na zaprawie klasy M10,

Ściany murowane rozpoczynać murowanie na warstwie izolacji z pojedynczej warstwy papy.

- **Ściany działowe :**

Ściany działowe z pustaków ceramicznych grubości 11,5cm klasa wytrzymałości 10 (wytrzymałość na ściskanie 10 MPa) na zaprawie klasy M5.

8.6 Płyty żelbetowe

Stropy nad częścią budynku socjalnego zaprojektowano jako monolityczny, żelbetowy z betonu klasy C20/25 (B25) zbrojony krzyżowo prętami ze stali A-IIIN (RB500W, BSt500). Szczegółowa geometria płyty oraz schematy zbrojenia wg rysunków zestawczych pozycji konstrukcyjnych, wymagane zbrojenie płyty wg informacji zamieszczonych w części obliczeniowej opracowania.

Rozformowanie wylewek i płyt żelbetowych może nastąpić po uzyskaniu przez beton 80% wytrzymałości projektowanej. Wówczas w poziomie stropów wykonać jako obwodowe na wszystkich ścianach nośnych budynku. Maksymalna średnica kruszywa użytego do mieszanki betonowej 16mm.

Podczas zbrojenia płyty krzyżowo zbrojonej należy pamiętać o zbrojeniu dolnym naroży w ilości odpowiadającej co najmniej 50% zbrojenia przeszłowego w płycie. Ponadto krawędzie swobodne wzdłuż ewentualnych otworów na instalacje i kominy należy dobroić górną i dolną prętami w ilości odpowiadającej liczbie prętów rozciętych otworem.

8.7 Belki żelbetowe

Belki, słupy i podciąg projektuje się jako monolityczne, żelbetowe z betonu klasy C20/25 (B25). Zbrojenie główne belek i słupów ze stali klasy A-IIIN (RB500W, BSt500), strzemiona i pręty pomocnicze – stal A-IIIN. Wykonać je należy w typowych zinwentaryzowanych deskowaniach drobnowymiarowych o gładkiej powierzchni. Szczegółowa geometria belek i słupów oraz ich pozycje wg rysunków zestawczych pozycji konstrukcyjnych. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganiu betonu do form.

W przypadku prowadzenia robót w warunkach obniżonych temperatur stosować należy odpowiednie dodatki do betonu dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadające odpowiednie atesty. Zaleca się również stosowanie dodatków do betonu uplastyczniających mieszankę betonową.

Betonowanie należy prowadzić w taki sposób by nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania. Należy w tym celu wykorzystać np. rękaw elastyczny w trakcie betonowania słupów tak by zrzut betonu nie następował z wysokości wyższej niż 1m.

W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki betonowej należy zapewnić odpowiednią i stosowną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Rozformowania elementów żelbetowych i usunięcia podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 80% projektowanej wytrzymałości.

8.8 Nadproża i wieńce

Wieńce i nadproża żelbetowe wykonać z betonu C20/25 zbroić stalą A-IIIIN zbrojenie podłużne, strzemiona stal A-IIIIN. Szczegóły wykonania przedstawiono na załączonych rysunkach konstrukcyjnych.

8.9 Elementy konstrukcyjne dachu

- **Dźwigary z drewna klejonego**

Dźwigary zaprojektowano jako drewniane z drewna klejonego klasy GL36c w rozstawie co 5.3m. Wysokość dźwigara 100cm, szerokość 24cm, promień wyokrąglenia 22mm. Oparcie na słupach żelbetowych za pomocą łączników stalowych i śrub M24. Poszczególne elementy dźwigara połączone za pomocą łączników stalowych. Długość dźwigara w osiach podparcia to 15.5m. Szczegóły wykonania oparcia, połączeń oraz łączników wg rysunków konstrukcyjnych.

- **Płatwie drewniane**

Płatwie nad halą zaprojektowano z drewna klejonego klasy GL36c w rozstawie co 2 m o przekroju 16x26cm. Połączenie z dźwigarem za pomocą butów stalowych BSD160/160. Montowane dołem. Gwoździowanie pełne za pomocą gwoździ pierścieniowych CNA 4,0x50.

Płatwie nad pomieszczeniami pomocniczymi zaprojektowane z drewna klasy C24. Wymiary przekrojów i długości wg rysunków konstrukcyjnych.

- **Pozostałe elementy drewniane**

Pozostałe elementy drewniane więźby (słupy, murlaty, wymiany) zaprojektowano z drewna klasy C24. Wymiary przekrojów i długości wg rysunków konstrukcyjnych.

- **Stężenia**

Stężenia zaprojektowano z prętów stalowych o średnicy 16mm. Lokalizacja i rozmieszczenie stężeń wg rysunków konstrukcyjnych.

- **Daszki nad wejściami**

Daszki wykonać z profili stalowych RK100x100x5. Mocowanie do wieńców/nadproży żelbetowych 4 kotwami M16. Zaktowienie kotew w betonie 20cm. Blacha podstawy w połączeniu gr.16mm. Niezbędne wymiary elementów podano na rysunkach warsztatowych konstrukcji stalowych. Elementy wykonać ze stali S355.

- **Krokwie**

Krokwie zaprojektowano z drewna klasy C24. Krokwie o wymiarach 80x140mm nad łącznikiem oraz 80x180mm na pozostałej części, krokwie koszowe 140x220mm. W kalenicy zastosować deskę kalnicową 100x140mm. Długości oraz ilości elementów podano w zestawieniu elementów drewnianych więźby.

- **Jętki**

Jętki zaprojektowano z drewna klasy C24. Jętki o wymiarach 80x180mm. Montowanie jętek do krokwi śrubami 2xM16 na jedno połączenie. Długości oraz ilości elementów podano w zestawieniu elementów drewnianych więźby.

- **Murlaty**

Murlaty zaprojektowano z drewna klasy C24. Murlaty o wymiarach 140x140mm nad łącznikiem oraz 160x160mm na pozostałej części. Montaż murlat do wieńca za pomocą pręta gwintowanego ocynkowanego #16 skręconego nakrętką w rozstawie 70cm. Długości oraz ilości elementów podano w zestawieniu elementów drewnianych więźby.

- **Słupki**

Słupki zaprojektowano z drewna klasy C24. Słupki o wymiarach 160x160mm. Słupki montowane do podwaliny 160x160 za pomocą złączy kątowych na pełne gwoździowanie oraz skręcenie. Zastosować łącznik o wymiarach 105x105x90x2,5mm. Gwoździe 4x35mm, śruba M12. Długości oraz ilości elementów podano w zestawieniu elementów drewnianych więźby.

- **Miecze**

W celu usztywnienia konstrukcji w kierunku podłużnym oraz skróceniu rozpiętości płatwi zaprojektowano miecze o wymiarach 120x120mm z drewna C24. Montaż za pomocą połączenia ciesielskiego na czopy.. Długości oraz ilości elementów podano w zestawieniu elementów drewnianych więźby.

- **Płatwie**

Płatwie zaprojektowano z drewna klasy C24. Murlaty o wymiarach 160x160mm. Płatwie osadzone na słupkach oraz podparte mieczami. Płatwie na długości łączyc przez za nakładkę prostą z długością zakładu 50cm złączony 2 śrubami M16 Długości oraz ilości elementów podano w zestawieniu elementów drewnianych więźby.

