

KONSTRUKCJA

Nazwa inwestycji:

**Budynek lodowni wraz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu
m. Wojcieszycze, ul. Leśna, 66-415 gmina Kłodawa, działka nr 554 (leśniczówka Dzicz)**

Nazwa (imię i nazwisko) inwestora oraz jego adres:

Skarb Państwa - Państwowe Gospodarstwo Leśne - Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Kłodawa,
66-415 Kłodawa, ul. Gorzowska 31

Projektant główny:

mgr inż. Wojciech Janik - uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno- budowlanej bez ograniczeń LBS/PW0K/0055/07

Wykonawcy opracowania:

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność i numer posiadanych uprawnień	Data i podpis
Branża: Konstrukcja			
Projektant:	mgr inż. Wojciech Janik	uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno- budowlanej bez ograniczeń LBS/PW0K/0055/07	2017-09-11
Sprawdzający:	mgr inż. Stefan Janik	uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno- inżynierskiej bez ograniczeń 185/70	2017-09-11

Kategoria obiektu budowlanego

Kategoria VIII – inne budowle

Zawartość opracowania:

Zgodnie ze spisem zawartości opracowania

Egzemplarz:

Egzemplarz ...

Data:

2017-09-11

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....	2
SPIS RYSUNKÓW	3
OPIS TECHNICZNY	4
1. Podstawa opracowania.	4
2. Zakres opracowania	4
3. Opis ogólny	4
3.1. Normy EC	4
3.2. Obciążenia	5
3.3. Zasadnicze założenia konstrukcyjne	5
3.4. Klasyfikacja agresywności środowiska:.....	5
4. Opis elementów konstrukcyjnych	5
4.1. Fundamenty	5
4.2. Ściany	5
4.3. Strop	6
5. Warunki gruntowe	6
6. Uwagi ogólne	7
OBLICZENIA STATYCZNE	8
1. Budynek lodowni.....	8
2. Płyty stropowe	11
3. Ściana oporowa RW1	12
4. Ściana oporowa RW2.....	18

SPIS RYSUNKÓW

Nr. arkusza Document No.	Tytuł arkusza Documentation Title	Format	Data	Rewizja
PB-K-01-A	Rzut fundamentów	A4EL3	x	08.2017
PB-K-02-A	Rzut konstrukcyjny przyziemia	A4EL3	x	08.2017
PB-K-03-A	Przekroje konstrukcyjne	A3	x	08.2017
PB-K-04-A	Konstrukcja lodowni	A4EL3	x	08.2017
PB-K-05-A	Mur oporowy RW1	A3	x	08.2017
PB-K-06-A	Mur oporowy RW2	A3	x	08.2017

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

- Umowa pomiędzy

Pracownia Inżynierska Wojciech Janik
Jana Dekerta 18b lok. 4
66-400 Gorzów Wlkp.

a

Skarb Państwa - Państwowe Gospodarstwo Leśne - Lasy Państwowe
Nadleśnictwo Kłodawa
ul. Gorzowska 31
66-415 Kłodawa

- Uzgodnienia technologii i materiałów dokonane z inwestorem;
- Wizja lokalna na terenie planowanej inwestycji 19.04.2017
- Opinia geologiczna z Dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu budowy Ziemianki przy Leśniczówce Dzicz na działce nr ewid. 543 w Wojcieszycach gm. Kłodawa woj. lubuskie. Opracowane przez BBL Jolanta Nowicka, kwiecień 2017
- Projekty branżowe.

2. Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany, wykonawczy branży konstrukcyjnej.

Projekt w części konstrukcyjnej zawiera rozwiązania konstrukcyjne w zakresie rysunków zestawieniowych, fundamentów oraz obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. Jest to zakres dokumentacji określony ustawowo wymagany w zakresie Projektu Budowlanego. Zakres ten stanowi podstawę do otrzymania pozwolenia na budowę.

Projekt sporządzono w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego, przygotowania oferty przez wykonawcę i realizację robót budowlanych.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje rysunków produkcyjnych prefabrykatów sporządzanych przez dostawcę uwzględniające założenia projektu budowlanego oraz specyfikacje i możliwości własnego zakładu produkcyjnego.

3. Opis ogólny

Budynek lodowni projektuje się jako obiekt budowlany częściowo zagłębiony w ziemi. Budynek o wymiarach 24,18 x 7,20 w osiach konstrukcyjnych. Fundamenty i ściany żelbetowe monolityczne. Strop z płyt kanałowych typu „S”. Mury oporowe zewnętrzne monolityczne, wewnętrzne monolityczne prefabrykowane. **Poziom porównawczy $\pm 0,00\text{m} = 54,55\text{ m n.p.m.}$**

3.1. Normy EC

Obiekt zaprojektowano zgodnie z określonych normami:

- PN-EN 1990:2004 - Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji

- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne Warunki gruntowo-wodne

3.2. Obciążenia

- według obliczeń statycznych

współczynniki obciążeniowe wg PN-EN.

3.3. Zasadnicze założenia konstrukcyjne

- wymiary zgodnie ze schematami konstrukcyjnymi,
- założenia do obliczeń – patrz wyciąg z obliczeń statycznych

3.4. Klasyfikacja agresywności środowiska:

Klasa ekspozycji dla konstrukcji żelbetowych: XC2 (elementy wewnętrzne), XF1, XF3 (elementy zewnętrzne)

4. Opis elementów konstrukcyjnych

4.1. Fundamenty

Posadowienie budynku przyjęto na ławach i stopach fundamentowych. Poziom posadowienia (spód konstrukcji fundamentów) -0,50 = 54,05 m n.p.m.

Jako grunty nośne przyjęto glinę pylastą, plastyczną $I_L=0,45$. Ewentualne grunty nienośne zalegające poniżej poziomu posadowienia należy usunąć i zastąpić zagęszczonym piaskiem różnoziarnistym i zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,97$ lub zwiększyć grubość chudego betonu.

Ławy zaprojektowano betonowe i żelbetowe wylewane na mokro z betonu C25/30, XC2, wysokości 40, zbrojone podłużnie 4 prętami o średnicy 12 mm ze stali AIIIIN RB500W, otulina zbrojenia od strony gruntu $c_{nom} = 5\text{cm}$. Obciążenia od sił poziomych przenoszą poprzecznice żelbetowe.

W celu zachowania ciągłości zbrojenia ław fundamentowych, w narożach i punktach połączenia wieńców należy zastosować pręty zamykające typu "U" o długości ramienia nie mniejszej niż 50cm.

Zbrojenie podłużne ław można wykorzystać jako uziom instalacji elektrycznej. W miejscach wskazanych w projekcie elektrycznym, do zbrojenia podłużnego należy dospawać bednarke ocynkowaną i wypuścić około 200 cm na zewnątrz budynku.

4.2. Ściany

Ściany zaprojektowano żelbetowe, monolityczne wykonane z betonu C25/30, XC2, AIIIIN RB500W ew. prefabrykowane według projektu dostawcy prefabrykatów uwzględniających założenia poniższego projektu oraz specyfikacje własnego zakładu.

4.3. Strop

Przyjęto strop z płyt stropowych kanałowych typu „S” grubości 27 cm na obciążenie zewnętrzne 10,00 kN/m². Rozstaw i typ płyt zgodnie z rysunkami montażowymi zawartymi w projekcie wykonawczym.

