

BLOK PLUS

BLOK2PLUS Justyna Jaborska-Buchała
ul. Zbąszyńska 3G, 91-342 Łódź
tel.: 505 751 443, e-mail: blok2plus@gmail.com, www.blok2plus.pl

TOM IV – PROJEKT TECHNICZNY CZĘŚĆ 1 - KONSTRUKCJA

nazwa zamierzenia budowlanego	BUDYNEK KANCELARII LEŚNICTW BORKI I MAŁA WOLA	
kategoria obiektu budowlanego	XVI	
adres obiektu budowlanego	dz. nr ewid. 3315/3, Tolko	
nr i nazwa jednostki ewid. nr i nazwa obrębu ewid. nr działek ewid.	280103_2 gmina Bartoszyce 0066 obręb Tolko 3315/3	
nazwa i adres inwestora	Nadleśnictwo Górowo Iławeckie ul. Sikorskiego 30A 11-220 Górowo Iławeckie	
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 KONSTRUKCYJNY PARTERU

K-03 – UKŁAD KONSTRUKCYJNY DACHU

K-04 – ZBROJENIE FUNDAMENTÓW

K-05 – ŚCIANA WP1, WP2

K-06 – ŚCIANA WP3, WP3a

K-07 – ŚCIANA WP4, WP5

K-08 – ŚCIANA WP6, WP7, WP8, WP9

K-09 – ŚCIANA WP10, WP11, WP12

K-10 – ŚCIANA WP11a, WP11b

K-11 – DŹWIGAR KRATOWY DREWNIANY G1

K-12 – DŹWIGAR KRATOWY DREWNIANY G2, K1, K2, K3

K-13 – ŚCIANA SZCZYTOWA SP1, SP2

K-14 – STĘŻENIE ST1, ST2; PODCIĄG B1, SŁUP SD-1

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

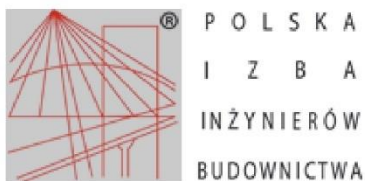
Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



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 leśnictw Borki i Mała Wola zlokalizowanego na działce nr ewid. 3315/3, obręb 0066 Tolko, 280103_2 gmina Bartoszyce. 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

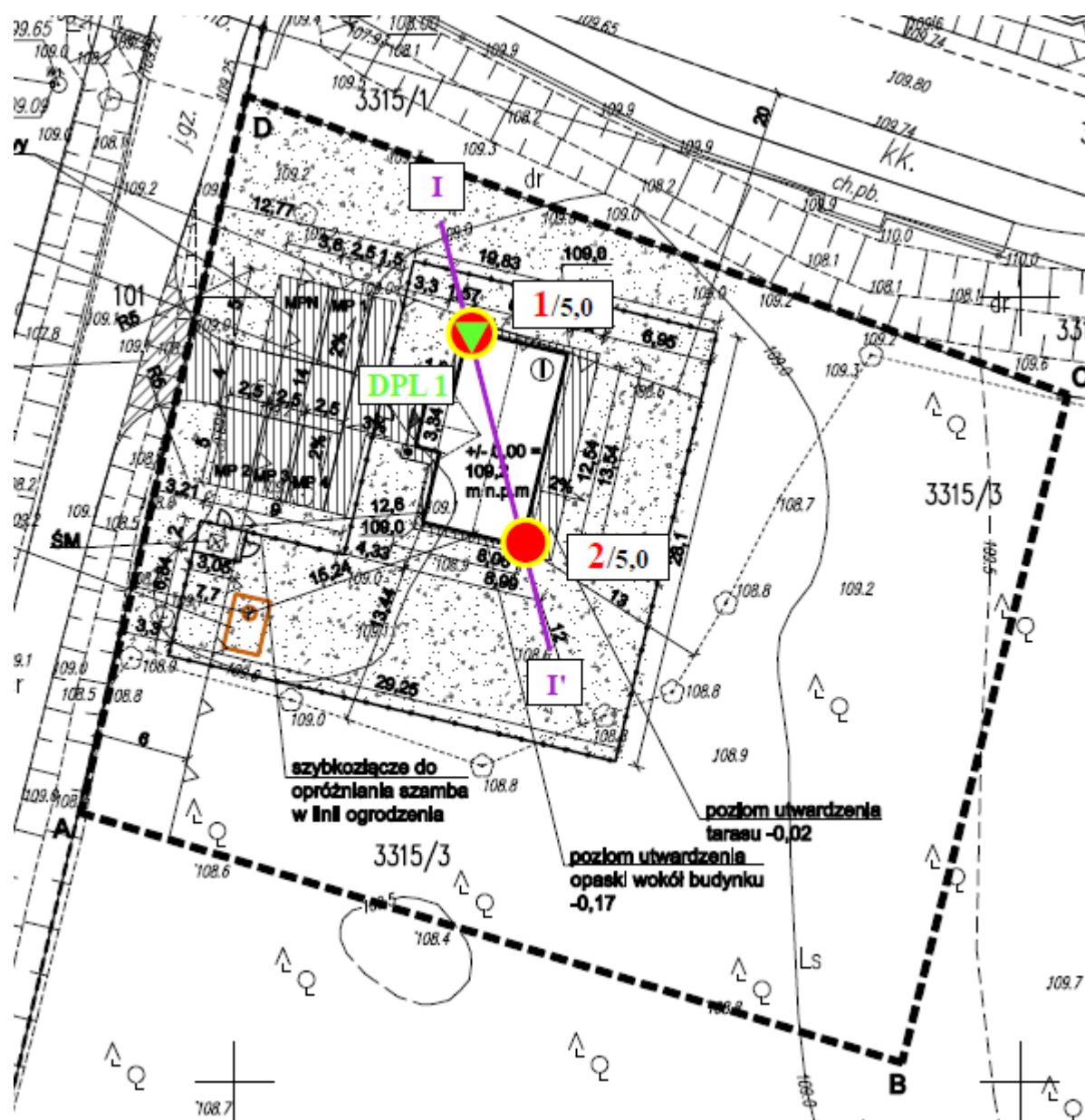
Na podstawie wniosków z przeprowadzonej opinii geotechnicznej i badań podłoża gruntowego stwierdzono **proste** warunki geotechniczne nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanego budynku. Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. obiekt zaliczono do **I-ej kategorii geotechnicznej**.