8.10 Posadzka sportowa

Posadzkę sportową wykonać na ruszcie - podłużnym z desek sosnowych o wymiarach 19x95mm w rozstawie osiowym co 50cm, poprzecznym z desek o wymiarach 19x95mm w rozstawie osiowym co 25 cm. Impregnowany i suszony do wilgotności 18%. Pod rusztem wykonać wylewkę ze spadkiem 1% zbrojoną siatką z drutu $\phi 6/10$ cm. Pozostałe warstwy i izolację posadzki wykonać jak na architektonicznych i konstrukcyjnych.

8.11 Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy betonowe

Zabezpieczenia antykorozyjne wykonane będą na powierzchniach betonu, stykających się docelowo trwale z gruntem (klasa ekspozycji XC2). Zaprojektowano tradycyjną powłokę asfaltowa przeciwwilgociowa - smarowanie dwukrotne lepikiem asf. na gorąco lub lepik na zimno np. gruntowanie abizolem R i smarowane dwukrotnie abizolem P, albo inna powłoka równoważna.

Izolacja pozioma pod fundamentami - na betonie wyrównawczym po 2 warstwy papy asf. na lepiku asf. na gorąco lub np. abizolu KL albo 1x papa zgrzewalna podkładowa.

Po akceptacji inwestora można zastosować również powłoki o wyższym standardzie - w postaci mikrozapraw, folii lub bitumowe modyfikowane tworzywem sztucznym.

Poziom posadowienia wynosi 1,6m.

Elementy stalowe.

Przewiduje się zabezpieczenie elementów stalowych powłokami malarskimi (kolory powłok wg architektury); ewentualnie powłoki metalizacyjne lub cynkowanie zanurzeniowe (pod powłoki lakiernicze) - mogą być zastosowane na życzenie inwestora.

Zasady ogólne:

- oczyszczenie gruntowanych powierzchni do stopnia Sa 2^{1/2} (strumieniowo-ścierne) - zgodnie z PN ISO 8501-1:1996;
- zabezpieczenie powierzchni zestawem malarskim dla środowiska 03 (warunki atmosf. zewnętrzne) - zalecane powłoki poliwinylowe lub chlorokauczukowe (cyklokauczukowe) o grubościach minimalnych (suchej powłoki) - grunt 60 µm + nawierzchniowe 60 µm - grubość łączna do 160 µm;
- fragmenty podziemne i przyziemne do ok. 30-40 cm nad terenem wymagają zwiększenia grubości łącznej warstw nawierzchniowych do 180-200 µm;
- inne zestawy (epoksydowe, poliuretanowe) winien zaakceptować inwestor z uwagi na ceny lub oczekiwaną jakość (alkidowe).

obowiązujące normy PN EN ISO; polskie normy dotyczące zagadnienia to:

- przygotowanie powierzchni wg PN-70/H-97051
- ocena przygotowania powierzchni wg PN-70/H-97052
- powłoki malarskie wg PN-71/H-97053, PN-79/H-97070
- rozdział 8 normy PN-B-06200:1997.

W zasadzie wszystkie warstwy można wykonać w warsztacie; na budowie jedynie uzupełnienia w miejscach ewentualnych uszkodzeń transportowych.

Polskie normy dotyczące zagadnienia to:

- przygotowanie powierzchni wg PN-ISO 8501-1, 8504-2, PN-70/H-97051.
- ocena przygotowania powierzchni wg PN-70/H-97052.
- powłoki malarskie wg PN-71/H-97053, PN-79/H-97070.
- rozdział 8 normy PN-B-06200:2002.

9. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych .

Zgodnie z projektem branży architektonicznej.

10. Materiały

Elementy żelbetowe.

Beton: -Ławy żelbetowe: C20/25 (B25)
-Stopy żelbetowe: C20/25 (B25)
-Ściany żelbetowe: C20/25 (B25)
-Nadproża: C20/25 (B25)
-Słupy: C20/25 (B25)
-Wieżce: C20/25 (B25)
-Trzpienie: C20/25 (B25)
-Płyta żelbetowa: C20/25 (B25)

Podbeton: C8/10 (B10)

Stal zbrojeniowa: A-IIIN 34GS, BSt500

Stal konstrukcyjna: S355

Drewno : C24, GL35c

Ściany murowane nośne (zaprawa klasy 10 MPa): pustak ceramiczny
o wytrzymałości 15MPa

11. Prace przygotowawcze na terenie działki

Przed przystąpieniem do realizacji zamierzenia należy przeprowadzić szereg prac przygotowawczych na terenie działki. Pierwszą czynnością, jaką należy wykonać po przejęciu od Inwestora placu budowy jest wykonanie ogrodzenia oraz zamontowanie tymczasowych budynków socjalno-biurowych. Następnie można przystąpić do oczyszczenia terenu objętego zakresem robót z zieleni, humusu, zbędnych materiałów składowanych na terenie itp. oraz wyznaczenia dróg komunikacyjnych i miejsc składowania materiałów budowlanych niezbędnych do realizacji robót.

Po weryfikacji parametrów podłoża należy rozważyć i zaplanować sposób wykonania wykopu. Dno wykopu chronić przed sączeniami wód gruntowych poprzez wykonanie sączków oraz systemu kanalików odwadniających.

Wszelkie roboty należy prowadzić z zachowaniem przepisów Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do prowadzenia robót budowlanych oraz (o ile konieczne) Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

12. Uwagi dodatkowe

a. Uwagi ogólne

Przed przystąpieniem do robót Kierownik budowy oraz Inspektor Nadzoru budowy winni dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji technicznej, zwracając uwagę na jej powiązanie z opracowaniami branżowymi. Wszelkie uwagi przedstawić Projektantowi przed rozpoczęciem robót.

Na tym etapie należy ponadto opracować (na podstawie niniejszego projektu oraz architektury) projekt technologii i organizacji robót budowlano-montażowych i zgodnie z nim prowadzić roboty budowlane. Powyższy opis techniczny i wytyczne dotyczące realizacji obejmują najważniejsze elementy budowlane i konstrukcyjne projektowanego obiektu.

Wszystkie prace budowlane należy przeprowadzić pod kontrolą kierownictwa budowy. W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane, należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania. Odstępstwa od projektu lub zmiany w zakresie zastosowanych technologii należy uzgadniać z właściwymi projektantami. Podane do zastosowania wyroby mogą być zastąpione produktami równoważącymi, pod warunkiem dostarczenia ich wzorów i ich dopuszczenia przez projektanta oraz przedstawiciela inwestora.

Wykonawstwo robót budowlanych realizowane musi być zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego oraz BHP, przy czym stosować się należy do wszystkich uznanych reguł sztuki budowlanej, a całość realizacji odpowiadać musi najnowszemu poziomowi techniki budowlanej. Przestrzegać należy wszystkich ustaleń zawartych w decyzji pozwolenia na budowę. Do realizacji budynku należy stosować wyłącznie materiały posiadające ważne atesty i certyfikaty wydane przez Instytut Techniki Budowlanej. Materiały stykające się z żywnością muszą posiadać atest PZH.

Przed końcowym odbiorem robót wykonawca zobowiązany jest dostarczyć niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania dla wszystkich zastosowanych materiałów oraz próbki wytrzymałościowe betonu, protokoły odbiorów branżowych i specjalistycznych.

Rozformowanie elementów żelbetowych można przeprowadzić po uzyskaniu przez beton 2/3 wytrzymałości gwarantowanej.

Ogólne uwagi dotyczące BHP podczas robót budowlanych

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z Polskimi Normami, Przepisami Technicznymi, Przepisami BHP i Sztuką Budowlaną.

Przed przystąpieniem do robót każdy pracownik musi zostać przeszkolony w zakresie przepisów obowiązujących na budowie. W czasie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministerstwa Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).

