



o b i e k t:

**PROJEKT ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY BUDYNKU
STAROSTWA POWIATOWEGO W WOŁOMINIE**

l o k a l i z a c j a:

ul. Prądyńskiego 3
05-200 Wołomin

i n w e s t o r:

Powiat Wołomiński
ul. Prądyńskiego 3
05-200 Wołomin

g e n e r a l n y p r o j e k t a n t:

JParchitekci Sp. z o.o. Sp. k.
ul. Krypska 25 lok. U-3 04-082 Warszawa

j e d n o s t k a p r o j e k t o w a k o n s t r u k c j i:

*pracownia projektowa **euro***
Blizne Jasińskiego, ul. Warszawska 90, 05-082 Stare Babice

s t a d i u m o p r a c o w a n i a:

PROJEKT WYKONAWCZY

KONSTRUKCJA

EGZEMPLARZ nr 1
nr projektu P52/22
11.2022 r.

p r o j e k t a n t k o n s t r u k c j i:

mgr inż. Piotr Cichowlas

MAZ/0055/PWOK/07

o p r a c o w a ł:

mgr inż. Konrad Makowski

s p r a w d z a j ą c a:

mgr inż. Luiza Ciećwierz


MAZ/0213/POOK/14

SPIS TREŚCI


1.	DOKUMENTY FORMALNE	4
1.1.	UPRAWNIENIA BUDOWLANE	4
1.2.	ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY ZAWODOWEJ.....	8
2.	OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU WYKONAWCZEGO	10
3.	OPIS TECHNICZNY	11
3.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	11
3.2.	OPIS OGÓLNY	12
3.3.	OPIS ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI	13
3.3.1.	DACH	13
3.3.2.	STROPY	13
3.3.3.	ŚCIANY	14
3.3.4.	FUNDAMENTY	15
3.4.	OPIS NADPROŻY STALOWYCH	15
3.5.	KANAŁY ŻELBETOWE.....	16
3.6.	KONSTRUKCJA WEJŚCIA.....	16
3.7.	WYTYCZNE WYKONANIA KONSTRUKCJI STALOWYCH.....	17
3.7.1.	ZABEZPIECZENIE PRZED KOROZJĄ ELEMENTÓW STALOWYCH	17
3.7.2.	WYTYCZNE WYKONANIA KONSTRUKCJI STALOWYCH	17
3.7.3.	POŁĄCZENIA	18
3.8.	ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE	18
3.9.	MATERIAŁY	19
3.10.	UWAGI	19
4.	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ	21
4.1.	OBCIĄŻENIA STAŁE	21
4.1.1.	WARSTWY DACHOWE	21
4.1.2.	WARSTWY STROPOWE	21
4.1.3.	ŚCIANY	22
4.2.	OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE.....	22
4.3.	OBCIĄŻENIA KLIMATYCZNE	22
4.3.1.	OBCIĄŻENIA ŚNIEGIEM.....	22
4.3.2.	OBCIĄŻENIA WIATREM.....	23
5.	ZAŁĄCZNIK - OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE	31

1. DOKUMENTY FORMALNE

1.1. UPRAWNIENIA BUDOWLANE



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 77 /07/K

Warszawa, dnia 30 czerwca 2007r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5 oraz ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), **Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:**

Pan Piotr Adam Cichowlas
magister inżynier
urodzony dnia 7 listopada 1976 roku w Warszawie , syn Ryszarda
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/ 0055/PWOK/07

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.
Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji

POUCZENIE


1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Zygmunt Garwołński

2/ mgr inż. Leszek Ganowicz

3/ mgr inż. Hanna Bałaj





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

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust.1, ust. 3 i 4 ustawy – Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

III. Na mocy § 17 ust. 1 w zw. z § 16 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie:

- 1/ sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz
- 2/ kierowania robotami budowlanymi w zakresie, o którym mowa w pkt 1/ oraz w odniesieniu do architektury obiektu.



Otrzymują:

1. Pan Piotr Adam Cichowlas

[Redacted signature]

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

3. n/a



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/114/14/K

Warszawa, dnia 25 czerwca 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.) , po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Luiza Ciećwierz

magister inżynier

ur. dnia 26 grudnia 1979 roku w Warszawie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/0213/POOK/14

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.



UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

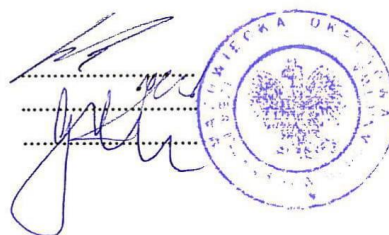
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Leszek Ganowicz



Otrzymują:

1. Pani Luiza Ciećwierz



2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

3. a/a

1.2. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY ZAWODOWEJ



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-XWJ-YFE-U7M *

Pan PIOTR ADAM CICHOWLAS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0880/07
adres zamieszkania

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-10-01 do 2023-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-09-12 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

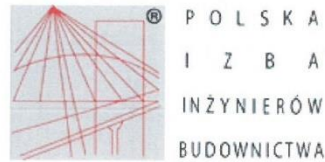
Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 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.





Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-EIA-AQ7-MKZ *

Pani LUIZA CIEĆWIERZ o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0376/14
adres zamieszkania
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-19 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



2. OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Oświadczam, zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r „Prawo Budowlane”

(Dz. Ust. z 2020r., z dnia 07.07.2020 1333 z późniejszymi zmianami), że:

PROJEKT ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY BUDYNKU STAROSTWA POWIATOWEGO W WOŁOMINIE

Adres inwestycji: ul. Prądyńskiego 3

05-200 Wołomin

Inwestor: Powiat Wołomiński

ul. Prądyńskiego 3

05-200 Wołomin

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Sprawdzająca

mgr inż. Luiza Ciećwierz

Projektant:

mgr inż. Piotr Cichowlas

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny wraz z wytycznymi instalacyjnymi.
Autor: mgr inż. arch. Jakub Szatkowski upr. MA/094/08.

- Normy i publikacje:

[1] Bogucki W., Żybertowicz M.: *Tablice do projektowania konstrukcji metalowych*, Arkady, Warszawa 2006.

[2] Giżejowski M.: *Budownictwo Ogólne*, tom 5. Stalowe konstrukcje budynków. Projektowanie według Eurokodów z przykładami obliczeń, Arkady, Warszawa 2010.

[3] Goczek J., Supel Ł., Gajdzicki M., *Przykłady obliczeń konstrukcji metalowych* Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2011.

[4] Knauff M., *Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.

[5] Knauff M., *Tablice i wzory do projektowania konstrukcji żelbetowych z przykładami obliczeń*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.

[6] Kozłowski A., *Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1. Część pierwsza. Wybrane elementy i połączenia*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011.

[7] Łubiński M., Filipowicz A., Żóttowski W., *Konstrukcje Metalowe Część I Podstawy Projektowania*, Arkady, Warszawa 2003.

[8] PN-EN 1990:2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.

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

[10] PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem

[11] PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru

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

[13] PN-EN 1993-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

[14] PN-EN 1993-1-8:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-8: Projektowanie węzłów

[15] Rawska-Skotniczny A., *Obciążenia budynków i konstrukcji budowlanych według Eurokodów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.

[16] Starosolski W., *Komputerowe modelowanie betonowych ustrojów inżynierskich TOM I i II*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.

[17] Starosolski W., *Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2 i norm związanych*, PWN, Warszawa 2011.

3.2. OPIS OGÓLNY

Budynek w którym wykonane zostaną prace jest obiektem użyteczności publicznej - mieści się w nim Starostwo Powiatowe powiatu wołomińskiego.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy konstrukcji przebudowy przyziemia obiektu. Budynek został zrealizowany w technologii tradycyjnej z murowanymi ścianami i stropami gęstożebrowymi. Przekrycie stanowi dach wielospadowy drewniany.

Zakres prac obejmuje:

- Demontaż istniejących ścian nośnych i działowych wraz z stolarką okienną,
- Wykonanie dodatkowych nadproży wewnętrznych i zewnętrznych,
- Wykonanie wzmocnień ścian,
- Wykonanie słupów żelbetowych,
- Wykonanie wewnętrznych kanałów żelbetowych,
- Wykonanie konstrukcji stalowej wejścia.

Projekt swym zakresem obejmuje:

- analizę istniejącej dokumentacji technicznej,
- analizę stanu technicznego konstrukcji,
- przegląd budynku,
- wykonanie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych konstrukcji,
- przygotowanie dokumentacji rysunkowej,
- wnioski i zalecenia końcowe.

Charakterystyka obiektu:

- Obiekt znajduje się w II strefie obciążeń śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005/NA:2010 oraz w I strefie obc. wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2008/NA:2010. Obciążenia stałe przyjęto wg właściwych norm.
- Kategoria projektowego okresu użytkowania - 4
- Klasa konsekwencji zniszczenia - CC2
- Klasa niezawodności - RC2
- Klasa konstrukcji - S4
- Budynek zlokalizowany jest w Wołominie, w województwie mazowieckim.
- Obiekt znajduje się w II strefie głębokości przemarzania gruntów ($h_z=1,0m$) wg PN-81/B-03020
- na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych [Dz.U. z 2012 r. poz. 463] projektowany obiekt zaliczyć możemy do pierwszej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe określić jako proste.

3.3. OPIS ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

3.3.1. DACH

Dach wielospadowy wykonany został w konstrukcji drewnianej. Spadek połaci dachu wynosi 20° .

Przeprowadzona wizja lokalna nie wykazała śladów istotnych efektów zjawisk niepożądanych o charakterze konstrukcyjnym w elementach nośnych konstrukcji dachu.

Projektowana przebudowa nie wpłynie na istniejącą konstrukcję dachu.

3.3.2. STROPY

Zgodnie z przeprowadzoną wizją lokalną (wraz z wykonanymi odkrywkami) i w oparciu o dokumentację archiwalną ustalono, że istniejące stropy wykonane są jako gęstożebrowe o grubości 34cm.

Nie zakłada się zmiany użytkowania, nie ma więc konieczności zwiększania nośności istniejących stropów. W miejscach dodatkowych przebić w murowanych ścianach nośnych wykonane zostaną nadproża będące podparcie konstrukcji stropów.

Nie dopuszcza się, aby podczas prac uszkodzone zostały elementy nośne stropu.

Na czas prac wyburzeniowych i montażowych należy bezwzględnie zabezpieczyć istniejący strop poprzez stosowanie wypór. Ze względu na konstrukcję stropu (belki stropu gęstożebrowego i wypełnienie z pustaków) bezwzględnie stosować należy podwaliny rozkładające obciążenia na większą powierzchnię. Zabezpieczenie należy sprowadzić aż do fundamentów.

