

BLOK PLUS

BLOK2PLUS Krzysztof Buchała
ul. Zbąszyńska 3G, 91-342 Łódź
tel.: 696 500 135, e-mail: blok2plus@gmail.com, www.blok2plus.pl

TOM IV – PROJEKT TECHNICZNY CZĘŚĆ 1 - KONSTRUKCJA

nazwa zamierzenia budowlanego	BUDYNEK KANCELARII SZKÓŁKI MAŁA RUŚ WRAZ Z ZAPLECZEM SOCJALNYM ORAZ KANCELARIĄ LEŚNICTW ZWIERZEWO I KACZORY	
kategoria obiektu budowlanego	XVI	
adres obiektu budowlanego	dz. nr 3055/21, Mała Ruś, gmina Ostróda	
nr i nazwa jednostki ewid. nr i nazwa obrębu ewid. nr działek ewid.	281509_2 gmina Ostróda 0018 Mała Ruś 3055/21	
nazwa i adres inwestora	Nadleśnictwo Miłomłyn ul. Nadleśna 9 14-140 Miłomłyn	
AUTOR OPRACOWANIA		
KONSTRUKCJA		
Projektant mgr inż. ANDRZEJ RÓG upr. nr LOD/1281/PWOK/10 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń Współpraca mgr inż. JAROSŁAW BEDNAREK		
data opracowania		październik 2023

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

STRONA TYTUŁOWA.....	
SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....	
UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.....	
PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY.....	
OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI.....	
OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE.....	
RYSUNKI KONSTRUKCYJNE.....	

K-01 – RZUT FUNDAMENTÓW

K-02 – UKŁAD KONSTRUKCJI PARTERU

K-03 – UKŁAD KONSTRUKCJI DACHU

K-04 – ZBROJENIE FUNDAMENTÓW

K-05 – ZBROJENIE PARTERU 1/4

K-06 – ZBROJENIE PARTERU 2/4

K-07 – ZBROJENIE PARTERU 3/4

K-08 – ZBROJENIE PARTERU 4/4

K-09 – RYSUNEK ŚCIANY SZCZYTOWEJ Z WU ORAZ DŹWIGARA G1

K-10 – ELEMENTY WIĘŻBY DACHOWEJ 1/2

K-11 – ELEMENTY WIĘŻBY DACHOWEJ 2/2

UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 31 maja 2010 r.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/3508/874/10
sygn. akt. KK/D/7131-2/1281/09

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Andrzejowi Tadeuszowi Rogowi

magistrowi inżynierowi
kierunek budownictwo

urodzonemu dnia 11 maja 1980 r. w Łodzi

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1281/PWOK/10

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji

U Z A S A D N I E N I E

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 17 sierpnia 2009 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Andrzej Tadeusz Róg posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Andrzej Tadeusz Róg jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 3 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 2 Rozporządzenia MTiB;
- 3) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do architektury obiektu, zgodnie z § 17 ust. 1 pkt 2 Rozporządzenia MTiB;
- 4) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 5) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 6) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

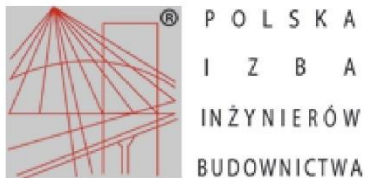
Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Andrzej Tadeusz Róg
ul. Astronautów 13/28
93-533 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-7TS-4ZW-15S *

Pan Andrzej RÓG o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/9104/10
adres zamieszkania ul. Spadochroniarzy 26 m. 9, 94-222 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-09-01 do 2024-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-09-08 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie Projektu Technicznego konstrukcji budynku kancelarii zlokalizowanego na działce nr ewid. 3055/21, obręb 0018 Mała Ruś, 281509_2 gmina Ostróda. Celem opracowania jest prawidłowe wykonanie konstrukcji budynku. W zakres opracowania Projektu Technicznego wchodzi część opisowa z zestawieniem obciążeń i obliczeniami statycznymi oraz rysunki konstrukcyjne.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt budowlany architektoniczny autor: mgr inż. arch. Arkadiusz Sarlej;
- Opinia geotechniczna o warunkach gruntowo-wodnych dla przedmiotowej inwestycji, opracowana przez firmę USGeo USŁUGI GEOLOGICZNE, ul. Herdera 6/36, 10-691 Olsztyn;
- Mapa d/c projektowych;
- Uzgodnienia i wytyczne przekazane przez Inwestora;
- Polskie Normy.

3. WARUNKI POSADOWIENIA

Na podstawie wniosków z przeprowadzonej opinii geotechnicznej i badań podłoża gruntowego stwierdzono **proste** warunki geotechniczne nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanego budynku. Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. obiekt zaliczono do **I-ej kategorii geotechnicznej**.