Obowiązujące warunki ogólne BHP powinny być w razie potrzeby uzupełnione przez kierownictwo budowy dodatkowymi wymaganiami wynikającymi ze specyfiki i warunków miejscowych prowadzenia robót. W zakresie ochrony przeciwpożarowej wykonawca robót montażowych na terenie budowy ma obowiązek stosowania się do aktów normatywnych. W szczególności prace spawalnicze należy uzgadniać z miejscowym oddziałem Straży Pożarnej i wykonać niezbędne zabezpieczenia prac montażowych.

Roboty ziemne i fundamentowe

W trakcie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych należy przestrzegać następujących zasad:

roboty ziemne wykonywać w porze suchej, w temperaturach dodatnich nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia (szczególnie zalania wodą opadową, itp.) i przemarznięcia wykopu,

w przypadku wystąpienia w wykopie fundamentowym w poziomie posadowienia wody gruntowej, należy wykonać odwodnienie a „naruszone” warstwy gruntu zastąpić chudym betonem,

ostatnie 30cm grubości wykopu wybrać lekkim sprzętem bezpośrednio przed wykonaniem warstw podbudowy; w żadnym przypadku nie wolno posadzić na warstwie gruntu naruszonego,

odsłonięte podłoże gruntowe należy przykryć warstwą chudego betonu o grubości co najmniej 10cm, co stanowi jednocześnie podbeton pod fundamenty,

w celu nie dopuszczenia do uplastycznienia gruntu pod ławami i stopami, podbeton należy wylewać na szerokość min. 10-20cm większą od wszystkich krawędzi fundamentów,

naruszone części podłoża gruntowego pod fundamentami, w szczególności wokół rur instalacyjnych, należy usunąć i wypełnić chudym betonem,

podczas przechodzenia pod fundamentami instalacjami nie dopuścić do tego, aby w naruszonym wokół rury gruncie mogła migrować pod budynek woda gruntowa,

w przypadku występowania w dnie wykopu soczewek gruntów nienośnych (np. kurzawki, torfu, itp.) lub innych niekorzystnych zjawisk geologicznych, należy powiadomić uprawnionego geotechnika dokonującego odbiorów podłoża gruntowego oraz Projektanta, którzy w porozumieniu z przedstawicielem Wykonawcy oraz Inwestora uzgodnią sposób wzmocnienia podłoża,

w bezpośrednim sąsiedztwie wybudowanych już elementów konstrukcji oraz istniejącej zabudowy podłoże zagęszczać metodami bezударowymi (np. walcami statycznymi),

roboty ziemne i fundamentowe wykonywać pod ścisłym nadzorem geotechnicznym - dno wykopów powinno zostać odebrane i skonfrontowane z dokumentacją geotechniczną przez geotechnika wykonującego badania gruntowe,

w trakcie robót fundamentowych należy rozpatrywać równocześnie dokumentację zawierającą rysunki architektury, instalacje odgromową oraz instalacje c.o., wod-kan. i inne, stanowiące integralną całość projektową.

Elementy betonowe i żelbetowe

Podczas betonowania należy zagęszczać beton a następnie pielęgnować go w okresie wiązania betonu zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonywania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych”. Do zbrojenia stosować stal bez powłoki z tlenku żelaza, zmniejszającej przyczepność stali do betonu (dopuszcza się tylko niewielkie spatynowanie powierzchni stali).

W trakcie prowadzenia robót betonowych należy przestrzegać następujących zasad:

w celu uniknięcia występowania raków oraz obniżenia wytrzymałości betonu, stosowany beton winien spełniać warunki normowe dotyczące składu, próbek, właściwości oraz użytego cementu. Zaleca się, aby beton sprowadzany z betoniarni został dodatkowo sprawdzony przez Wykonawcę w celu kontroli jego wytrzymałości,

zastosowanie domieszek do betonu uzależnione jest od wykonawcy, są wynikiem opracowanej technologii wykonania obiektu, panującej temperatury, tempa prac budowlanych,

po ułożeniu beton pielęgnować np. przez przykrycie folią i zraszanie wodą. W przypadku bardzo wysokich lub niskich temperatur powierzchnie betonu osłaniać np. matami

słomianymi. Okres pielęgnacji zależy od panujących temperatur, lecz nie powinien być krótszy niż 7 dni. Ściany fundamentowe powinny pozostać w szalunkach przynajmniej przez trzy dni. Wcześniejsze rozszalowanie może spowodować powstanie rys skurczowych, należy ściśle przestrzegać okresów od momentu zabetonowania danego elementu do czasu jego rozszalowania i obciążenia, gdyż:

wczesne demontowanie szalunków ścian fundamentowych powoduje ich szybkie wysychanie, co bardzo często prowadzi do powstawania pionowych, przelotowych rys skurczowych; rysy te mogą obejmować całą wysokość elementu lub występować tylko w jej dolnej części,

demontowanie szalunków po upływie kilku dni i zastępowanie ich pojedynczymi punktowymi podporami zmienia schemat statyczny elementu konstrukcyjnego i może powodować nadmierne wyężenie jeszcze nie w pełni związanego betonu a w efekcie mikrouszkodzenia jego wewnętrznej struktury; może to prowadzić do powstawania nadmiernych ugięć. Zjawisko to potęgowane jest bardzo wysokim współczynnikiem pęcznienia charakteryzującym młody beton,

niedopuszczalne jest dociążanie elementów konstrukcyjnych betonowych przed upływem 28 dni od momentu zabetonowania lub przed uzyskaniem przez beton minimum 80% projektowanej wytrzymałości. Odkształcenia elementów konstrukcyjnych ze względu na młody wiek betonu i mikrouszkodzenia jego struktury mogą być większe niż wynika to z obliczeń,

przewodzenie robót wykończeniowych bezpośrednio po zakończeniu realizacji stanu surowego lub jeszcze w trakcie wznoszenia obiektu prowadzi zazwyczaj do powstawania uszkodzeń elementów wykończeniowych; w pierwszym okresie „życia” konstrukcji dochodzi do powstawania znacznych wartości odkształceń poszczególnych elementów budowli związanych z:

narastaniem obciążeń pionowych w trakcie wznoszenia budynku,

zachodzeniem procesów reologicznych,

odparowywaniem oraz wiązaniem wilgoci zawartej w elementach żelbetowych,

tzw. „dopasowywaniem się” elementów konstrukcji do przykładanych do nich obciążeń;

Minimalne otulenie stali zbrojeniowej w elementach żelbetowych (o ile w części obliczeniowej nie zaznaczono inaczej dla poszczególnych pozycji konstrukcyjnych):

ławy i stopy fundamentowe: 5,0cm,

fundamenty: 5,0cm,

słupy, belki, płyty schodów: 2,5cm,

płyty stropowe: 2,5cm.

- Pielęgnacja betonu

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 3 dni przy stosowaniu cementu glinowego, 7 dni przy stosowaniu cementu portlandzkiego, 14 dni przy stosowaniu cementów hutniczych i starczano – żużlowych.

Polewanie betonu normalnie twardniejącego wodą należy rozpocząć po 24 godzinach od chwili od jego ułożenia

Elementy i konstrukcje należy po zakończeniu obróbki cieplnej doprowadzić do pełnego nawilżenia wodą i w tym stanie utrzymać je najmniej przez 3 dni. Woda użyta do polewania betonów po zakończeniu naparzania powinna mieć odpowiednią temperaturę, dostosowaną do temperatury elementu.

Duże masy betonowe powinny być polewane wodą według specjalnie opracowanych instrukcji.