W czasie wizji lokalnej nie stwierdzono nadmiernych ugięć czy śladów uszkodzenia konstrukcji stropów sugerujących nadmierne wykorzystanie elementów nośnych.

W przypadku stwierdzenia korozji lub uszkodzeń, należy przewidzieć konieczność naprawy, wzmocnienia lub wymiany elementów.

3.3.3. ŚCIANY

Projektuje się rozbiórkę części ścian nośnych i działowych w celu wykonania dodatkowych otworów drzwiowych.

W części rysunkowej opracowania przedstawiono (w oparciu o wizję lokalną) podział ścian istniejących na nośne i działowe.

Wykonawca każdorazowo przed demontażem ścian działowych oznaczonych na rysunku jest zobowiązany do potwierdzenia ich funkcji w obiekcie. Jeśli w danym miejscu nie występuje wzmocnienie, a ściana pełni rolę nośnej, o danym fakcie powiadomić należy projektanta konstrukcji.

Podczas wykonywania otworów w ścianach nośnych pierwszym etapem jest wytrasowanie przyszłego przebiegu. Dopiero po osadzeniu, ustabilizowaniu i wypoziomowaniu belek stalowych nadproża można przystąpić do wykonywania właściwego otworu. Po wykuciu całego otworu należy usunąć wzruszone kawałki muru, przystąpić do wyrównania brzegów i tynkowania.

W zależności od miejsca wbudowania oparcie na murze realizowane będą w trzech formach:

- Bezpośrednie oparcie na murze z wykonanie poduszki betonowej o grubości 10cm.
- Wzmocnienie muru przy pomocy konstrukcji stalowej w formie kątowników równoramiennych z przewiązkami. Warstwę między murem a elementami stalowymi wypełnić należy zaprawą naprawczą.
- Wykonanie słupów żelbetowych w miejscach, gdzie nie ma możliwości wzmocnienia przy pomocy konstrukcji stalowej.

Projektowane wzmocnienia murów sprawdzać należy do poziomu fundamentów/wieńca fundamentowego. W przypadku braku wieńca w ścianie

fundamentowej pod projektowanym słupem/blachą podstawy słupów stalowych wykonać należy podwalinę o grubości 30cm.

W przypadku stwierdzenia korozji lub uszkodzeń, należy przewidzieć konieczność naprawy, wzmocnienia lub wymiany elementów.

W słupach żelbetowych zastosowano beton C25/30 i stal klasy A (B500A-Epstal), klasy C (B500SP-Epstal).

3.3.4. FUNDAMENTY

Budynek posadowiony na układzie ław fundamentowych. Projektowana przebudowa nie wpływa na istniejące fundamenty budynku.

W trakcie wizji lokalnej nie stwierdzono uszkodzeń budynku, które mogłyby wskazywać na nierównomierne osiadanie budynku lub na nieprawidłową pracę fundamentów obiektu. Brak znaczących uszkodzeń elewacji czy posadzki wskazuje na wystarczającą nośność fundamentów istniejących. W okresie użytkowania budynku nastąpiła dodatkowo konsolidacja gruntu, zwiększająca nośność fundamentów.

3.4. OPIS NADPROŻY STALOWYCH

Nadproża stalowe zostały zaprojektowane z dwuteowników stalowych HEB i IPE. Wysokość profili dobrana została w zależności od przewidywanych obciążeń i rozpiętości. Elementy zostały zaprojektowane ze stali S235. W dwóch przypadkach ze względu na ograniczenie dostępnej wysokości konieczne było wykonanie wzmocnienia z profili klasy S355.

Po wytrasowaniu przyszłego otworu można przystąpić do wykuwania pierwszej bruzdy pod dwuteownik. Następnie należy przygotować miejsca oparcia belki w formie poduszek betonowych, słupów żelbetowych lub ram stalowych.

Po wykonaniu podparć można przystąpić do ustawienia dwuteownika. Belkę należy ustabilizować i wypoziomować za pomocą klinów stalowych. Drugi dwuteownik należy osadzić w sposób analogiczny. Następnie należy przyspawać płaskowniki łączące dolne i górne półki belek dwuteowych, oraz wypełnić pozostałe szczeliny przy pomocy zaprawy naprawczej/montażowej.

Po tych pracach można przystąpić do wykuwania właściwego otworu. Po wykuciu całego otworu należy usunąć wzruszone kawałki muru, przystąpić do wyrównania brzegów i tynkowania.

Ewentualne uszkodzenia transportowe lub montażowe, a także po spawaniu montażowym należy zabezpieczyć zestawem farb użytych do całej konstrukcji.

Elementy konstrukcji stalowej zabezpieczyć należy zaprawą ogniochronną np. PROMASPRAY P300. Wymagania dotyczące klasy odporności ogniowej poszczególnych elementów zgodnie z częścią architektoniczną projektu.

3.5. KANAŁY ŻELBETOWE

Wewnątrz budynku zaprojektowano kanały żelbetowe z przekryciem przy pomocy stropy zespolonego na szalunku traconym z blachy trapezowej.

Płyta denna i ściany kanału o grubości 20cm.

Strop antresoli zaprojektowano jako zespolony przy użyciu blachy profilowanej Cofraplus 60 firmy ArcelorMittal. Blacha jest kształtowana w technologii ciągłego profilowania z wykorzystaniem blachy stalowej płaskiej typu S350GD według normy PN-EN 10326:2006. Element jest obustronnie cynkowany.