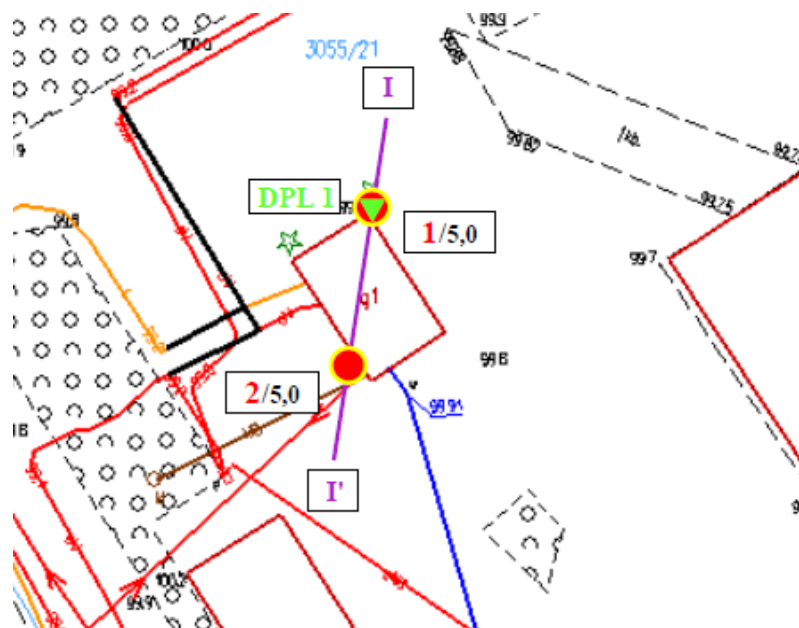
Na podstawie przedłożonych badań gruntowych, wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia – holocenijskie gleby wykształcone w postaci piasku drobnego humusowego - są to grunty nienośne.

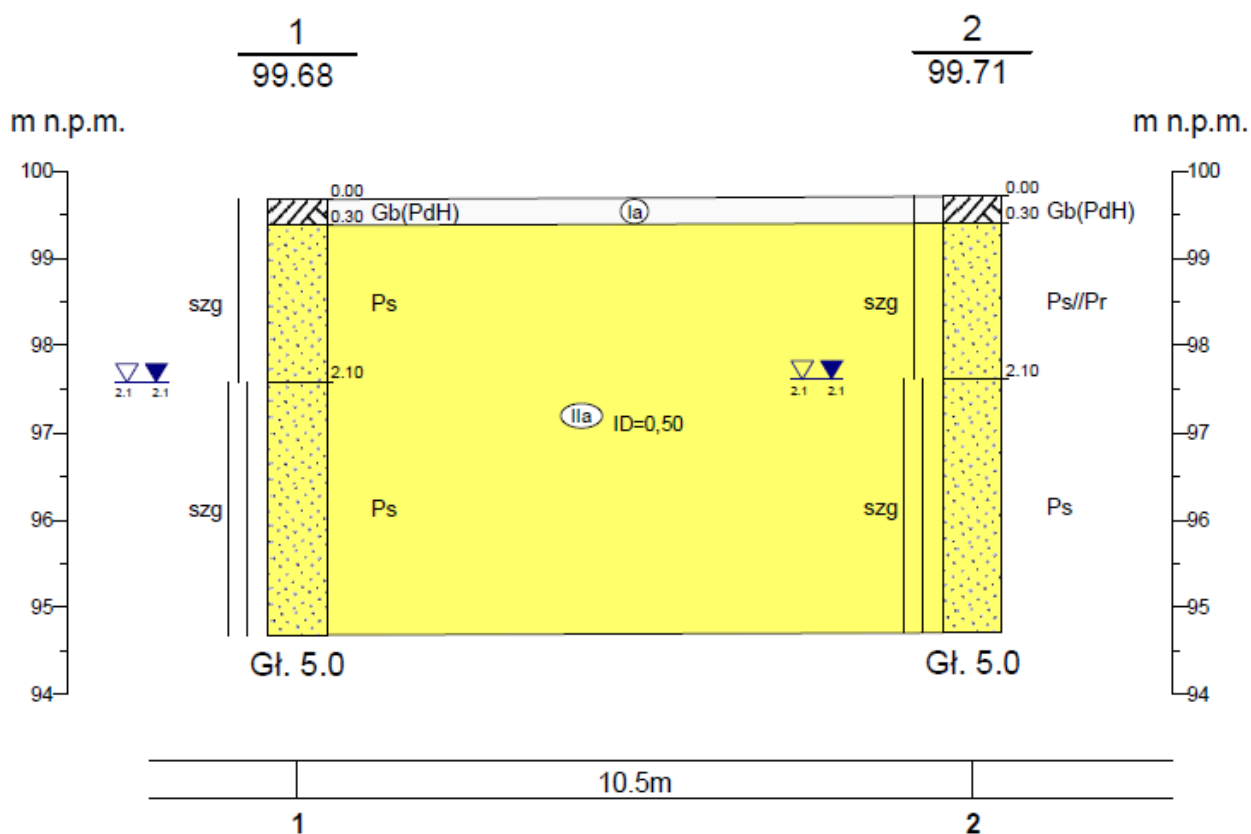
Warstwa IIa – plejstocenijskie grunty wodnolodowcowe wykształcone w postaci piasku średniego, piasku średniego przewarstwowanego piaskiem grubym w stanie średnio zagęszczonym o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_p=0,50$. Są to grunty nośne, niewysadzinowe.

Na omawianym terenie w wykonanych otworach badawczych stwierdzono obecność wody gruntowej na głębokości 2,1m. p.p.t. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, w czasie wzmożonych opadów i roztopów wiosennych czy też w okresach suszy poziom lustra wody

Dla potrzeb opracowania na podstawie badań geologicznych, załącza się szkic wykonanych odwiertów geologicznych z przypadającymi przekrojami geologicznymi:



Przekrój I-I'



Wartości parametrów cech fizyczno – mechanicznych gruntów podano w zestawieniu w formie tabelarycznej. Do wyprowadzenia tych wartości posłużono się normą PN/B-03020 zgodnie z ppkt. 2 § 6.1 z Rozporządzenia (ppkt 1.3.).

UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYCZNO-MECHANICZNYCH										
Nr warstwy	wilgotność naturalna W _n %	gęstość objętościowa	spójność Cu ⁽ⁿ⁾ kPa	kąt tarcia wewnętr. Φ ⁽ⁿ⁾	moduł odkształcen. E _o ⁽ⁿ⁾ kPa	edomet. moduł. Mo ⁽ⁿ⁾ kPa	stan gruntu I _D	stan gruntu I _L	typ gruntu	rodzaj gruntu
Ia	GRUNT SŁABONOŚNY									Gb (PdH)
IIa	14*	1,85*	-	32° 85'	80 000	97 000	0,50	-	-	Ps, Ps//Pr
	22	2,00								

Na podstawie przedłożonych badań gruntowych wybrano bezpośrednie posadowienie budynków na ławach fundamentowych. Poziom posadzki parteru przyjęto na rzędnej **100,00m n.p.m.** Poziom posadowienia przyjęto **-1,35m p.p.p.** co odpowiada rzędnej **98,62m n.p.m.** i wypada w warstwie gruntów nośnych IIa nadających się do bezpośredniego posadowienia budynku. Grunty organiczne (gleba) są gruntami nienośnymi i powinny być usunięte z obrysu fundamentowego projektowanego budynku oraz z przebiegu ciągów komunikacyjnych. Należy je zastąpić do głębokości występowania gruntów nośnych podsypką żwirowo-piaskową, dogęszczając warstwami do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$, sprawdzając nośność lekką płytą dynamiczną. Jakoś przygotowanej podbudowy, należy odnotować w dzienniku budowy przez uprawnionego geologa. Prace ziemne zaleca się prowadzić w suchej porze roku. Nie należy dopuszczać do stagnowania wód gruntowych i opadowych w otwartych wykopach fundamentowych, gdyż doprowadzi to do zmniejszenia ich nośności. Wodę z wykopów nie można odpompowywać bezpośrednio z ich dna. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego (w poz. 2.4. PN – 81/B-03020 oraz normy PN-B-06050), nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia, przemarznięcia gruntu czy też do naruszenia jego naturalnej struktury.. Wody opadowe (z dachu budynku) należy odprowadzać daleko od fundamentów.

Podstawę do obliczeń warunków posadowienia stanowi opinia geotechniczna przygotowana przez uprawnionego geologa. Dokumentacja dołączona w części architektonicznej projektu.

Przed przystąpieniem do prac fundamentowych, należy potwierdzić stan i rodzaj gruntów w poziomie posadowienia przez uprawnionego geologa. Fakt ten, należy odnotować w dzienniku budowy. W przypadku znaczących różnic w stosunku do badań w przedłożonej opinii geotechnicznej, należy skontaktować się z Projektantem.

4. OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI

4.1. Opis ogólny

Zaprojektowano budynek, wolnostojący, niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny z poddaszem nieużytkowym. Układ konstrukcyjny budynku oparty na współpracy elementów żelbetowych monolitycznych ze ścianami murowanymi. Więźba dachowa z dźwigarów deskowych, dwuspadowy o spadku 35°. Ściany konstrukcyjne murowane z pustaków ceramicznych na zaprawie wzmacniane rdzeniami żelbetowymi. Nadproża wylewane żelbetowe, monolitycznie lub prefabrykowane. Sztywność przestrzenną budynku zapewniają ściany murowane z rdzeniami/słupami żelbetowymi zwieńczone wieńcem obwodowym. Budynek posadowiony bezpośrednio na ławach fundamentowych żelbetowych. Pod fundamentami warstwa chudego betonu gr. min 10cm klasy C8/10.

4.2. Zastosowane schematy statyczne

- Słupy/rdzenie - pręty sztywno zamocowane w fundamencie oraz z wyższymi elementami konstrukcji,
- Nadproża - belki jednoprzęsłowe wolnopodparte i częściowo zamocowane,
- Podciągi - belki jednoprzęsłowe wolnopodparte lub wieloprzęsłowe,
- Wiązary dachowe – kratownica płaska podparta przegubowo

4.3. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji

Przyjęto:

- Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005 – 3 strefa
- Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2008 – 1 strefa
- Posadowienie fundamentów wg PN-EN 1997-1:2008
- Obciążenia użytkowe wg PN-EN 1991-1-1:2004
- Obciążenia stałe wg PN-EN 1991-1-1:2004

Przyjęto następujące wartości obciążeń charakterystycznych do wymiarowania konstrukcji:

- obciążenia stałe od pokrycia dachu – 0,70kN/m²
- obciążenia stałe od pokrycia stropu – 1,21kN/m²
- obciążenia zmienne użytkowe stropu – 0,50 kN/m²

Pozostałe obciążenia zgodne z wymienionymi wcześniej normami.

Przyjęto następujące klasy ekspozycji projektowanych elementów żelbetowych:

- elementy żelbetowe wewnętrzne – XC1 – otulina prętów zbrojeniowych – 2,0/2,5 cm,
- fundamenty – XC2 - otulina prętów zbrojeniowych 5,0 cm.

5. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE BUDYNKU.