Na wszystkich ścianach zewnętrznych nośnych zaprojektowano wieńce żelbetowe wylewane na mokro. Zbrojenie podłużne wieńców po 3 lub 4 pręty o średnicy 12 mm ze stali AIIIIN Rb500W.

W celu zachowania ciągłości wieńców w narożach i punktach połączenia wieńców należy zastosować pręty zamykające typu "U" o długości ramienia nie mniejszej niż 50cm.

W pachwinach między płytami stropowymi, przy podporach należy umieścić zbrojenie zgodnie z zasadami stosowania płyt stropowych kanałowych typu „S”. Rodzaj i średnica zbrojenia pachwinowego zgodnie z wymogami producenta płyt. Zbrojenie to należy zastosować przy ścianach wewnętrznych i zewnętrznych.

5. Warunki gruntowe

Opinia geologiczna z Dokumentacją badań podłoża gruntowego do projektu budowy Ziemianki przy Leśniczówce Dzicz na działce nr ewid. 543 w Wojcieszycach gm. Kłodawa woj. lubuskie została opracowana przez BBL Jolanta Nowicka.

Podłoże gruntowe badanego terenu zostało rozpoznane dwoma otworami badawczymi wykonanymi do głębokości 5,0 m p.p.t. W podłożu gruntowym projektowanej ziemianki stwierdzono występowanie: gruntów organicznych tj. gleby, piasków pylastych oraz gliny piaszczystej z piaskami gliniastymi i piaskami drobnymi (warstwa I), piasków pylastych w stanie średnio zagęszczonym (warstwa II), piasków gliniastych w stanie plastycznym (warstwa IIIA) oraz glin piaszczystych w stanie plastycznym (warstwa IIIB).

Wodę gruntową nawiercono na głębokości 1,49 i 2,35 m p.p.t. Prace ziemne zaleca się prowadzić w porze roku, kiedy stan wód gruntowych jest najniższy. Należy się liczyć z potrzebą odwodnienia doraźnego na czas budowy na przykład przy pomocy igłofiltrów lub pomp. W razie konieczności wykonawca powinien przygotować projekt odwodnienia wykopu.

W celu zabezpieczenia przed zawilgoceniem, uplastycznieniem i przemarzaniem gruntów w podłożu w wyniku działania wód opadowych dno wykopów zaleca się zabezpieczyć np. poprzez pokrycie warstwą chudego betonu bezpośrednio po uzyskaniu zakładanej głębokości posadowienia.

Jako grunty nośne przyjęto gliny pylaste plastyczne (IL = 0.45). W przypadku stwierdzenia w podłożu gorszych warunków niż przyjęte w opracowaniu należy bezwzględnie przerwać roboty, powiadomić projektanta w celu dokonania ponownej oceny warunków posadowienia i ewentualnego przeprojektowania fundamentów po wykonaniu dodatkowych badań gruntu.

Warunki gruntowe ze względu na poziom wody gruntowej określono jako złożone.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012r. (Dz.U.2012. nr 463), § 4 ust. 2 pkt 1 – posadowienie budynku zaliczono do **drugiej kategorii geotechnicznej** obejmującej obiekty budowlane posadowione w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych

6. Uwagi ogólne

Prace ziemne powinny być prowadzone pod nadzorem geotechnicznym.

Materiały wchodzące w skład budowlanych konstrukcji zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Ich charakterystyka musi odpowiadać wymogom zawartym w odpowiednich normach, przepisach i niniejszej dokumentacji technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany do zachowania standardu i parametrów zastosowanych materiałów na poziomie, co najmniej, jak dla przedstawionych produktów. Wykonawca stosować będzie tylko materiały posiadające atesty i aprobaty techniczne. Wszystkie materiały użyte do budowy będą posiadać atest producenta o spełnieniu wymogów odpowiednich Polskich Norm oraz będą posiadać aprobatę techniczną ITB.

Wykonawca przedstawi na każde żądanie Inwestora w/w dokumenty. Materiały, których pochodzenie nie jest narzucone Wykonawcy, zostaną przedstawione przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

Roboty należy prowadzić w oparciu o obowiązujące normy, aprobaty techniczne oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych.”

Wszystkie roboty budowlane należy przeprowadzić w oparciu o projekt organizacji montażu i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych”, polskimi normami, normami branżowymi, instrukcjami producentów wyrobów oraz zasadami wiedzy technicznej.

Poszczególne fazy robót powinny być odebrane przez nadzór inwestorski i odpowiednio udokumentowane.

Rejon prowadzenia robót powinien być odpowiednio zabezpieczony i niedostępny dla osób postronnych. Montaż\Rozbiórki winien być wykonany wyłącznie przez przedsiębiorstwa montażowe dysponujące odpowiednim sprzętem i wykwalifikowanymi brygadami montażowymi. Wykonawca robót powinien opracować projektu montażu \ rozbiórki.

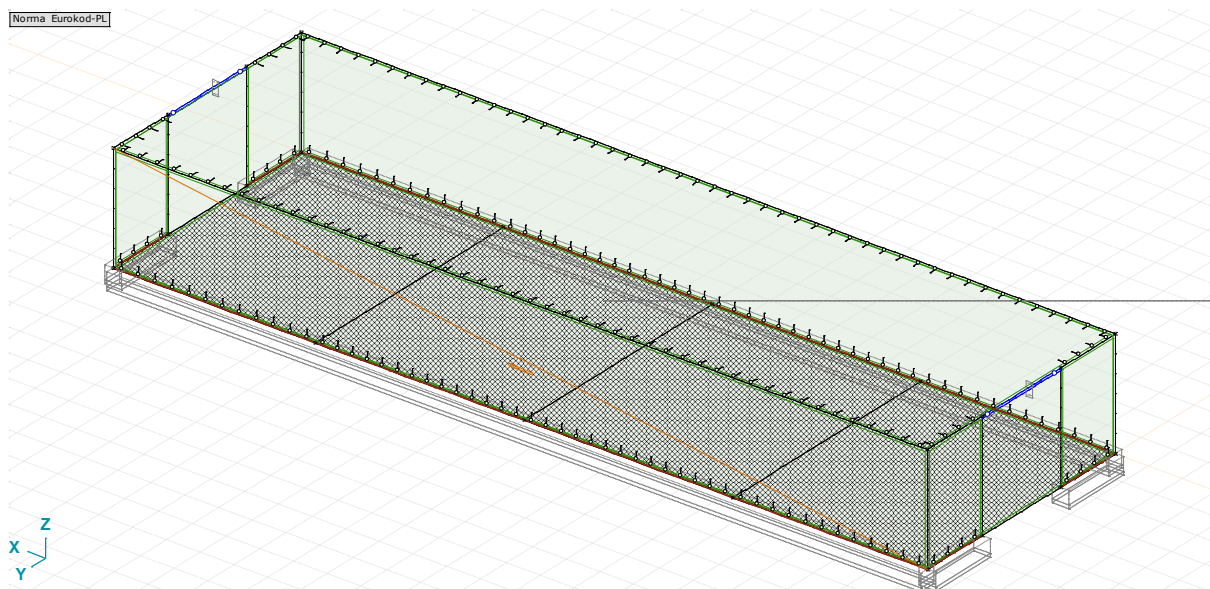
Wszystkie nazwy własne przyjęte w odniesieniu do niektórych materiałów i urządzeń, znaków towarowych lub pochodzenia są podane jako przykładowe i mogą zostać zastąpione równoważnymi o parametrach lub właściwościach użytkowych nie gorszych technicznych niż wskazane w w/w dokumentacji. Przedstawione nazwy handlowe urządzeń, materiałów służą wyłącznie do określenia wymaganego standardu użytkowego. Wykonawca może zaproponować własne rozwiązania o nie gorszych parametrach technicznych lub użytkowych, niż zaproponowane w dokumentacji projektowej.