Przy prowadzeniu robót betonowych w niskich temperaturach obowiązuje przestrzeganie następujących warunków:

Betony narażone na bezpośrednie działanie wilgoci i mrozu powinny przy obniżeniu się ich temperatury poniżej -1°C wykazywać wytrzymałość na ściskanie równą co najmniej :

- 80 kg/cm^2 przy

$C/W > 1,8$

- 100 kg/cm^2 przy

$C/W < 1,8$

Betony chronione przed zawilgoceniem w czasie działania mrozu powinny w chwili, gdy temperatura ich spada poniżej -1°C , odznaczać się takim stopniem stwardnia, jaki uzyskuje się po upływie 1 doby w temperaturze $+18^{\circ}\text{C}$.

Roboty murowe

W celu uniknięcia miażdżenia elementów ściennych nie dopuszcza się wykonywania filarków murowanych o mniejszej powierzchni przekroju ściskanego niż $0,09\text{m}^2$. Należy również unikać wykonywania filarów o małym przekroju $A_{br} < 0,20\text{m}^2$, a w przypadku ich wystąpienia należy je wykonać z elementów pełnych bez spoin pionowych.

Ściany wzajemnie prostopadłe lub ukośne należy łączyć ze sobą przez przewiązanie lub łączniki metalowe. Zaleca się, aby wzajemnie prostopadłe lub ukośne ściany konstrukcyjne wznoszone były jednocześnie. Stosować wyroby nie mniejsze niż połówkowe oraz zapewnić przewiązanie elementów murowych zgodnie z zaleceniami normowymi (elementy murowe powinny zachodzić na siebie na długość równą min. 0,4 wysokości warstwy lub 40mm).

Dla robót murarskich ustala się kategorie A wykonania robót (wg PN-B-03002), tj. roboty wykonuje wyszkolony zespół pod nadzorem majstra murarskiego, stosowane są zaprawy fabryczne a jakość robót kontroluje osoba o odpowiednich kwalifikacjach. Stosować elementy murowe kategorii I.

Maksymalne odchyłki wykonania muru nie powinny przekraczać:

w pionie 20mm na wysokości kondygnacji lub 50mm na wysokości budynku,

poziome przesunięcie 20mm w osiach ścian nad i pod stropem,

odchylenie od linii prostej (wybrzuszenie) 5mm i nie więcej niż 20mm na 10m.

Dopuszcza się grubość spoin w granicach 8mm-15mm (nie dotyczy muru na cienkie spoiny).

Podczas murowania:

przestrzegać prawidłowego wiązania z zachowaniem zasady mijania spoin pionowych w kolejnych warstwach muru o minimum 6 cm,

błoczki docinać na pożądaną wymiar piłą do betonu (nie dopuszcza się rozbijania bloczków młotkiem lub w inny uderowy sposób),

zaprawę układać równomiernie w warstwie grubości 8-10 mm,

przed nałożeniem zaprawy obficie zwilżyć powierzchnię bloczków wodą dla uniknięcia odciągania wody z zaprawy,

ściany podłużne i poprzeczne wykonywać równocześnie, odpowiednio je przewiązując,

wykonaną część ściany zabezpieczyć przed opadami przykryciem z folii,

stosować pełne spoinowanie muru, włącznie ze spoinami pionowymi,

podczas wykonywania instalacji bruzdy i otwory wykonywać za pomocą wyspecjalizowanych narzędzi,

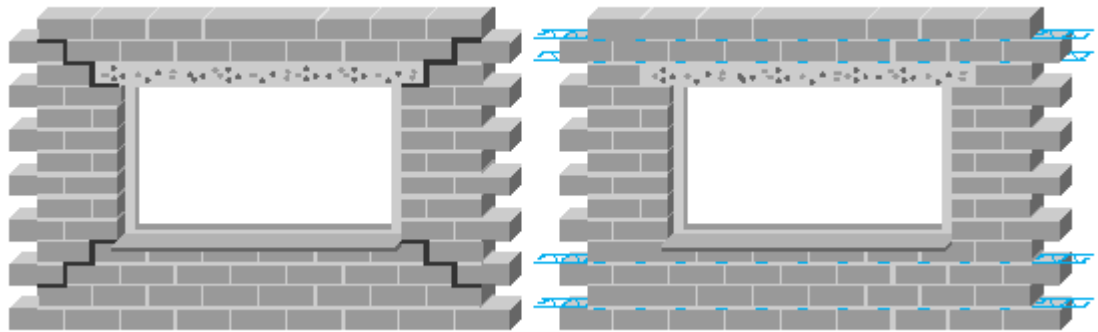
przestrzegać zasady „niepodcinania” ściany poziomą bruzdą.

Przyjęte materiały oraz wymiary obiektu pozwalają na realizację ścian murowanych przez stosowania przerw dylatacyjnych termicznych. W ścianach murowanych należy unikać bruzd poziomych i ukośnych, a w razie konieczności ich występowania, ich głębokość nie może przekraczać wartości dopuszczalnych w normie PN-B-03002.

Słupy żelbetowe wykonywać należy sukcesywnie w miarę wznoszenia ścian betonując je w pozostawionych gniazdach muru (strzępi), gwarantujących mechaniczne zakotwienie rdzeni ze ścianą murowaną.

Zabezpieczenie ścian przed powstawaniem rys ukośnych :

Ponieważ wokół otworów okiennych i drzwiowych występują często znaczne siły tnące i rozciągające wynikające ze zmiany sztywności ściany , które powodują ukośne pęknięcia i rysy zaleca się dobrożenie tych stref dostępnym na rynku typowym zbrojeniem do spoin.



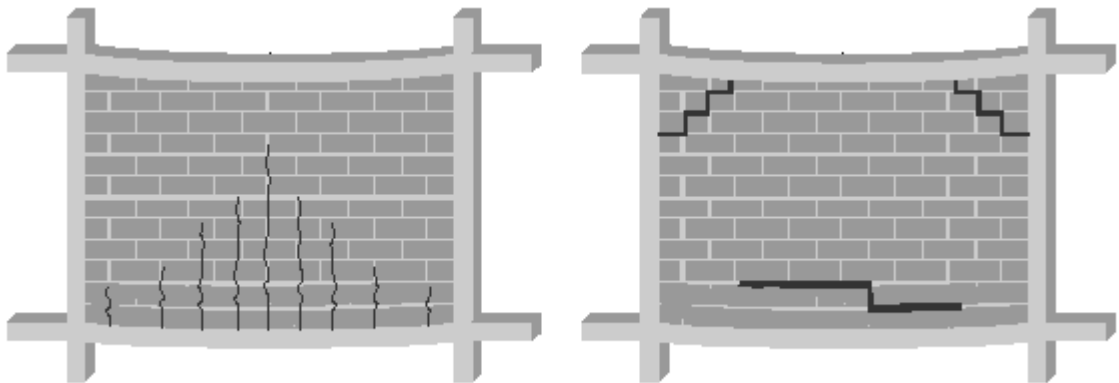
Rys.nr1

Nadproża okienne i drzwiowe :

Wszystkie nadproża okienne i drzwiowe należy wykonać jako żelbetowe lub z materiału i zgodnie z technologią zalecaną przez dostawcę elementów ściennych z których są wykonywane ściany (jak opisano na rysunkach). W przypadku braku takich rozwiązań nadproża należy wykonać w technologii murowanej z elementów z których jest wykonywana ściana i zbrojonych

Ściany samonośne i działowe murowane na stropach i belkach :