5.1. Fundamenty

Ławy fundamentowe o wysokości 40cm zaprojektowano z betonu konstrukcyjnego C25/30 (W4) zbrojone stalą zbrojeniową A-IIIN RB500W#. Z fundamentów, należy wyprowadzić pręty startowe pod zaprojektowane rdzenie monolityczne. Pod fundamentami min 10 cm warstwa podkładu z betonu kl. C8/10.

Ścianki fundamentowe murowane z bloczków betonowych C16/20 grubości 24/25cm murowane na zaprawie cementowej marki min. M10. W połączeniach ścian z projektowanymi elementami żelbetowymi, przed zabetonowaniem należy zastosować systemowe łączniki ze stali nierdzewnej w co 3-ciej spoinie poziomej. Ścianki fundamentowe zwieńczone wieńcem z betonu C25/30, stal zbrojeniowa A-IIIN RB500W#.

Płyta podposadzkowa z betonu C20/25 (B25) grubości 10cm zbrojoną siatkami z prętów #6 o oczkach 15x15cm ze stali A-IIIN RB500W#. Przed wylaniem podkładu betonowego, należy wykonać podsypkę żwirowo-piaskową, dogęszczając warstwami do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

Jakość przygotowanej podbudowy pod posadzkę oraz główne fundamenty, należy odnotować w dzienniku budowy przez uprawnionego geologa.

Izolacje należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i poradnikiem wybranego producenta, szczegółowy opis izolacji wg. projektu architektury.

5.2. Ściany

Ściany nośne zewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych np. Porotherm P+W klasy 15MPa grubości 25cm na zaprawie cementowo-wapiennej marki min. M5. W grubości ścian murowanych przewidziano rdzenie. Ściany należy wzajemnie przewiązać oraz zakończyć wieńcem żelbetowym. W przypadku „na dojeściu” ściany do elementu żelbetowego, przed zabetonowaniem, należy zastosować systemowe łączniki ze stali nierdzewnej w co 3-ciej spoinie poziomej. Izolacje oraz oblicowanie ścian wg. projektu architektury.

Ściany działowe zaprojektowano gr. 11,5cm murowane z pustaków ceramicznych np. np. Porotherm P+W grubości 11,5cm na zaprawie cementowo-wapiennej marki min. M5. Wszystkie ścianki nienośne (działowe), należy wzajemnie przewiązać poprzez wzajemne ich przemurowanie lub użycie systemowych łączników do murów np. firmy Habe. W celu

ograniczenia do minimum możliwości zarysowania ścian nienośnych przed zarysowaniem spowodowanym przewidywanym, dopuszczalnym ugięciem stropu zaleca się nie domurowywać ścian pod strop, pozostawiać szczelinę gr. 2 - 3 cm, do późniejszego wypełnienia np. pianką poliuretanową.

5.3. Słupy, rdzenie

Zaprojektowano rdzenie oraz słupy monolityczne żelbetowe z betonu C20/25, stal zbrojeniowa A-IIIN RB500W#. Rdzenie oraz słupy stanowią będą podparcie dla nadproży oraz usztywnienie dla ścian.

5.4. Nadproża, belki

Nad otworami drzwiowymi w budynku zaprojektowano nadproża żelbetowe monolityczne lub prefabrykowane. Minimalna głębokość oparcia nadproża żelbetowego na murze wynosić ma 25cm, szczegółowe głębokości zostały pokazane na rysunkach wykonawczych. W przypadku stosowania nadproży prefabrykowanych głębokość oparcia stosować zgodnie z zaleceniami technicznymi producenta. Beton konstrukcyjny C20/25, stal zbrojeniowa A-IIIN RB500W#.

5.5. Wieńce

Na ścianach konstrukcyjnych budynku należy wykonać wieńce żelbetowe monolityczne jako zwieńczenie ścian nośnych oraz działowych. W wypadku połączenia wieńców z kierunków prostopadłych należy zastosować dodatkowe pręty narożne. Pręty te powinny być połączone z prętami głównymi wieńca na długości 75cm. Jednocześnie na tej długości należy zmniejszyć rozstaw strzemion o połowę. W wypadku połączenia wieńców w jednej osi zbrojenie główne połączyć na długości 75cm i zagęścić strzemiona. Nad niektórymi otworami okiennymi nadproża są na tyle duże, że stanowią również wieńiec.

Wieńce wykonać z betonu C20/25, stal zbrojeniowa A-IIIN RB500W#.

5.6. Dach

Dach dwuspadowy o spadku $\alpha=35^\circ$ w formie wiązarów z desek wykonywanych na budowie z drewna litego klasy C24. Pas górny przekroju 2x45x170mm, pas dolny 2x45x195mm, słupki oraz krzyżulce o przekroju 45x170/195mm. Poszczególne elementy skręcane ze sobą za pomocą śrub M10 klasy min. 5.8, dodatkowo pasy ściskane usztywnione przewiązkami. Murlaty o przekroju 50x170mm. Mocowanie wiązarów oparte przegubowo na murlacie drewnianej poprzez złącza ciesielskie kątowe wzmocnione np. Simpson Strong-Tie. Murlaty należy kotwić do elementów żelbetowych za pomocą stalowych kotw M16 wklejanych lub zatapiających w rozstawie ≤ 150 cm. Stężenia dachu w formie

poziomych kratownic drewnianych usytuowany w połaci dachu i mocowanych do wiązarów za pomocą gwoździ pierścieniowych 4,5x125mm w rozstawie co 33cm. Całkowite usztywnienie połaci dachu uzyskuje się poprzez przybicie łat na pasie górnym w rozstawie max co 340mm lub pełnego deskowania.

6. PRZECIWPOŻAROWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI

Budynek projektowany niski w klasie odporności ogniowej „D”.

Poszczególne elementy zaprojektowano przy spełnieniu poniższych warunków klasy odporności ogniowej:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku ^{5) *)}					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1),2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³
"D"	R 30	(-)	REI 30	EI 30 (o↔i)	(-)	(-)

7. WYMAGANIA OGÓLNE

Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z projektem, przestrzegając przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, przepisów BHP oraz odpowiednich norm i zaleceń producenta. Zastosowane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia potwierdzone znakiem „B” (Rozporządzenie MSWiA z 31.07.1998 Dz.U.98 nr113 poz.728).

8. WYTYCZNE WYKONAWCZE

Pręty zbrojenia łączyć na zakład: dolne w rejonie przypodporowym, górne w przęśle. Na długości zakładu rozstaw strzemion zmniejszyć o połowę. Minimalne promienie zagięć prętów zgodnie z wytycznymi normy. Otulina mierzona od krawędzi zbrojenia głównego dla ścian/płyt, w przypadku słupów od zbrojenia drugorzędnego – strzemion. W każdym miejscu na styku konstrukcji drewnianej z konstrukcją betonową lub murowaną, należy zastosować izolację przeciwwilgociową. W czasie wykonawstwa pokrycia, należy zapewnić prawidłową wentylację przestrzeni konstrukcji dachowej w wielkości $1/300 \div 1/200$ powierzchni dachu. Nie dopuszczalne jest, obciążenie elementów konstrukcyjnych dachu w trakcie użytkowania budynku ponad wartości podane w zestawieniu obciążeń. Montaż pokrycia dachowego, należy wykonywać symetrycznie z obu stron połaci dachowych.

Wszystkie materiały budowlane oraz elementy wyposażenia muszą posiadać świadectwo dopuszczające je do użytkowania. Projekt konstrukcji rozpatrywać łącznie z projektem architektonicznym i projektami branżowymi, wątpliwości konsultować z projektantem. Rysunki dotyczące konstrukcji rozpatrywać łącznie. Wymiary stolarki drzwiowej i okiennej sprawdzić z natury. Wszystkie prace prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych, zgodnie z przepisami prawa, normami branżowymi oraz zasadami sztuki budowlanej.

9. UWAGI KOŃCOWE

Wszelkie zmiany i ewentualne szczegóły rozwiązań, należy uzgadniać z autorami projektu. Użyte w projekcie nazwy własne produktów, mają charakter poglądowy wykorzystane dla potrzeb poprawności opracowania dokumentacji projektowej. Na etapie realizacji dopuszcza się zastosowanie produkty innych producentów pod warunkiem nie gorszych parametrów technicznych niż wskazane w projekcie. Dopuszcza się zmianę konstrukcji dachu na więzary deskowe prefabrykowane po konsultacji z projektantem.

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

1. Ciężar

1.1. Dach

1.1.1. Blachodachówka

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,41 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,30 \text{ kN/m}^2}$

1.1.2. Łaty

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,04\text{m} \times 0,05\text{m} \times 6,5\text{kN/m}^3 / 0,350 \text{ m} = 0,04 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,04 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,05 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,04 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,04 \text{ kN/m}^2}$

1.1.3. Membrana

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,05\text{kN/m}^2 = 0,05 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,05 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,07 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,05 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,05 \text{ kN/m}^2}$

1.1.4. Kontrłaty

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,025\text{m} \times 0,05\text{m} \times 6,5\text{kN/m}^3 / 0,8 \text{ m} = 0,01 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,01 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,01 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,01 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,01 \text{ kN/m}^2}$

1.1.5. Instalacje - fotowoltaika

Obciążenie charakterystyczne	$0,30\text{kN/m}^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,41 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,30 \text{ kN/m}^2}$

1.2. Strop

1.2.1. Płyta OSB 25mm

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,025\text{m} \times 6,5 \text{ kN/m}^3 = 0,16 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,16 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,22 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,16 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,16 \text{ kN/m}^2}$

1.2.2. Ruszt drewniany

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,06\text{m} \times 0,14\text{m} \times 6,5 \text{ kN/m}^3 / 0,6\text{m} = 0,09 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,09 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,09 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,09 \text{ kN/m}^2}$

1.2.3. Wełna mineralna

Obciążenie charakterystyczne	$0,30\text{m} \times 1,20\text{kN/m}^3 = 0,36 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,36 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,49 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,36 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,36 \text{ kN/m}^2}$

1.2.4. Instalacje

Obciążenie charakterystyczne	$0,2\text{kN/m}^2 = 0,20 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,20 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,27 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,20 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20 \text{ kN/m}^2}$

1.2.5. Sufit podwieszany

Obciążenie charakterystyczne	$0,40\text{kN/m}^2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,40 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,54 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,40 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,40 \text{ kN/m}^2}$

1.3. Ściany

1.3.1. Wieniec zewnętrzny

1.3.1.1. Tynk cementowo-wapienny

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,015\text{m} \times 19 \text{ kN/m}^3 \times 0,3\text{m} = 0,09 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,09 \text{ kN/m} = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,09 \text{ kN/m} = \mathbf{0,09 \text{ kN/m}}$