Grubość blachy stropowej wynosi 0,88mm. Płytę stropową zaprojektowano o grubości 12cm.

Blacha profilowana w fazie realizacji stanowi nierozbieralny szalunek stropowy, mocowany do podpór stałych. Element nie będzie stemplowany - podpory w fazie montażowej stanowiąc będą belki stropowe.

Blacha szalunkowa musi być ciągła w przęsłach, a jej ewentualne przerwanie realizowane jest na podporach stałych.

Z uwagi na specyficzne właściwości, więzy mechaniczne wytworzone pomiędzy blachą a betonem w wyniku sił spowodowanych tarciem i korbami na powierzchni, traktujemy ją jako współpracującą (zespoloną) i zastępuje ona w całości dolne zbrojenie przęsłowe blachy.

Z uwagi na skurcz betonu zalecane jest zastosowanie przeciwskurczowej siatki ortogonalnej o przekroju nie mniejszym niż 0,8cm².

Płyta stropowa projektowana jako jednoprzęsłowa, opierana na ścianach kanału.

Zbrojenie płyty ze względu na konieczność wykonania stropu R60 zgodnie z katalogiem technicznym producenta.

W stropach zastosowano beton C25/30 i stal klasy C (B500SP-Epstal).

3.6. KONSTRUKCJA WEJŚCIA

Nowe wejście do budynku zaprojektowano w konstrukcji stalowej z kształtowników o przekroju zamkniętym, zaprojektowano z elementów CF-SHS (zimnogiętych) ze stali S235H zgodnie z EN 10219-1.

Pozostałe elementy zaprojektowano ze stali profilowej klasy S235 zgodnie z EN 10025-2.

Układ ram stalowych mocowanych do konstrukcji budynku, oraz opieranych na nowoprojektowanej ścianie fundamentowej.

3.7. WYTYCZNE WYKONANIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

3.7.1. ZABEZPIECZENIE PRZED KOROZJĄ ELEMENTÓW STALOWYCH

Kategorię korozyjności określono jako C2, oczekiwaną trwałość systemu malarskiego zaś jako H.

Jako zabezpieczenie antykorozyjne przyjęto powłoki malarskie nanoszone na elementy po wykonaniu warsztatowym konstrukcji i uprzednim jej oczyszczeniu.

Przyjęto malarski zestaw alkidowy - podkład gruntowy oraz warstwy nawierzchniowe. Zestaw malarski zgodnie z PN-EN 12944-5.

Przed rozpoczęciem malowania powierzchnię elementów należy oczyścić do stopnia czystości Sa2^{1/2} według PN-ISO 12944-4. W czasie nanoszenia powłoki malarskiej wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%, natomiast temperatura otoczenia powinna wynosić minimum +5 stopni C. Malowanie należy przeprowadzić w miejscu osłoniętym od działania czynników atmosferycznych. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha, pozbawiona śladów tłuszczu, kurzu i innych zanieczyszczeń.

3.7.2. WYTYCZNE WYKONANIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

Należy stosować system kontroli wykonania według PN-EN 1090-2. Zastosowane w projekcie wyroby powinny spełniać wymagania warunków technicznych dostawy przedstawionych w PN-EN 10025-1 i PN-EN 10025-2.

Kategoria użytkowania: SC1 według PN-EN 1090-2,

Kategoria produkcji: PC1 według PN-EN 1090-2,

Kategoria konsekwencji: CC2 według PN-EN 1990,

Klasa wykonania: EXC 2.

Elementy powinny spełniać wymagania związane z klasą wykonania EXC 2, zawarte w tabl. A.3 PN-EN 1090-2.

Przy wykonawstwie należy stosować system kontroli wykonania według PN-EN 1090-2.

Przyjęto, że konstrukcja będzie pracowała w środowisku o korozyjności „C2”.

Stosownie do ustalonej klasy wykonania EXC 2 należy stosować standardowe wymagania, dotyczące jakości w spawalnictwie według PN-EN ISO 3834. Poziom akceptacji wykonania prac spawalniczych: poziom jakości C według PN-EN ISO 5817.

3.7.3. POŁĄCZENIA

Wytyczne wykonania połączeń warsztatowych:

- Spoiny czołowe nieoznaczone wykonać jako czołowe na pełen przekrój.
- Jeśli nie oznaczono inaczej, grubość spoiny pachwinowej dobierać według grubości cieńszego łączonego elementu $0,7t_{\min}$.
- Grubość spoin obwodowych w połączeniach rur przyjmować grubości ścianki rury.
- Spoiny należy wykonywać na całych dostępnych długościach styków.
- Spoiny czołowe kontrolować defektoskopowo.
- Połączenia spawane powinny być wykonane metodą półautomatyczną w osłonie gazów ochronnych.

Wytyczne wykonania połączeń montażowych:

- Łby śrub, podkładki, nakrętki powinny przylegać na całej powierzchni do części łączonych. Jeśli występują powierzchnie skośne, to należy zastosować podkładki klinowe.
- Podkładki należy zakładać stroną sfazowaną od strony łba i nakrętki.
- Śruby połączeń niesprężanych dokręcać do „pierwszego oporu”, sukcesywnie od środka złącza wielośrubowego. Za „pierwszy opór” należy uważać dokręcenie siłą „jednej ręki” zwykłym kluczem bez przedłużenia.
- Śruba po dokręceniu nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.
- Śruby połączeń niesprężanych stosować z kontrnakrętkami.
- Dodatkowe smarowanie śrub, nakrętek i podkładek zmienia siłę sprężania i prowadzi do błędów montażowych.

