
BRANŽA KONSTRUKCYJNA

II. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I.	STRONA TYTUŁOWA.	01/21
II.	SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.	02/21
III.	OPIS TECHNICZNY	03/21
IV.	RYSUNKI TECHNICZNE.	20/21
V.	WYKAZ NORM I LITERATURY TECHNICZNEJ.	21/21

III. OPIS TECHNICZNY.

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy konstrukcji do inwestycji o nazwie:
SALA GIMNASTYCZNA DZ. NR 92/1 OBRĘB 09 PARZNO-LESISKO, GMINA KLUKI.

2. PODSTAWA MERYTORYCZNA.

- 2.1. Projekt architektury uzgodniony międzybranżowo wykoany przez **Studio Projektowe ArchMK Marek Karolczyk**.
- 2.2. Dokumentacja fotograficzna.
- 2.3. Wytyczne inwestora.
- 2.4. Obowiązujące Polskie Normy.
- 2.5. Literatura techniczna.

3. DANE LOKALIZACYJNE.

3.1. Usytuowanie.

Przedmiotowy obiekt posadowiony jest w miejscowości **PARZNO, GMINA KLUKI DZ. NR 92/1, OBRĘB 09 PARZNO-LESISKO.**

3.2. Inwestor: **GMINA KLUKI, KLUKI 88, 97-415 KLUKI.**

3.3. Ograniczenia strefowe.

3.3.1. II strefa przemarzania $h_z = 1,0\text{m}$.



3.3.2. II strefa obciążenia śniegiem $h=190\text{ m n.p.m.}$



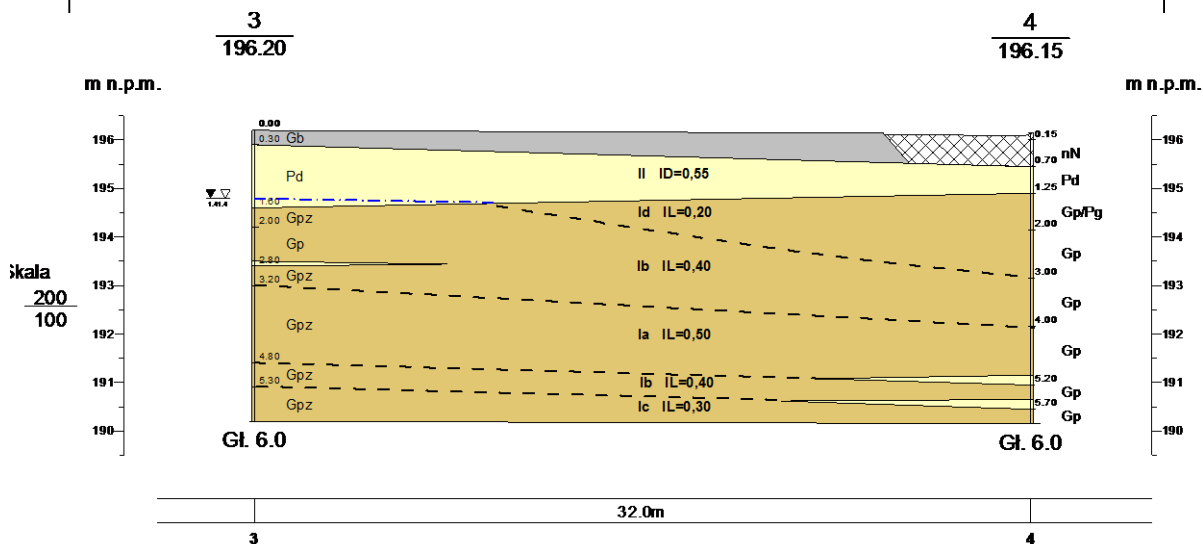
3.3.3. I strefa obciążenia wiatrem $h=190\text{ m n.p.m.}$



4. WARUNKI GRUNTOWO WODNE.

Na podstawie geotechnicznych warunków posadowienia wykonanych przez PROGEOL – Usługi Geologiczne Jan Szataniak 97-400 Bełchatów, ul. Broniewskiego 19, do obliczeń statycznych należy założyć grunt uwarstwiony wg poniższych parametrów:

PROGEOL - Usługi Geologiczne 97-400 Bełchatów, ul. Broniewskiego 19			KARTA OTWORU BADAWCZEGO				Zał.Nr. 2,3			
			Profil numer 3				Wiertnica: H16S2			
Miejscowość: Parzno Gmina: Kluki Powiat: bełchatowski Województwo: łódzkie			Obiekt: budynek sali gimnastycznej Inwestor: SP ArchMK M Karolczyk, 97-425 Żelów, ul. Żeromski Wiercenie: PROGEOL - Usługi Geologiczne Dozór geol.: Krzysztof Turek				System wiercenia: Mechaniczny Rzędna: 196.20 m n.p.m.			
							Skala 1 : 50	Data wiercenia: 2020-09-11		
Głębokość z wiercenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny			Symbol gruntu	Wartownia geotechniczna	Wilgotność	Śmigłość
[m.p.p.t.]		[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba, ciemnoszara	Gb			In
					0.30	piasek drobny, żółty	Pd			szg
					1.60	głina piaszczysta zwięzła, brązowa	Gpz			
					2.00	głina piaszczysta, brązowa	Gp			pl
					2.70	piasek drobny, żółty	Pd		nw	szg
					2.80	głina piaszczysta zwięzła, brązowa			w	pl
					3.20	głina piaszczysta zwięzła, brązowa				
							Gpz		w/m	mpl
					4.80	głina piaszczysta zwięzła, brązowa				
					5.30	głina piaszczysta zwięzła, ciemnoszara			w	pl
					6.00					



PROFIL LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNY	Rodzaj gruntu	Symbol gruntu	NUMER WAR WARW GEOTECHNICZNEJ	SYMBOL GEOLOGICZNEJ KONSOLIDACJI GRUNTU	STAN GRUNTU		WILGOTN OŚĆ NATURALNA	GĘSTOŚĆ OBIEKTOCIOWA	SPÓNOŚĆ	KĄT TARCIA WEWNĘTRZNEGO	EDOMETRYCZNY MODUŁ ŚCISLIWOŚCI	
					stopień zagęszczenia-	stopień plastyczności-					pierwotnej	wtórnej
					I _D	I _L						
							W _n	ρ	Cu	Φ _u	M _o	M
							%	t/m ³	KPa	°	MPa	MPa
QHh, QH	Grunty nasypowe i organiczne	nN, Gb	Grunty nasypowe zakwalifikowane do nasypów niebudowlanych (nN) oraz olega sa gruntami nienośnymi									
Qpg	Gliny zwałowe	Gp, Gpz, Pg	Ia	B	-	0,50	20,0	2,05	21,8	12,7	19,4	25,9
		Gpz, Gp	Ib	B	-	0,40	20,0	2,05	24,8	14,5	23,6	31,5
		Gp	Ic	B	-	0,30	15,0	2,15	28,0	16,4	29,3	39,1
		Gp, Pg	Ic	B	-	0,20	14,0	2,20	31,5	18,3	36,9	49,2
Qpfg	Piaski wodnolodowcowej	Pd	IIa	-	0,55	-	16,0 (24,0)	1,75 (1,90)	-	30,6	67,9	84,9

Współczynnik materiałowy $Y_m = 1 \pm 0,1$ (w nawiasie podano parametry dla gruntów mokrych)

Zalecenia:

6. Podsumowanie wraz z oceną przydatności gruntów na potrzeby budownictwa.

Zgodnie z Rozporządzeniem M.T.B.i G.M z dn. 27 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.Nr. 81, poz. 463), warunki gruntowe należy zakwalifikować do prostych a obiekt do II kategorii geotechnicznej.

- 1) Grunty nasypowe oraz glebę należy usunąć z obrysów fundamentowych projektowanego budynku sali oraz z przebiegu ciągów komunikacyjnych i sieci uzbrojenia podziemnego.
- 2) Usunięte grunty należy zastąpić pospółką lub piaskami różnoziarnistymi zagęszczonymi do stanu zgęszczonego o stopniu zagęszczenia $I_D \geq 0.67$.
- 3) Gruntami słabonośnymi są zalegające również w części stropowej gliny zwałowe warstwy nr Ia i Ib.
- 4) W przypadku zaprojektowania części fundamentów w glinach zwałowych, dla ujednolicenia warunków posadowienia zaleca się wzmocnienie podłoża poprzez częściową wymianę do głęb. co najmniej 0,40m w zależności od stopnia plastyczności na tłuczeń ostrokrawędzisty lub piaski stabilizowane cementem, zagęszczone do uzyskania nośności określonej modulem odkształcenia dynamicznego $E_{vd} > 40\text{MPa}$ wg badań płytą dynamiczną.
- 5) W przypadku bezpośredniego posadowienia fundamentów w warstwie piasków drobnych nr II wymagają one dogęszczenia powierzchniowego do stanu zgęszczonego o $I_D \geq 0.67$.
- 6) Stan wód gruntowych w piaskach przypowierzchniowych uzależniony od opadów atmosferycznych może ulec podwyższeniu o co najmniej 0,5m.
- 7) Zaleca się odbiór geotechniczny podłoża gruntowego przez uprawnionego geologa, stwierdzający usunięcie gruntów nienośnych i potwierdzający parametry geotechniczne podłoża z wymaganiami projektowymi.
- 8) Przebieg poszczególnych warstw geotechnicznych pokazano na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 1,1 – 1,3).

Zgodnie z PN-B-02479:1998 oraz Rozporządzeniem ministra spraw wewnętrznych i administracji z dn. 25.04.2012 w sprawie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. Nr 2012.463, projektowane obiekty zaliczono do **drugiej kategorii warunków geotechnicznych przy prostych warunkach gruntowych**.

Poziom zwierciadła wód gruntowych znajdują się w pobliżu projektowanego poziomu posadowienia z możliwością sączeń w obszarze oddziaływania.

Kierownik budowy zobowiązany jest do zapoznania się z opinią geologiczną oraz zawartymi w niej wytycznymi. Ze względu na możliwość występowania uzbrojenia podziemnego w miejscu planowanej budowy, po wykonaniu wykopu, zaleca się odbiór podłoża przez uprawnionego geologa.

1.5. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ.

Nie stwierdzono wpływów eksploatacji górniczej.

2. DANE SZCZEGÓŁOWE OPIS TECHNICZNY.

2.1. ZARYS OGÓLNY KONSTRUKCJI.

Planowana inwestycja obejmuje budowę sali gimnastycznej dla szkoły podstawowej zlokalizowanej w miejscowości Parzno, dz. nr ewid. 92/1 obręb 09 Parzno-Lesisko, Gmina Kluki.

Projektowany budynek jest budynkiem jednokondygnacyjnym niepodpiwniczonym.

Budynek zaprojektowano w technologii tradycyjnej murowanej z bloczków z betonu komórkowego, gr. 24cm oraz 30cm, usztywniony w płaszczyźnie pionowej rdzeniami połączonymi na strzemia z konstrukcją murową. Poziomy element nośny stanowi stropodach monolityczny żelbetowy gr. 18cm, oraz dźwigary z drewna klejonego (dach sali gimnastycznej).

Całość obciążeń przekazywana jest na układ ław i stóp fundamentowych monolitycznych żelbetowych wylewanych na mokro.

2.2. FUNDAMENTY.

Fundamenty zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe wylewane a mokro:

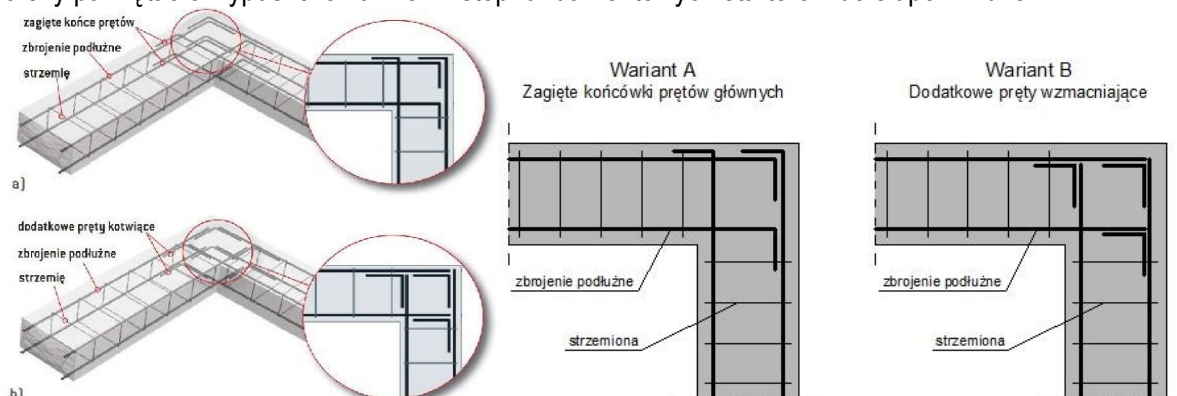
- Ława fundamentowa (b x h) 120x40cm, 100x40cm, 90x40cm; 80x40cm; 60x40cm.

- Stopa fundamentowa 140x140x40cm; 160x240x40cm; 180x180x40cm; 140x220x40cm.

Jako zbrojenie ław należy zastosować 6-10 prętów ϕ 12mm (3-7 dołem, 3 góra), zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi oraz strzemiona ϕ 8mm co 20cm, strzemiona zagęszczać w strefie narożnej oraz w miejscu łączenia prętów do rozstawu co 10cm na odcinku 60cm. Stopy fundamentowe 140x140x40cm, 180x180x40cm oraz 140x220x40cm zbroić prętami ϕ 12mm co 15cm w układzie krzyżowym. Stopy fundamentowe 160x240x40cm (stopy słupów głównych hali) zbroić prętami ϕ 16mm co 15cm w układzie krzyżowym.

Na konstrukcję fundamentów zastosować beton B-30 (C25/30) oraz stal AIIIIN (RB500W, BSt500S, B500SP-EPSTAL, 20G2VY-b). W razie konieczności zastosować beton wodoszczelny W8.

Należy pamiętać o wypuszczeniu z ław i stóp fundamentowych starterów do słupów i rdzeni.



Rys.1. Sposób łączenia prętów w narożach.

2.3. ŚCIANY FUNDAMENTOWE.

Ściany fundamentowe wykonać jako tradycyjne murowane z bloczków betonowych o wymiarach 24x12x38cm klasy B20 (C15/20) grubości 24cm oraz 38cm (ściany sali gimnastycznej). Bloczki murować na zaprawie cementowej gr. 1-2cm marki M15. Należy pamiętać o prawidłowo wykonanych izolacjach pionowych oraz poziomych zgodnie z opisem poniżej.

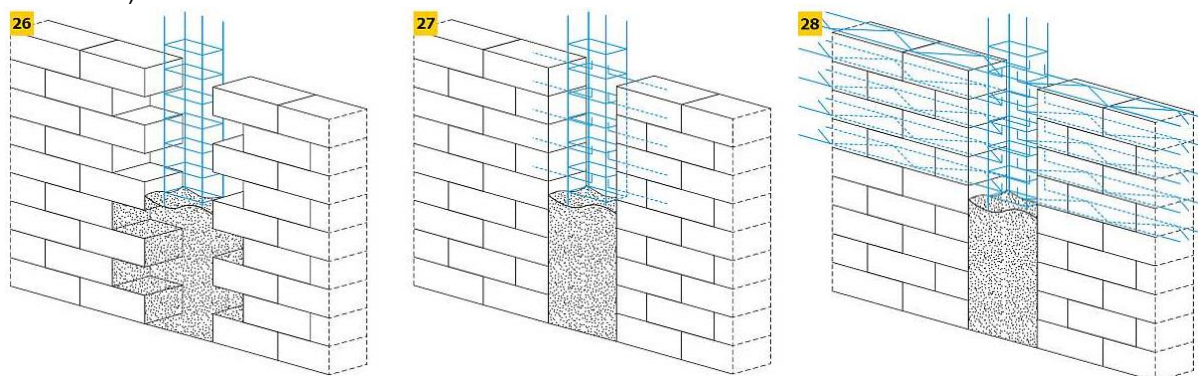
Ściany ocieplić warstwą styropianu lub polistyrenu ekstrudowanego wg branży architektonicznej.

2.4. RDZENIE.

Rdzenie wykonać jako monolityczne żelbetowe o wymiarach 24x24cm oraz 30x30cm, połączone na strzępia ze ścianami.

Jako zbrojenie rdzeni zastosować 4-8 prętów ϕ 14mm oraz strzemiona ϕ 8mm co 20cm zagęszczone przed i nad stropami na odcinku 70cm do 10cm, zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi.

Konstrukcję wykonać z betonu B-30 (C25/30) oraz stali AIIIIN (RB500W, BSt500S, B500SP-EPSTAL, 20G2VY-b).



Rys. 2. Sposób łączenia strzępi z murem, przez pozostawienie w murze strzępi (26), przez ułożenie zbrojenia w spoinach wspornych ścian (27), przez przedłużenia zbrojenia ścian do wnętrza rdzenia (28).

2.5. SŁUPY NOŚNE.

Słupy wykonać jako monolityczne żelbetowe o wymiarach 24x24cm, 24x40cm oraz 60x30cm. Zbrojenie wykonać zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi projektu wykonawczego.

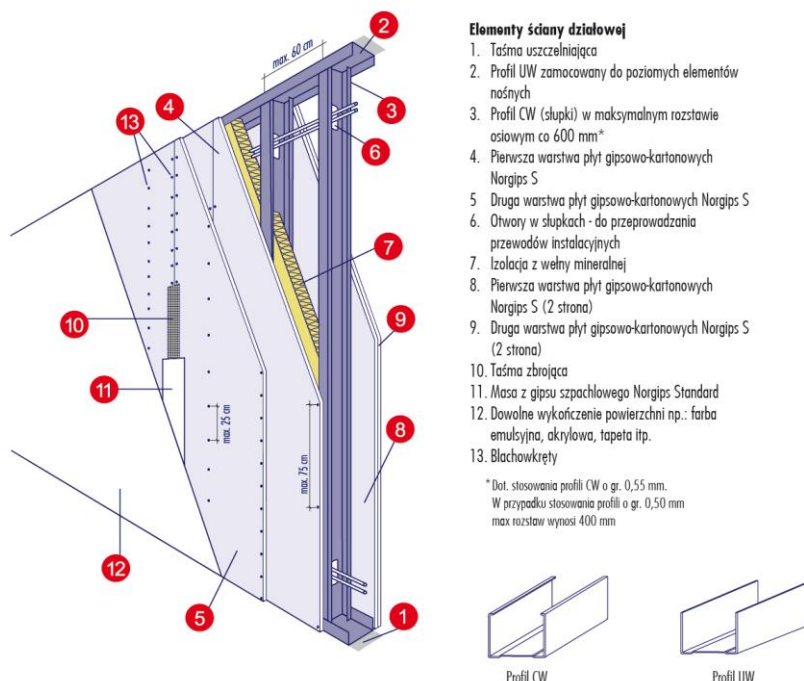
Konstrukcję wykonać z betonu B-30 (C25/30) oraz stali AIIIIN (RB500W, BSt500S, B500SP-EPSTAL, 20G2VY-b).

2.6. ŚCIANY NOŚNE.

Ściany nośne zewnętrzne oraz wewnętrzne zaprojektowano w technologii tradycyjnej murowanej gr. 24cm oraz 30cm (ściany sali gimnastycznej). Na konstrukcję ścian nośnych zastosować bloczki z betonu komórkowego ocieplone zgodnie z branżą architektoniczną. Pustaki zastosować o wytrzymałości min. 6MPa (gęstość 700kg/m³), zaprawę do cienkich spoin.

2.7. ŚCIANY DZIAŁOWE.

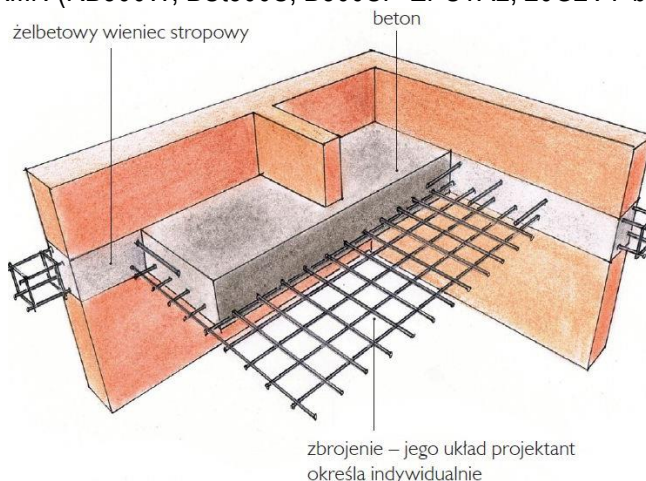
Ściany działowe zaprojektowano z pustaków z betonu komórkowego gr. 12cm. Pustaki zastosować o wytrzymałości min. 3MPa zaprawę do cienkich spoin. Możliwość zastąpienia konstrukcji pustakami ceramicznymi lub w lekkiej konstrukcji z zastosowaniem płyt GK. Całość wykonać wg technologii wybranego producenta.



Rys.3. Przykład wykonania ścianki działowej w lekkiej zabudowie.

2.8. STROPODACH.

Stropodach budynku zaprojektowano jako monolityczny żelbetowy wylewany na mokro gr. 18cm. Jako zbrojenie stropu żelbetowego monolitycznego należy zastosować pręty $\phi 10$ mm co 15cm dołem w układzie krzyżowym oraz $\phi 8$ mm co 15cm górą w układzie krzyżowym, zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. Należy pamiętać o dozbrojeniach nad ścianami górą oraz dozbrojeniach otworów w stropach oraz naroży. Całość oparta na zwieńczonych zewnętrznych i wewnętrznych ścianach nośnych oraz podciągach. Całość wykonać zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi projektu wykonawczego. Konstrukcję wykonać z betonu B-30 (C25/30) oraz stali AIIIIN (RB500W, BSt500S, B500SP-EPSTAL, 20G2VY-b).



Rys.4. Rysunek obrazujący technologię wykonania stropu monolitycznego żelbetowego.

2.9. WYMIANY W STROPIE, WIEŃCE STROPOWE.

Wymiany w stropach

Wymiany w stropach międzypiętrowych wykonać w formie monolitycznej żelbetowej wylewane na mokro wysokości stropu a szerokości min 25cm.

Jako zbrojenie zastosować 3 pręty $\phi 12$ mm dołem oraz 3 pręty $\phi 12$ mm górą pręty dolne odginać do zbrojenia górnego, strzemiona $\phi 8$ mm co 15cm. Minimalna długość zakotwienia to 70cm. Konstrukcję wykonać z betonu B-30 (C25/30) oraz stali AIIIIN (RB500W, BSt500S, B500SP-EPSTAL, 20G2VY-b).



Rys. 5. Wykonanie wymianu w stropie.

Wieńce zewnętrzne i wewnętrzne.

Wieńce zewnętrzne i wewnętrzne wykonać jako monolityczne żelbetowe wylewane na mokro o wymiarach (b x h) 24x28cm (wieńiec stropu), 30x30cm, 30x25cm (wieńce hali). Całość wykonać w kształtkach stropowych lub tradycyjnie w deskowaniu.

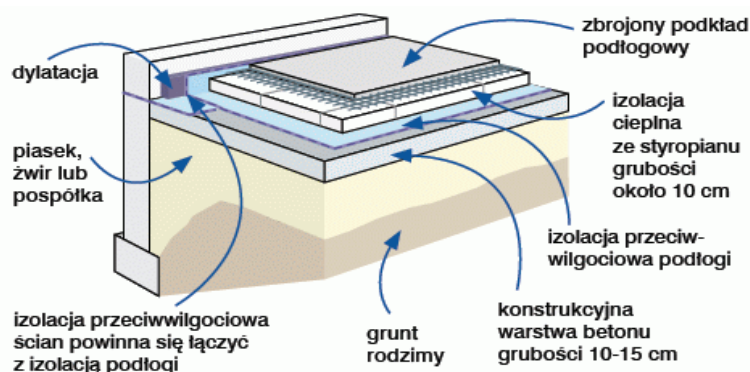
Jako zbrojenie zastosować 5 prętów ϕ 12mm (3 dołem, 2 górą,) strzemiona ϕ 8mm co 20cm zagęszczone w strefach przypodporowych do 10cm na odcinku 60cm. Konstrukcję wykonać z betonu B-30 (C25/30) oraz stali AIIIIN (RB500W, BSt500S, B500SP-EPSTAL, 20G2VY-b).



Rys. 6. Wykonanie wieńców.

2.10. WYKOŃCZENIE WEWNĘTRZNE PODŁÓG.

Wewnętrzne podłogi budynku nowoprojektowanego wykonać na warstwie podsypki piaskowej zagęszczonej mechanicznie o grubości 20-30cm oraz warstwie chudego betonu grubości 15cm. Wylewkę wykonać jako betonową przy użyciu betonu B25 (C20/25), zbrojoną zbrojeniem rozproszonym lub siatką ϕ 6mm co 15cm. Uwarstwienie podłóg wykonać zgodnie z projektem architektury.



Rys.7. Przykładowe rozwiązanie podłogi na gruncie.

2.11. NADPROŻA WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE.

Nadproża wewnętrzne wykonać częściowo jako monolityczne żelbetowe, a częściowo z zastosowaniem gotowych nadproży prefabrykowanych typu YN oparte na podbudowie betonowej lub na warstwie z cegły ceramicznej pełnej zgodnie z wytycznymi wybranego producenta. Nadproża wg. zestawienia zawartego w projekcie wykonawczym. Minimalna głębokość oparcia nadproży na murze 25cm.

Szerokość [mm]	Wysokość [mm]	Długość [mm]	Opis elementu	Maks. szer. przekrywan. otworu [mm]	Długość oparcia [mm]	Masa elementu [kg]	Numer artykułu
PRODUKTY PODSTAWOWE							
200	249	1290	YN-130/20	900	200	57	220 160 920
		1490	YN-150/20	1100	200	67	220 160 921
		1740	YN-175/20	1350	200	77	220 160 922
		1990	YN-200/20	1500	250	88	220 160 923
240	249	1290	YN-130/24	900	200	67	220 171 020
		1490	YN-150/24	1100	200	79	220 171 021
		1740	YN-175/24	1350	200	93	220 171 022
		1990	YN-200/24	1500	250	106	220 171 023
		2240	YN-225/24	1750	250	119	220 171 024
300	249	1290	YN-130/30	900	200	86	220 161 220
		1490	YN-150/30	1100	200	99	220 161 221
		1740	YN-175/30	1350	200	116	220 161 222
		1990	YN-200/30	1500	250	132	220 161 223
		2240	YN-225/30	1750	250	149	220 161 224
365	249	1290	YN-130/36,5	900	200	104	220 131 320
		1490	YN-150/36,5	1100	200	121	220 161 321
		1740	YN-175/36,5	1350	200	141	220 161 322
		1990	YN-200/36,5	1500	250	161	220 161 323
		2240	YN-225/36,5	1750	250	181	220 131 324

Rys. 8. Rodzaje belek nadproży, minimalne głębokości oparcia oraz masa elementów.

Nowoprojektowane nadproża w ścianach działowych wykonać jako prefabrykowane belki belki typu YF. Nadproża stosować zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym i zestawieniem nadproży. Minimalna szerokość oparcia na ścianie 25cm.

Opis elementu	Długość [mm]	Wysokość [mm]	Szerokość [mm]	Maks. szer. przekrywan. otworu [mm]	Długość oparcia [mm]	Masa elementu [kg]	Numer artykułu
YF-130/11,5	1300	124	115	900	200	17	221 260 420
YF-150/11,5	1500			1100	200	19	221 260 421
YF-175/11,5	1750			1250	250	23	221 260 422
YF-200/11,5	2000			1500	250	26	221 260 423
YF-225/11,5	2250			1750	250	29	221 260 424
YF-250/11,5	2500			2000	250	32	221 260 425
YF-275/11,5	2750			2250	250	35	221 260 426
YF-300/11,5	3000			2500	250	39	221 260 427
YF-130/17,5	1300	124	175	900	200	23	221 260 720
YF-150/17,5	1500			1100	200	26	221 260 721
YF-175/17,5	1750			1250	250	31	221 260 722
YF-200/17,5	2000			1500	250	35	221 260 723
YF-225/17,5	2250			1750	250	39	221 260 724
YF-250/17,5	2500			2000	250	44	221 260 725
YF-275/17,5	2750			2250	250	48	221 260 726
YF-300/17,5	3000			2500	250	53	221 260 727

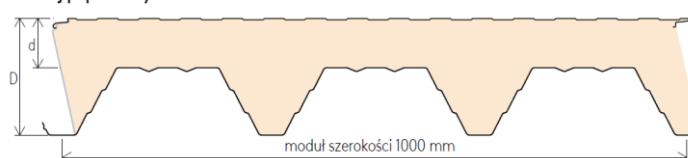
Rys. 9. Rodzaje belek nadproży, minimalne głębokości oparcia oraz masa elementów.

2.12. DACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNĄ

Zadaszenie nad salą gimnastyczną wykonać jako dach o konstrukcji drewnianej z drewna klejonego. Główny element nośny to dźwigar o wymiarach (b x h) 20x72-95cm. Zastosować płatwie o przekroju prostokątnym 10x20cm. Konstrukcję dachową usztywnić za pomocą stężeń zgodnie z rysunkiem wykonawczym. Na konstrukcję zastosować drewno klejone GL30. Impregnacja powierzchniowa za pomocą środków grzybobójczych i ogniochronnych wybranego producenta. Elementy stalowe dachu hali sportowej: stal kształtowa St3SX, ocynkowane ogniowo lub galwanicznie. Konstrukcję dachową zabezpieczyć przeciwpożarowo do klasy odporności ogniowej określonej w projekcie architektury.

Jako pokrycie dachu zaprojektowano płyty warstwowe z rdzeniem z pianki o grubości 14/24,8cm o grubości okładzin 0,7mm – zewnętrzna, 1,1mm – wewnętrzna. Ciężar płyt ok. 25kg/m². Płyty dachowe zaprojektowano jako wieloprzęsłowe oparte na płatwiach dachowych.

Przekrój poprzeczny



Moduł [mm]	Grubość płyty d/D [mm]	Masa [kg/m ²]		Długość produkcyjna ⁽²⁾ [m]		Ilość w paczce [szt.]	Współczynnik przenikania ciepła U _{ds} [W/(m ² ·K)] dla λ = 0,020 [W/mK] w temp. 10°C	Izolacyjność akustyczna R _w [dB]	Parametry ogniowe		
		Grubość okładziny wew.		Min. ⁽¹⁾	Maks.				Stopień rozprzestrzeniania ognia	Reakcja na ogień	Odporność ogniowa ^{3), 4)}
		0,9 mm	1,1 mm								
1000	80/188	20,35	22,68			8	0,22	26			REI 15
	100/208	21,03	23,36	3,0	15,0	6	0,18		B _{ROOF} (t1)	B-s2,d0	
	140/248	22,39	24,72			5	0,13	24			REI 30

Tab.1. Tabela parametrów płyt warstwowych dachowych.

2.13. ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe dla konstrukcji stanowi od zewnątrz tynk cienkowarstwowy od wewnątrz tynk cementowo wapienny oraz miejscami sufit podwieszony.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe konstrukcji drewnianych zapewnić poprzez impregnację powierzchniową środkami chemicznymi wybranego producenta.

Zabezpieczenie żelbetowych elementów konstrukcji uwzględniono w projekcie poprzez zastosowanie odpowiednich materiałów oraz właściwej grubości otuliny zbrojenia.

Klasy ekspozycyjne:

- stropodachy – XC3;

- fundamenty – XC2.

Otulinę zbrojenia dobrać zgodnie z PN-EN 1992-1-2.

Tablica 5.9: Minimalne wymiary i odległości osiowe dla żelbetowych i sprężonych monolitycznych płyt w układach słupowo-płytowych

Standardowa odporność ogniowa	Minimalne wymiary (mm)	
	grubość płyty h_s	odległość osiowa a
1	2	3
REI 30	150	10*
REI 60	180	15*
REI 90	200	25
REI 120	200	35
REI 180	200	45
REI 240	200	50
* Zwykle decydująca jest otulina wymagana przez EN 1992-1-1.		

Tablica 5.2a: Minimalne wymiary i odległości osiowe dla słupów o przekroju prostokątnym lub kołowym

Standardowa odporność ogniowa	Minimalne wymiary (mm)			
	Szerokość słupa b_{min} /odległość osiowa a głównych prętów			
	Słupy nagrzewane z więcej niż jednej strony			Nagrzewane z jednej strony
	$\mu_{fi} = 0,2$	$\mu_{fi} = 0,5$	$\mu_{fi} = 0,7$	$\mu_{fi} = 0,7$
1	2	3	4	5
R 30	200/25	200/25	200/32 300/27	155/25
R 60	200/25	200/36 300/31	250/46 350/40	155/25
R 90	200/31 300/25	300/45 400/38	350/53 450/40**	155/25
R 120	250/40 350/35	350/45** 450/40**	350/57** 450/51**	175/35
R 180	350/45**	350/63**	450/70**	230/55
R 240	350/61**	450/75**	–	295/70
** Minimum 8 prętów Dla słupów sprężonych należy powiększyć odległość osiową zgodnie z 4.2.2 (4).				

Tablica 5.6: Minimalne wymiary i odległości osiowe dla belek ciągłych żelbetowych i sprężonych (patrz również Tablica 5.7)

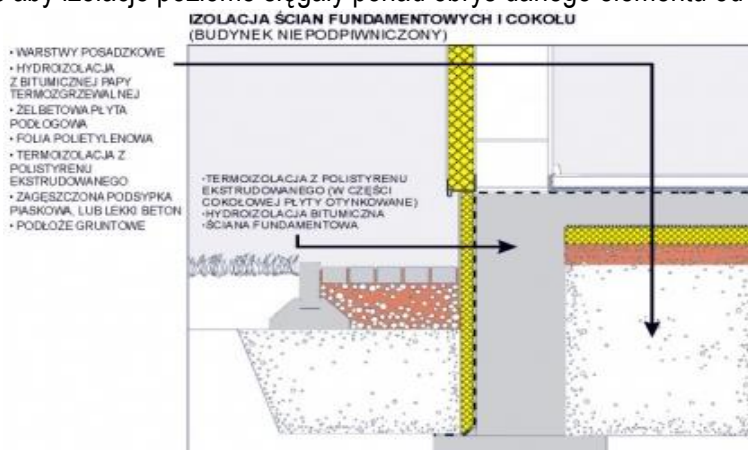
Standardowa odporność ogniowa	Minimalne wymiary (mm)						
	Możliwe kombinacje a i b_{min} , gdzie a oznacza średnią odległość osiową a b_{min} szerokość belki				Grubość środnika b_w		
					Klasa WA	Klasa WB	Klasa WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{min}=80$ $a = 15^*$	160 12*			80	80	80
R 60	$b_{min}=120$ $a = 25$	200 12*			100	80	100
R 90	$b_{min}=150$ $a = 35$	250 25			110	100	100
R 120	$b_{min}=200$ $a = 45$	300 35	450 35	500 30	130	120	120
R 180	$b_{min}=240$ $a = 60$	400 50	550 50	600 40	150	150	140
R 240	$b_{min}=280$ $a = 75$	500 60	650 60	700 50	170	170	160
$a_{sd} = a + 10\text{mm}$ (patrz uwaga poniżej)							
Dla belek sprężonych należy powiększyć odległość osiową zgodnie z 5.2.(5). a_{sd} jest odległością osiową do boku belki dla narożnych prętów (lub cięgna bądź drutu) w belkach z pojedynczą warstwą zbrojenia. W przypadku wartości b_{min} wyższych niż podane w kolumnie 3 nie jest wymagany wzrost wartości a_{sd} . * Zwykle decydująca jest otulina wymagana przez EN 1992-1-1.							

2.14. IZOLACJE FUNDAMENTÓW.

Kolejność wykonania prac budowlanych w zakresie izolacji przeciwwilgociowych fundamentów:

1. W pierwszej kolejności należy wykonać izolację przeciwwilgociową poziomą na chudym betonie z podwójnej warstwy papy termozgrzewalnej.
2. Kolejno ułożyć w szalunkach zbrojenie na dystansach (5cm) i zalać całość betonem B-30 (C25/30) wg rysunków wykonawczych.
3. Po wykonaniu murów fundamentowych i wyschnięciu betonu należy wykonać izolacje pionowe tworząc obustronnie powłokę środkiem przeciwwilgociowym.
4. Przed rozpoczęciem prac murarskich należy wykonać izolację poziomą murów fundamentowych stosując podwójną warstwę papy termozgrzewalnej.

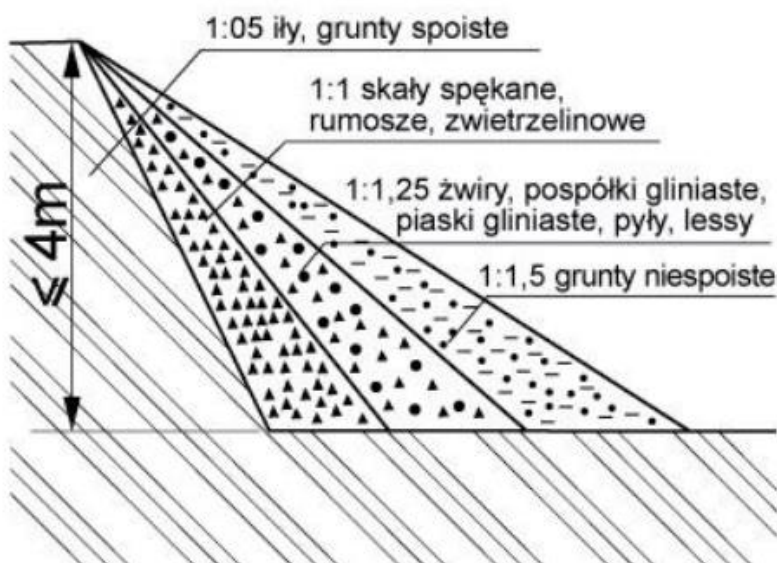
Należy pamiętać aby izolacje poziome sięgały ponad obrys danego elementu od 5-15cm.



Rys. 10. Przykład wykonania izolacji fundamentów.

2.15. ZABEZPIECZENIE WYKOPU.

Zabezpieczanie ściany wykopów szerokoprzestrzennych zostanie wykonane w oparciu o skarpowanie, przy czym nachylenie skarp zależy od głębokości wykopu oraz kategorii gruntu. Założono nachylenie skarpy 1:1,25.



Rys. 11. Bezpieczne nachylenie skarp

Dopuszcza się wykopy szerokoprzestrzenne o ścianach pionowych lub ze skarpami o nachyleniu większym od bezpiecznego, gdy brzeg skarpy jest nieobciążony, a głębokość wykopu waha się w przedziale 4 m –w

skałach litych odspajanych mechanicznie 1,25 m –w gruntach spoistych i mało spoistych jak: piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe, 1 m –w rumoszach, zwietrzelinach, spękanych skałach i nienawodnionych piaskach.

W przypadku przekroczenia podanych głębokości wykopu szerokoprzestrzennego, lecz nie więcej niż do 4 m, należy stosować bezpieczne nachylenie skarp.

Zabezpieczenie ścian wykopu głębszego niż 4 m powinno być wykonane zgodnie ze specjalnie opracowaną dokumentacją projektową.

W przypadku, gdy nie ma miejsca na wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego ze skarpowaniem należy dobrać odpowiednią obudowę ściany wykopu np. typu ścianka berlińska, grodzice stalowe, palisady, ścianki szczelinowe, gwoździowanie.

Przy wykonywaniu wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu, należy zabezpieczyć, w pasie terenu przyległym do górnej krawędzi skarpy, spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych, o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, na bieżąco likwidować naruszenia struktury gruntu skarpy, usuwając naruszony grunt, przy zachowaniu bezpiecznych nachyleń skarpy we wszystkich jej punktach, monitorować stan skarpy po deszczu, mrozie oraz dłuższej przerwie w pracy.

Demontaż zabezpieczeń wykopu należy prowadzić od jego dna, usuwając je w miarę zasypywania wykopu. Czynności należy prowadzić zgodnie wytycznymi projektu i dokumentacji techniczno-ruchowej stosowanych obudów.

Po zakończeniu prac, na czas zmroku i nocy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, wykop należy skutecznie zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia do niego osób postronnych oraz zaopatrzyć w czerwone światło ostrzegawcze. Jeśli teren, na którym prowadzone są wykopy nie może być ogrodzony, należy zapewnić nad nim stały nadzór.

Na każdym etapie realizacji –pamiętaj o zakazie:

- Przebywania pracowników w niezabezpieczonych wykopach.
- Jednoczesnego prowadzenia innych robót w miejscu wykonywania wykopu.
- Tworzenia nawisów, podkopywania bądź podcinania skarp.
- Przebywania ludzi w zasięgu działania naczynia roboczego maszyny.
- Transportowania ludzi do wykopu lub z wykopu za pomocą naczynia roboczego maszyny.
- Przebywania pracowników w wykopie podczas transportowania do niego materiałów.
- Przebywania ludzi pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju.
- Schodzenia do wykopu oraz wychodzenia z niego po rozporach lub innych elementach obudowy.
- Używania elementów obudowy wykopu niezgodnie z jej przeznaczeniem.
- Napęnlania pojemników do transportu urobku powyżej ich górnej krawędzi lub równo z nią
- Włączania mechanizmu obrotu maszyny roboczej w trakcie napęnlania naczynia roboczego gruntem.
- Przemieszczania maszyny roboczej po pochyleniach przekraczających dopuszczalny stopień określony w dokumentacji techniczno-ruchowej maszyny.
- Wykonywania robót ziemnych pod czynnymi, napowietrznymi liniami energetycznymi w odległości mniejszej niż to określają przepisy szczegółowe.
- Przebywania ludzi w kabinie pojazdu do transportu wykopanego gruntu w czasie załadunku jego skrzyni, gdy kabina pojazdu nie jest konstrukcyjnie wzmocniona.
- Wysuwania lemiesza maszyny roboczej poza krawędź klina odłamu gruntu.
- Używania maszyn roboczych na gruntach gliniastych podczas ulewnego deszczu.



Rys. 12. Zaleca się stosowanie zabezpieczanie powierzchni skarpy za pomocą folii lub geowłókniny

2.16. KONSTRUKCJE WSPORCZE POD CENTRALE WENTYLACYJNE.

Pod centrale wentylacyjne przewidziano konstrukcje wsporcze systemowe oparte na stropach. Doboru konstrukcji wsporczych dokonać na podstawie wytycznych wybranego producenta, kierując się ciężarem central zaprojektowanych w projekcie wentylacji. Lokalizację central oraz dobór tłumików należy porównać z projektem instalacji.

Otwory w stropie należy sprawdzić i porównać z branżą sanitarną i projektem wentylacji.



Rys. 13. Przykładowe systemowe konstrukcje wsporcze pod centrale wentylacyjne.

2.17. ROBOTY ZIEMNE.

W trakcie wykonywania robót ziemnych i budowlanych należy usunąć całość warstwy gruntów nasypowych oraz grunt z poziomu posadowienia porównać z gruntem założonym do obliczeń statycznych. Należy przewidzieć wszelkie konieczne środki zabezpieczające rodzime podłoże gruntowe (dotyczy przede wszystkim gruntów spoistych) w wykopach fundamentowych przed rozmoczeniem, wysuszeniem i przemrażeniem i w razie możliwości od razu wykonać prace betonowe i fundamenty:

- po wykonaniu fundamentów nie wolno doprowadzić do zawilgocenia gruntów rodzimych;
- nie pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie;
- ewentualne powstałe usunięcia gruntów, uszkodzenia w trakcie prac budowlanych proponuje się wypełnić chudym betonem;

- zaleca się wykonywanie prac w okresie letnim i koniecznie bezdeszczowym z całkowitym pominięciem okresu zimowego.

2.18. UWAGI.

Wykopy prowadzić pod nadzorem autora dokumentacji geologicznej.

Odbiór wykopów komisyjny z udziałem autora dokumentacji geologicznej oraz kierownika budowy.

Roboty wykonywać zgodnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” i ogólnymi przepisami BHP przy robotach budowlanych oraz Projektem Wykonawczym konstrukcji.

Wszystkie wbudowane materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać odpowiednie atesty bądź certyfikaty.

Nadzór i kierowanie robotami budowlanymi powierzyć specjalistom posiadającym odpowiednie doświadczenie i uprawnienia budowlane.

Należy zapewnić nadzór autorski.

Wszystkie fundamenty posadowić na warstwie podkładu z chudego betonu o grubości min. 10cm oraz tłucznia ostrokrawędzistego lub piasku stabilizowanego cementem gr. 40cm, zagęszczonego do uzyskania nośności określonej modułem odkształcenia dynamicznego $E_{vd} > 40 \text{ MPa}$ wg. badań płytą dynamiczną, zgodnie z opinią geotechniczną. W przypadku posadowienia budynku na warstwie piasków, należy poddać je dogęszczeniu mechanicznemu do $I_s = 0,99$.

Konstrukcję wykonać z betonu B-30 (C25/30) oraz stali AIIIIN (RB500W, BSt500S, B500SP-EPSTAL, 20G2VY-b).

2.19. INSTRUKCJA DOTYCZĄCA OBSŁUGI I UTRZYMANIA CZYSTOŚCI, ODSNIEŻANIA POŁĄCI DACHOWEJ.

Informacje ogólne.

Zgodnie z ustawą z 07.07.1994. (Prawo Budowlane, Rozdział 1 Art. 62, pkt. 1) właściciel budynku powinien dokonywać okresowych kontroli stanu technicznego elementów budynku, w tym również pokrycia dachowego i systemu odwodnienia dachu, a zauważone usterki – usuwać.

Najczęstsze błędy eksploatacyjne powodujące problemy z pokryciem dachowym:

- brak utrzymania we właściwym stanie urządzeń do odwodnienia,
- zmiana funkcji pomieszczeń pod przykryciem dachowym,
- akty wandalizmu, dostęp na dach przez osoby postronne,
- brak kontroli pokrycia dachowego,
- ruch pieszcy / wykonywanie jakichkolwiek robót w temperaturze poniżej -20 stopni C.

Dostęp do połączeń dachowych.

Opracowanie dotyczy dachu, po którym ruch pieszcy po połączeniach nie jest przewidziany.

Wyjątkiem są osoby uprawnione do obsługi urządzeń dachowych oraz kontroli szczelności pokrycia jak również osoby usuwające z dachu śnieg. Z uwagi na to, że wszelkie roboty na dachu mogą być wykonywane przez osoby mające odpowiednie przeszkolenie BHP oraz zaświadczenie lekarskie pozwalające na prace na wysokości powyżej 3.00m, dostępność dachów dla osób postronnych powinna być możliwie ograniczona, pomocne jest prowadzenie Książki Wejść na dach. Ruch pieszcy powinien odbywać się z nakazem używania wyłącznie obuwia o miękkich podeszwach. Obuwie o twardych lub ostrych krawędziach, mogących uszkodzić pokrycie dachowe jest zakazane.

Kontrola pokrycia dachowego.

Zgodnie z ustawą z dn. 07.07.1994. Prawo Budowlane art. 62, pkt. 1.1a, właściciel obiektu lub jego zarządca obowiązany jest przeprowadzić kontroli elementów budynku w tym także pokrycia dachowego przynajmniej jeden raz w roku, a zauważone usterki usunąć.

Kontrola ta powinna polegać na:

- oczyszczeniu wpustów dachowych i filtrów przy wpustach,
- usunięciu kamieni, gałęzi i liści oraz innych zanieczyszczeń,
- sprawdzeniu szczelności pokrycia przy wszystkich elementach przebijających poła dachu,
- usunięciu porostów organicznych,
- sprawdzeniu i oczyszczeniu rynien lub koryt odwadniających,
- sprawdzeniu stanu zabezpieczenia antykorozyjnych obróbek blacharskich.

Utrzymanie i naprawy.

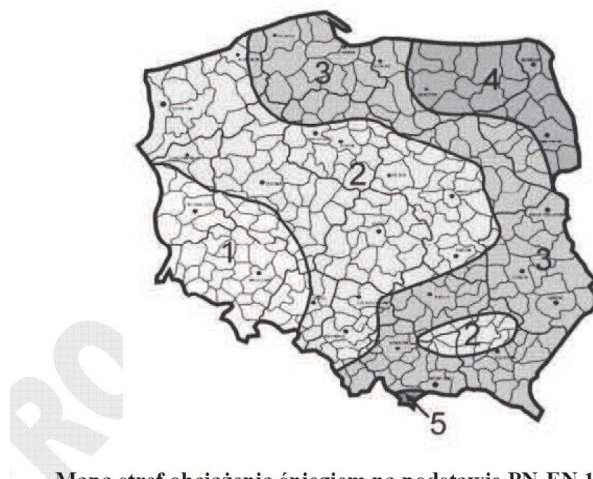
Połącze dachowe należy utrzymywać w należytej czystości. Do usuwania zabrudzeń należy stosować środki i urządzenia dopuszczone przez producenta pokrycia. Wszelkie naprawy należy przeprowadzać przy użyciu tego samego materiału (prawidłowość użycia zamiennika powinien potwierdzić jego producent). Nie należy wykonywać żadnych robót na dachu w temperaturze poniżej -20°C . Prace z wykorzystaniem materiałów budowlanych wykonywać należy w zakresach temperatur określonych przez producentów tych materiałów.

Zalecenia dotyczące usuwania zalegającego lodu i śniegu z połąci dachowych:

Śnieg z dachu usuwać należy ręcznie. Odśnieżanie należy przeprowadzać na bieżąco, nie dopuszczając do zlodowacenia śniegu oraz do ponadnormatywnego obciążenia dachu. Prace należy prowadzić tak, aby nie dopuścić do mechanicznego uszkodzenia pokrycia. Zabrania się stosowania soli odladzających w celu przyspieszenia topnienia śniegu /lodu na powierzchni dachu. **Prace należy prowadzić przy zachowaniu przepisów bhp (zgodnie z instrukcją o bhp).** W przypadku występowania warstwy śniegu grubszej niż 10cm, można zastosować zgarnianie przy użyciu szufl do odśnieżania, plastikowych lub drewnianych. Czynność zgarniania śniegu należy wykonywać z najwyższą ostrożnością, pozostawiając warstwę 5-10cm śniegu na dachu, tak aby nie uszkodził pokrycia. Odśnieżanie dachu powinno być wykonywane w sposób wykluczający przyzwanie śniegu. Używanie sprzętu mechanicznego do wywozu śniegu zrzuconego na ziemię jest dopuszczone wyłącznie na powierzchniach utwardzonych. Użycie takiego sprzętu poza terenami utwardzonymi, na przykład z trawników, spowoduje zniszczenie tych powierzchni. W obszarach terenów nieutwardzonych dalszy transport śniegu musi nadal odbywać się sposobem ręcznym. Strefy przeznaczone do zrzucania śniegu zostaną wskazane przez Administratora obiektu. Obciążenie skupione dachu /np. pracownik z kompletem narzędzi/ **nie może przekroczyć 1,5kN**.

Ciężar objętościowy śniegu ulega zmianom. Zwykle rośnie wraz z czasem zalegania pokrywy śnieżnej i zależy od miejsca, klimatu i wysokości nad poziomem morza. Ciężar objętościowy śniegu zależy ponadto od nachylenia połąci dachowej i jej ekspozycji na działanie promieni słonecznych i jest zwykle nieco większy niż na gruncie. Można stosować orientacyjne wartości średniego ciężaru objętościowego śniegu na gruncie oraz lodu podane w poniższej tabeli zgodnie z założeniami normy PN-80/B-02010/Az1:2006.

Rodzaj śniegu i lodu	Ciężar objętościowy [kN/m ³]	Strefa obciążenia śniegiem w [cm]			
		1	2	3	4
Świeży	1,0	56	72	96	128
Osiadły (kilka godzin lub dni po opadach)	2,0	28	36	48	64
Stary (kilka tygodni lub miesięcy po opadach)	3,5	16	21	27	37
Mokry	4,0	14	18	24	32
Zlodowaciały	7,0	8	10	14	18
Lód(z zamarzniętej wody)	9,0	6	8	11	14



Mapa stref obciążenia śniegiem na podstawie PN-EN 1991-1-3.

W przypadku zalegania różnych rodzajów śniegu należy przeprowadzić pomiar wysokości poszczególnych warstw i sprawdzić czy ciężar łączny nie przekracza:

- 0,56 kN/m² dla strefy I.
- 0,72 kN/m² dla strefy II.
- 0,96 kN/m² dla strefy III.
- 1,28 kN/m² dla strefy IV.

Nie wolno dopuścić do przekroczenia grubości warstwy śniegu lub obciążenia na m². W przypadku osiągnięcia tych wartości śnieg należy niezwłocznie usunąć.

Montaż nowych detali dachowych na dachu istniejącym.

Nie dopuszcza się montowania dodatkowych elementów (nie ujętych w projekcie) np. dodatkowych attyk, tablic reklamowych itp.) Elementy takie mogą spowodować lokalne zwiększenie zalegającej pokrywy śnieżnej czyli powstanie tzw. worków śnieżnych (dodatkowe obciążenie konstrukcji) lub przecieków połaci dachowej.

Podsumowanie.

Najistotniejsze z punktu widzenia użytkownika dachu to:

- posiadania dokumentacji technicznej obiektu,
- prowadzenie „książki obiektu”,
- prowadzenie ewidencji wejść na dach,
- dokonywanie okresowej, corocznej kontroli stanu technicznego,
- usuwanie przyczyn przecieków i zapobieganie możliwościom ich powstawania.

Przestrzeganie powyższych punktów pomoże w znacznym stopniu wydłużyć czas żywotności pokrycia dachowego.

IV. RYSUNKI TECHNICZNE

NR. RYSUNKU	NAZWA RYSUNKU	SKALA
PW-K01	RZUT FUNDAMENTÓW - SZALUNEK	1:100
PW-K02	STROP NAD PARTEREM, KONSTRUKCJA DACHU SALI – SZALUNEK	1:100
PW-K03	PRZEKRÓJ A-A	1:50
PW-K04	FUNDAMENTY - ZBROJENIE	1:50
PW-K05	STROPODACH – ZBROJENIE GŁÓWNE	1:100
PW-K06	STROPODACH – DOZBROJENIE GÓRNE, WIĘNCE, PODCIĄGI, NADPROŻA	1:100/1:50/1:25
PW-K07	SŁUPY, RDZENIE - ZBROJENIE	1:50
PW-K08	KONSTRUKCJA DACHU HALI	1:50/1:25

V. WYKAZ NORM I LITERATURY TECHNICZNEJ

1. Wykaz norm.

- 1.1. PN-82 / B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- 1.2. PN-82 / B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- 1.3. PN-82 / B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- 1.4. PN-82 / B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- 1.5. PN-77 / B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- 1.6. PN-B-03264: 1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 1.7. PN-81 / B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 1.8. PN-90 / B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 1.9. PN-EN 1991-1-1 2004 EUROCOD 1 Obciążenia stałe budowli.
- 1.10. PN-EN 1991-1-2 2004 EUROCOD 1 Obciążenia zmienne budowli.
- 1.11. PN-EN 1991-1-3 2004 EUROCOD 1 Obciążenia śniegiem.
- 1.12. PN-EN 1991-1-4 2004 EUROCOD 1 Obciążenia wiatrem.

2. Wykaz literatury technicznej.

- 2.1. A. Łapko: Projektowanie konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 2000.
- 2.2. M. Kamiński, J. Pędziwiatr, D. Styś: Konstrukcje betonowe. Projektowanie belek, słupów i płyt żelbetowych, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2001.
- 2.3. W. Żenczykowski: Budownictwo ogólne, Arkady, Warszawa 1987.
- 2.4. A. Łapko, B.C. Jansen: Podstawy projektowania i algorytm obliczeń konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 2009.
- 2.5. W. Bogucki, M. Żybertowicz: Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Arkady, Warszawa 2008.
- 2.6. W. Włodarczyk: Konstrukcje stalowe, WSiP, Warszawa 1997.
- 2.7. Ustawa – Prawo budowlane z dnia 07 lipca 1994 roku z późniejszymi zmianami (Dz.U.1994 nr 89 poz.414) i wydanymi na jej podstawie aktami wykonawczymi.
- 2.8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065);
- 2.9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U.2004 nr 202 poz. 2072).
- 2.10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- 2.11. Zarządzenie nr 16 Ministra Budownictwa i przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 21.05.1976r. w sprawie norm zużycia środków chemicznych przy wykonywaniu robót impregnacyjnych, grzybobójczych i owadobójczych.

3. Poradniki:

- 3.1. „Remonty i modernizacje budynków” wydawnictwo VERLAG DASHÖFER wyd. 2001 Warszawa, aktualizacja 2009r.;
- 3.2. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych” wydawnictwo VERLAG DASHÖFER wyd. 2004 Warszawa, aktualizacja 2006r.
- 3.3. Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej, a w szczególności:
„Złożone systemy izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków ETICS. Zasady projektowania i wykonywania.” Instrukcja nr 447/2009 Warszawa 2009;

Poradniki:

- „Remonty i modernizacje budynków” wydawnictwo VERLAG DASHÖFER wyd. 2001 Warszawa, aktualizacja 2009r.;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych” wydawnictwo VERLAG DASHÖFER wyd. 2004 Warszawa, aktualizacja 2006r.

mgr inż. Maciej Jaszczyk
NR UPRAW: SLK/5260/POOK/14
PROJEKTOWAŁ

mgr inż. Dariusz Zatoń
NR UPRAW: 37/2001
SPRAWDZIŁ