1.3.1.2. Wieniec żelbetowy 25/30cm

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,25\text{m} \times 25 \text{ kN/m}^3 \times 0,25\text{m} = 1,56 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 1,56 \text{ kN/m} = \mathbf{2,11 \text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 1,56 \text{ kN/m} = \mathbf{1,56 \text{ kN/m}}$

1.3.1.3. Styropian 20cm

Obciążenie charakterystyczne	$0,20\text{m} \times 0,45\text{kN/m}^3 \times 0,25\text{m} = 0,02 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,02 \text{ kN/m} = \mathbf{0,03 \text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,02 \text{ kN/m} = \mathbf{0,02 \text{ kN/m}}$

1.3.1.4. Okładzina elewacyjna

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,45 \text{ kN/m}^2 \times 0,3\text{m} = 0,14 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,14 \text{ kN/m} = \mathbf{0,18 \text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,14 \text{ kN/m} = \mathbf{0,14 \text{ kN/m}}$

1.3.2. Wieniec wewnętrzny

1.3.2.1. Tynk cementowo-wapienny

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,015\text{m} \times 19 \text{ kN/m}^3 \times 0,3\text{m} = 0,09 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,09 \text{ kN/m} = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,09 \text{ kN/m} = \mathbf{0,09 \text{ kN/m}}$

1.3.2.2. Wieniec żelbetowy 25/25cm

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,25\text{m} \times 25 \text{ kN/m}^3 \times 0,25\text{m} = 1,56 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 1,56 \text{ kN/m} = \mathbf{2,11 \text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 1,56 \text{ kN/m} = \mathbf{1,56 \text{ kN/m}}$

1.3.2.3. Tynk cementowo-wapienny

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,015\text{m} \times 19 \text{ kN/m}^3 \times 0,3\text{m} = 0,09 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,09 \text{ kN/m} = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,09 \text{ kN/m} = \mathbf{0,09 \text{ kN/m}}$

1.3.3. Ściany zewnętrzne

1.3.3.1. Tynk cementowo-wapienny

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,015\text{m} \times 19 \text{ kN/m}^3 = 0,28 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,28 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,28 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,28 \text{ kN/m}^2}$

1.3.3.2. Mur z pustaków POROTHERM 25 P+W

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,25\text{m} \times 12 \text{ kN/m}^3 = 3,00 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 3,00 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,05 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 3,00 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{3,00 \text{ kN/m}^2}$

1.3.3.3. Styropian 20cm

Obciążenie charakterystyczne	$0,25\text{m} \times 0,45\text{kN/m}^3 = 0,11 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,11 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,11 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,11 \text{ kN/m}^2}$

1.3.3.4. Okładzina elewacyjna

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,45 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,45 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,61 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,45 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,45 \text{ kN/m}^2}$

1.3.4. Ściany wewnętrzne

1.3.4.1. Tynk cementowo-wapienny

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,015\text{m} \times 19 \text{ kN/m}^3 = 0,28 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,28 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,28 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,28 \text{ kN/m}^2}$

1.3.4.2. Mur z pustaków POROTHERM 25 P+W

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,25\text{m} \times 12 \text{ kN/m}^3 = 3,00 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 3,00 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{4,05 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 3,00 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{3,00 \text{ kN/m}^2}$

1.3.4.3. Tynk cementowo-wapienny

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,015\text{m} \times 19 \text{ kN/m}^3 = 0,28 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,28 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,38 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,28 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,28 \text{ kN/m}^2}$

1.3.5. Ściany fundamentowe

1.3.5.1. Tynk cementowo-wapienny

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,015\text{m} \times 19 \text{ kN/m}^3 \times 0,8\text{m} = 0,23 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,23 \text{ kN/m} = \mathbf{0,31 \text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,23 \text{ kN/m} = \mathbf{0,23 \text{ kN/m}}$

1.3.5.2. Mur z bloczków betonowych

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 0,25 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 \times 0,8 \text{ m} = 4,80 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 4,80 \text{ kN/m} = \mathbf{6,48 \text{ kN/m}}$
 $Q_{o2} = 1,00 \times 4,80 \text{ kN/m} = \mathbf{4,80 \text{ kN/m}}$

1.3.5.3. Tynk cementowo-wapienny

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 0,015 \text{ m} \times 19 \text{ kN/m}^3 \times 0,8 \text{ m} = 0,23 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,35 \times 0,23 \text{ kN/m} = \mathbf{0,31 \text{ kN/m}}$
 $Q_{o2} = 1,00 \times 0,23 \text{ kN/m} = \mathbf{0,23 \text{ kN/m}}$

2. Śnieg

2.1. Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$$\Rightarrow s_k = 0,006 \times A - 0,6 \leq 1,20 \quad s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Ekspozycja obiektu: teren normalny $\Rightarrow C_e = 1,00$