3.8. ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE

Projektowanie konstrukcji prętowych oparto na analizie MES.

Obciążenia zostały zdefiniowane jako przypadki proste w oparciu o które została przeprowadzona kombinatoryka obciążeń.

Wymiarowanie elementów stalowych przeprowadzono w oparciu o normy Eurokod.

We wszystkich układach nośnych przeprowadzono analizę sprężystą, według teorii II rzędu. Do uzyskania sił przekrojowych w prętach układu i ich wymiarowaniu wykorzystano program ConSteel.

Wymiarowanie przeprowadzono w oparciu o normę EC3 i zawarte w niej algorytmy obliczeń.

Wymiarowanie połączeń przeprowadzono w oparciu o normy Eurokod.

Sprawdzenie nośności elementów połączeń przeprowadzono w programie IDEA StatiCa. Program uwzględnia model sprężysto-plastyczne zastosowanych materiałów dla wszystkich elementów połączenia - blach, śrub i spoin.

Stan graniczny nośności elementów stalowych sprawdzony został w oparciu o analizę wg teorii II rzędu, analizę wyboczeniową i wrażliwość układu na wyboczenie.

Stan graniczny użyteczności sprawdzony został w oparciu o analizę wg teorii I rzędu.

Sprawdzenie przekrojów przeprowadzono w oparciu o EN 1993-1-1 6.2.

Konstrukcja wymiarowana była z uwzględnieniem zwiczenia i wyboczenia elementów.

Sprężyste sprawdzenie stateczności przeprowadzono w oparciu o EN 1993-1-1 6.3.4, oparte na analizie wrażliwości konstrukcji z zastosowaniem odpowiednich mnożników obciążenia.

Współczynniki niestateczności było odpowiednio interpolowane.

3.9. MATERIAŁY

- beton: C20/25 (B25),
- stal klasy A (B500A-Epstal), C (B500SP-Epstal)
- stal konstrukcyjna S235 i S355.

3.10. UWAGI

Biorąc pod uwagę szczegółową analizę budynku, stwierdza się, że konstrukcja nośna jest bezpieczna.

Analiza statyczno-wytrzymałościowa elementów konstrukcji wykazała, że pod działaniem przewidywanych obciążeń normowych, stateczność całego układu jest zachowana, a nośność poszczególnych elementów nie jest przekroczona.

Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem robót do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi.

Roboty budowlano-instalacyjne powinny być prowadzone z równoległą koordynacją międzybranżową.

W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązują:

- warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg. Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej)
- normy Polskiego Komitetu Normalizacji (PN)
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.

Ze względu na działania adaptacyjne Wykonawca jest zobowiązany poinformować projektanta o każdej niespójności stanu rzeczywistego i projektowego. W szczególności dotyczy to elementów zakrytych, których dokładna inwentaryzacja nie była możliwa przed rozpoczęciem robót budowlanych.

Wymagania dotyczące prac budowlanych podczas wzmacnia konstrukcji:

- Jako wzmocnienie mogą być stosowane tylko i wyłącznie materiały przedstawione w projekcie, w przypadku jakichkolwiek odstępstw należy powiadomić projektanta.
- Przed przystąpieniem do prac, należy zapoznać się z najnowszymi kartami informacyjnymi i technicznymi produktów stosowanych do wzmocnienia.
- Na czas prowadzenia prac należy bezwzględnie zabezpieczyć konstrukcję poprzez wypór.
- Po wykonaniu powinna zostać przeprowadzona kontrola jakości przez upoważnionego inspektora nadzoru.
- Po wykonaniu przedstawionych zaleceń cała konstrukcja będzie przenosiła obciążenie wynikające z aktualnych norm.
- Wszelkie prace związane z modernizacją budynku należy wykonać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane w oparciu o projekt wykonawczy wzmocnienia, który będzie uwzględniał wszelkie aspekty realizacyjne.

Sprawdzająca

mgr inż. Luiza Ciećwierz

Projektant:

mgr inż. Piotr Cichowlas

4. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

UWAGA!! CIĘŻAR KONSTRUKCJI UWZGLĘDNIONY AUTOMATYCZNIE PRZEZ PROGRAM OBLICZENIOWY.

Siły działające na elementy konstrukcji ustalono zgodnie z normą PN-EN 1990:2004, w oparciu o pkt. 6.4.3.2.