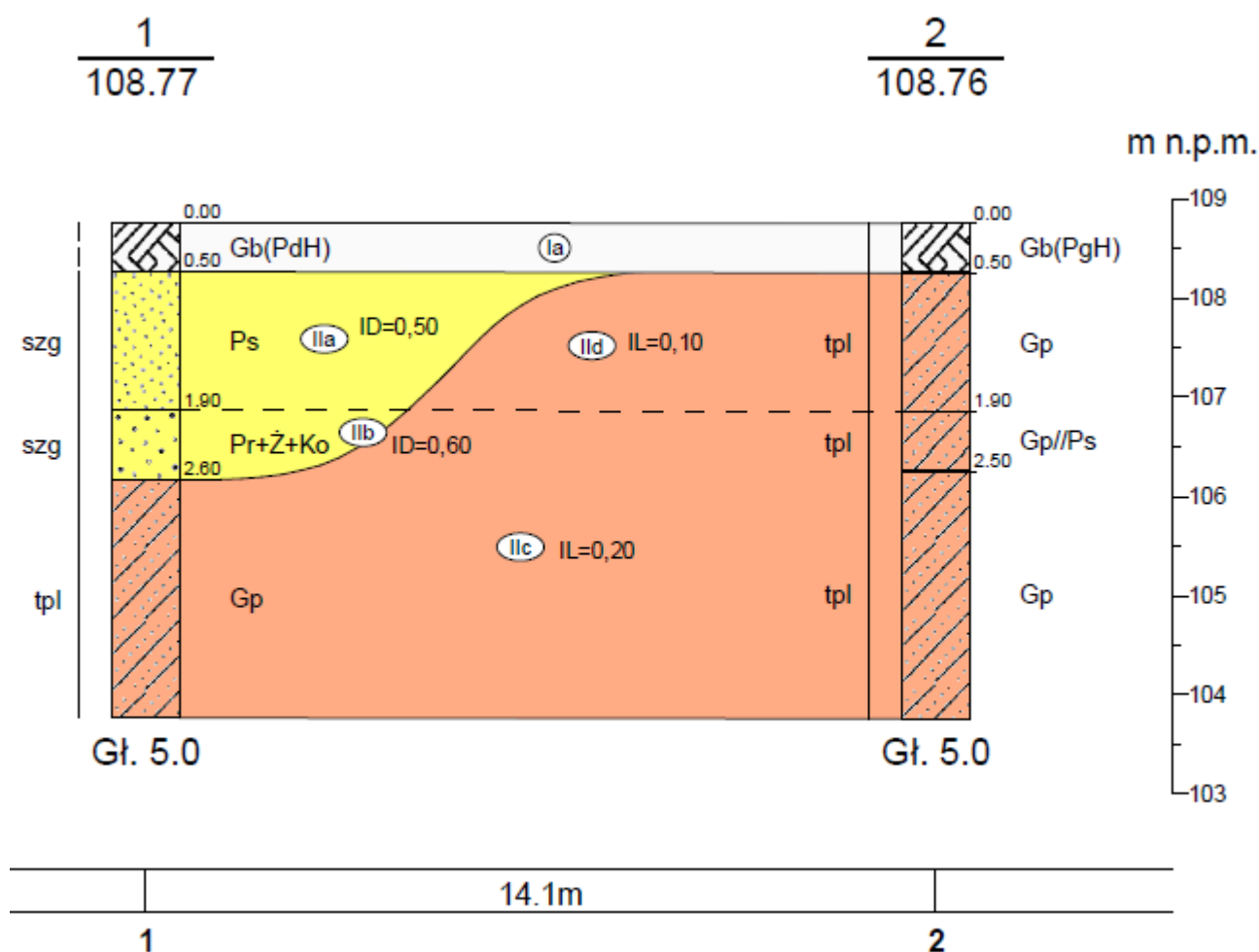
Na podstawie przedłożonych badań gruntowych, wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia – obejmuje holocenijskie gleby, wykształcone w postaci: piasku drobnego humusowego, piasku gliniastego humusowego. Warstwę zaliczono do gruntów słabonośnych.

Warstwa IIa – obejmuje plejstocenijskie grunty lodowcowe, wykształcone w postaci gruntów niespoistych: piasku średniego w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia **$I_D=0,50$** .

Warstwa IIb – obejmuje plejstocenijskie grunty lodowcowe, wykształcone w postaci gruntów niespoistych: piasku grubego z domieszką żwiru oraz kamieni w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia **$I_D=0,60$** .





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. Eo ⁽ⁿ⁾ kPa	edomet. moduł. Mo ⁽ⁿ⁾ kPa	stan gruntu I _D	stan gruntu I _L	typ gruntu	rodzaj gruntu
Ia	GRUNT SŁABONOŚNY									Gb (PdH, PgH)
IIa	14*	1,85*	-	32° 85'	80 000	97 000	0,50	-	-	Ps
	22	2,00								
IIb	14*	1,85*	-	33° 65'	94 000	112 000	0,60	-	-	Pr+Ż+Ko
	22	2,00								
IIc	12	2,20	32	18° 25'	28 000	37 000	-	0,20	B	Gp, Gp//Ps
IId	12	2,20	36	20° 25'	36 000	47 000	-	0,10	B	Gp

Na podstawie przedłożonych badań gruntowych wybrano bezpośrednie posadowienie budynków na ławach fundamentowych. Poziom posadzki parteru przyjęto na rzędnej **109,20m n.p.m.** Poziom posadowienia przyjęto **-1,50m p.p.p.** co odpowiada rzędnej

107,70m n.p.m. i wypada w warstwie gruntów nośnych IIa, IIb, 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. Jakość 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. Wody 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 w konstrukcji drewnianej. Dach z prefabrykowanych drewnianych dźwigarów kratowych deskowych łączonych na płytki kolczaste, dwuspadowy o spadku 35°. Sztywność przestrzenną budynku zapewniają prostopadłe do siebie drewniane szkieletowe ściany, zakotwione w wieńcu ścianek fundamentowych. Budynek posadowiony bezpośrednio na ławach fundamentowych żelbetowych. Pod fundamentami warstwa chudego betonu gr. min 10cm klasy C8/10.

4.2. Założenia projektowe

Geometrię schematu statycznego przyjęto na podstawie wynikowych wymiarów z projektu architektury. Elementy konstrukcyjne zaprojektowano z drewna konstrukcyjnego klasy C24, o wilgotności do 18% zabezpieczonego przeciwogniowo i bakteriobójczo impregnatem do drewna konstrukcyjnego. Poszczególne elementy drewnianych wiązarów łączone między sobą poprzez ocynkowane płytki kolczaste.

- Schemat statyczny wiązarów dachowych – kratownica płaska podparta przegubowo.
- Belki stropowe – belka jednoprzęsłowa wolnopodparta, belka dwuprzęsłowa z przewieszeniem.
- Słupy- pręt oparty na fundamencie w sposób przegubowo nieprzesuwny.

Przyjęto:

- Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005 – 4 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

Pozostałe obciążenia zgodne z wymienionymi wcześniej normami.