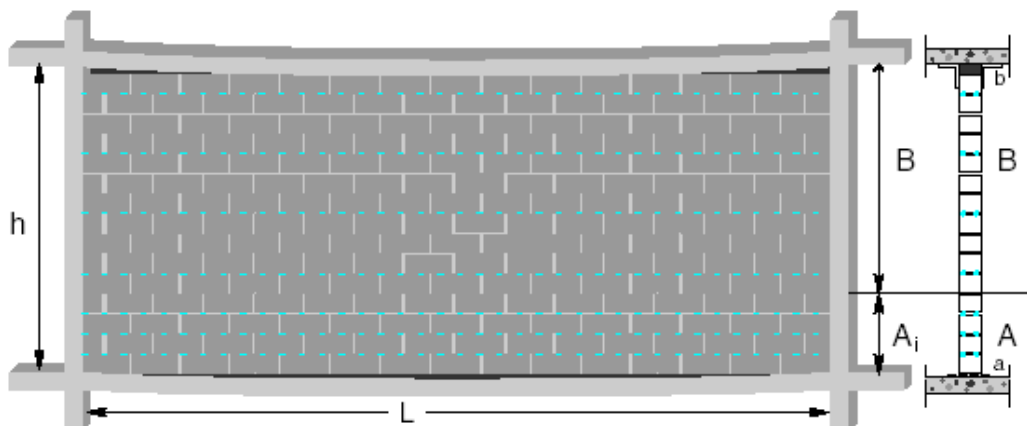
Wszystkie ściany murowane na uginających się elementach konstrukcyjnych / płyty , belki / są szczególnie podatne na powstawanie rys i pęknięć o charakterze pokazanym na rysunku nr.2



Rys.nr 2

Dlatego aby skutecznie zabezpieczyć ścianę przed ich powstawaniem należy zachować następujący reżim technologiczny :

1. Wykonać połączenie w/w ściany ze ścianami konstrukcyjnymi za pomocą połączeń przegubowych i przegubowo przesuwnych.
2. Ścianę należy ustawiać na stropie na pasku papy termozgrzewalnej ułożonej na nim na sucho
3. Pomiędzy górną krawędzią ściany a stropem lub belką należy umieścić materiał trwale plastyczny niepalny / na przykład pianka lub styropian / o grubości nie mniejszej niż $1/200$ rozpiętości stropu pomiędzy podporami konstrukcyjnymi / dopuszczalna strzałka ugięcia stropu /
4. Nadproża są nieprzerwane podparte przez co najmniej 14 dni od wymurowania / przy temperaturze powyżej $+5^{\circ}\text{C}$
5. Ściany należy murować dopiero po zakończeniu wykonania całości konstrukcji obiektu i rozstępowaniu stropów.
6. Ściany należy dobroić konstrukcyjnie zbrojeniem zgodnie z rysunkiem nr. 3



- a. przekładka z papy (lub z innego, podobnego materiału)
b. pas izolacji przeciwwodnej.

Rys.nr 3

Wytyczne realizacji :

- Wykopy fundamentowe wymagają komisyjnego odbioru przez konstruktora i geologa.
- Wykopy należy wykonywać na podstawie projektu organizacji robót ziemnych zatwierdzonego przez geologa i konstruktora
- Na czas realizacji fundamentów należy obniżyć poziom wody gruntowej wykonując drenaż opaskowy ,bądź za pomocą igłofiltrów
- Ściany monolityczne, belki, słupy oraz płyty stropowe należy dokładnie wypełnić betonem z wibrowaniem dobierając odpowiednią frakcję kruszywa oraz konsystencję betonu.
- Uziemienie budynku wykonać wg projektu elektrycznego.

- W trakcie betonowania elementów monolitycznych należy osadzić łączniki klocki lub skrzynki drewniane w miejscach przejść instalacyjnych wg projektów branżowych. Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem architektonicznym i projektami branżowymi – zwłaszcza pod kątem otworów i przebieg instalacyjnych.
- Prace monolityczne wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie żelbetowej i warunkami technicznymi robót budowlano-montażowych.

Ogólne informacje dot. warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Montaż konstrukcji stalowej należy prowadzić w sposób staranny, zwracając szczególną uwagę na dokręcenie momentem, odpowiednim dla danego typu i klasy śruby. Kolejność montażu opracuje Wykonawca we własnym zakresie. Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe stężenia konstrukcji podczas montażu – konstrukcja winna mieć zapewnioną stateczność i sztywność postaciową na każdym etapie montażu. W przypadku znacznych odkształceń elementów stalowych w czasie montażu Wykonawca ma obowiązek poinformowania o tym Projektanta konstrukcji i stężenia montażowego odkształconego elementu. Elementy konstrukcji nośnej (słupy i belki) należy spawać półautomatem (grube spoiny z podspawaniem), niedopuszczalne jest spawanie ręczne.

Wymagana dokładność montażu konstrukcji:

usytuowanie osi słupów	$\pm 5\text{mm}$
odchylenie wierzchołka słupa od pionu	$\pm 5\text{mm}$

Należy kontrolować klasę betonu wbudowanego wykonując badania niszczące próbek betonowych pobieranych na budowie z danej partii betonu (wg Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych). Wszystkie elementy konstrukcji muszą być objęte kontrolą jakości. Kontrola jakości winna odbyć się przed montażem elementów konstrukcyjnych.

Po wykonaniu konstrukcji przeprowadzić montaż próbny głównych elementów konstrukcyjnych.

Podczas montażu konstrukcji przeprowadzić następujące odbiory zakończone wpisem do dziennika budowy:

geodezyjny pomiar usytuowania i rzędnych stóp fundamentowych,
geodezyjny pomiar usytuowania i rzędnych słupów żelbetowych,
sprawdzenie czy odchyłki montażowe nie przekraczają odchyłek dopuszczalnych (przed rozpoczęciem montażu obudowy),
sprawdzenie zgodności zmontowanej konstrukcji z projektem pod względem kompletności elementów i połączeń (przed rozpoczęciem montażu obudowy).

Wykopy

Ogólne zasady wykonywania wykopów :

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana do zakresu robót, rodzaju, rozmiarów i głębokości wykopów, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić poziom wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnić ciśnienie spływowe, które może powodować utrudnienie robót i naruszenie równowagi skarp wykopu lub

zbocza. Wykopy tymczasowe powinny być wykonywane bezpośrednio przed wykonaniem przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidowane przez zasypanie. Szczególną uwagę należy zwrócić na występowanie w podłożu gruntów ekspansywnych. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć za pomocą rowów lub drenów i odprowadzić rowami poza teren robót. Wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wyjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające spływanie jej na stopnie położone niżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonywanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m. Ściany wykopów należy tak kształtować lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu; należy przy tym uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność ścian lub skarp powinna być zachowana w każdej porze roku. Ściany wykopu nie mogą być podkopywane; powstałe nawisy, jak również odsłonięte przy wydobywaniu gruntu głazy narzutowe, resztki budowli, fragmenty nawierzchni dróg itp., które mogą spaść lub ześlizgnąć się, należy niezwłocznie usunąć.

Sposób zabezpieczenia ścian wykopu należy ustalać w zależności od:

- rodzaju gruntu, - głębokości wykopu, - wymiarów wykopu w planie, - przewidywanych niekorzystnych oddziaływań i obciążeń, - czasu trwania wykopu (tymczasowy, stały), - warunków miejscowych, - kalkulacji kosztów. Obudowa wykopu powinna odpowiadać stawianym jej wymaganiom. Rodzaj i materiał obudowy oraz wymiary elementów, przyjęte w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych, powinny być podane w projekcie.

Jeśli przewiduje się ruch ludzi wzdłuż górnych krawędzi wykopów, należy ukształtować podłużne pasy o szerokości co najmniej 0,60 m, na których nie powinien znajdować się ukopany grunt ani

inne przeszkody. W przypadku wykopów o głębokości do 0,80 m można wykonać taki pas tylko po jednej stronie. W przypadku wykonywania wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących konstrukcji, a szczególnie gdy ich głębokość jest większa niż głębokość posadowienia tych konstrukcji, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych konstrukcji. Minimalna odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu konstrukcji posadowionej powyżej dna wykopu, jeżeli nie przewiduje się specjalnych zabezpieczeń, powinna być obliczona. W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwóch lub kilku konstrukcji położonych blisko siebie należy rozpoczynać roboty ziemne od wykopów dla konstrukcji głębiej posadowionej. W przypadku wykopów o głębokości większej niż 1,25 m należy w odstępach do 20 m zapewnić wyjścia z nich przy użyciu, np. drabin lub schodków.

W przypadku, gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości o ok. 50 cm mniejszej niż projektowana głębokość dna i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia dopiero przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej. W przypadku lokalizacji drogi wzdłuż wykopu, w zasięgu klina odłamu gruntu, należy przeprowadzić obliczenia z uwzględnieniem najniekorzystniejszego oddziaływania parcia gruntu przy obciążonym naziomie na obudowę wykopu. W przypadku wykonywania wykopów sprzętem przekazującym drgania na podłoże gruntowe należy ocenić wpływ tych drgań na istniejące konstrukcje. Dno i skarpy lub ściany wykopów stałych należy trwale umocnić.

Kategorie urabialności gruntów Grunty i skały podzielono na siedem kategorii w zależności od specyfiki i stopnia trudności urabiania w złożu.

Kategoria 1: Gleba Wierzchnia warstwa gruntu zawierająca oprócz materiałów nieorganicznych: żwiru, piasku, pyłu, iłu, również części organiczne: próchnicę (humus) oraz organizmy żywe.

Kategoria 2: Grunty płynne Grunty w stanie płynnym, trudno oddające wodę.

Kategoria 3: Grunty łatwo urabialne a) grunty niespoiste i mało spoiste: grunty frakcji żwirowej lub piaskowej oraz ich mieszaniny, z domieszką do 15 % cząstek frakcji pyłowej i iłowej, zawierające mniej niż 30 % kamieni i głazów o objętości do 0,01 m³ (co odpowiada kuli o średnicy 0,30 m), b) grunty organiczne o małej zawartości wody, dobrze rozłożone, słabo skonsolidowane.

Kategoria 4: Grunty średnio urabialne a) mieszaniny frakcji żwirowej, piaskowej, pyłowej i iłowej, zawierające więcej niż 15 % cząstek frakcji pyłowej i iłowej, b) grunty spoiste o wskaźniku plastyczności I_p ; 15 %, w stanie od plastycznego do półzwałowego, zawierające nie więcej niż 30 % kamieni i głazów o objętości do 0,01 m³, c) grunty organiczne skonsolidowane ze szczątkami drzew.

Kategoria 5: Grunty trudno urabialne a) grunty jak w kategorii 3 i 4, lecz zawierające więcej niż 30 % kamieni i głazów o objętości do 0,01 m³, b) grunty niespoiste i spoiste zawierające mniej niż 30% głazów o objętości od 0,01 m³ do 0,1 m³ (objętość 0,1 m³ odpowiada kuli o średnicy 0,60 m), c) grunty bardzo spoiste (W_L : 70 %), w stanie od plastycznego do półzwałowego ($0,50 \leq I_L \leq 0$).

Kategoria 6: Skały łatwo urabialne i porównywalne rodzaje gruntu a) skały mające wewnętrzną cementację ziarn, lecz mocno spękane, łamliwe, kruche, łupkowate, miękkie lub zwietrzałe, b) porównywalne grunty zwarte lub zestalone (np. przez wyschnięcie, zamrożenie, związanie chemiczne), spoiste lub niespoiste, c) grunty niespoiste i spoiste zawierające więcej niż 30 % głazów o objętości od 0,01 m³ do 0,1 m³.

Kategoria 7: Skały trudno urabialne a) skały mające wewnętrzną cementację ziarn i dużą wytrzymałość strukturalną, lecz spękane lub zwietrzałe, b) zwarte, nie zwietrzałe łupki ilaste, warstwy zlepieńców, hutnicze hałdy żużłowe itp.

c) głazy o objętości powyżej 0,1 m³.

Wymiary wykopów :

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do:

- wymiarów fundamentów w planie lub średnicy przewodu, -głębokości wykopu, - zakresu i technologii robót, które mają być wykonywane w wykopie, - rodzaju gruntu i sposobu zabezpieczenia ścian wykopu (obudowa, bezpieczne nachylenie skarp), - szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej. Szerokość przestrzeni roboczej w wykopach obudowanych nie powinna być mniejsza niż 0,50 m, a w przypadku gdy na ścianach konstrukcji ma być wykonywana izolacja - nie mniejsza niż 0,80 m. Minimalna szerokość dna wykopu dla przewodów podziemnych o głębokości od 1,0 m do 1,25 m bez przestrzeni roboczej powinna wynosić 0,60 m, a w przypadku układania rurociągów i drenaży co najmniej po 0,30 m z każdej strony.

Nienaruszalność struktury gruntu w dnie wykopu :

W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 cm do 60 cm w zależności od rodzaju gruntu. Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub ułożeniem urządzeń instalacyjnych. W przypadku wykonania wykopu o głębokości większej niż przewidywana, należy zastosować odpowiednie środki zapewniające wymaganą nośność

podłoża w poziomie posadowienia konstrukcji (np. odpowiednio zagęszczona lub stabilizowana spoiwem podsypka piaskowo-żwirowa, albo warstwa chudego betonu).

Wykopy nie obudowane :

Wykopy nie obudowane o ścianach pionowych , wykopy o ścianach pionowych albo ze skarpami o nachyleniu większym od bezpiecznego, bez podparcia lub rozparcia mogą być wykonywane w skałach i w gruntach nienawodnionych, z wyjątkiem ekspansywnych iłów, gdy teren nie jest osuwiskowy i gdy przy wykopie, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, naziom nie jest obciążony, a głębokość wykopu nie przekracza:

4,0 m - w skałach litych odspajanych mechanicznie, 1,0 m - w rumoszach, wietrzelinach, w skałach spękanych i w nienawodnionych piaskach, 1,25 m - w gruntach spoistych i w mieszaninach frakcji piaskowej z iłową i pyłową o $I_p \leq 10$ % (mało spoistych, takich jak piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe).

Jeżeli w projekcie nie ustalono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów tymczasowych o głębokości do 4 m:

a) 1 : 0,5 - w iłach i mieszaninach frakcji iłowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10 % frakcji iłowej (zwięzłych i bardzo spoistych: iłach, glinach), w stanie co najmniej twardoplastycznym, b) 1 : 1 - w skałach spękanych i rumoszach zwietrzelinowych, c) 1 : 1,25 - w mieszaninach frakcji piaskowej z iłową i pyłową o $I_p \leq 10$ % (mało spoistych, jak piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe) oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2 % frakcji iłowej (gliniastych), d) 1 : 1,5 - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym.

Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy.

W przypadku wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być spełnione następujące wymagania:

- w pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy, o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, powierzchnia terenu powinna mieć spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu, - podnóże skarpy wykopów w gruntach spoistych powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie, spadku w kierunku środka wykopu, - naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy, - stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz itp.).