Opracował:

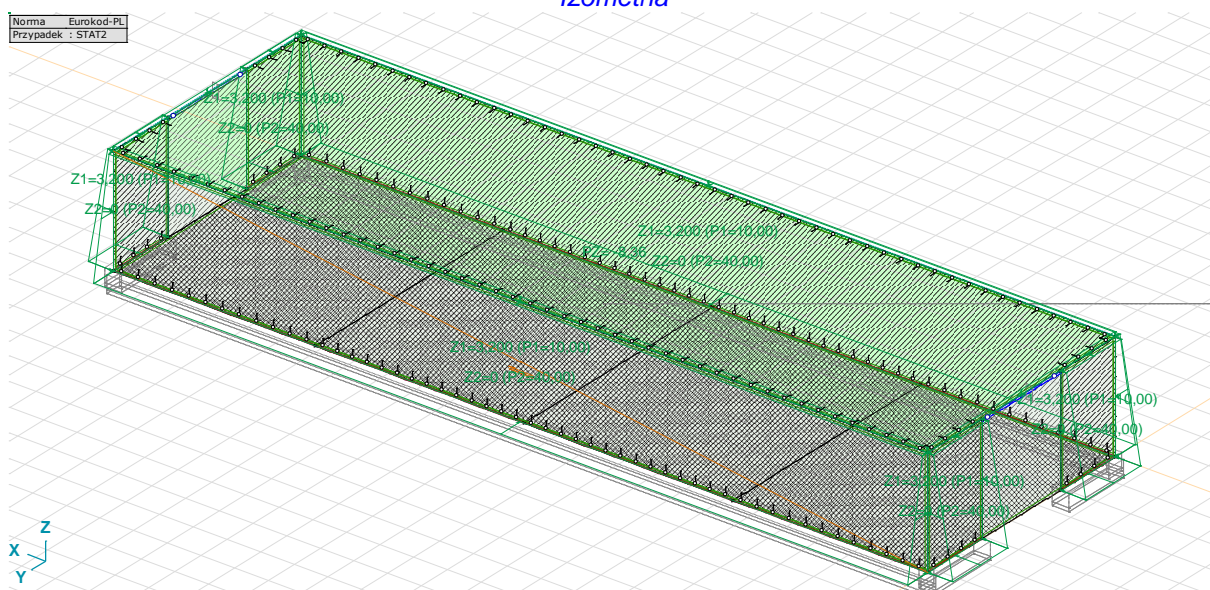
.....
mgr inż. Wojciech Janik

OBLICZENIA STATYCZNE

1. Budynek lodowni

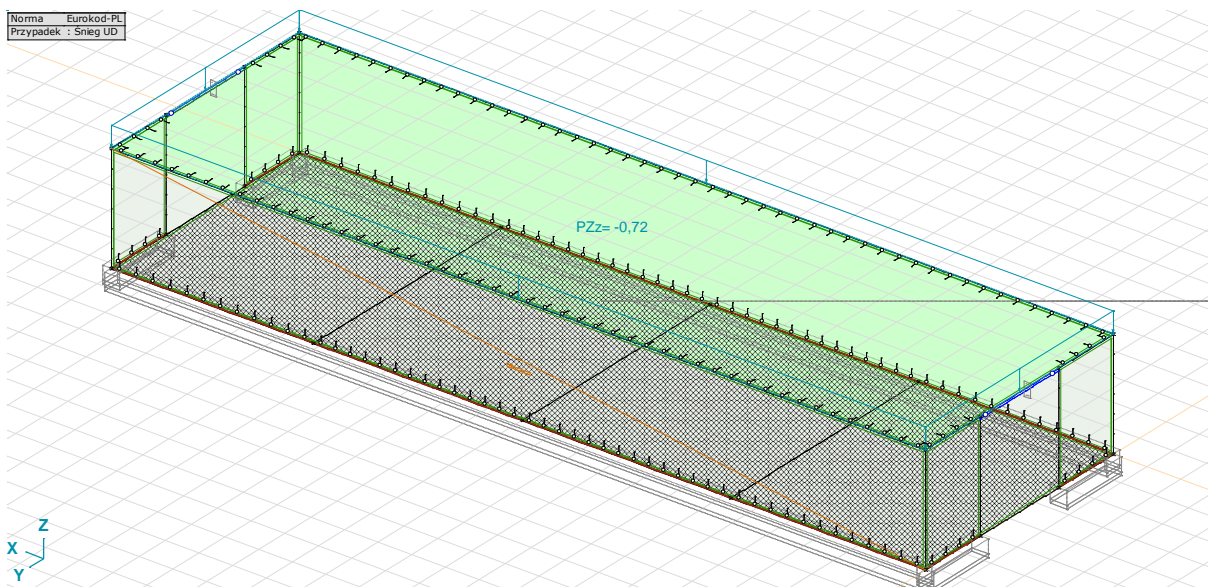


Izometria



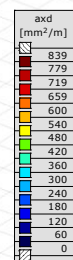
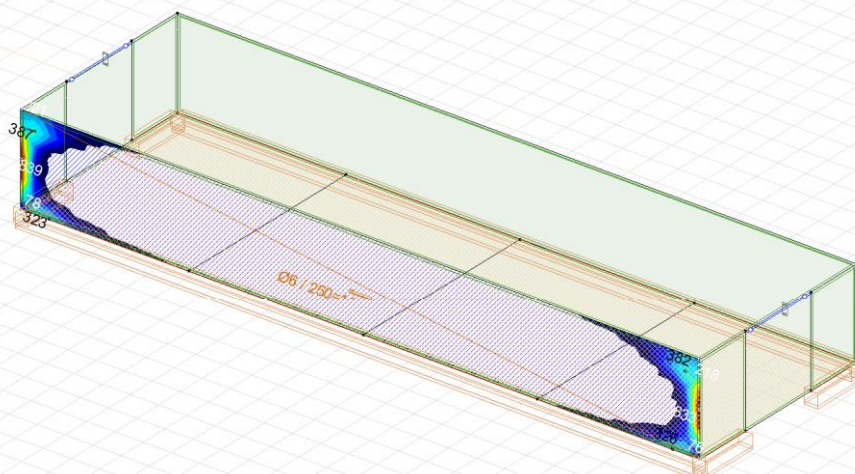
Obciążenia stałe

Norma Eurokod-PL
Przypadek : Śnieg UD



Śnieg UD

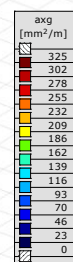
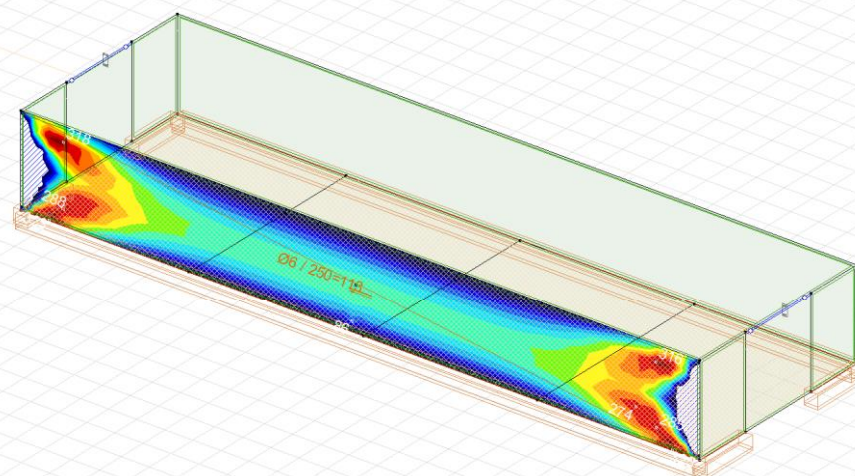
Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: 2,06E-9
E (W)	: 2,06E-9
E (Eq)	: 5,89E-7
Skłd.	: axd [mm ² /m]



Z
X
Y

[RI], liniowa, (Auto) Decydująca, axd, Izopowierzchnie 2D

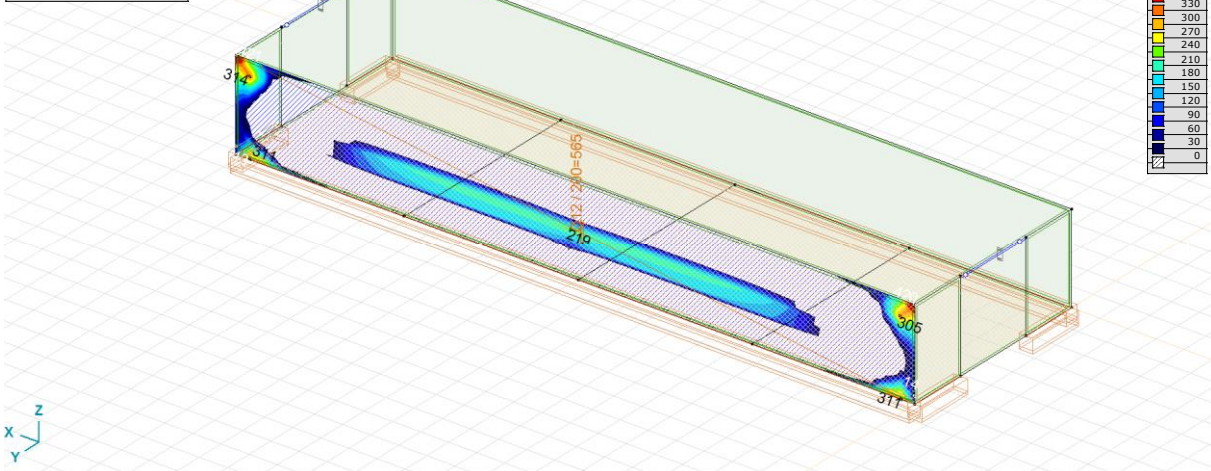
Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: 2,06E-9
E (W)	: 2,06E-9
E (Eq)	: 5,89E-7
Skłd.	: axg [mm ² /m]



Z
X
Y

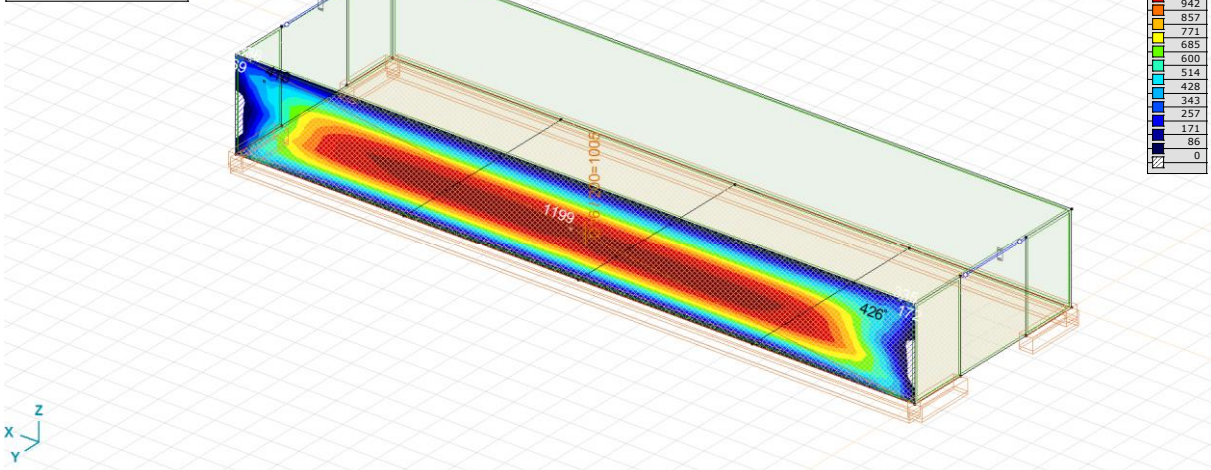
[RI], liniowa, (Auto) Decydująca, axg, Izopowierzchnie 2D

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: 2,06E-9
E (W)	: 2,06E-9
E (Eq)	: 5,89E-7
Skłd.	: ayd [mm ² /m]

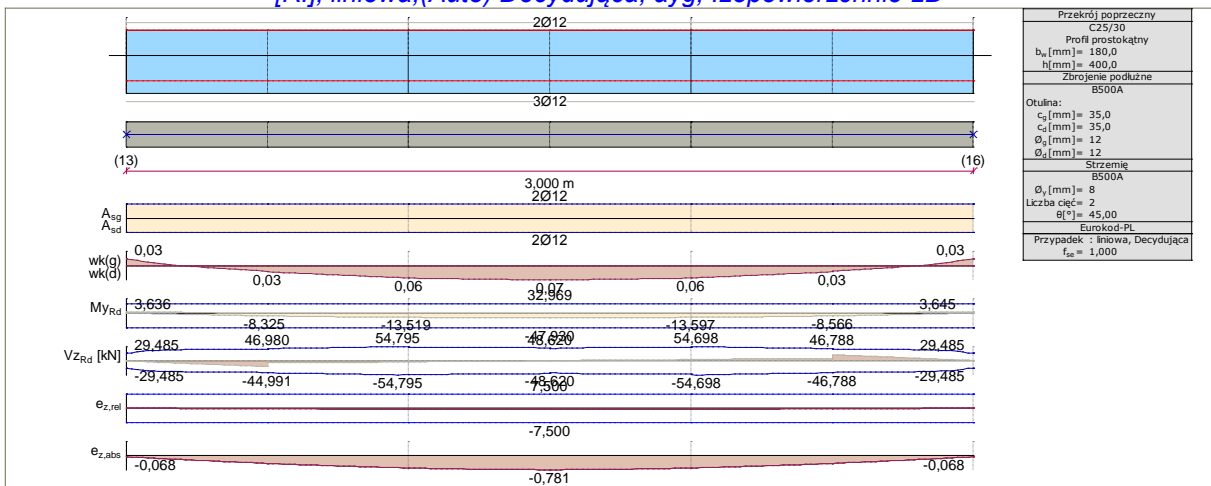


[RI], liniowa,(Auto) Decydująca, ayd, Izopowierzchnie 2D

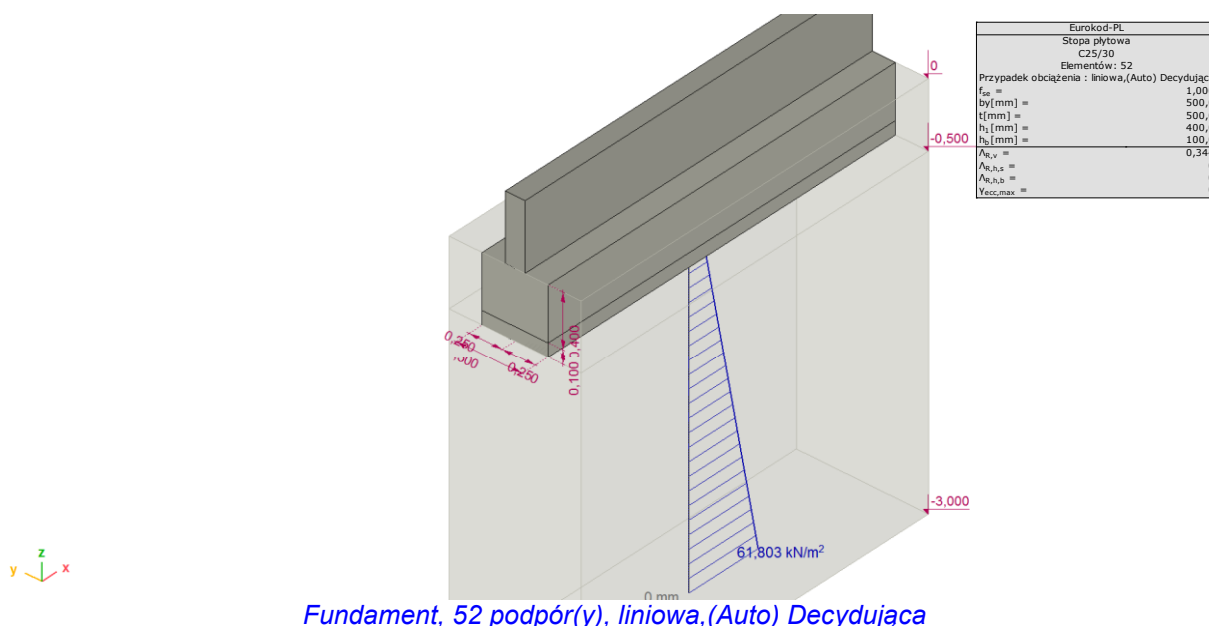
Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Decydujące Min,Max
Typ	: (Wszystkie SGN (a, b))
E (P)	: 2,06E-9
E (W)	: 2,06E-9
E (Eq)	: 5,89E-7
Skłd.	: ayg [mm ² /m]



[RI], liniowa,(Auto) Decydująca, ayg, Izopowierzchnie 2D



Zbrojenie belki rzeczywiste, 1 pręty(ów) (13-16), liniowa,(Auto) Decydująca



2. Płyty stropowe

2.1.1. Układ konstrukcyjny

Jako układ konstrukcyjny zaprojektowano strop prefabrykowany kanałowy typu „S” grubości 27cm, w traktach do szerokości 7,20 o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej.

2.1.2. Obciążenia

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9$ kN/m ² , nachylenie połaci 0,0 st. -> $C_2=0,8$) [0,720kN/m ²]	0,72	1,50	0,00	1,08
2.	warstwa gruntu nasypowego grub. 20 cm [22,000kN/m ³ ·0,20m]	4,40	1,20	--	5,28
3.	obciążenie dachu w stanie nawodnionym	0,50	1,30	--	0,65
4.	termoizolacja 15cm, paroizolacja	0,10	1,30	--	0,13
5.	warstwa betonu spadkowego grub. 14 cm [24,000kN/m ³ ·0,14m]	3,36	1,30	--	4,37
Σ :		9,08	1,27	--	11,51

Przyjęto płyty stropowe o dopuszczalnym obciążeniu charakterystycznym ponad ciężar płyty 10,0 kN/m²

3. Ściana oporowa RW1

Obliczenia ściany kątowej

Dane wejściowe

Projekt

Zadanie : Budowa lodowni na części działki o nr ewid. 554 w obrębie Łośno, Gmina Kłodawa
Część : Ściana oporowa RW1
Autor : mgr inż. Wojciech Janik
Data : 2017-08-02

Ustawienia

Polska - EN 1997

Materiały i normy

Konstrukcje betonowe : EN 1992-1-1 (EC2)

Współczynniki EN 1992-1-1 : domyślne

Konstrukcje oporowe

Obliczenie parcia czynnego : Coulomb
Obliczenie parcia biernego : Caquot-Kerisel
Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych : Mononobe-Okabe
Kształt klina odłamu : Obliczać ukośny
Odsadzka fundamentu : Odsadzkę uwzględniaj jako nachyloną podstawę fundamentu
Mimośród dopuszczalny : 0,333
Metodyka obliczeń : obliczenia według EN 1997
Podejście obliczeniowe : 2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
		Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Oddziaływania zmienne :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Obciążenie hydrostatyczne :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)		
Trwała sytuacja obliczeniowa		
Wsp. częściowy do oporu gruntu (obróć) :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Wsp. częściowy do nośności poziomej :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Współczynnik redukcji oporu podłoża fundamentowego :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

Współczynniki częściowe do oddziaływań zmiennych		
Trwała sytuacja obliczeniowa		
Wsp. wartości kombinacyjnej :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Wsp. wartości częstych :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Wsp. do wartości pseudo stałych :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Obliczenia konstrukcji betonowych przeprowadzono z wykorzystaniem normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Wytrzymałość na ściskanie $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Wytrzymałość na rozciąganie $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Zbrojenie podłużne : B500




Granica plastyczności $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometria konstrukcji




Numer	Współrzędne X [m]	Głębokość Z [m]
1	0,00	-0,30
2	0,00	3,70
3	0,50	3,70
4	0,50	3,95
5	-2,00	3,95
6	-2,00	3,70
7	-0,25	3,70
8	-0,25	-0,30

Początek [0,0] znajduje się w najwyższym prawym punkcie ściany.
Powierzchnia przekroju ściany = 1,62 m².

Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Piaski pylasty II		30,40	0,00	17,50	7,50	14,00
2	Piaski gliniaste IIIA		17,30	29,00	21,00	11,00	14,00
3	Gliny piaszczyste IIIB		23,00	13,60	21,00	11,00	14,00

Parametry gruntów do wyznaczenia parcia spoczynkowego

Nr	Nazwa	Szrafura	Rodzaj obliczenia	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Piaski pylasty II		niespoisty	30,40	-	-	-
2	Piaski gliniaste IIIA		spoisty	-	0,30	-	-
3	Gliny piaszczyste IIIB		spoisty	-	0,29	-	-

Parametry gruntu

Piaski pylasty II

Ciężar objętościowy : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Stan naprężeń : efektywne
 Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{ef} = 30,40^\circ$
 Spójność gruntu : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Kąt tarcia konstrukcja-grunt : $\delta = 14,00^\circ$
 Grunt : niespoisty
 Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Piaski gliniaste IIIA

Ciężar objętościowy : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Stan naprężeń : efektywne
 Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{ef} = 17,30^\circ$
 Spójność gruntu : $c_{ef} = 29,00 \text{ kPa}$
 Kąt tarcia konstrukcja-grunt : $\delta = 14,00^\circ$
 Grunt : spoisty

Współczynnik Poisson'a : $\nu = 0,30$
 Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Gliny piaszczyste IIIB

Ciężar objętościowy : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Stan naprężeń : efektywne
 Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{\text{ef}} = 23,00^\circ$
 Spójność gruntu : $c_{\text{ef}} = 13,60 \text{ kPa}$
 Kąt tarcia konstrukcja-grunt : $\delta = 14,00^\circ$
 Grunt : spoisty
 Współczynnik Poisson'a : $\nu = 0,29$
 Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Nasyp za konstrukcją

Grunt przed konstrukcją - Piaski pylaste II

Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Warstwa [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	3,45	Piaski pylaste II	
2	0,50	Piaski gliniaste IIIA	
3	-	Gliny piaszczyste IIIB	

Fundament

Typ fundamentu : grunt - z profilu geologicznego

Kształt terenu

Zagłębienie terenu poniżej wierzchu konstrukcji $h = 0,30 \text{ m}$.

Nr	Współrzedna x [m]	Głębokość z [m]
1	0,00	0,00
2	2,50	0,00
3	3,90	0,80
4	4,90	0,80

Początek układu [0,0] znajduje się w prawym górnym rogu konstrukcji.
 Dodatnia współrzędna +z jest skierowana w dół.

Wpływ wody

Zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej konstrukcji.

Zdefiniowane obciążenie powierzchniowe

Nr	Obciążenie nowe	zmiana	Oddziaływ.	Wart.1 [kN/m ²]	Wart.2 [kN/m ²]	Wsp.X x [m]	Długość l [m]	Głębokość z [m]
1	Tak		stałe	5,00				na powierzchni

Nr	Nazwa
1	Naziom

Odpór na licu konstrukcji

Odpór na licu konstrukcji: spoczynkowe

Grunt przed konstrukcją - Piaski pylasty II

Mięszszość gruntu przed konstrukcją $h = 0,50 \text{ m}$

Teren przed konstrukcją jest płaski.

Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Ściana może się przesuwać, w obliczeniach przyjęto obciążenie parciem czynnym gruntu.

Analiza Nr 1

Wyznaczone siły oddziałujące na konstrukcję

Nazwa	F_{hor} [kN/m]	Miej.Przyłoż. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Miej.Przyłoż. x [m]	Wsp. obróć	Wsp. przesuw	Wsp. naprężenie
Ciężar - ściana	0,00	-1,43	37,38	1,63	1,000	1,000	1,350
Odpór na licu	-1,08	-0,17	0,01	0,87	1,000	1,000	1,350
Ciężar - klin odłamu	0,00	-0,53	3,72	2,17	1,000	1,000	1,350
Parcie czynne	37,82	-1,35	28,63	2,22	1,350	1,350	1,350
Naziom	5,48	-2,02	2,91	2,19	1,350	1,350	1,000

Sprawdzenie całej ściany

Sprawdzenie na obrót

Moment utrzymujący $M_{\text{res}} = 116,93 \text{ kNm/m}$

Moment obracający $M_{\text{ovr}} = 83,48 \text{ kNm/m}$

Obrót - ściana SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie na przesuw

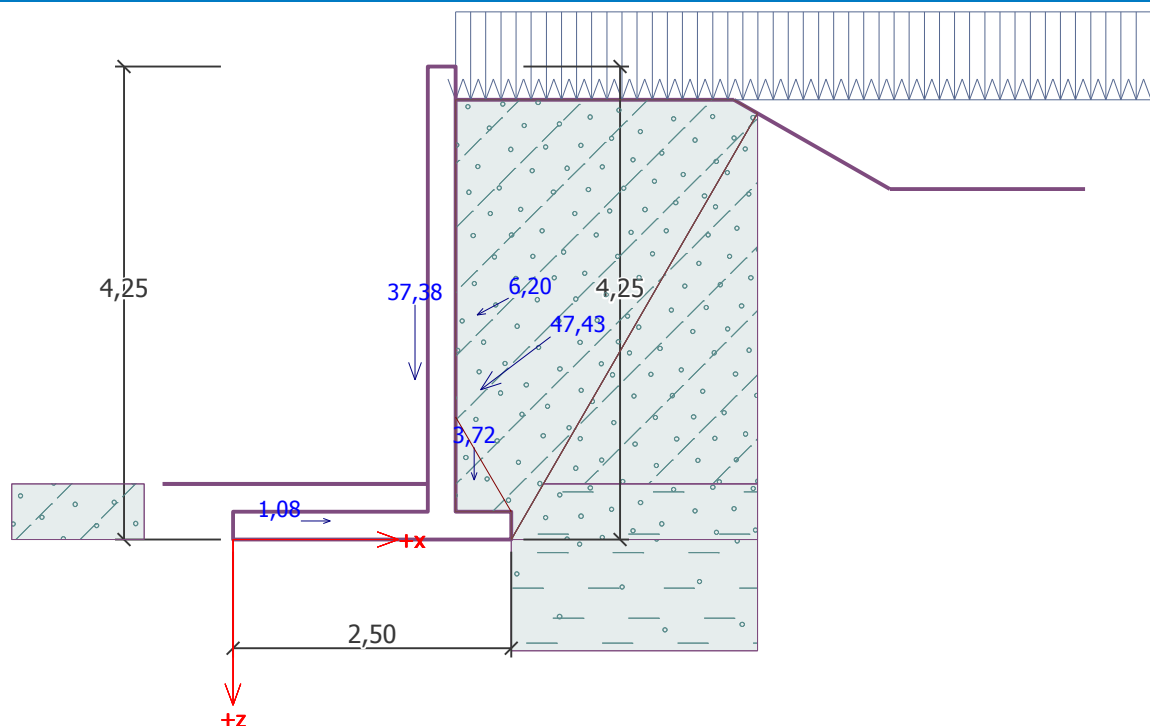
Siła pozioma utrzymująca $H_{\text{res}} = 74,24 \text{ kN/m}$

Siła pozioma przesuująca $H_{\text{act}} = 57,37 \text{ kN/m}$

Przesuw - ściana SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie ogólne - ŚCIANA SPEŁNIA WYMAGANIA

Maksymalne naprężenie pod podstawą fundamentu : 44,37 kPa



Nośność gruntu

Siły oddziałujące w środku podstawy fundamentu

Nr	Moment [kNm/m]	Siła Normalna [kN/m]	Siła Tnąca [kN/m]	Mimośród [-]	Napężenie [kPa]
1	15,17	97,05	55,08	0,063	44,37
2	24,37	83,68	57,37	0,117	43,64

Siły charakterystyczne oddziałujące w środku podstawy fundamentu (wyznaczanie osiadań)

Nr	Moment [kNm/m]	Siła Normalna [kN/m]	Siła Tnąca [kN/m]
1	13,40	72,64	42,22

Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego pod fundamentem

Kształt naprężeń pod fundamentem : prostokąt

Sprawdzenie mimośrodu

Max. mimośród siły normalnej $e = 0,117$

Maksymalny dozwolony mimośród $e_{alw} = 0,333$

Mimośród siły normalnej SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie nośności podstawy fundamentu

Nośność obliczeniowa podłoża gruntowego

$R = 150,00 \text{ kPa}$

Współczynnik redukcji odporu podłoża fundamentowego

$\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napężenie w poziomie posadowienia

$\sigma = 44,37 \text{ kPa}$

Nośność gruntu pod fundamentem

$R_d = 107,14 \text{ kPa}$

Nośność gruntu pod fundamentem SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie ogólne - nośność podłoża gruntowego pod fundamentem SPEŁNIA WYMAGANIA

Wymiarowanie Nr 1

Wyznaczone siły oddziałujące na konstrukcję

Nazwa	F_{hor} [kN/m]	Miej.Przyłoż. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Miej.Przyłoż. x [m]	Wsp. moment	Wsp. siła norm.	Wsp. siła tnąc.
Ciężar - ściana	0,00	-2,00	22,99	0,12	1,000	1,350	1,000
Odpór na licu	-0,27	-0,08	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Parcie spoczynkowe	59,13	-1,23	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
Naziom	9,14	-1,85	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

Sprawdzenie trzonu ściany

Zbrojenie i wymiary przekroju

8 profil 16,0 mm, otulina 30,0 mm

Szerokość przekroju = 1,00 m

Wysokość przekroju = 0,25 m

Stopień zbrojenia $\rho = 0,76 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Położenie osi obojętnej $x = 0,04 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{max}$

Graniczna siła tnąca $V_{Rd} = 142,12 \text{ kN} > 91,89 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment niszczący $M_{Rd} = 136,03 \text{ kNm} > 121,21 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Przekrój SPEŁNIA wymagania.

4. Ściana oporowa RW2

Obliczenia ściany kątowej

Dane wejściowe

Projekt

Zadanie : Budowa lodowni na części działki o nr ewid. 554 w obrębie Łośno, Gmina Kłodawa
Część : Ściana oporowa RW2
Autor : mgr inż. Wojciech Janik
Data : 2017-08-02

Ustawienia

Polska - EN 1997

Materiały i normy

Konstrukcje betonowe : EN 1992-1-1 (EC2)
Współczynniki EN 1992-1-1 : domyślne

Konstrukcje oporowe

Obliczenie parcia czynnego : Coulomb
Obliczenie parcia biernego : Caquot-Kerisel
Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych : Mononobe-Okabe
Kształt klina odłamu : Obliczać ukośny
Odsadzka fundamentu : Odsadzkę uwzględniaj jako nachyloną podstawę fundamentu
Mimośród dopuszczalny : 0,333
Metodyka obliczeń : obliczenia według EN 1997
Podejście obliczeniowe : 2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
		Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Oddziaływania zmienne :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Obciążenie hydrostatyczne :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Wsp. częściowy do oporu gruntu (obróć) :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Wsp. częściowy do nośności poziomej :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Współczynnik redukcji oporu podłoża fundamentowego :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Współczynniki częściowe do oddziaływań zmiennych			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Wsp. wartości kombinacyjnej :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Wsp. wartości częstych :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Wsp. do wartości pseudo stałych :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Obliczenia konstrukcji betonowych przeprowadzono z wykorzystaniem normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Wytrzymałość na ściskanie $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Wytrzymałość na rozciąganie $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Zbrojenie podłużne : B500




Granica plastyczności $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometria konstrukcji

Numer	Współrzędne X [m]	Głębokość Z [m]
1	0,00	-0,10
2	0,00	0,88
3	0,48	0,88
4	0,48	1,00
5	-0,12	1,00
6	-0,12	0,88
7	-0,12	-0,10

Początek [0,0] znajduje się w najwyższym prawym punkcie ściany.
Powierzchnia przekroju ściany = 0,19 m².

Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Piaski pylasty II		30,40	0,00	17,50	7,50	14,00
2	Piaski gliniaste IIIA		17,30	29,00	21,00	11,00	14,00
3	Gliny piaszczyste IIIB		23,00	13,60	21,00	11,00	14,00

Parametry gruntów do wyznaczenia parcia spoczynkowego

Nr	Nazwa	Szrafura	Rodzaj obliczenia	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Piaski pylasty II		niespoisty	30,40	-	-	-
2	Piaski gliniaste IIIA		spoisty	-	0,30	-	-
3	Gliny piaszczyste IIIB		spoisty	-	0,29	-	-

Parametry gruntu

Piaski pylasty II

Ciężar objętościowy : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Stan naprężeń : efektywne
 Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{ef} = 30,40^\circ$
 Spójność gruntu : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Kąt tarcia konstrukcja-grunt : $\delta = 14,00^\circ$
 Grunt : niespoisty
 Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Piaski gliniaste IIIA

Ciężar objętościowy : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Stan naprężeń : efektywne
 Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{ef} = 17,30^\circ$
 Spójność gruntu : $c_{ef} = 29,00 \text{ kPa}$
 Kąt tarcia konstrukcja-grunt : $\delta = 14,00^\circ$
 Grunt : spoisty
 Współczynnik Poisson'a : $\nu = 0,30$

Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Gliny piaszczyste IIIB

Ciężar objętościowy : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Stan naprężeń : efektywne

Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{\text{ef}} = 23,00^\circ$

Spójność gruntu : $c_{\text{ef}} = 13,60 \text{ kPa}$

Kąt tarcia konstrukcja-grunt : $\delta = 14,00^\circ$

Grunt : spoisty

Współczynnik Poisson'a : $\nu = 0,29$

Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Nasył na konstrukcję

Grunt przed konstrukcją - Piaski pylaste II

Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Warstwa [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	1,10	Piaski pylaste II	
2	0,50	Piaski gliniaste IIIA	
3	-	Gliny piaszczyste IIIB	

Fundament

Typ fundamentu : grunt - z profilu geologicznego

Kształt terenu

Teren za konstrukcją jest płaski.

Zagłębienie terenu poniżej wierzchu konstrukcji $h = 0,10 \text{ m}$.

Wpływ wody

Zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej konstrukcji.

Zdefiniowane obciążenie powierzchniowe

Nr	Obciążenie		Oddziaływ.	Wart.1 [kN/m ²]	Wart.2 [kN/m ²]	Wsp.X x [m]	Długość l [m]	Głębokość z [m]
	nowe	zmiana						
1	Tak		stałe	5,00				na powierzchni

Nr	Nazwa
1	Naziom

Odpór na licu konstrukcji

Nie uwzględniono odporu na licu konstrukcji.

Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Ściana może się przesuwać, w obliczeniach przyjęto obciążenie parciem czynnym gruntu.

Analiza Nr 1

Wyznaczone siły oddziałujące na konstrukcję

Nazwa	F_{hor} [kN/m]	Miej.Przyłoż. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Miej.Przyłoż. x [m]	Wsp. obróć	Wsp. przesuw	Wsp. naprężenie
Ciężar - ściana	0,00	-0,40	4,36	0,15	1,000	1,000	1,350
Ciężar - klin odłamu	0,00	-0,40	3,52	0,28	1,000	1,000	1,350
Parcie czynne	2,79	-0,34	4,01	0,44	1,350	1,350	1,350
Naziom	1,61	-0,50	2,46	0,36	1,350	1,350	1,350

Sprawdzenie całej ściany

Sprawdzenie na obrót

Moment utrzymujący $M_{res} = 3,73$ kNm/m

Moment obracający $M_{ovr} = 2,38$ kNm/m

Obrót - ściana SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie na przesuw

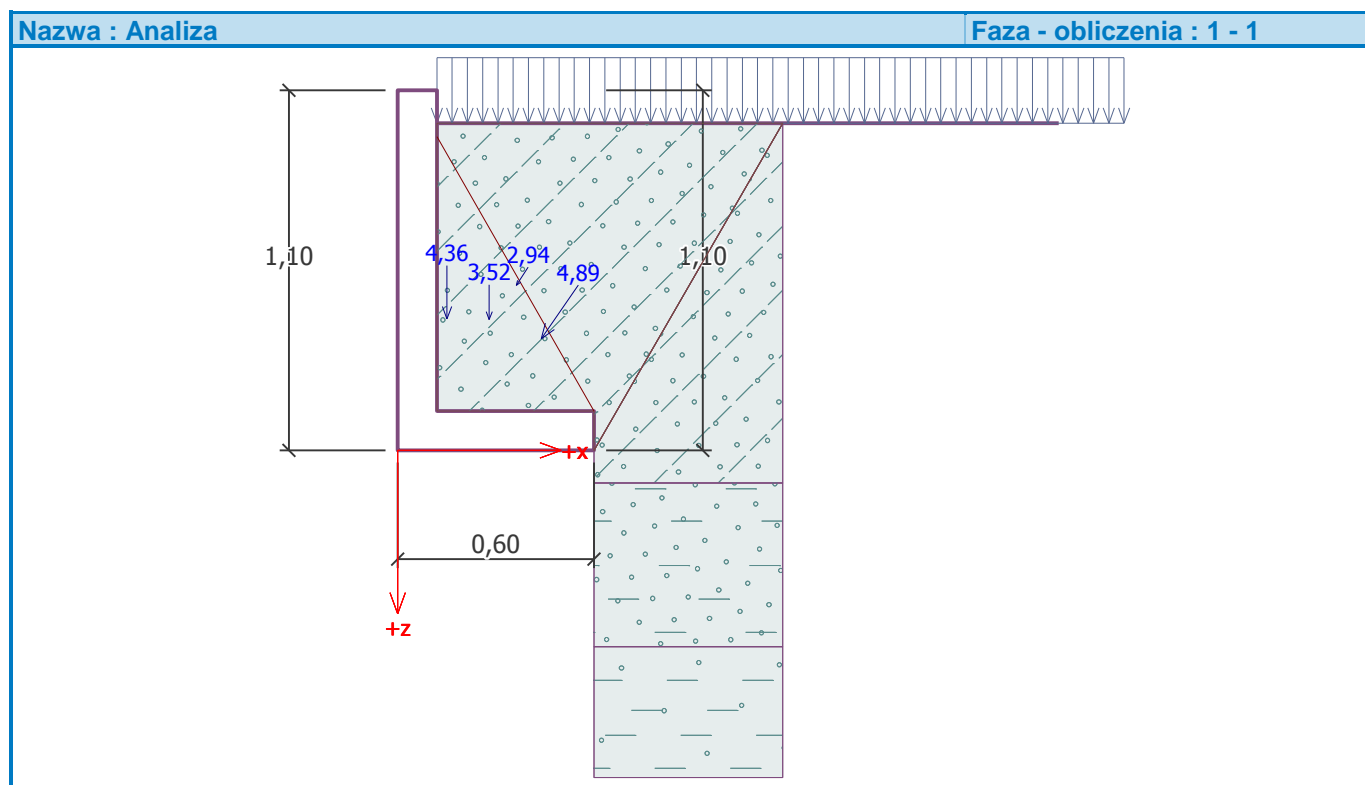
Siła pozioma utrzymująca $H_{res} = 8,86$ kN/m

Siła pozioma przesuwająca $H_{act} = 5,94$ kN/m

Przesuw - ściana SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie ogólne - ŚCIANA SPEŁNIA WYMAGANIA

Maksymalne naprężenie pod podstawą fundamentu : 54,86 kPa



Nośność gruntu

Siły oddziałujące w środku podstawy fundamentu

Nr	Moment [kNm/m]	Siła Normalna [kN/m]	Siła Tnąca [kN/m]	Mimośród [-]	Naprężenie [kPa]
1	2,39	19,38	5,94	0,206	54,86
2	2,14	16,62	5,94	0,214	48,51

Siły charakterystyczne oddziałujące w środku podstawy fundamentu (wyznaczanie osiadań)

Nr	Moment [kNm/m]	Siła Normalna [kN/m]	Siła Tnąca [kN/m]
1	1,77	14,35	4,40

Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego pod fundamentem

Kształt naprężeń pod fundamentem : prostokąt

Sprawdzenie mimośrod

Max. mimośród siły normalnej $e = 0,214$

Maksymalny dozvolony mimośród $e_{alw} = 0,333$

Mimośród siły normalnej SPEŁNIA WYMAGANIA**Sprawdzenie nośności podstawy fundamentu**

Nośność obliczeniowa podłoża gruntowego $R = 150,00 \text{ kPa}$

Współczynnik redukcji odporu podłoża fundamentowego $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. naprężenie w poziomie posadowienia $\sigma = 54,86 \text{ kPa}$

Nośność gruntu pod fundamentem $R_d = 107,14 \text{ kPa}$

Nośność gruntu pod fundamentem SPEŁNIA WYMAGANIA**Sprawdzenie ogólne - nośność podłoża gruntowego pod fundamentem SPEŁNIA WYMAGANIA****Wymiarowanie Nr 1****Wyznaczone siły oddziałujące na konstrukcję**

Nazwa	F_{hor} [kN/m]	Miej.Przyłoż. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Miej.Przyłoż. x [m]	Wsp. moment	Wsp. siła norm.	Wsp. siła tnąc.
Ciężar - ściana	0,00	-0,49	2,70	0,06	1,000	1,350	1,000
Parcie spoczynkowe	3,34	-0,29	0,00	0,12	1,350	1,000	1,350
Naziom	2,17	-0,44	0,00	0,12	1,350	1,000	1,350

Sprawdzenie trzonu ściany

Zbrojenie i wymiary przekroju

5 profil 12,0 mm, otulina 30,0 mm

Szerokość przekroju = 1,00 m

Wysokość przekroju = 0,12 m

Stopień zbrojenia $\rho = 0,67 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Położenie osi obojętnej $x = 0,02 \text{ m} < 0,05 \text{ m} = x_{max}$

Graniczna siła tnąca $V_{Rd} = 47,96 \text{ kN} > 7,44 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment niszczący $M_{Rd} = 18,39 \text{ kNm} > 2,61 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Przekrój SPEŁNIA wymagania.