Przyjęto następujące klasy ekspozycji projektowanych elementów żelbetowych:

- 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 (B30) zbrojone stalą zbrojeniową A-IIIN RB500W#. Pod fundamentami min 10 cm warstwa podkładu z betonu kl. C 8/10 i do wierzchu gruntów nośnych.

Ścianki fundamentowe murowane z bloczków betonowych C16/20 grubości 24cm murowane na zaprawie cementowej marki min. M10. Ścianki fundamentowe zwieńczone wieńcem z betonu C25/30 (B30), stal zbrojeniowa A-IIIN RB500W#.

Płyta podposadzkowa z betonu C20/25 (B25) grubości 15cm 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 zewnętrzne w konstrukcji szkieletowej drewnianej, zbudowane ze słupków, oczepów i podwalin o przekroju 45x145mm. Słupki w średnim rozstawie co około 45-60cm. Szkielet konstrukcyjny obłożony obustronnie ognioodpornymi płytami o gr. 2,3cm. Płyty o klasie reakcji na ogień B-s1, d0, należy montować powłoką ogniochronną od strony ekspozowanej na ogień. Powłoka na płycie na bazie cementu oraz siatki z włókna szklanego. Wykończenie ścian od wewnątrz i od zewnątrz wg projektu architektury.

Ściany wewnętrzne w konstrukcji szkieletowej drewnianej, zbudowane ze słupków, oczepów i podwalin o przekroju 45x95mm. Słupki w średnim rozstawie co około 50cm. Szkielet konstrukcyjny obłożony obustronnie płytami OSB/3 o gr. 1,2cm. Wykończenie ścian wg projektu architektury.

Połączenia poszczególnych elementów drewnianych projektuje się poprzez ocynkowane systemowe złącza ciesielskie do drewna firmy np. „Simpson Strong Tie”, lub „Domax”.

Słupki ścian szkieletowych mocowane doczołowo do podwaliny i oczepu za pomocą 3 wkrętów do drewna 5x100mm.

Płyta OSB mocowana jest do słupków, oczepów i podwalin ścian szkieletowych za pomocą gwoździ ciesielskich 3x70mm w rozstawie 30 cm do słupków pośrednich i 15 cm do słupków skrajnych.

Miejsca styku wszystkich elementów drewnianych z wieńcem ścian fundamentowych zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową. Podwalina drewniana pod ściany szkieletowe mocowana do wieńca ścian fundamentowych za pomocą kotew np. Fischer FAZ II 12/50 w rozstawie max. co 1,2m. Górny oczep przykręcany jest do dolnego oczepu za pomocą wkrętów do drewna 4,5x70mm w rozstawie max. 15cm.

5.3. Słupy

Słupy zewnętrzne o przekrojach 25x25cm z drewna klejonego GL24h. Wykończenie wg projektu architektury.

5.4. Nadproża, podciągi

Nadproża skrzynkowe, drewniane złożone z kantówki 3x45x145mm, oraz

2x45/60x195mm + 1x45x145mm, klasa drewna C24. Pozostałe nadproża wykonać w sposób analogiczny, pokazany na rysunkach. Podciąg B1 o wymiarach 140x240mm wykonać z drewna min. C24.

5.5. Dach

Dach dwuspadowy o spadku $\alpha=35^\circ$ z prefabrykowanych wiązarów deskowych. Pas dolny i górny o przekroju 45x170mm, krzyżulce 45x95mm. Poszczególne elementy łączone są ze sobą na stalowe ocynkowane płytki kolczaste.

Wiązary mocowane są do oczepu ściany szkieletowej za pomocą 2 kątowników z przetłoczeniem np. ABR9020 oraz min. 5 gwoździ ciesielskich np. Anchor 4x40mm w ramię złącza. Kątownik mocowany jest do belki za pomocą śruby M10x70 lub M10x90 kl. min. 4.8 (w zależności od grubości przekroju) oraz min. 2 gwoździ ciesielskich np. Anchor 4x40mm w ramię złącza. 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

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). 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 drugorzędowego – strzemion.

Wiązary, należy montować dźwigiem z wykorzystaniem trawersu lub odpowiedniego zawiesia. Montaż wiązarów należy rozpocząć od dwóch wiązarów usztywnionych poprzecznie stężeniem montażowym. Następne (kolejne)wiązary montować, łącząc je stężeniami z poprzednimi. 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.

W trakcie realizacji, należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie więźby dachowej i ścian przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (silne nasłonecznienie, opady deszczu itp.) poprzez zafoliowanie lub sprawne wykonanie pokrycia połaci.

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 zamianę konstrukcji dachu nawiązary deskowe prefabrykowane po konsultacji z projektantem.