Nachylenie skarp wykopów stałych nie powinno być większe niż:

1 : 1,5 - przy głębokości wykopu do 2 m, 1 : 1,75 - przy głębokości wykopu od 2 m do 4 m, 1 : 2 - przy głębokości wykopu od 4 m do 6 m.

Większe nachylenie skarp należy uzasadnić obliczeniami stateczności.

Stateczność skarp i dna wykopu głębszego niż 6 m zawsze powinna być sprawdzona obliczeniowo.

Wykopy obudowane :

Jeśli nie są spełnione warunki podane dla wykopów nie obudowanych , to ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu obudową z podparciem lub rozparciem. Należy przy tym uwzględnić wszystkie możliwe oddziaływania i wpływy, które mogą naruszyć stateczność ścian wykopu i ich obudowy. Przy wykonywaniu wykopów

obudowanych (podpartych lub rozpartych) powinny być zachowane następujące wymagania:

- górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 10 cm dla ochrony przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów, - rozpory powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie, - powinny być zapewnione odpowiednio przystosowane awaryjne wyjścia z dna wykopu, - w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu, - w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

3.4.6.3 Stateczność obudowy musi być zapewniona w każdym stadium robót, od rozpoczęcia wykopu i konstruowania obudowy do osiągnięcia projektowanego dna wykopu, a następnie do całkowitego zapełnienia wykopu i usunięcia obudowy.

Składowanie ukopanego gruntu :

Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypania wykopu po jego zabudowaniu. Składowanie ukopanego gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu. Odkłady gruntu powinny być wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 2 m, o nachyleniu skarp 1:1,5 i spadku korony 2 do 5 %.

Zabezpieczanie skarp wykopów stałych W przypadku wykopów stałych należy zapewnić:

- stałe odwodnienie wykopu, - zabezpieczenie przed rozmyciem terenu u podnóża i ponad skarpą w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, jeśli projekt nie przewiduje inaczej, - zabezpieczenie skarp przed erozją.

Zasypywanie wykopów :

Jeśli w projekcie nie ustalono inaczej, zaleca się zasypać wykop gruntem uprzednio wydobytym z tego wykopu;

materiał zasyпки nie powinien być zmarznięty ani zawierać zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych itp. materiałów).

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami, które po ułożeniu powinny być zagęszczone; miąższość warstw zasyпки powinna być wybrana w zależności od przyjętej metody zagęszczania. Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodowało uszkodzenia ściany lub izolacji wodochronnej albo przeciwwilgociowej, jeśli taka została wykonana.

Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się przewód lub rurociąg, to użyty materiał i sposób zasypania nie powinien spowodować uszkodzenia lub przemieszczenia przewodu ani uszkodzenia izolacji (wodochronnej, przeciwwilgociowej, cieplnej).

Rozbiórka obudowy ścian wykopów :

Rozbiórka obudowy ścian lub skarp wykopów powinna być przeprowadzana etapowo, w miarę zasypywania wykopu, poczynając od dna.

Obudowę ścian wykopów można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż:

- 0,5 m - z wykopów w gruntach spoistych, - 0,3 m - z wykopów w innych gruntach.

Pozostawienie obudowy w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadku braku technicznych możliwości jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo konstrukcji wykonywanego lub sąsiedniego obiektu.

- Nasypy

Ogólne zasady budowy nasypów

Materiał w nasypie należy układać i zagęszczać warstwami. Poszczególne warstwy materiału w nasypie powinny mieć stałą miąższość na całej szerokości, jeśli to możliwe. Warstwy materiału powinny być układane w zasadzie poziomo. Jednak w celu ułatwienia odprowadzenia wód opadowych warstwy z gruntów spoistych o małej przepuszczalności ($k_{10}::; 10\text{-}5\text{ m/s}$) powinny mieć nachylenie górnej powierzchni w kierunku podłużnym do 1 0%, a w kierunku poprzecznym około 4 do 5 %.

Miąższość warstw nasypu należy ustalać w zależności od rodzaju materiału, od wymaganego zagęszczenia oraz od rodzaju sprzętu zagęszczającego. Każda wykonana warstwa nasypu musi być poddana procedurze odbioru częściowego. Następna, wyżej położona warstwa może być układana dopiero po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej, potwierdzonym w trakcie odbioru. W kształcie nasypu: nachyleniu i liniach skarp oraz szerokości i rzędnych korony, należy uwzględnić poprawki na osiadanie podłoża i korpusu nasypu. Grunty spoiste na skarpach i na koronie nasypu powinny być przykryte warstwą ochronną z gruntów sypkich o grubości nie mniejszej niż 0,5 m. Jeżeli w układanym materiale znajdują się głazy, kamienie albo bryły gruntu, to należy je tak rozmieścić w nasypie, aby nie powodowały powstawania szkodliwych pustek. Nasypy należy zagęszczać od zewnątrz ku środkowi. Materiały, a szczególnie grunty spoiste, należy zagęszczać bezpośrednio po ułożeniu warstwy. Gdy po zagęszczeniu gruntów spoistych otrzymuje się gładką powierzchnię warstwy (np. przy zastosowaniu walców gładkich), należy ją na krótko przed ułożeniem warstwy następnej spulchnić na głębokość około 5 cm i, ewentualnie, zrosić wodą w celu lepszego połączenia warstw. W przypadku gdy nadmierne zagęszczenie nasypu nie jest dopuszczalne, musi być ustalona górna granica zagęszczenia. Urządzenia odwadniające podłoże gruntowe powinny zapewniać poprawienie warunków wykonania nasypu (np. przez wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych w podłożu pod nasypem) oraz warunków pracy podłoża w czasie eksploatacji nasypu. Należy zapobiegać przedostawaniu się wody w głąb nasypu przez wykonanie np. rowów bocznych, oddzielonych od podnóża skarpy ochronną odsadzką gruntu, oraz przez odpowiednie ukształtowanie podłoża.

Jeżeli przewiduje się umieszczenie w nasypie konstrukcji i urządzeń, to powinny one być wykonane wcześniej niż nasyp, chyba że w projekcie ustalono inaczej. Zagłębienia powierzchni terenu w miejscu posadowienia nasypu lub konstrukcji należy wypełnić odpowiednim gruntem tak zagęszczonym, aby miał takie same właściwości jak grunt przyległy. Jeżeli to konieczne, wierzchnią warstwę podłoża nasypu należy zagęścić według wymagań dla nasypu, a następnie powierzchniowo (na głębokość od 5 cm do 10 cm) spulchnić w celu lepszego związania z nasypem. Grunty słabe (np. torfy, namuły organiczne itp.) i glebę, zalegające w podłożu nasypu, jeśli w projekcie nie ustalono inaczej, należy usunąć i zastąpić nasypem z odpowiedniego materiału. Jeśli obecność słabych gruntów ujawniono dopiero w fazie wykonywania robót ziemnych, roboty należy przerwać do czasu ustalenia sposobu dalszego postępowania. Jeśli projekt przewiduje pozostawienie gruntów słabych w podłożu nasypu, należy wykonać odpowiednie zabiegi, zapewniające wymaganą nośność podłoża. Urządzenia pomiarowe, które zostały wbudowane w nasyp w celu obserwacji osiadania, przesunąć itp. należy chronić przed uszkodzeniem i zmianą

położenia. W przypadku wbudowywania gruntów o bardzo zróżnicowanym uziarnieniu należy zapobiegać ich rozsegregowaniu się podczas wyładowywania ze środków transportowych. Rozsegregowany materiał nie może być wbudowany w strefy styku z innymi gruntami, z podłożem oraz konstrukcjami betonowymi.