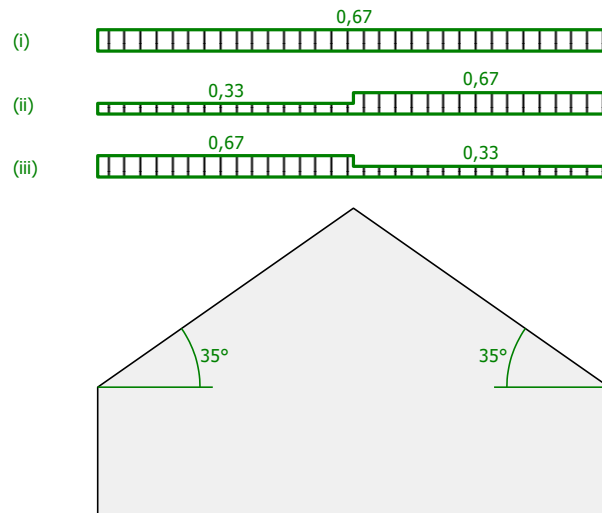
Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 20^\circ \text{C}$, wsp. przenikania ciepła $U = 0,15 \text{ W/(m}^2 \text{K)}$ $\Rightarrow C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach dwuspadowy

Kąt połaci dachu $\alpha_1 = 35^\circ$

Kąt połaci dachu $\alpha_2 = 35^\circ$

$$\Rightarrow \mu_1 = 0,8 \times (60 - \alpha_1) / 30 = 0,8 \times (60 - 35) / 30 = 0,67 \quad (\text{przypadek (i) obc. równomierne})$$



Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,67 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20 \text{ kN/m}^2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 0,80 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,21 \text{ kN/m}^2}$

2.2. Dach dwuspadowy

$$\Rightarrow \mu_1 = 0,5 \times (0,8 \times (60 - \alpha_1) / 30) = 0,5 \times (0,8 \times (60 - 35) / 30) = 0,33 \quad (\text{przypadek (ii) obc. nierównomierne})$$

Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,33 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20 \text{ kN/m}^2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 0,40 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,59 \text{ kN/m}^2}$

3. Użytkowe

3.1. Użytkowe (kategoria H)

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 0,4 \text{ kN/m}^2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,50 \times 0,40 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,60 \text{ kN/m}^2}$

3.2. Użytkowe (kategoria H)

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 1,0 \text{ kN} = 1,00 \text{ kN}$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,50 \times 1,00 \text{ kN} = \mathbf{1,50 \text{ kN}}$

3.3. Stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych z dostępem przez wyłaz rewizyjny

Obciążenie charakterystyczne $Q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1} = 1,50 \times 0,50 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,75 \text{ kN/m}^2}$

4. Wiatr

4.1. Dach dwuspadowy $c_{pi} = -0,3$

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 5 \text{ m}$, maksymalna $z_{\max} = 400 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 7,00\text{m} = 7,00\text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 7,00\text{m} = 7,00\text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \times C_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22\text{m/s} = 22\text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (7,00 / 10)^{0,19} = 0,75$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (7,00 / 10)^{0,26} = 1,73$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,75 \times 1,00 \times 22\text{m/s} = 16,4\text{ m/s}$$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25\text{kg/m}^3 \times (22\text{m/s})^2 = 0,30\text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,73 \times 0,30\text{kN/m}^2 = 0,52\text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 18,50\text{ m}$

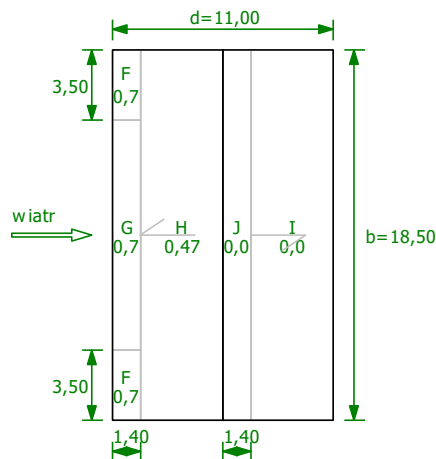
długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 11,00\text{ m}$

wysokość: $h = 7,00\text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 35,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 14,00\text{ m}$

Pole powierzchni przegrody: $A_{ref} > 10\text{m}^2$



Element rozważany: **połaciek zewnętrzny**.

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$\Rightarrow c_{pi} = -0,30$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 7,00\text{m} = 7,00\text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (7,00 / 10)^{0,26} = 1,73$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,73 \times 0,30\text{kN/m}^2 = 0,52\text{ kN/m}^2$$

4.1.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,F} = 0,7$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52\text{kN/m}^2 \times 0,7 - 0,52\text{kN/m}^2 \times -0,30 = 0,52\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,52\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,79\text{ kN/m}^2}$

4.1.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,G} = 0,7$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52\text{kN/m}^2 \times 0,7 - 0,52\text{kN/m}^2 \times -0,30 = 0,52\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,52\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,79\text{ kN/m}^2}$

4.1.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,H} = 0,47$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52\text{kN/m}^2 \times 0,47 - 0,52\text{kN/m}^2 \times -0,30 = 0,40\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,40\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,60\text{ kN/m}^2}$

4.2.1. Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,I} = 0,0$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,l} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \times 0,0 - 0,52 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,16 \text{ kN/m}^2$
 Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,16 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,24 \text{ kN/m}^2}$

4.2.2. Pole J

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,J} = 0,0$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,J} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \times 0,0 - 0,52 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,16 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,16 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,24 \text{ kN/m}^2}$

4.3. Dach dwuspadowy $c_{pi}=+0,2$

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna $z_{min} = 5 \text{ m}$, maksymalna $z_{max} = 400 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 7,00 \text{ m} = 7,00 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 7,00 \text{ m} = 7,00 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10) ^{0,19} = 0,80 \times (7,00 / 10) ^{0,19} = 0,75$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10) ^{0,26} = 1,90 \times (7,00 / 10) ^{0,26} = 1,73$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,75 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 16,4 \text{ m/s}$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b ^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s}) ^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,73 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,52 \text{ kN/m}^2$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 18,50 \text{ m}$

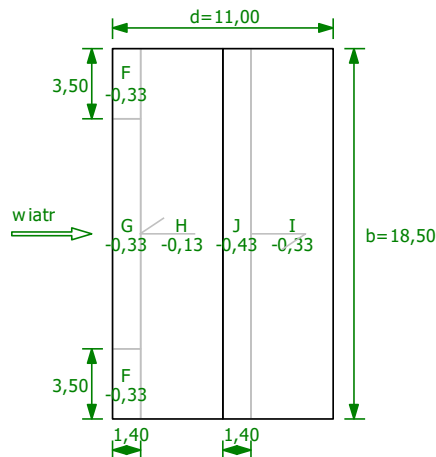
długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 11,00 \text{ m}$

wysokość: $h = 7,00 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 35,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 14,00 \text{ m}$

Pole powierzchni przegrody: $A_{ref} > 10 \text{ m}^2$



Element rozważany: **połaciek nawietrzny**.

Wariant obciążenia o ujemnych wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$\Rightarrow c_{pi} = 0,20$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 7,00 \text{ m} = 7,00 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10) ^{0,26} = 1,90 \times (7,00 / 10) ^{0,26} = 1,73$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,73 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,52 \text{ kN/m}^2$

4.3.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,F} = -0,33$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \times -0,33 - 0,52 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,28 \text{ kN/m}^2$
 Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,28 \text{ kN/m}^2 = -0,42 \text{ kN/m}^2$

4.3.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,G} = -0,33$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \times -0,33 - 0,52 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,28 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,28 \text{ kN/m}^2 = -0,42 \text{ kN/m}^2$

4.3.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,H} = -0,13$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \times -0,13 - 0,52 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,17 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,17 \text{ kN/m}^2 = -0,26 \text{ kN/m}^2$

4.4.1. Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,I} = -0,33$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \times -0,33 - 0,52 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,28 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,28 \text{ kN/m}^2 = -0,42 \text{ kN/m}^2$

4.4.2. Pole J

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,J} = -0,43$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,J} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52 \text{ kN/m}^2 \times -0,43 - 0,52 \text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,33 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,33 \text{ kN/m}^2 = -0,50 \text{ kN/m}^2$

4.5. Dach dwuspadowy szczyt

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 100 \text{ m}$

$\Rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

Kierunek wiatru 270°

Kategoria terenu - III

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 5 \text{ m}$, maksymalna $z_{\max} = 400 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 7,00 \text{ m} = 7,00 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 7,00 \text{ m} = 7,00 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \times c_{season} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (7,00 / 10)^{0,19} = 0,75$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (7,00 / 10)^{0,26} = 1,73$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,75 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 16,4 \text{ m/s}$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,73 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,52 \text{ kN/m}^2$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 11,00 \text{ m}$

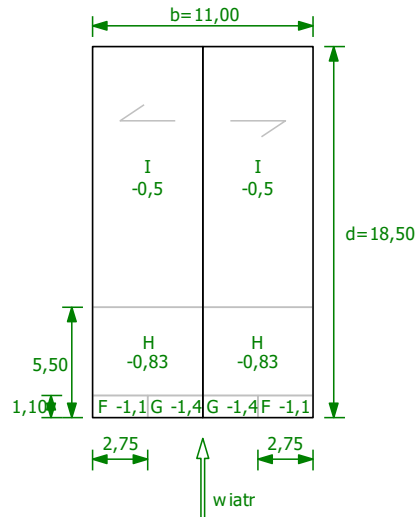
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 18,50 \text{ m}$

wysokość: $h = 7,00 \text{ m}$

nachylenie dachu: $\alpha = 35,00^\circ$

$e = \min(b, 2h) = 11,00 \text{ m}$

Pole powierzchni przegrody: $A_{ref} > 10 \text{ m}^2$



Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

$$\Rightarrow c_{pi} = 0,20$$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 7,00\text{m} = 7,00\text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10) ^ 0,26 = 1,90 \times (7,00 / 10) ^ 0,26 = 1,73$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,73 \times 0,30\text{kN/m}^2 = 0,52\text{ kN/m}^2$$

4.5.1. Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,F} = -1,1$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52\text{kN/m}^2 \times -1,1 - 0,52\text{kN/m}^2 \times 0,20 = -0,68\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,68\text{ kN/m}^2 = -1,02\text{ kN/m}^2$

4.5.2. Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,G} = -1,4$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52\text{kN/m}^2 \times -1,4 - 0,52\text{kN/m}^2 \times 0,20 = -0,84\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,84\text{ kN/m}^2 = -1,26\text{ kN/m}^2$

4.5.3. Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,H} = -0,83$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52\text{kN/m}^2 \times -0,83 - 0,52\text{kN/m}^2 \times 0,20 = -0,54\text{ kN/m}^2$

kN/m²

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,54\text{ kN/m}^2 = -0,81\text{ kN/m}^2$

4.5.4. Pole I

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,52\text{kN/m}^2 \times -0,5 - 0,52\text{kN/m}^2 \times 0,20 = -0,37\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,37\text{ kN/m}^2 = -0,55\text{ kN/m}^2$