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

1. Ciężar

1.1. Dach

1.1.1. Dachówka ceramiczna

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,700 \text{ kN/m}^2 = 0,70 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,70 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,95 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,70 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,70 \text{ kN/m}^2}$

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	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,01 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,01 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,01 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,01 \text{ kN/m}^2}$

1.2. 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	$Q_k = 0,045\text{m} \times 0,155\text{m} \times 5,5 \text{ kN/m}^3 / 0,6\text{m} = 0,06 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,06 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,09 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,06 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,06 \text{ kN/m}^2}$

1.2.3. Wełna mineralna

Obciążenie charakterystyczne	$0,30\text{m} \times 1,00\text{kN/m}^3 = 0,30 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,41 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,30 \text{ kN/m}^2}$

1.2.4. Sufit podwieszany

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

1.3. Ściany

1.3.1. Ściany zewnętrzne

1.3.1.1. Płytki

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,640 \text{ kN/m}^2 = 0,64 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,64 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,86 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,64 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,64 \text{ kN/m}^2}$

1.3.1.2. Płyty GK

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,15\text{kN/m}^2 = 0,15 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15 \text{ kN/m}^2}$

1.3.1.3. Ruszt drewniany

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,045\text{m} \times 0,05\text{m} \times 5,5 \text{ kN/m}^3 / 0,40\text{m} = 0,03 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,03 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,04 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,03 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,03 \text{ kN/m}^2}$

1.3.1.4. Płyty OSB

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,023\text{m} \times 7,0 \text{ kN/m}^3 = 0,16 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,16 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,22 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,16 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,16 \text{ kN/m}^2}$

1.3.1.5. Konstrukcja ścian

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,045\text{m} \times 0,145\text{m} \times 5,5 \text{ kN/m}^3 / 0,40\text{m} = 0,09 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,09 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,12 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,09 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,09 \text{ kN/m}^2}$

1.3.1.6. Płyty OSB

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,023\text{m} \times 7,0 \text{ kN/m}^3 = 0,16 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,16 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,22 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,16 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,16 \text{ kN/m}^2}$

1.3.1.7. Ruszt drewniany

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,045\text{m} \times 0,10\text{m} \times 5,5 \text{ kN/m}^3 / 0,40\text{m} = 0,06 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,06 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,08 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,06 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,06 \text{ kN/m}^2}$

1.3.1.8. Izolacja wełna

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,25\text{m} \times 1,0\text{kN/m}^3 = 0,25 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,25 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,34 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,25 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,25 \text{ kN/m}^2}$

1.3.1.9. Deska elewacyjna

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,02\text{m} \times 5,5 \text{ kN/m}^3 = 0,11 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,11 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,11 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,11 \text{ kN/m}^2}$

1.3.2. Ściany wewnętrzne

1.3.2.1. Płytki

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,640 \text{ kN/m}^2 = 0,64 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,64 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,86 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,64 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,64 \text{ kN/m}^2}$

1.3.2.2. Płyty GK

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,15\text{kN/m}^2 = 0,15 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15 \text{ kN/m}^2}$

1.3.2.3. Płyty OSB

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,012\text{m} \times 7,0 \text{ kN/m}^3 = 0,08 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,08 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,11 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,08 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,08 \text{ kN/m}^2}$

1.3.2.4. Konstrukcja ścian

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,045\text{m} \times 0,09\text{m} \times 5,5 \text{ kN/m}^3 / 0,40\text{m} = 0,06 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,06 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,08 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,06 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,06 \text{ kN/m}^2}$

1.3.2.5. Izolacja wełna

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,10\text{m} \times 1,0\text{kN/m}^3 = 0,10 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,10 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,14 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,10 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,10 \text{ kN/m}^2}$

1.3.2.6. Płyty OSB

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,012\text{m} \times 7,0 \text{ kN/m}^3 = 0,08 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,08 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,11 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,08 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,08 \text{ kN/m}^2}$

1.3.2.7. Płyty GK

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,15\text{kN/m}^2 = 0,15 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,20 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,15 \text{ kN/m}^2}$

1.3.2.8. Płytki

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,640 \text{ kN/m}^2 = 0,64 \text{ kN/m}^2$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,64 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,86 \text{ kN/m}^2}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,64 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,64 \text{ kN/m}^2}$

1.3.3. Wieniec fundamentowy

1.3.3.1. Tynk cementowo-wapienny

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,01\text{m} \times 19 \text{ kN/m}^3 \times 0,24\text{m} = 0,05 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,05 \text{ kN/m} = \mathbf{0,06 \text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,05 \text{ kN/m} = \mathbf{0,05 \text{ kN/m}}$

1.3.3.2. Wieniec żelbetowy 24x24cm

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,24\text{m} \times 25 \text{ kN/m}^3 \times 0,24\text{m} = 1,44 \text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 1,44 \text{ kN/m} = \mathbf{1,94 \text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 1,44 \text{ kN/m} = \mathbf{1,44 \text{ kN/m}}$

1.3.3.3. Styropian 10cm

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,10\text{m} \times 0,45\text{kN/m}^3 \times 0,24\text{m} = 0,01\text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,01\text{ kN/m} = \mathbf{0,01\text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,01\text{ kN/m} = \mathbf{0,01\text{ kN/m}}$

1.3.3.4. Tynk elewacyjny

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,005\text{m} \times 19\text{ kN/m}^3 \times 0,24\text{m} = 0,02\text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,02\text{ kN/m} = \mathbf{0,03\text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,02\text{ kN/m} = \mathbf{0,02\text{ kN/m}}$

1.3.4. Ściany fundamentowe

1.3.4.1. Tynk cementowo-wapienny

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,015\text{m} \times 19\text{ kN/m}^3 \times 0,6\text{m} = 0,17\text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,17\text{ kN/m} = \mathbf{0,23\text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,17\text{ kN/m} = \mathbf{0,17\text{ kN/m}}$

1.3.4.2. Mur z bloczków betonowych

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,24\text{m} \times 24\text{ kN/m}^3 \times 0,6\text{m} = 3,46\text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 3,46\text{ kN/m} = \mathbf{4,67\text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 3,46\text{ kN/m} = \mathbf{3,46\text{ kN/m}}$

1.3.4.3. Styropian 10cm

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,10\text{m} \times 0,45\text{kN/m}^3 \times 0,6\text{m} = 0,03\text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,03\text{ kN/m} = \mathbf{0,04\text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,03\text{ kN/m} = \mathbf{0,03\text{ kN/m}}$

1.3.4.4. Tynk elewacyjny

Obciążenie charakterystyczne	$Q_k = 0,005\text{m} \times 19\text{ kN/m}^3 \times 0,6\text{m} = 0,06\text{ kN/m}$
Obciążenie obliczeniowe	$Q_{o1} = 1,35 \times 0,06\text{ kN/m} = \mathbf{0,08\text{ kN/m}}$
	$Q_{o2} = 1,00 \times 0,06\text{ kN/m} = \mathbf{0,06\text{ kN/m}}$

2. Śnieg

2.1. Dach dwuspadowy

Położenie obiektu: strefa 4, wysokość n.p.m. $A = 109\text{ m}$

$$\Rightarrow s_k = 1,6\text{ kN/m}^2$$

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

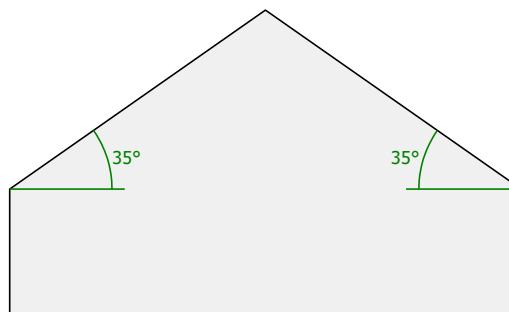
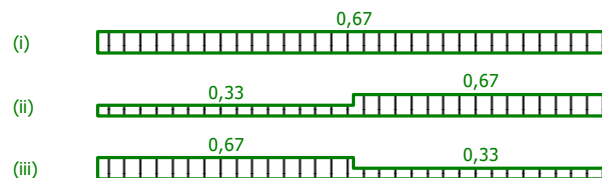
Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 20\text{ }^\circ\text{C}$, wsp. przenikania ciepła $U = 0,15\text{ W}/(\text{m}^2\text{ K}) \Rightarrow C_t = 1,00$

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 $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,67 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,60\text{ kN/m}^2 = 1,07\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 1,07\text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,61\text{ kN/m}^2}$

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

Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,33 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,60\text{ kN/m}^2 = 0,53\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $s_o = 1,50 \times 0,53\text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,79\text{ kN/m}^2}$

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

Współczynnik długostrzałowej części obciążenia $\psi_d = 0,80$
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. $A = 109 \text{ m}$

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

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: $z_{e0} = h = 5,50 \text{ m} = 5,50 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 5,50 \text{ m} = 5,50 \text{ m}$

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: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (5,50 / 10)^{0,19} = 0,71$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,50 / 10)^{0,26} = 1,63$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,71 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 15,7 \text{ m/s}$

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:

$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,63 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,49 \text{ kN/m}^2$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 12,50 \text{ m}$

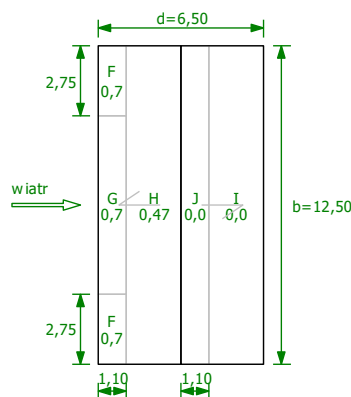
długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 6,50 \text{ m}$

wysokość: $h = 5,50 \text{ m}$

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

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

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



Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pól.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznej:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

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

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 5,50 \text{ m} = 5,50 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,50 / 10)^{0,26} = 1,63$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,63 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,49 \text{ kN/m}^2$

Pole F

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 - 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,49 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,49 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,74 \text{ kN/m}^2}$

Pole G

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 - 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,49 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,49 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,74 \text{ kN/m}^2}$

Pole H

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49 \text{ kN/m}^2 \times 0,47 - 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,38 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,38 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,57 \text{ kN/m}^2}$

Pole I

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49 \text{ kN/m}^2 \times 0,0 - 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,15 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,22 \text{ kN/m}^2}$

Pole J

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,J} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49 \text{ kN/m}^2 \times 0,0 - 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,15 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times 0,15 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,22 \text{ kN/m}^2}$

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

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 109 \text{ m}$

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

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: $z_{e0} = h = 5,50 \text{ m} = 5,50 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 5,50 \text{ m} = 5,50 \text{ m}$

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: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (5,50 / 10)^{0,19} = 0,71$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,50 / 10)^{0,26} = 1,63$

Średnia prędkość wiatru:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,71 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 15,7 \text{ m/s}$

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:

$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,63 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,49 \text{ kN/m}^2$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 12,50 \text{ m}$

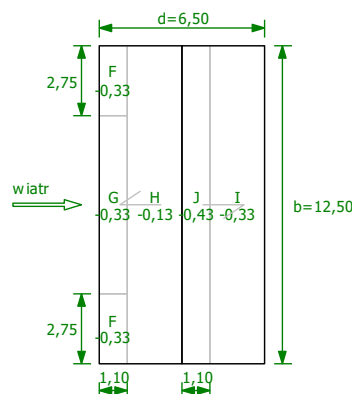
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 6,50 \text{ m}$

wysokość: $h = 5,50 \text{ m}$

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

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

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



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: $z_i = z_e = 5,50\text{m} = 5,50\text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,50 / 10)^{0,26} = 1,63$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,63 \times 0,30\text{kN/m}^2 = 0,49\text{ kN/m}^2$$

Pole F

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49\text{kN/m}^2 \times -0,33 - 0,49\text{kN/m}^2 \times 0,20 = -0,26\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,26\text{ kN/m}^2 = -0,39\text{ kN/m}^2$

Pole G

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49\text{kN/m}^2 \times -0,33 - 0,49\text{kN/m}^2 \times 0,20 = -0,26\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,26\text{ kN/m}^2 = -0,39\text{ kN/m}^2$

Pole H

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49\text{kN/m}^2 \times -0,13 - 0,49\text{kN/m}^2 \times 0,20 = -0,16\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,16\text{ kN/m}^2 = -0,25\text{ kN/m}^2$

Pole I

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49\text{kN/m}^2 \times -0,33 - 0,49\text{kN/m}^2 \times 0,20 = -0,26\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,26\text{ kN/m}^2 = -0,39\text{ kN/m}^2$

Pole J

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,J} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49\text{kN/m}^2 \times -0,43 - 0,49\text{kN/m}^2 \times 0,20 = -0,31\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,31\text{ kN/m}^2 = -0,47\text{ kN/m}^2$

4.3. 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: $z_{e0} = h = 5,50\text{m} = 5,50\text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 5,50\text{m} = 5,50\text{ m}$

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: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (5,50 / 10)^{0,19} = 0,71$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,50 / 10)^{0,26} = 1,63$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,71 \times 1,00 \times 22\text{m/s} = 15,7\text{ m/s}$$

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:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,63 \times 0,30\text{kN/m}^2 = 0,49\text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach dwuspadowy**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 6,50\text{ m}$