4.1. OBCIĄŻENIA STAŁE

4.1.1. WARSTWY DACHOWE

DACH DREWNIANY - DACHÓWKA CERAMICZNA				
LP	OPIS WARSTWY	CIĘŻAR OBJĘTOŚCIOWY [kN/m ³]	GRUBOŚĆ WARSTWY [m]	OBCIĄŻENIE CHARAKT. [kN/m ²]
1	Dachówka ceramiczna	-	-	0,60
2	Łaty drewniane	-	-	0,05
3	Kontrłaty drewniane	-	-	0,05
4	Wełna mineralna	1,20	0,260	0,31
5	Płyta G-K na stelażu	-	-	0,20
SUMA				1,21

4.1.2. WARSTWY STROPOWE

STROP GĘSTOŻEBROWY				
LP	OPIS WARSTWY	CIĘŻAR OBJĘTOŚCIOWY [kN/m ³]	GRUBOŚĆ WARSTWY [m]	OBCIĄŻENIE CHARAKT. [kN/m ²]
1	Warstwy posadzkowe	28,00	0,020	0,56
2	Wylewka cementowa	24,00	0,060	1,44
3	Strop gęstożebrowy	-	-	3,50
4	Zaprawa wapienno-cementowa	19,00	0,020	0,38
SUMA				5,88

4.1.3. ŚCIANY

ŚCIANA WEWNĘTRZNA				
LP	OPIS WARSTWY	CIEŻAR OBJĘTOŚCIOWY [kN/m ³]	GRUBOŚĆ WARSTWY [m]	OBCIĄŻENIE CHARAKT. [kN/m ³]
1	Zaprawa wapienno-cementowa	19,00	0,015	0,29
2	Ściana z cegły pełnej	18,00	0,420	7,56
3	Zaprawa wapienno-cementowa	19,00	0,015	0,29
SUMA				8,13

4.2. OBCIĄŻENIA UŻYTKOWE

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

Równomiernie rozłożone obciążenie użytkowe - powierzchnia kategorii B (biurowa) → od 2,0 do 3,0 kN/m², przyjęto 3,0 kN/m²

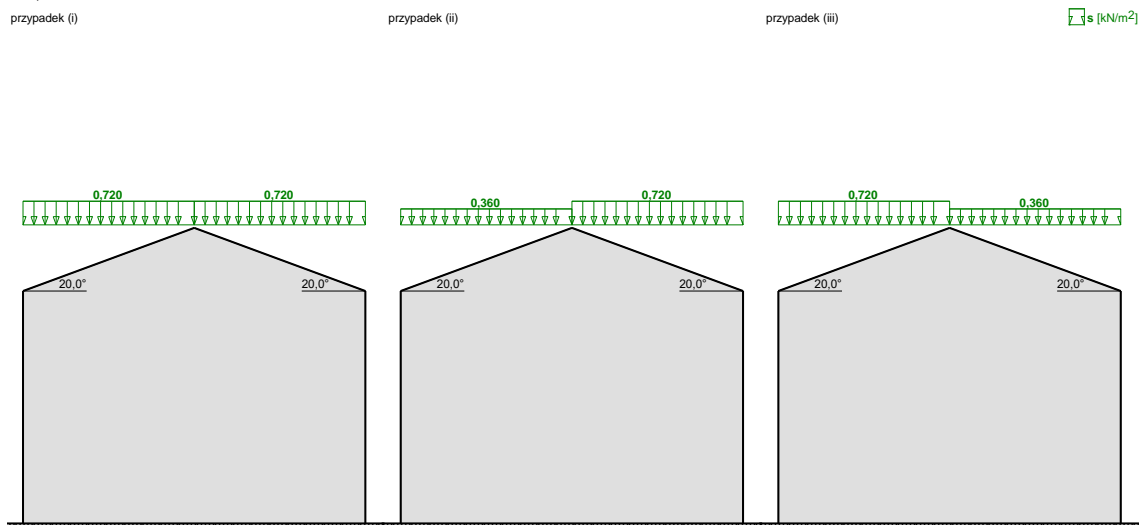
Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1 / Obciążenia od ciężaru własnego przestawnych ścian działowych (p.6.3.1.2(8))

Obciążenie od ciężaru własnego ścian działowych w przypadku przestawnych ścian działowych o ciężarze własnym >2,0 i ≤ 3,0 kN/m długości ściany → 1,20 kN/m²

4.3. OBCIĄŻENIA KLIMATYCZNE

4.3.1. OBCIĄŻENIA ŚNIEGIEM

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



- Dach dwupołaciowy

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

- strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)

- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa

- Współczynnik ekspozycji:

- teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$

- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

Połączenie dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 20,0^\circ$

$\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

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

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 20,0^\circ$

$\mu = 0,5 \cdot \mu_1 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,360 \text{ kN/m}^2$$

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

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 20,0^\circ$

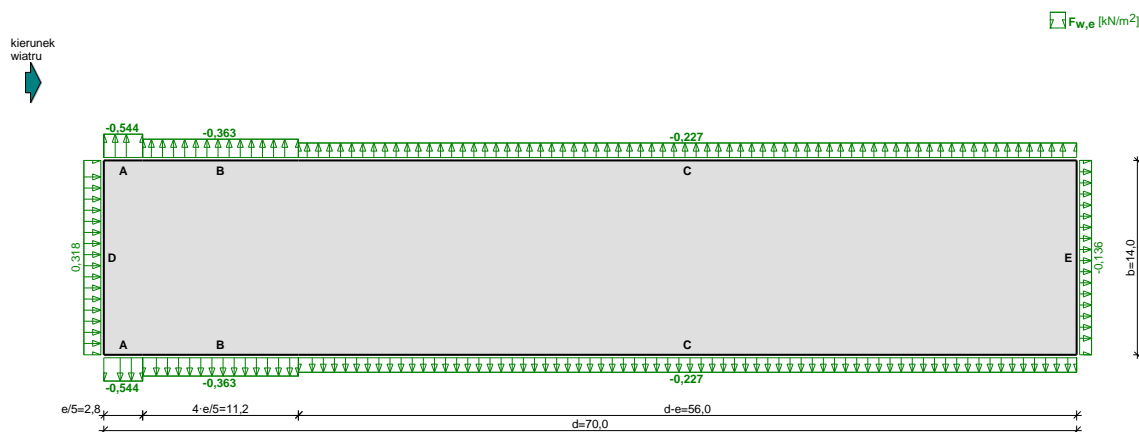
$\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