Dobór materiałów na nasyp:

Do budowy nasypów należy stosować materiały ziarniste o możliwie najbardziej zróżnicowanym uziarnieniu.

Można stosować:

- grunty ziarniste, - grunty spoiste i organiczne, - materiały przemysłowe i odpadowe.

Bez ograniczeń można stosować grunty z twardych gatunków skał: głązy, kamienie oraz żwiry, piaski i piaski gliniaste.

Grunty spoiste i organiczne oraz materiały przemysłowe, takie jak lekkie kruszywa, lub odpadowe, takie jak selekcionowane odpady z kopalni węgla i sproszkowane popioły z elektrowni, można stosować w określonych warunkach, przy spełnieniu specjalnych wymagań ustanowionych dla tych materiałów.

Do wykonania nasypów nie należy stosować bez specjalnych zabiegów - gruntów pęczniejących i rozpuszczalnych w wodzie, - ilów i glin zwięzłych o granicy płynności WL powyżej 65 %, - gruntów z domieszkami rozpuszczalnymi w wodzie, - gruntów zanieczyszczonych (zawierających odpadki, gruz, części roślinne, karcze drzew, śnieg, lód lub torf itp.), - gruntów zamarzniętych.

Grunty organiczne (namuły, torfy, gytie) i materiały o gęstości objętościowej szkieletu gruntowego poniżej 1,6 g/cm³ można stosować tylko w szczególnych przypadkach, np. do budowy nasypów na słabych gruntach.

Rozmieszczenie gruntów w nasypie

Rozmieszczenie gruntów w nasypie zależy od przeznaczenia i funkcji nasypu, warunków terenowych i klimatycznych, możliwości wyboru materiałów oraz od innych ewentualnych czynników. Gdy projekt nie określa rozmieszczenia różnych gruntów w nasypie, należy przestrzegać następujących reguł:

- do głębokości przemarzania nasypu zaleca się stosowanie gruntów niewysadzinowych (grunty wątpliwe pod tym względem można stosować tylko w korzystnych warunkach wodnych), - grunty spoiste o wilgotności naturalnej bliskiej wilgotności optymalnej, które nie wymagają dodatkowych zabiegów w celu uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, można wbudowywać na dowolnym poziomie nasypu, ale zaleca się wbudowywanie ich poniżej głębokości przemarzania, -

grunty o różnych właściwościach, jeśli to możliwe, powinny być układane jednolitymi warstwami na całej szerokości nasypu, - jeśli warstwy nie są jednolite, to grunty mniej przepuszczalne powinny być układane w środkowej części nasypu, a grunty bardziej przepuszczalne bliżej skarp, - w celu zapewnienia odpływu wody przez skarpy, warstwy gruntów bardziej przepuszczalnych powinny być układane poziomo na całej szerokości nasypu, - skład jednolitych warstw w nasypach z różnych materiałów należy tak ustalać, aby nie dochodziło do mieszania gruntów, jeśli to jest niepożądane; warstwy gruntów o różnych właściwościach, które nie powinny się ze sobą mieszać, należy oddzielić, - grunty ułożone obok siebie w nasypie powinny mieć takie uziarnienie, aby na skutek filtracji nie powstawały kawerny lub rozmycia, - grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek, gniazd lub warstw ułatwiających poślizg bądź filtrację wody; aby uniknąć powstawania w nasypie gniazd i soczewek gruntowych bardziej nawodnionych i

zatrzymujących wodę, nie należy dopuszczać do przemieszczania się w bryle nasypu gruntów o różnej przepuszczalności.

Dobór technologii układania i zagęszczania nasypu :

Procedury układania i zagęszczania nasypu powinny zapewniać stateczność nasypu podczas całego okresu budowy i nie wywierać niekorzystnego wpływu na naturalne podłoże pod nasypem bądź na konstrukcje i urządzenia umieszczone w nasypie.

Kryteria zagęszczenia należy ustalać dla każdej strefy lub warstwy, w zależności od przeznaczenia nasypu i wymagań co do jego zachowania. W celu opracowania właściwej procedury zagęszczania i ustalenia kryteriów kontroli należy wykonywać próbne zagęszczanie (próbny test polowy zagęszczania) z użyciem materiału, który ma być zastosowany, oraz sprzętu, którym materiał będzie zagęszczany w nasypie.

Zagęszczanie nasypów :

Przy zagęszczaniu nasypów należy przestrzegać następujących zasad:

- a) każda warstwa materiału w nasypach lub zasypkach powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie;
- b) ułożona warstwa powinna być równomiernie zagęszczona na całej szerokości nasypu, przy czym liczba przejazdów maszyn zagęszczających powinna zapewnić wymagane zagęszczenie; ślady przejazdu maszyny zagęszczającej powinny pokrywać na szerokości do 25 cm ślady poprzednie;
- c) miąższość warstwy zagęszczanego materiału zaleca się ustalać doświadczalnie, na podstawie próbnego zagęszczania;
- d) miąższość warstwy gruntu przy zagęszczaniu ręcznym nie powinna być większa niż 15 cm;
- e) zagęszczenie materiału ocenia się na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s lub stopnia zagęszczenia ID (w przypadku gruntów niespoistych), modułów odkształcenia (w przypadku gruntu zawierającego kamienie) bądź innych wybranych parametrów;
- f) wymaganą wartość parametru zagęszczenia należy ustalać w zależności od przeznaczenia nasypu, poziomu zalegania warstwy gruntu w nasypie i możliwości prowadzenia kontroli zagęszczenia;
- g) zagęszczanie warstwy gruntu powinno być dokonywane możliwie szybko, tak aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub nawilgocenie gruntu;
- h) czas pomiędzy zakończeniem procesu zagęszczania warstwy gruntu spoistego a ułożeniem warstwy następnej powinien być jak najkrótszy. Gdy ten warunek nie może być spełniony, zagęszczoną warstwę gruntu należy zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi;
- i) w czasie opadów atmosferycznych zagęszczanie gruntów należy przerwać.

Roboty ziemne w okresie mrozów

W okresie mrozów można wykonywać tylko nasypy z gruntów niespoistych, przy zachowaniu warunków specjalnych, determinujących prawidłowe wykonanie nasypu o wymaganym zagęszczeniu.

W okresie mrozów grunt należy odspajać w sposób ciągły, aby nie przemarzał. W przypadkach dłuższych przerw (ponad 2 h) odsłonięte powierzchnie robocze powinny być przykryte odpowiednim materiałem ochronnym lub pozostawioną albo nasypaną warstwą spulchnionego gruntu.

Teren, na którym przewiduje się wykonanie wykopów w okresie mrozów, powinien być zabezpieczony przed przemarzaniem.

W okresie mrozów nie powinno być wykonywane wyrównanie skarp i dna wykopu w gruntach spoistych.

Obowiązują wszystkie uwagi zawarte w niniejszym opisie technicznym, na rysunkach i arkuszach obliczeniowych.

Wszystkie prace budowlane i montażowe wykonać zgodnie z zasadami BHP, odpowiednimi wytycznymi normowymi, ogólnymi zasadami wiedzy technicznej i pod nadzorem osoby uprawnionej.

Wszystkie materiały konstrukcyjne powinny posiadać odpowiednie dokumenty potwierdzające ich właściwe parametry wytrzymałościowe.

Projektant : **mgr inż. Piotr Frosztęga**