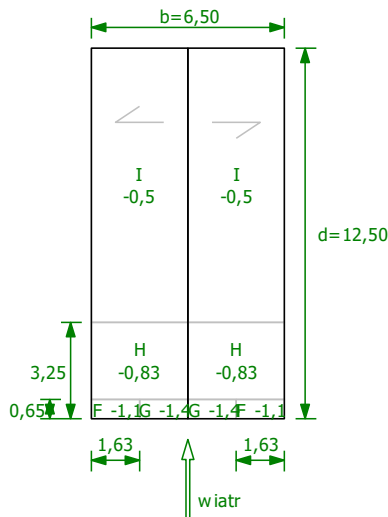
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 12,50\text{ m}$

wysokość: $h = 5,50\text{ m}$

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

$e = \min(b, 2h) = 6,50\text{ m}$

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: $z_i = z_e = 5,50\text{ m} = 5,50\text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,50 / 10)^{0,26} = 1,63$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,63 \times 0,30\text{ kN/m}^2 = 0,49\text{ kN/m}^2$$

Pole F

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49\text{ kN/m}^2 \times -1,1 - 0,49\text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,64\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,64\text{ kN/m}^2 = -0,96\text{ kN/m}^2$

Pole G

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49\text{ kN/m}^2 \times -1,4 - 0,49\text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,79\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,79\text{ kN/m}^2 = -1,18\text{ kN/m}^2$

Pole H

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49\text{ kN/m}^2 \times -0,83 - 0,49\text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,51\text{ kN/m}^2$

kN/m²

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,51\text{ kN/m}^2 = -0,76\text{ kN/m}^2$

Pole I

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49\text{ kN/m}^2 \times -0,5 - 0,49\text{ kN/m}^2 \times 0,20 = -0,34\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,34\text{ kN/m}^2 = -0,52\text{ kN/m}^2$

4.4. Ściana pionowa D

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 109\text{ m}$

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

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: $z_{e0} = 5,30\text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{e0} = 5,30\text{ m} = 5,30\text{ m}$

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: $c_r(z_e) = 0,80 \times (z_e / 10)^{0,19} = 0,80 \times (5,30 / 10)^{0,19} = 0,71$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,90 \times (z_e / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,30 / 10)^{0,26} = 1,61$

Średnia prędkość wiatru:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,71 \times 1,00 \times 22\text{ m/s} = 15,6\text{ m/s}$$

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:

$$\Rightarrow q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,61 \times 0,30\text{ kN/m}^2 = 0,49\text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **ściana pionowa budynku na rzucie prostokąta**

Wymiary budynku:

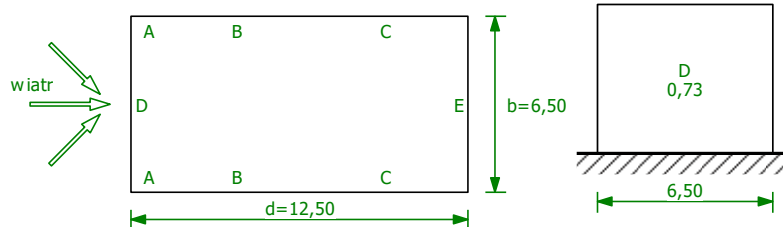
szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 6,50 \text{ m}$

długość (równoległe do kierunku wiatru): $d = 12,50 \text{ m}$

wysokość: $h = 5,50 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 6,50 \text{ m}$, $h/d = 0,44$

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



Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$\Rightarrow c_{pe,D} = 0,73$$

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Przyjęto:

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

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_e = 5,30 \text{ m} = 5,30 \text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,90 \times (z_i / 10)^{0,26} = 1,90 \times (5,30 / 10)^{0,26} = 1,61$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$\Rightarrow q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,61 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,49 \text{ kN/m}^2$$

Pole D

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,D} = 0,73$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,D} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49 \text{ kN/m}^2 \times 0,73 - 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

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

Pole A

Szerokość pola: $b_A = 1,30 \text{ m}$

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,A} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -1,2 - 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = -0,44 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,44 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{-0,66 \text{ kN/m}^2}$

Pole B

Szerokość pola: $b_B = 5,20 \text{ m}$

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,B} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,8 - 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = -0,24 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,24 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{-0,37 \text{ kN/m}^2}$

Pole C

Szerokość pola: $b_C = 6,00 \text{ m}$

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

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,C} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,5 - 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = -0,10 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,10 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{-0,15 \text{ kN/m}^2}$

Pole E

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,E} = -0,35$

Obciążenie charakterystyczne $w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,E} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,35 - 0,49 \text{ kN/m}^2 \times -0,30 = -0,02$

kN/m^2

Obciążenie obliczeniowe $w_o = 1,50 \times -0,02 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{-0,04 \text{ kN/m}^2}$