4.3.2. OBCIĄŻENIA WIATREM

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



- Budynek o wymiarach: $d = 70,0 \text{ m}$, $b = 14,0 \text{ m}$, $h = 13,0 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 14,0 \text{ m}$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 100 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h - h_{dis} = 12,00 \text{ m}$
- Kategoria terenu IV \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,6 \cdot (12,0/10)^{0,24} = 0,63$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 13,79 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,402$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 453,7 \text{ Pa} = 0,454 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,700$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot 0,700 = 0,318 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

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

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,3) = -0,136 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja boczna - pole A:

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

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-1,2) = -0,544 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja boczna - pole B:

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

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,8) = -0,363 \text{ kN/m}^2$$

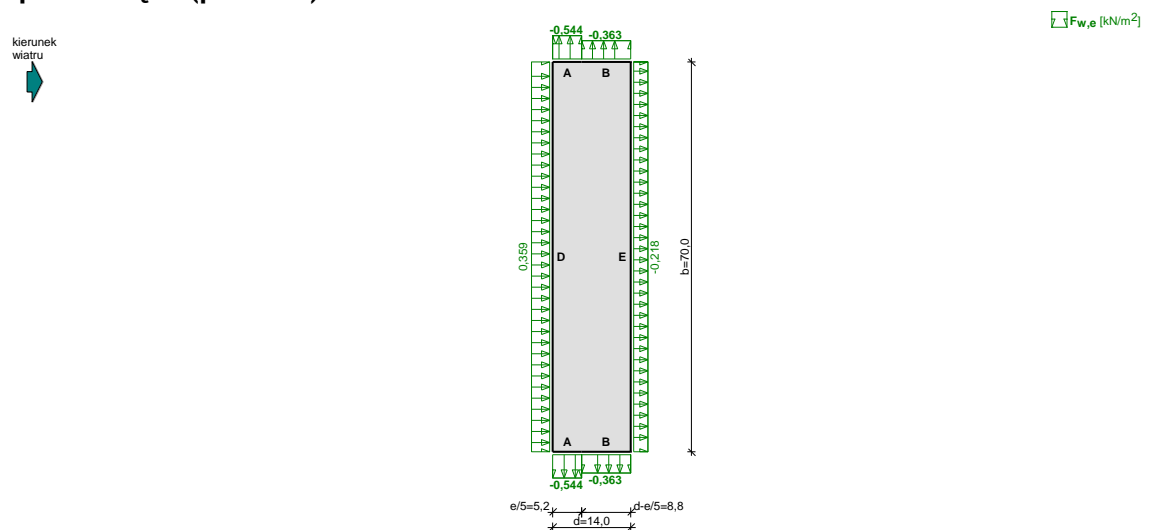
Elewacja boczna - pole C:

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

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,5) = -0,227 \text{ kN/m}^2$$

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



- Budynek o wymiarach: $d = 14,0 \text{ m}$, $b = 70,0 \text{ m}$, $h = 13,0 \text{ m}$

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 26,0 \text{ m}$

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

- strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 100 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

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

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

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

- Wysokość odniesienia: $z_e = h - h_{dis} = 12,00 \text{ m}$

- Kategoria terenu IV \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,6 \cdot (12,0/10)^{0,24} = 0,63$ (wg Załącznika krajowego NA.6)

- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 13,79 \text{ m/s}$

- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,402$

- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 453,7 \text{ Pa} = 0,454 \text{ kPa}$$

- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,790$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot 0,790 = 0,359 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,481$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,481) = -0,218 \text{ kN/m}^2$$

Elewacja boczna - pole A:

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

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-1,2) = -0,544 \text{ kN/m}^2$$

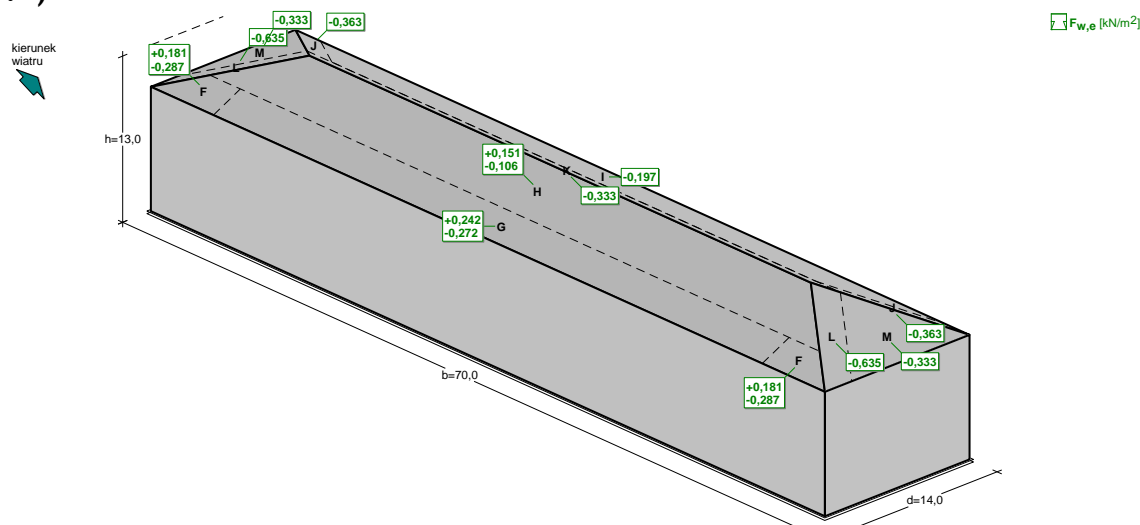
Elewacja boczna - pole B:

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

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,8) = -0,363 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy czterospadowe (p.7.2.6)



- Dach czterospadowy o wymiarach: $b = 70,0$ m, $d = 14,0$ m, $h = 13,0$ m, kąty nachylenia połaci $\alpha_0 = 25,0^\circ$, $\alpha_{90} = 20,0^\circ$

- Budynek o wysokości $h = 13,0$ m

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 26,0$ m

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

- strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 100$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22$ m/s

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

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

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

- Wysokość odniesienia: $z_e = h - h_{dis} = 12,00$ m

- Kategoria terenu IV \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) =$

$$0,6 \cdot (12,0/10)^{0,24} = 0,63 \text{ (wg Załącznika krajowego NA.6)}$$

- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 13,79 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,402$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_e) = [1+7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 453,7 \text{ Pa} = 0,454 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Połąć - pole F - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,400$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot 0,400 = 0,181 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole F - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,633$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,633) = -0,287 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,533$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot 0,533 = 0,242 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,600$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,600) = -0,272 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,333$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot 0,333 = 0,151 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,233$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,233) = -0,106 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,433$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,433) = -0,197 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole J:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,800$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,800) = -0,363 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole K:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,733$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,733) = -0,333 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole L:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-1,4) = -0,635 \text{ kN/m}^2$$

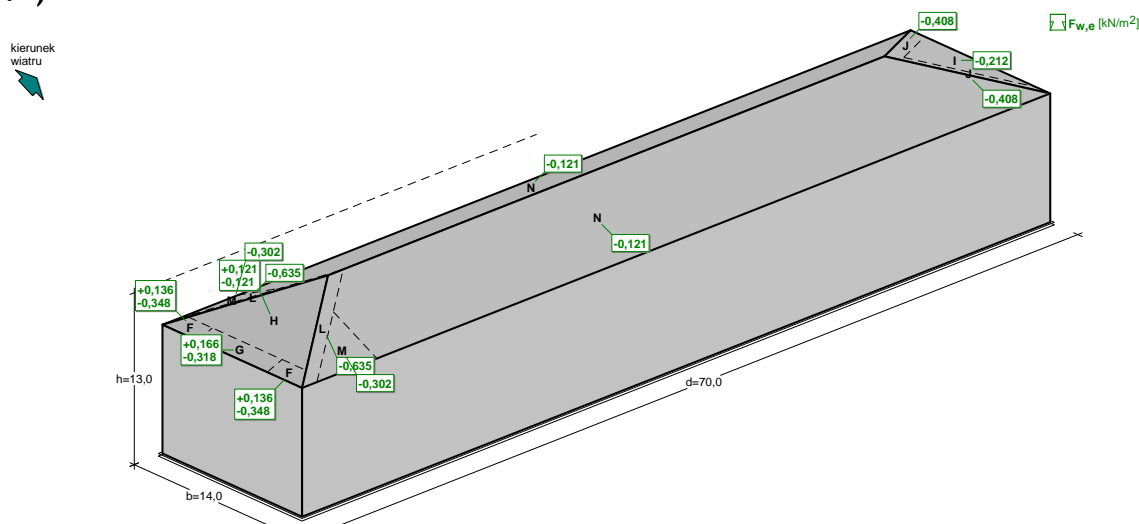
Połąć - pole M:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,733$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,733) = -0,333 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy czterospadowe (p.7.2.6)



- Dach czterospadowy o wymiarach: $b = 14,0 \text{ m}$, $d = 70,0 \text{ m}$, $h = 13,0 \text{ m}$, kąty nachylenia połaci $\alpha_0 = 20,0^\circ$, $\alpha_{90} = 25,0^\circ$

- Budynek o wysokości $h = 13,0 \text{ m}$

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 14,0 \text{ m}$

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

- strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 100 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

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

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

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

- Wysokość odniesienia: $z_e = h - h_{dis} = 12,00 \text{ m}$

- Kategoria terenu IV \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,6 \cdot (12,0/10)^{0,24} = 0,63$ (wg Załącznika krajowego NA.6)

- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 13,79 \text{ m/s}$

- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,402$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_e) = [1+7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 453,7 \text{ Pa} = 0,454 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Połąć - pole F - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,300$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot 0,300 = 0,136 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole F - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,767$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,767) = -0,348 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,367$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot 0,367 = 0,166 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,700$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,700) = -0,318 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,267$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot 0,267 = 0,121 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,267$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,267) = -0,121 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,467$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,467) = -0,212 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole J:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,900$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,900) = -0,408 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole L:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,4$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-1,4) = -0,635 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole M:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,667$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,667) = -0,302 \text{ kN/m}^2$$

Połąć - pole N:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,267$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,454 \cdot (-0,267) = -0,121 \text{ kN/m}^2$$

5. ZAŁĄCZNIK - OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE