

PROJEKT TECHNICZNY

STRONA TYTUŁOWA

Budowa pomnika oraz budowa muru oporowego w ramach zadania budowy skweru wraz z infrastrukturą towarzyszącą

Branża: **KONSTRUKCJA**

Zakres: **mur oporowy i fundament pomnika**

Inwestor: **Gmina Dukla, ul. Trakt Węgierski 11, 38-450 Dukla**

Lokalizacja: **38-450 Dukla, dz. nr ew. 9/1 i 9/6**

Identyfikator działki: **180702_4.0001.9/1; 180702_4.0001.9/6**

PROJEKTANCI:	SPRAWDZAJĄCY:
mgr inż. Kamil Janiczek: projekt techniczny, branża konstrukcyjna, upr. PDK/0113/PWOK/19	mgr inż. Jakub Malik : projekt techniczny, branża konstrukcyjna, upr. PDK/0177/POOK/13
11.06.2026	11.06.2026

Spis treści projektu technicznego branży konstrukcyjnej:

- I. Oświadczenie projektanta**str. 3**
II. Opis techniczny**str. 4 – 10**
III. Podstawowe wyniki obliczeń statycznych**str. 11 - 51**
IV. Część rysunkowa:

NR RYS.	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA
K-01	SCHEMAT KONSTRUKCYJNY MURU OPOROWEGO	1:100
K-02	PRZEKRÓJ A-A	1:25
K-03	PRZEKRÓJ B-B	1:25
K-04	PRZEKRÓJ C-C	1:25
K-05	MUR OPOROWY - AKSONOMETRIA	-
K-06	PRZEKRÓJ A-A ZBROJENIE	1:25
K-07	PRZEKRÓJ B-B ZBROJENIE	1:25
K-08	PRZEKRÓJ C-C ZBROJENIE	1:25
K-09	DETALE ZBROJENIA	1:25
K-10	ŚCIANA OPOROWA - ZESTAWIENIE ZBROJENIA	-
K-11	SCHEMAT KONSTRUKCYJNY FUNDAMENTU POD POMNIK	1:25
K-12	ZBROJENIE FUNDAMENTU POD POMNIK	1:25
K-13	ZAKOTWIENIE POMNIKA NA FUNDAMENCIE	1:35 / 1:10

Oświadczenie Projektanta

Ja, niżej podpisany, jako projektant w rozumieniu art. 20 i 21 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane (Dz. U. z roku 2026), zadania projektowego pod nazwą:
Budowa pomnika oraz budowa muru oporowego w ramach zadania budowy skweru wraz z infrastrukturą towarzyszącą

Inwestor: **Gmina Dukla, ul. Trakt Węgierski 11, 38-450 Dukla**

Lokalizacja: **38-450 Dukla, dz. nr ew. 9/1 i 9/6**

składam oświadczenie, iż **Projekt techniczny branży konstrukcyjnej** wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Kamil Janiczek

upr. w spec. konstrukcyjnej: PDK/0113/PWOK/19

nr Izby: PDK/BO/0147/19

Wykaz projektantów sprawdzających:

Imię i nazwisko projektanta	Specjalizacja	Uprawnienia/ Przynależność do Izby	Podpis
mgr inż. Jakub Malik	br. konstrukcyjna	PDK/0177/POOK/13 PDK/BO/0016/14	

Zręcin, 11.06.2026.

Opis techniczny

do projektu technicznego branży konstrukcyjnej budowy pomnika oraz budowa muru oporowego w ramach zadania budowy skweru wraz z infrastrukturą towarzyszącą

I. Podstawa opracowania:

1. Zlecenie inwestora;
2. Projekt architektoniczno – budowlany branży architektonicznej;
3. Wizja lokalna na terenie inwestycji;
4. Obliczenia statyczne – wytrzymałościowe;

II. Przedmiot opracowania i jego lokalizacja:

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji muru oporowego oraz fundamentu pod pomnik ze stali nierdzewnej. Inwestycja zlokalizowana jest na działce nr 9/1 i 9/6 w miejscowości Dukla, powiat krośnieński.

Przedmiotowe zadanie obejmuje:

- budowę muru oporowego o konstrukcji żelbetowej, stylizowanego na mur kamienny poprzez wykończenie go żyzką z piaskowca.
- budowę pomnika ze stali nierdzewnej posadowionego na fundamencie żelbetowym

UWAGA: Konstrukcja pomnika nie jest przedmiotem niniejszego opracowania. Jest to element prefabrykowany dostarczony od producenta. Opracowanie obejmuje jedynie sposób kotwienia pomnika do fundamentu.

III. Założenia wyjściowe do projektowania:

Założone materiały konstrukcyjne:

Mur oporowy:

- BETON PODESZWY MURU: C25/30 W8
- BETON ŚCIANY: C25/30 W8 na cemencie CEM III o niskim cieple hydratacji LH
- STAL ZBROJENIOWA: B500SP
- STAL KSZTAŁTOWA: S235JR cynkowana ogniowo

Fundament pod pomnik:

- BETON: C30/37 W8
- STAL ZBROJENIOWA: B500SP

Obciążenia działające na konstrukcję:

Obciążenia działające na konstrukcję przyjęto wg odpowiednich norm:

- 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 1991-1-3:2005 „Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem”
- PN-EN 1991-1-4:2008 „Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru”

Obciążenia stałe przyjęte w projekcie konstrukcji oraz modelu obliczeniowym:

ŚCIANA OPOROWA

warstwy oraz ich ciężar

$$SCZ := \begin{bmatrix} \text{"okładzina z dzikówki z piaskowca"} & 50 \text{ mm} \cdot \gamma_{PSK} \\ \text{"okładzina z dzikówki z piaskowca"} & 50 \text{ mm} \cdot \gamma_{PSK} \end{bmatrix}$$

$$G_{SCZ} := \text{submatrix}(SCZ; 1; \text{rows}(SCZ); 2; 2) = \begin{bmatrix} 1, 2 \\ 1, 2 \end{bmatrix} \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sum G_{SCZ} = 2,4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

wysokość ściany - od podeszwy do wierzchu

$$H_{SO} := 270 \text{ cm}$$

wysokość okładziny z piaskowca

$$H_{OKL} := 200 \text{ cm}$$

dodatkowe obciążenie od ciężaru własnego ściany

$$N_{\text{zb},D} := 500 \text{ mm} \cdot \gamma_{zb} \cdot H_{SO} = 33,75 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

dodatkowe obciążenie od ciężaru własnego okładziny

$$N_{OKL,D} := \left(\sum G_{SCZ} \right) \cdot H_{OKL} = 4,8 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

FUNDAMENT POD POMNIK

Ciężar własny pomnika z blachy nierdzewnej uwzględniono w modelu obliczeniowym AxisVM.

Obciążenia zmienne przyjęte w projekcie konstrukcji oraz modelu obliczeniowym:

FUNDAMENT POD POMNIK

Obciążenie wiatrem pomnika

Zgodnie z Tablicą NA.1 oraz Rys. NA.1 PN-EN 1991-1-4:2008:

bazowa prędkość wiatru

$$v_{b,0}(strefa; A) := \begin{cases} \text{if } strefa = 1 \\ \text{if } A \leq 300 \\ 22 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{else} \\ 22 \cdot (1 + 0,0006 \cdot (A - 300)) \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{else} \\ \text{if } strefa = 2 \\ 26 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{else} \\ \text{if } A \leq 300 \\ 22 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{else} \\ 22 \cdot (1 + 0,0006 \cdot (A - 300)) \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

bazowe ciśnienie prędkości wiatru

$$q_{b,0}(strefa; A) := \begin{cases} \text{if } strefa = 1 \\ \text{if } A \leq 300 \\ 0,30 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \text{else} \\ 0,3 \cdot (1 + 0,0006 \cdot (A - 300))^2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \text{else} \\ \text{if } strefa = 2 \\ 0,42 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \text{else} \\ \text{if } A \leq 300 \\ 0,30 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \text{else} \\ 0,3 \cdot (1 + 0,0006 \cdot (A - 300))^2 \cdot \left(\frac{20000 - A}{20000 + A} \right) \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \end{cases}$$

Bazowa prędkość i ciśnienie prędkości wiatru:

Lokalizacja: Dukla, woj. podkarpackie

wysokość m.n.p.m.

$$A := 353 \quad strefa := 3$$

$$v_{b,0} := v_{b,0}(strefa; A) = 22,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$q_{b,0} := q_{b,0}(strefa; A) = 0,31 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Z wzoru 4.1, p. 4.2 PN-EN 1991-1-4:2008:

$$c_{dir} := 1 \quad c_{season} := 1$$

$$v_b := c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru

Współczynnik ekspozycji wg NA.6 - Tablica NA.3 PN-EN 1991-1-4:2008

$$c_e(kat; z) := \begin{cases} \text{if } kat = 0 \\ 3,0 \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0,17} \\ \text{else} \\ \text{if } kat = \text{"I"} \\ 2,8 \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0,19} \\ \text{else} \\ \text{if } kat = \text{"II"} \\ 2,3 \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0,24} \\ \text{else} \\ \text{if } kat = \text{"III"} \\ 1,9 \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0,26} \\ \text{else} \\ 1,5 \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0,29} \end{cases} \quad z_{min}(kat) := \begin{cases} \text{if } kat = 0 \\ 1 \text{ m} \\ \text{else} \\ \text{if } kat = \text{"I"} \\ 1 \text{ m} \\ \text{else} \\ \text{if } kat = \text{"II"} \\ 2 \text{ m} \\ \text{else} \\ \text{if } kat = \text{"III"} \\ 5 \text{ m} \\ \text{else} \\ 10 \text{ m} \end{cases}$$

kategoria_terenu := "II"

$$c_e(z) := c_e(kategoria_terenu; z) \quad z_{min} := z_{min}(kategoria_terenu) = 2 \text{ m}$$

Wartość bazowa ciśnienia prędkości wiatru:

wzór 4.10, p. 4.5 (1) PN-EN 1991-1-4:2008:

gęstość powietrza

$$\rho := 1,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$q_b := \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,32 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Po analizie wyników zdecydowano przyjąć bazowe ciśnienie podane w załączniku krajowym, które uwzględnia zmianę gęstości powietrza na wysokości n.p.m.

$$q_b := q_{b,0} = 0,31 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru:

wzór 4.8, p. 4.5 (1) PN-EN 1991-1-4:2008:

$$q_p(z) := c_e(z) \cdot q_b$$

wysokość pomnika

$$H_p := 3,5 \text{ m}$$

$$z_{odn} := \max\left(\left[z_{min} \quad H_p\right]\right) = 3,5 \text{ m}$$

$$q_p := q_p\left(\frac{z_{odn}}{\text{m}}\right) = 0,5512 \text{ kPa}$$

wiatr na jeden półwalec: prostopadły do cięciwy

współczynnik oporu aerodynamicznego - wiatr na jeden półwalec - prostopadły do cięciwy

$$c_{f,0} := 2$$

wsp. swobodnego końca

$$\psi_\lambda := 0,86$$

parcie na ścianę jeden półwalec (uśrednione - wypadkowe)

$$q_{p,w,pr} := q_p \cdot c_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 0,948 \text{ kPa}$$

wiatr na jeden półwalec: równoległy do cięciwy

współczynnik oporu aerodynamicznego - wiatr na jeden półwalec - równoległy do cięciwy

$$c_{f,0} := 1,2$$

współczynnik oporu aerodynamicznego - wiatr na jeden półwalec - równoległy do cięciwy

$$c_{l,0} := 0,6$$

wsp. swobodnego końca

$$\psi_\lambda := 0,88$$

parcie na ścianę jeden półwalec (uśrednione - wypadkowe)

$$q_{p,w,p} := q_p \cdot c_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 0,582 \text{ kPa} \quad 0,7 \cdot q_{p,w} = 407,4237 \text{ Pa} \quad 0,3 \cdot q_{p,w} = 174,6101 \text{ Pa}$$

parcie na ścianę prostopadłe do kier. wiatru (uśrednione - wypadkowe)

$$q_{p,w,p} := q_p \cdot c_{l,0} \cdot \psi_\lambda = 0,291 \text{ kPa}$$

wiatr na cały pomnik: równoległy do cięciwy

współczynnik oporu aerodynamicznego – wiatr na cały pomnik

$$c_{f,0} := 1,4$$

wsp. swobodnego końca

$$\psi_{\lambda} := 0,86$$

parcie na ścianę (uśrednione – wypadkowe)

$$q_{p,w} := q_p \cdot c_{f,0} \cdot \psi_{\lambda} = 0,6636 \text{ kPa}$$

$$0,7 \cdot q_{p,w} = 0,4645 \text{ kPa}$$

$$0,3 \cdot q_{p,w} = 0,1991 \text{ kPa}$$

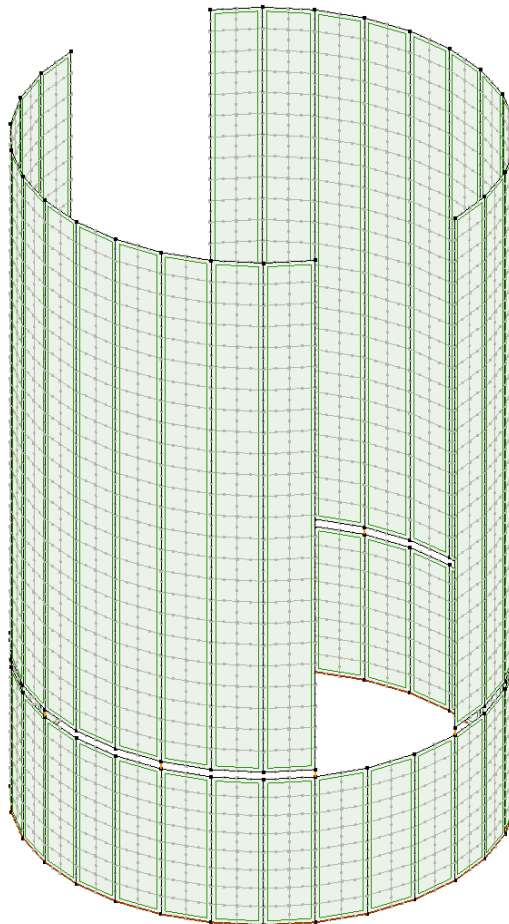
Schematy statyczne:

ŚCIANA OPOROWA:

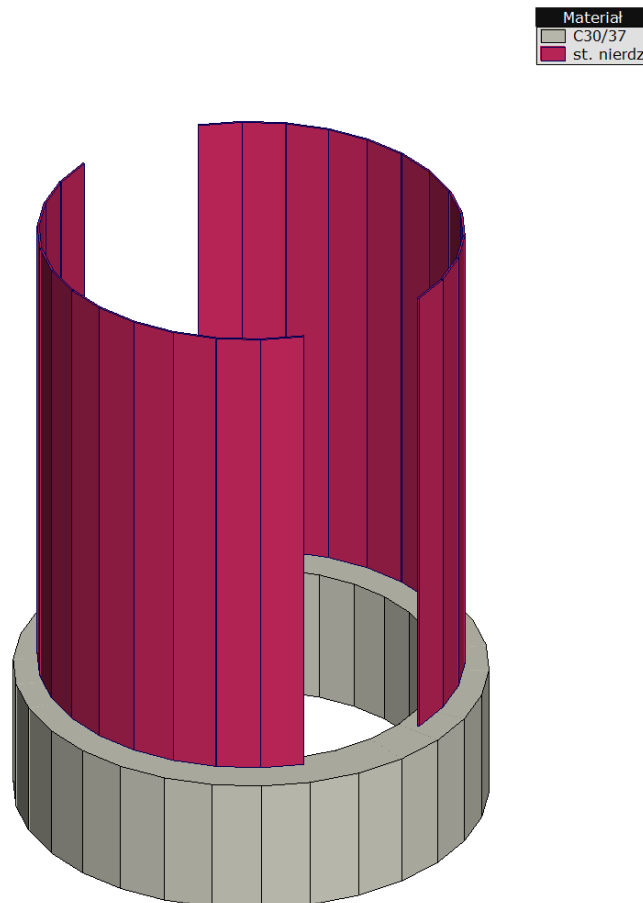
Ściana oporowa masywna płytowo – kątowna z podeszwą. Założono wydzielony wspornikowy schemat pracy poszczególnych części: ściana pionowa, odsadzka podeszwy z prawej strony, odsadzka podeszwy z lewej strony. Szczegółowy schemat obliczeniowy ściany oporowej znajduje się w części obliczeniowej opracowania.

FUNDAMENT POD POMNIK:

Wykonano trójwymiarowy model obliczeniowy MES projektowanego fundamentu wraz z pomnikiem. Do odzwierciedlenia pracy konstrukcji wykorzystano elementy powłokowe o odpowiednich parametrach geometryczno - materiałowych oraz podpory podatne symulujące grunt pod fundamentem.



Rysunek 1 Model obliczeniowy i siatka MES



Rysunek 2 Widok modelu z oznaczeniem materiałów

Normy i przepisy związane:

- PN-EN 1990:2004+Ap1/Ap2/AC „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 1991-1-3:2005 „Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem”
- PN-EN 1991-1-4:2008 „Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru”
- PN-EN 1992-1-1:2008 „Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”
- PN-EN 1993-1-1:2006 „Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”
- PN-EN 1995-1-1:2004 „Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”
- PN-EN 1996-1-1:2010 „Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych”
- PN-EN 1996-3:2010 „Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 3: Uprozczone metody obliczania niezbrojonych konstrukcji murowych”
- PN-EN 1997-1:2008 „Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne”
- PN-EN 1997-2 „Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Badania podłoża gruntowego”
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych;

IV. Warunki gruntowo – wodne i opinia geotechniczna:

Warstwy gruntu w rejonie obiektów, będących przedmiotem niniejszego opracowania są jednorodne i przebiegają równolegle do terenu, grunty te nadają się do posadowienia na nich obiektów budowlanych. Wody gruntowe występują poniżej poziomu posadowienia stóp fundamentowych. W dokonanych odkrywkach stwierdzono występowanie na docelowym poziomie posadowienia gliny pylastej w stanie plastycznym o dopuszczalnej nośności $q_{fm} = 150 \text{ kPa}$.

Warunki gruntowe zaklasyfikowano jako proste, z racji charakteru inwestycji, w skład której wchodzi ściana oporowa o wysokości do 2,00m oraz fundament pod pomnik - obiekt należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

V. Główne elementy konstrukcyjne obiektu:

Mur oporowy:

- **Podeszwa muru:** zaprojektowano posadowienie ściany oporowej na żelbetowej podeszwie (ławie) o grubości 40cm i zmiennej szerokości: od 160 do 220cm. Podeszwa muru posiada schodkowy uskok w celu dostosowania posadowienia do niwelety przylegającego terenu. Ława zbrojona poprzecznie dołem i górą prętami #12 w rozstawie 20cm oraz podłużnie dołem i górą prętami #12 co 18cm. Klasa betonu podeszwy C25/30 W8, stal zbrojeniowa B500SP.
- **Ściana pionowa:** projekt zakłada ścianę o konstrukcji nośnej żelbetowej gr. 90cm, która wykończona zostanie licówką z piaskowca w formie tzw. "dzikówki" (kamień nieregularny) w celu uzyskania formy najbardziej zbliżonej do klasycznego muru z kamienia. Podstawowe zbrojenie pionowe ściany wykonano z prętów #12 co 40cm – przy obydwu krawędziach, od strony zasypu zaprojektowano zagęszczenie zbrojenia dodatkowo prętami #12 co 40cm, sięgającymi do ok. połowy wysokości ściany. Rozstaw wynikowy w strefie zagęszczenia wynosi więc 20cm. Z uwagi na sporą grubość przekroju zbrojenie poziome będzie narażone na naprężenia skurczowe i termiczne. Zbrojenie poziome usytuowano więc w rozstawie od 10cm w strefie przy podeszwie do 15cm powyżej. Dodatkowo w środku przekroju umieszczono zbrojenie konstrukcyjno – przeciwskurczowe z siatki prętów #12 co 60 / 25cm. Siatki zbrojeniowe spięte po wysokości ściany trzema szpilami #10 w rozstawie 60cm. W celu zminimalizowania odkształceń i rys skurczowych zastosowano beton C25/30 W8 na cemencie CEM III LH o niskim cieple hydratacji. **Należy zwrócić uwagę na podwyższony czas wiązania betonu na takim cemencie.** Zbrojenie w gatunku B500SP.
- **Dylatacja ściany:** na długości ściany zaprojektowano jedną dylatację gr. 2cm dla kompensacji odkształceń termicznych oraz skurczowych. Dylatacja w formie dybla pionowego z kształtownika zamkniętego RK 200x6, zalanego mieszanką betonową. Dylatację wykonać zgodnie z detalem w części rysunkowej niniejszego opracowania. Profil RK 200x6 w gatunku stali S235 JR i ocynkowany ogniowo.

Fundament pod pomnik wraz z kotwieniem pomnika:

- **ściana fundamentowa:** zaprojektowano fundament w formie żelbetowej ławy – ściany fundamentowej o grubości 35cm i wysokości 100cm, na rzucie okręgu. Średnica zewnętrzna 336,5cm; średnica wewnętrzna 266,5cm. Ława - ściana zbrojona analogicznie do belki żelbetowej: przy pionowych krawędziach pręty poziome #10 co 18cm, górą i dołem po 3 pręty #10. Całość spięta strzemionami #10 w rozstawie 25cm (mierzonym w osi ściany). Klasa betonu C30/37, stal B500SP.
- **zakotwienie pomnika:** pomnik w formie rozciętego walca z blachy nierdzewnej gr. 15mm należy zakotwić do ściany fundamentowej poprzez 10 przyspawanych stóp ze stali nierdzewnej gr. 15mm. Stopy o wymiarach 140x140mm należy kotwić do żelbetowego fundamentu poprzez 4 kotwy mechaniczne do żelbetu M12 – zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Głębokość zakotwienia minimum 80mm.

Część rysunkowa niniejszego opracowania jest jego nieodłączną częścią. Wszystkie pozostałe elementy nie ujęte w części opisowej (np. hydroizolacje, wykończenie itp.) należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

VI. Warunki wykonania robót budowlano - montażowych:

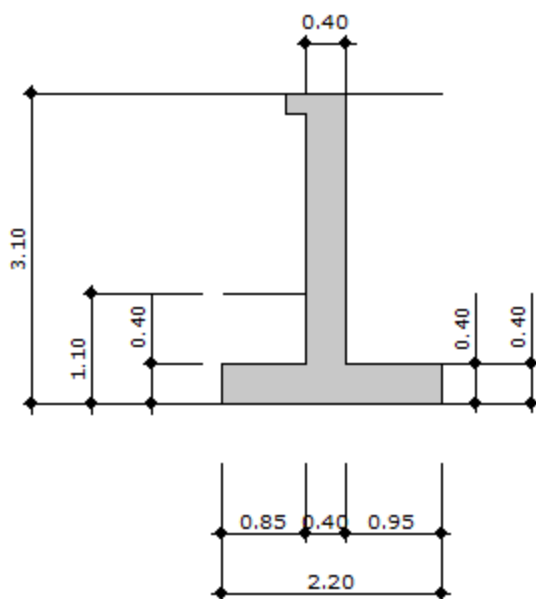
Wszystkie roboty budowlano – montażowe, a także odbiór robót należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

PROJEKTANCI:	SPRAWDZAJĄCY:
mgr inż. Kamil Janiczek: projekt techniczny, branża konstrukcyjna, upr. PDK/0113/PWOK/19	mgr inż. Jakub Malik : projekt techniczny, branża konstrukcyjna, upr. PDK/0177/POOK/13
11.06.2026	11.06.2026

PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

SO-1

Geometria

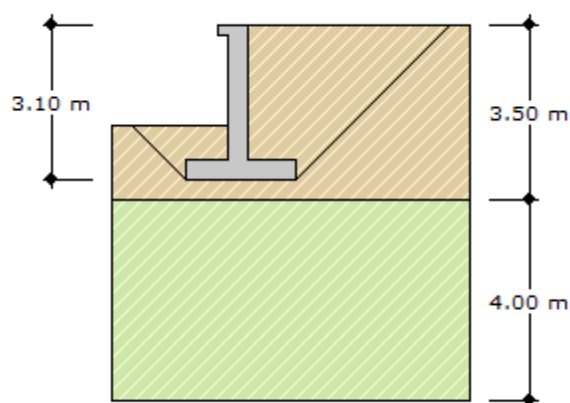


Wysokość ściany H	[m]	3.10
Szerokość ściany B	[m]	2.20
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.40
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.40
Minimalna głębokość posadowienia D_{min}	[m]	1.10
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.85
Odsadzka prawa B_3	[m]	0.95
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.40
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.40
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.40
Kąt delta	[°]	0.00

Uwaga: Rzeczywistą grubość ściany (90cm) uwzględniono jako dodatkowe obciążenie pionowe.

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów zbrojeniowych ściany ϕ_1	[mm]	12.0
Średnica prętów zbrojeniowych podstawy ϕ_2	[mm]	12.0
Dopuszczalne rozwarcie rys	[mm]	0.3

Warunki gruntowe

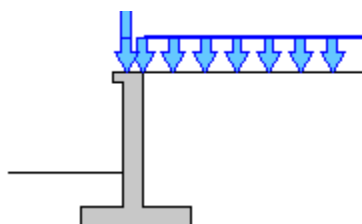
Warstwa	Nazwa gruntu	Miażdżność [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Żwir, pospółka	3.50	1.90	38.46	0.00	152969.75	152969.75
2	Grunt spoisty typu C	4.00	2.00	14.16	15.37	44840.59	26898.97

Metoda określania parametrów geotechnicznych

B

Parametry zasypki

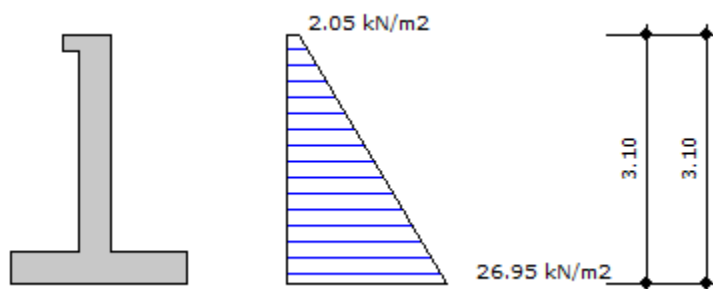
Nazwa gruntu		Żwir, pospółka
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	2.00
$\phi_u^{(n)}$	[°]	39.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.50	1.50
2	Obciążenie osiowe pionowe [kN]	33.75	-	-	0.90	1.20
3	Obciążenie osiowe pionowe [kN]	4.80	-	-	0.50	1.20

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 44.95 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 0.00 kN/m

Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu

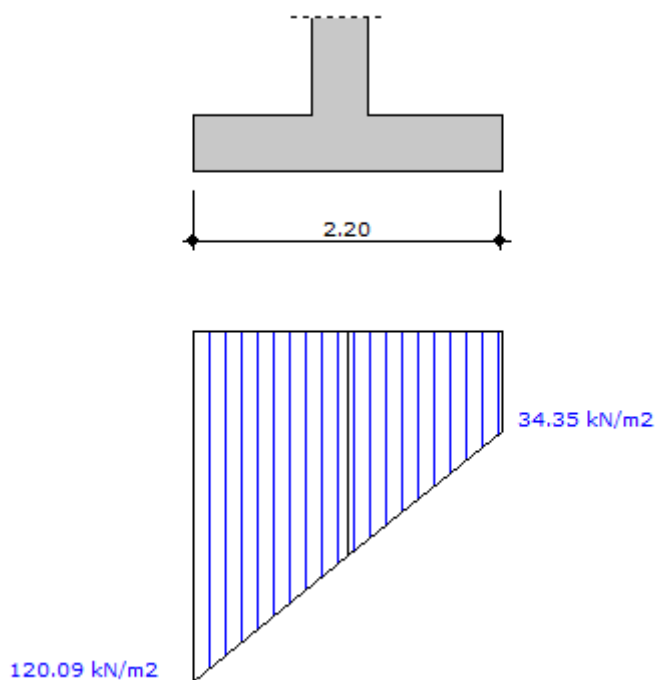
Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 169.88 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.81 \cdot 926.92 = 750.81 \text{ kN}$.

Nośność na stropie warstwy 2:

Nośność jest OK. $G = 188.46 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.81 \cdot 237.16 = 192.10 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową



Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 34.35 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 120.09 \text{ kN/m}^2$

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 49.73 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 161.49 = 145.34 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 44.95 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 68.10 = 64.70 \text{ kN/m}$
 Obliczenie stateczności z uwzględnieniem kąta tarcia wewnętrznego gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 44.95 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 85.47 = 81.19 \text{ kN/m}$

Na stropie warstwy 2 :

Stateczność OK. $Q_{tr} = 44.95 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf} = 0.95 \cdot 63.72 = 60.54 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0009 cm

Osiadania wtórne = 0.0003 cm

Osiadania całkowite = 0.0012 cm

Przechyłka = 0.000091 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0000 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 61.41 \text{ kN/m}^2 = 18.42 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 8.34 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.05 m

Rozkład naprężeń pod ścianką

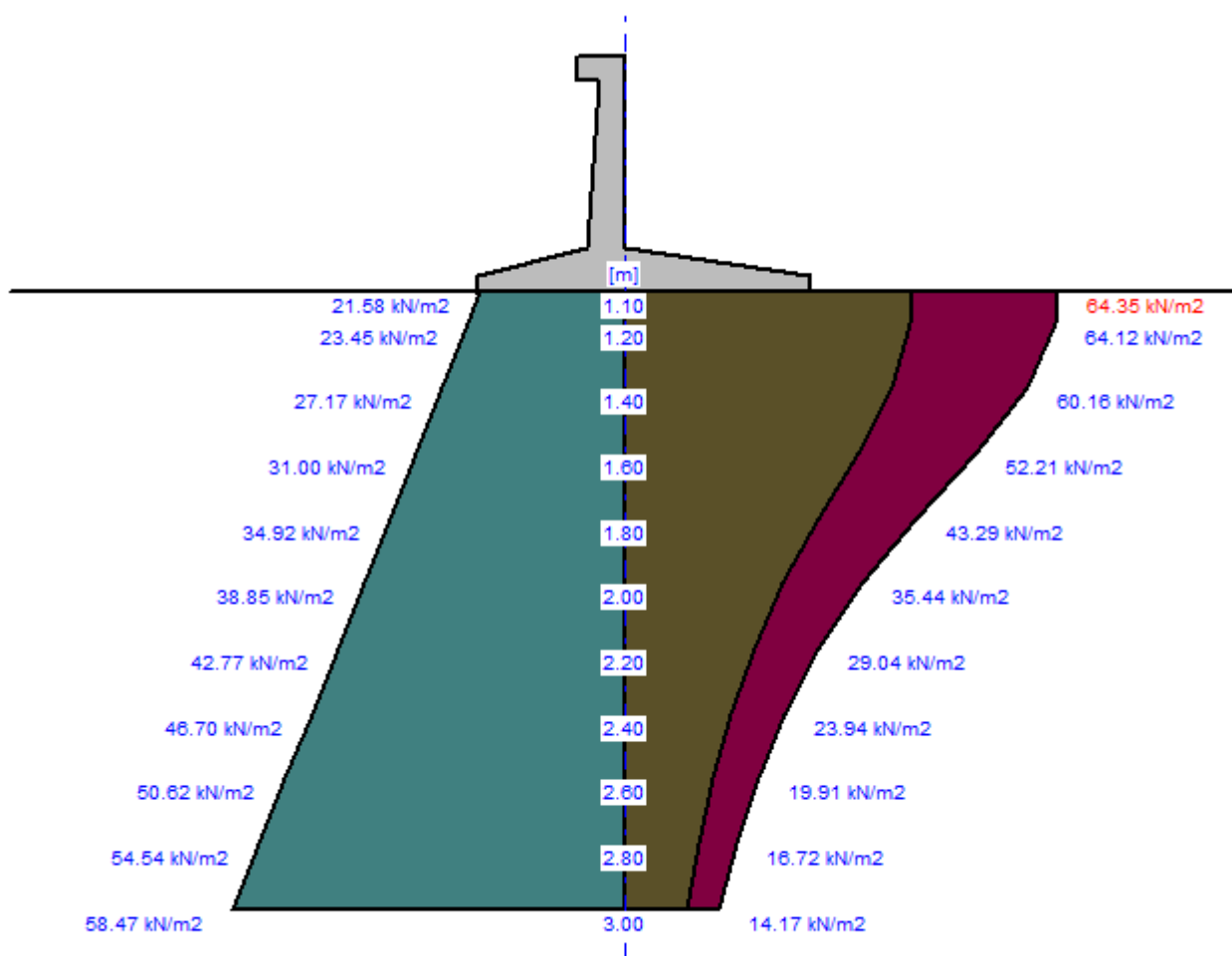


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{zR} [kN/m²]	σ_{zS} [kN/m²]	σ_{zD} [kN/m²]	Suma = $\sigma_{zS} + \sigma_{zD}$ [kN/m²]
0	1.10	21.58	21.58	42.76	64.35
1	1.20	23.45	21.51	42.61	64.12
2	1.40	27.17	20.18	39.98	60.16
3	1.60	31.00	17.51	34.70	52.21
4	1.80	34.92	14.52	28.77	43.29
5	2.00	38.85	11.89	23.56	35.44
6	2.20	42.77	9.74	19.30	29.04
7	2.40	46.70	8.03	15.91	23.94

8	2.60	50.62	6.68	13.23	19.91
9	2.80	54.54	5.61	11.11	16.72
10	3.00	58.47	4.75	9.42	14.17

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
σ_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
σ_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
σ_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe od obciążenia własnego

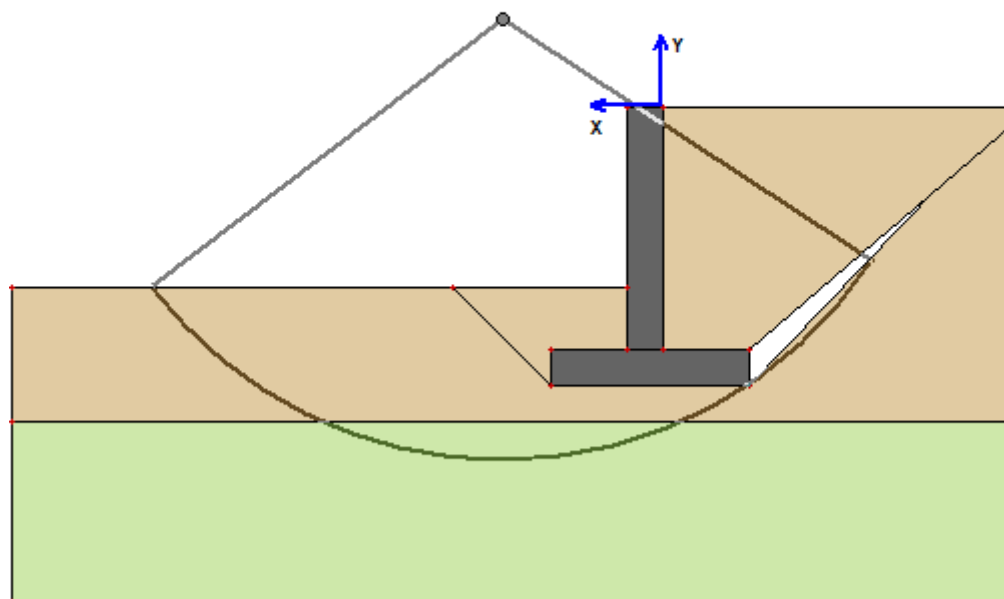
Przemieszczenia korony ściany

Przemieszczenie względne wywołane nierównomiernym osiadaniem $f_1/H = 0.0000 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0002 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.03 \text{ cm} + 0.07 \text{ cm} = 0.10 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 4.65 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk



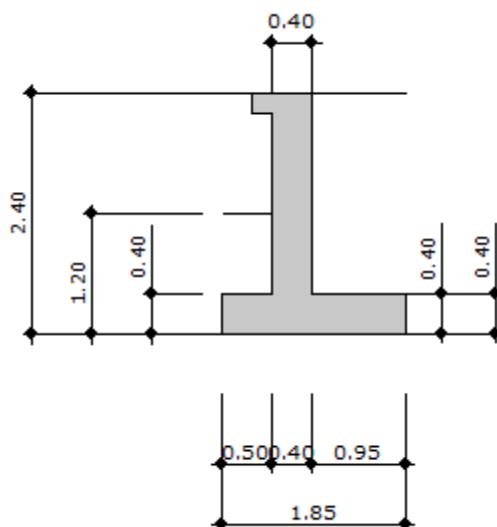
Charakterystyka łuku:

$x_{sr} = 1.79 \text{ m}$; $y_{sr} = 1.00 \text{ m}$; $R = 4.94 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
3.88	4.07	2.74	2.91

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 15.80 \text{ m}^3$.

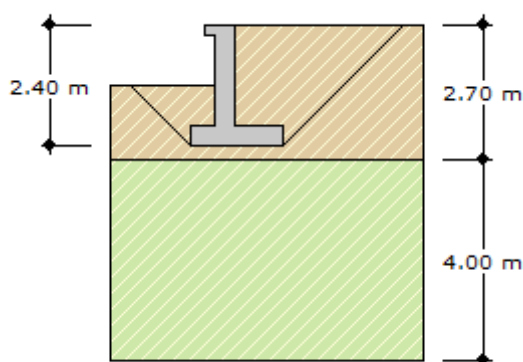
Geometria

Wysokość ściany H	[m]	2.40
Szerokość ściany B	[m]	1.85
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B_5	[m]	0.40
Grubość dolna ściany B_2	[m]	0.40
Minimalna głębokość posadowienia $D_{\min}$	[m]	1.20
Odsadzka lewa B_1	[m]	0.50
Odsadzka prawa B_3	[m]	0.95
Minimalna grubość odsadzki lewej A_2	[m]	0.40
Minimalna grubość odsadzki prawej A_3	[m]	0.40
Maksymalna grubość podstawy A_4	[m]	0.40
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów zbrojeniowych ściany ϕ_1	[mm]	12.0
Średnica prętów zbrojeniowych podstawy ϕ_2	[mm]	12.0
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Uwaga: Rzeczywistą grubość ściany (90cm) uwzględniono jako dodatkowe obciążenie pionowe.

Warunki gruntowe

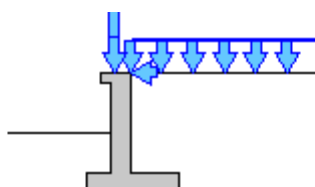
Warstwa	Nazwa gruntu	Miażdżność [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Żwir, pospółka	2.70	1.90	38.46	0.00	152969.75	152969.75
2	Grunt spoisty typu C	4.00	2.00	14.00	15.00	43870.82	26317.23

Metoda określania parametrów geotechnicznych

B

Parametry zasypki

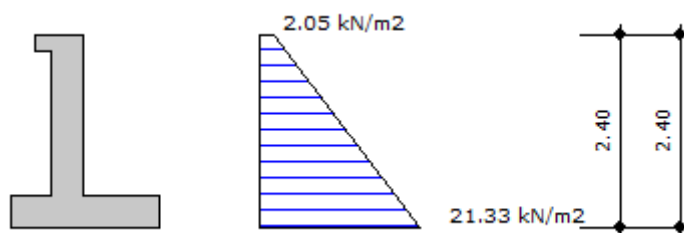
Nazwa gruntu		Żwir, pospółka
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	2.00
$\phi_u^{(n)}$	[°]	39.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.50	1.50
2	Obciążenie osiowe pionowe [kN]	33.75	-	-	0.90	1.20
3	Obciążenie osiowe pionowe [kN]	4.80	-	-	0.50	1.20
4	Obciążenie osiowe pionowe [kN]	7.00	-	-	0.90	1.20
5	Obciążenie liniowe poziome [kN/m]	1.00	0.00	-	0.90	1.50

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 28.05 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 0.00 kN/m

Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu

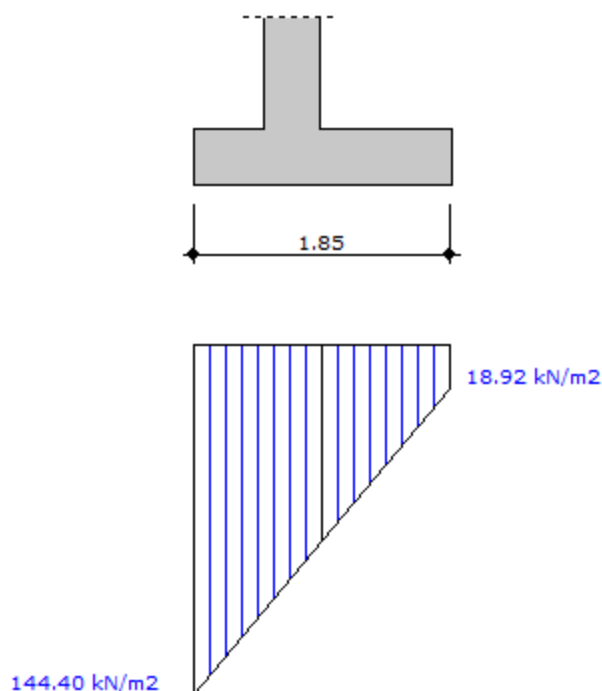
Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 151.07 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.81 \cdot 845.82 = 685.12 \text{ kN}$.

Nośność na stropie warstwy 2:

Nośność jest OK. $G = 162.76 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.81 \cdot 206.64 = 167.38 \text{ kN}$.

Naprężenia pod płytą fundamentową



Naprężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 18.92 \text{ kN/m}^2$

Wartość $q_2 = 144.40 \text{ kN/m}^2$

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 28.01 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 103.45 = 93.10 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 29.55 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 60.27 = 57.26 \text{ kN/m}$

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem kąta tarcia wewnętrznego gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 29.55 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 75.64 = 71.86 \text{ kN/m}$

Na stropie warstwy 2 :

Stateczność OK. $Q_{tr} = 29.55 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf} = 0.95 \cdot 52.96 = 50.31 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0010 cm

Osiadania wtórne = 0.0003 cm

Osiadania całkowite = 0.0013 cm

Przechyłka = 0.000239 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0002 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 56.36 \text{ kN/m}^2 = 16.91 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 10.48 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 1.69 m

Rozkład naprężeń pod ścianką

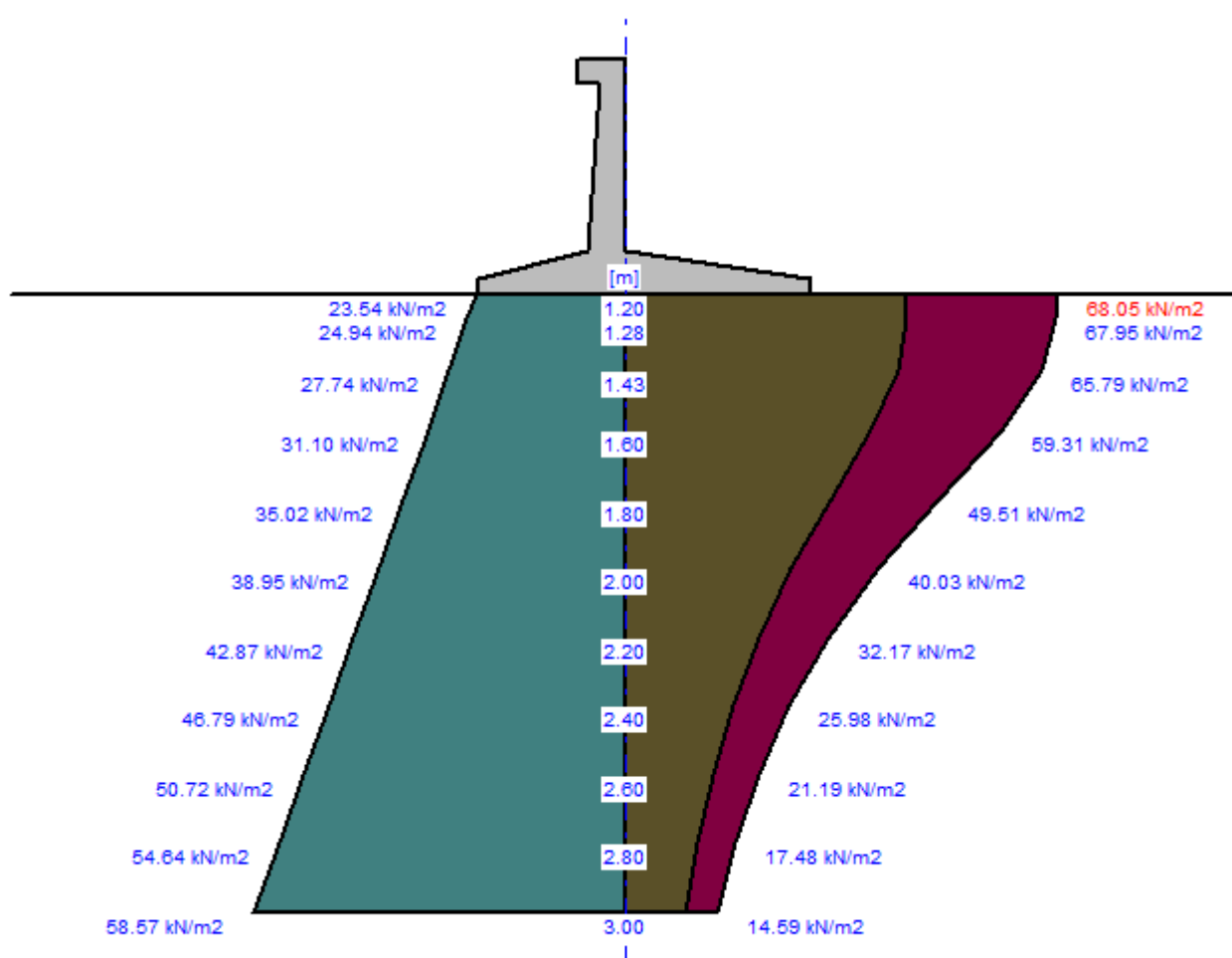


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{zR} [kN/m²]	σ_{zS} [kN/m²]	σ_{zD} [kN/m²]	Suma = $\sigma_{zS} + \sigma_{zD}$ [kN/m²]
0	1.20	23.54	23.54	44.50	68.05
1	1.28	24.94	23.51	44.44	67.95
2	1.43	27.74	22.76	43.03	65.79
3	1.60	31.10	20.51	38.79	59.31
4	1.80	35.02	17.12	32.39	49.51
5	2.00	38.95	13.84	26.19	40.03
6	2.20	42.87	11.12	21.05	32.17
7	2.40	46.79	8.98	17.00	25.98
8	2.60	50.72	7.32	13.87	21.19

9	2.80	54.64	6.04	11.44	17.48
10	3.00	58.57	5.04	9.55	14.59

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
σ_{zR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
σ_{zS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
σ_{zD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe od obciążenia własnego

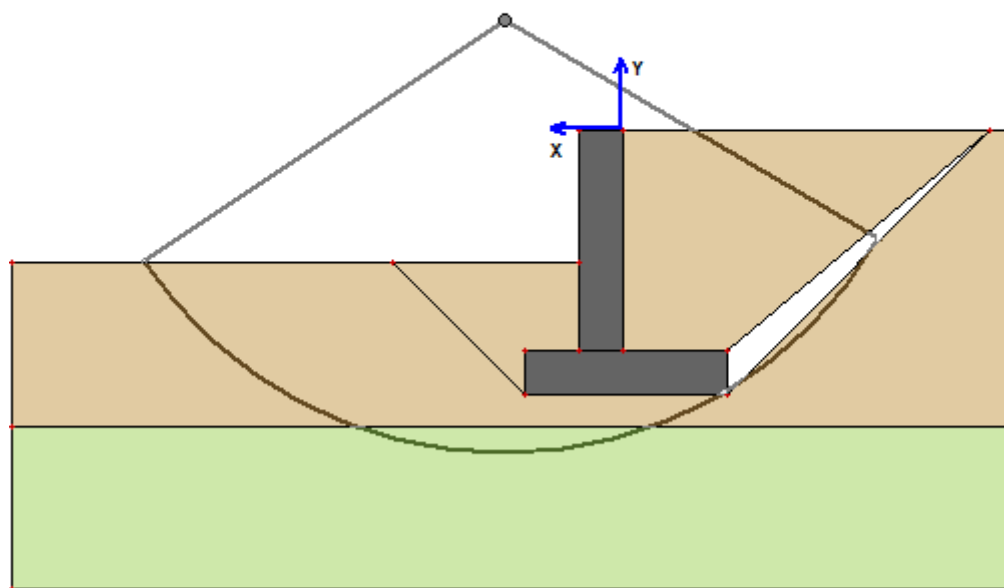
Przemieszczenia korony ściany

Przemieszczenie względne wywołane nierównomiernym osiadaniem $f_1/H = 0.0002 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0000 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.06 \text{ cm} + 0.02 \text{ cm} = 0.08 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 3.60 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk



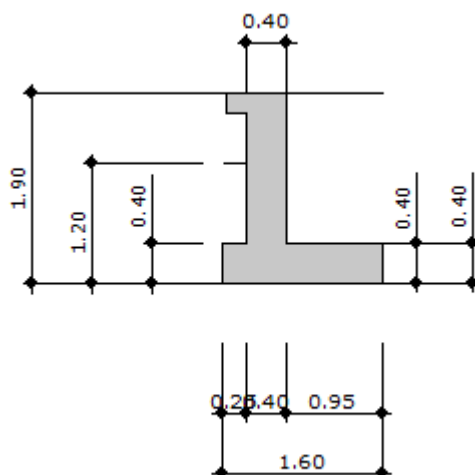
Charakterystyka łuku:

$x_{sr} = 1.08 \text{ m}$; $y_{sr} = 1.00 \text{ m}$; $R = 3.97 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
4.57	4.93	3.10	3.40

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 11.12 \text{ m}^3$.



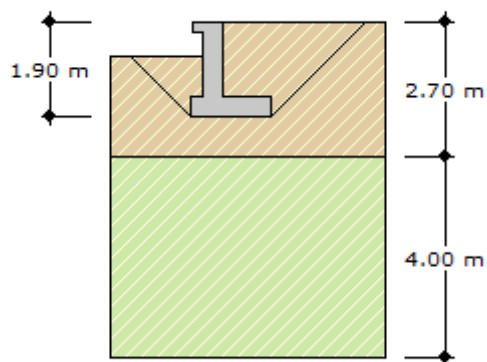
Wysokość ściany H	[m]	1.90
Szerokość ściany B	[m]	1.60
Długość ściany L	[m]	1.00
Grubość górna ściany B ₅	[m]	0.40
Grubość dolna ściany B ₂	[m]	0.40
Minimalna głębokość posadowienia D _{min}	[m]	1.20
Odsadzka lewa B ₁	[m]	0.25
Odsadzka prawa B ₃	[m]	0.95
Minimalna grubość odsadzki lewej A ₂	[m]	0.40
Minimalna grubość odsadzki prawej A ₃	[m]	0.40
Maksymalna grubość podstawy A ₄	[m]	0.40
Kąt delta	[°]	0.00

Materiały

Klasa betonu		C25/30
Klasa stali		RB500W
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów zbrojeniowych ściany ϕ_1	[mm]	12.0
Średnica prętów zbrojeniowych podstawy ϕ_2	[mm]	12.0
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Uwaga: Rzeczywistą grubość ściany (90cm) uwzględniono jako dodatkowe obciążenie pionowe.

Warunki gruntowe



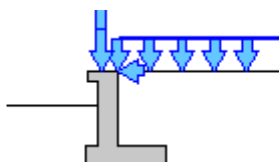
Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższność [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]	$M_0^{(n)}$ [kPa]
1	Żwir, pospółka	2.70	1.90	38.46	0.00	152969.75	152969.75
2	Grunt spoisty typu C	4.00	2.00	14.00	15.00	43870.82	26317.23

Metoda określania parametrów geotechnicznych

B

Parametry zasypki

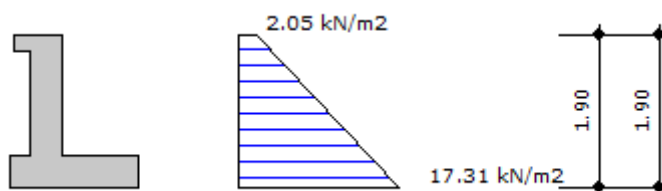
Nazwa gruntu		Żwir, pospółka
$\rho^{(n)}$	[t/m ³]	2.00
$\phi_u^{(n)}$	[°]	39.00
$C_u^{(n)}$	[kPa]	0.00

Obciążenia

Nr	Rodzaj	Wartość	X_{pocz} [m]	X_{kon} [m]	γ_{min}	γ_{max}
1	Naziom góra [kN/m ²]	5.00	-	-	0.50	1.50
2	Obciążenie osiowe pionowe [kN]	33.75	-	-	0.90	1.20
3	Obciążenie osiowe pionowe [kN]	4.80	-	-	0.50	1.20
4	Obciążenie osiowe pionowe [kN]	12.00	-	-	0.90	1.20
5	Obciążenie liniowe poziome [kN/m]	1.50	0.00	-	0.90	1.50

Parcie zasypki

Wypadkowe parcie zasypki na ścianę oporową wynosi 18.39 kN/m



Wypadkowy odpór zasypki wynosi 0.00 kN/m

Sprawdzenie stanu granicznego nośności gruntu

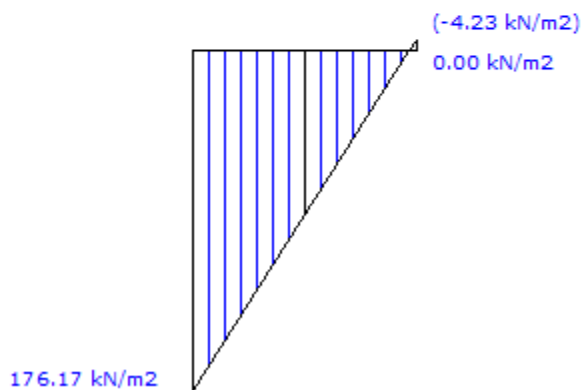
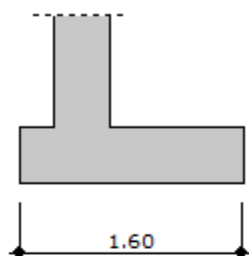
Nośność gruntu bezpośrednio pod płytą fundamentową.

Nośność jest OK. $G = 137.64 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.81 \cdot 668.02 = 541.09 \text{ kN}$.

Nośność na stropie warstwy 2:

Nośność jest OK. $G = 166.07 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{nf} = 0.81 \cdot 227.07 = 183.93 \text{ kN}$.

Napężenia pod płytą fundamentową



Napężenia w narożach płyty fundamentowej.

Wartość $q_1 = 0.0 \text{ kN/m}^2$ (teoretyczna wartość odpowiadająca $q_1 = -4.23 \text{ kN/m}^2$)

Wartość $q_2 = 176.17 \text{ kN/m}^2$

Zasięg odrywania.

Zasięg odrywania zgodny z normą. $C = 0.04 \text{ m} \leq 0.25 \times B = 0.40 \text{ m}$

Stateczność fundamentu

Stateczność na obrót

Stateczność OK. $M_{or} = 17.15 \text{ kNm/m} \leq m_o \cdot M_{ur} = 0.90 \cdot 67.42 = 60.68 \text{ kNm/m}$

Stateczność na przesuw

Przesuw na styku fundamentu i gruntu

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem współczynnika tarcia gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 20.64 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf1} = 0.95 \cdot 54.68 = 51.94 \text{ kN/m}$

Obliczenie stateczności z uwzględnieniem kąta tarcia wewnętrznego gruntu pod podstawą fundamentu.

Stateczność OK. $Q_{tr} = 20.64 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf2} = 0.95 \cdot 68.62 = 65.19 \text{ kN/m}$

Na stropie warstwy 2 :

Stateczność OK. $Q_{tr} = 20.64 \text{ kN/m} \leq m \cdot Q_{tf} = 0.95 \cdot 52.62 = 49.99 \text{ kN/m}$

Osiadanie fundamentu

Osiadania pierwotne = 0.0008 cm

Osiadania wtórne = 0.0003 cm

Osiadania całkowite = 0.0010 cm

Przechyłka = 0.000283 rad

Stosunek różnicy osiadań ściany jest dopuszczalny i wynosi $0.0003 \leq 0.006$

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 62.00 \text{ kN/m}^2 = 18.60 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 7.76 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.00 m

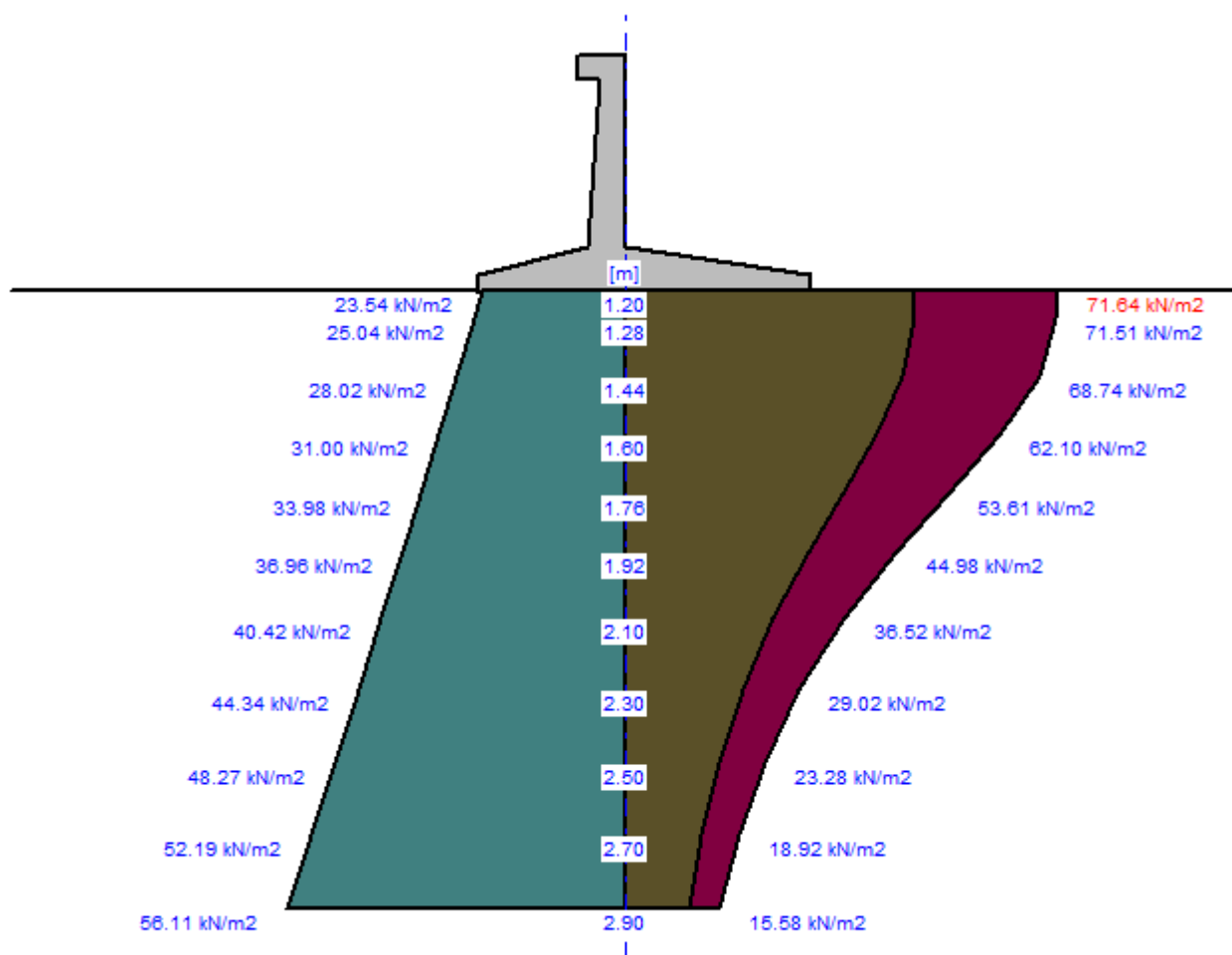
Rozkład naprężeń pod ścianką

Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{ZR} [kN/m²]	σ_{ZS} [kN/m²]	σ_{ZD} [kN/m²]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD}$ [kN/m²]
0	1.20	23.54	23.54	48.10	71.64
1	1.28	25.04	23.50	48.01	71.51
2	1.44	28.02	22.56	46.18	68.74
3	1.60	31.00	20.33	41.77	62.10

4	1.76	33.98	17.46	36.14	53.61
5	1.92	36.96	14.59	30.38	44.98
6	2.10	40.42	11.80	24.72	36.52
7	2.30	44.34	9.35	19.67	29.02
8	2.50	48.27	7.48	15.80	23.28
9	2.70	52.19	6.06	12.85	18.92
10	2.90	56.11	4.99	10.59	15.58

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
σ_{ZR} [kN/m ²]	- naprężenia pierwotne
σ_{ZS} [kN/m ²]	- naprężenia wtórne
σ_{ZD} [kN/m ²]	- naprężenia dodatkowe od obciążenia własnego

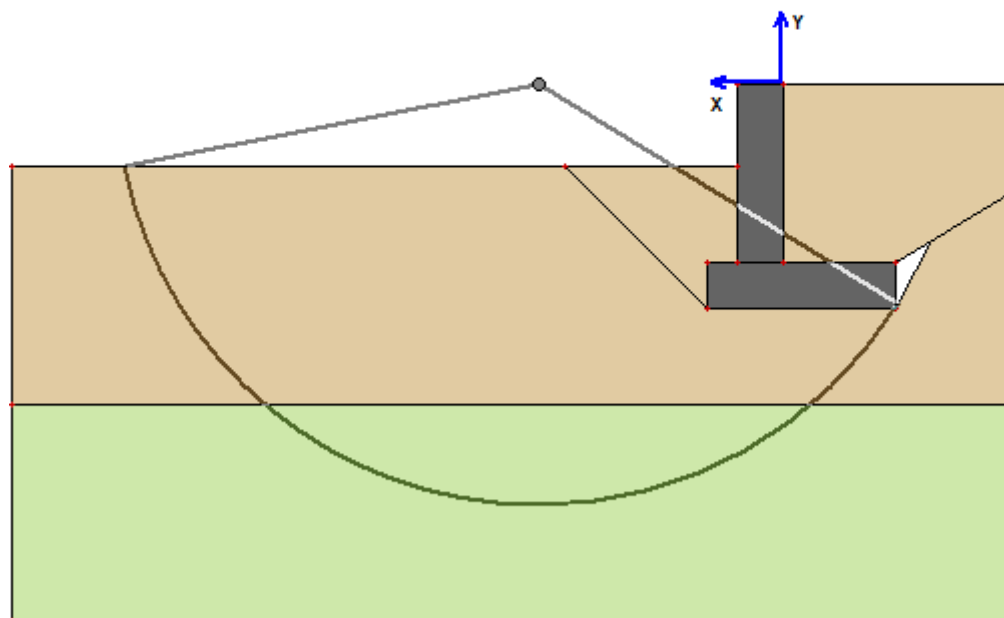
Przemieszczenia korony ściany

Przemieszczenie względne wywołane nierównomiernym osiadaniem $f_1/H = 0.0003 \leq 0.006$

Przemieszczenie względne wywołane odkształceniem elementu żelbetowego $f_2/H = 0.0000 \leq 0.004$

Sumaryczne ugięcie korony ściany $f = f_1 + f_2 = 0.05 \text{ cm} + 0.00 \text{ cm} = 0.06 \text{ cm} \leq 0.015 \cdot H = 2.85 \text{ cm}$

Najniekorzystniejszy łuk



Charakterystyka łuku:

$x_{\dot{s}r} = 2.07 \text{ m}$; $y_{\dot{s}r} = 0.00 \text{ m}$; $R = 3.57 \text{ m}$;

Współczynniki bezpieczeństwa (pewności) :

Fmaxmax	Fmaxmin	Fminmax	Fminmin
6.43	7.66	4.13	4.97

Objętość gruntu leżącego wewnątrz danego łuku poślizgu dla 1 mb. zbocza $V = 15.66 \text{ m}^3$.

Projekt: Fundament pod pomnik

AXISVM X8 R1I · Zarejestrowany na: IKON Usługi Projektowe Kamil Janiczek
pomnik.axs

Obliczenia fundamentu pomnika

<i>Element</i>	<i>Strona</i>
Raport Przegląd	28
Dane modelu	28
Materiały	28
Profile gruntowe	28
Sprężyny Winkler dla podpór liniowych	29
Przypadki obciążeń	29
Grupy obciążeń (Eurokod-PL)	29
Obszary	30
Sprężyny	30
Podpory liniowe	31
G: Ciężar własny powierzchni	31
G: Ciężar własny obszaru	31
wiatr X+: Obciążenie powierzchniowe obszaru	32
wiatr Y+: Obciążenie powierzchniowe obszaru	33
wiatr X- (połówka walca): Obciążenie powierzchniowe obszaru	34
wiatr X+ (połówka walca): Obciążenie powierzchniowe obszaru	35
wiatr Y+ (połówka walca): Obciążenie powierzchniowe obszaru	36
Cały model	37
Raport G	37
Raport wiatr X+	37
Raport wiatr Y+	38
Raport wiatr X- (połówka walca)	38
Raport wiatr X+ (połówka walca)	39
Raport wiatr Y+ (połówka walca)	39
Wyniki obliczeń	40
siły wewn. sprężyn, liniowa, Obwiednia (SGN), Rx, Wykres wypełniony	40
siły wewn. sprężyn, liniowa, Obwiednia (SGN), Ry, Wykres wypełniony	40
siły wewn. sprężyn, liniowa, Obwiednia (SGN), Rz, Wykres wypełniony	41
Siły wewn. sprężyn [liniowa, Obwiednia (SGN), fundament]	41
nacisk na grunt, Obwiednia Min (SGN), Ry (podp. lin.), Wykres wypełniony	43
nacisk na grunt, liniowa, Obwiednia Max (SGN), Ry (podp. lin.), Wykres wypełniony	44
Siły wewn. podpór liniowych [liniowa, Obwiednia (SGN), fundament]	44
kierunki zbrojenia	45
wymagane zbrojenie, liniowa, Obwiednia (SGN), ax(d), Izopowierzchnie 2D	45
wymagane zbrojenie, liniowa, Obwiednia (SGN), ax(g), Izopowierzchnie 2D	46
wymagane zbrojenie, liniowa, Obwiednia (SGN), ay(d), Izopowierzchnie 2D	46
wymagane zbrojenie, liniowa, Obwiednia (SGN), ay(g), Izopowierzchnie 2D	47

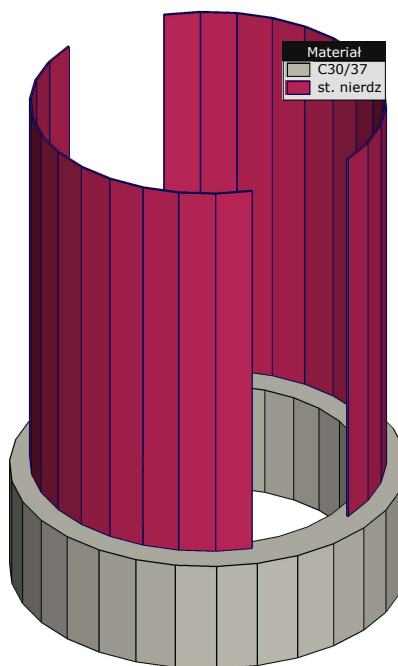
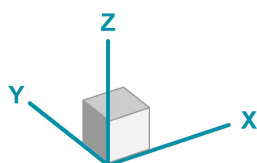
Projekt: Fundament pod pomnik

Model: **pomnik.axs**

11.06.2026

Strona [28]

Norma Eurokod-PL



Raport Przegląd

Dane modelu

Materialy

1 **st. nierdz**

Typ: Stal

Eurokod-PL, 10025-2

Liniowa



Material

Kontur 

$$E_x = 200000 \text{ N/mm}^2$$
$$E_v = 210000 \text{ N/mm}^2$$
$$v = 0,30$$
$$\alpha_T = 1,2\text{E-}5 \text{ 1/}^\circ\text{C}$$
$$\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$$

P 1000 kg/m³

$$f_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$$
$$f_u = 360,00 \text{ N/mm}^2$$
$$f_y^* = 215,00 \text{ N/mm}^2$$
$$f_u^e = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

2 C30/37

Typ: Betc

Eurokod-PL, EN 206

Liniowa



Material

Kontur 

$$E = 32800 \text{ N/mm}^2$$
$$v = 0.20$$
$$\alpha_T = 1E-5 \text{ 1/}^\circ\text{C}$$
$$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$$
$$f_{ck} = 30,00 \text{ N/mm}^2$$
$$\gamma_c = 1,400$$
$$\alpha_{cc} = 1,00$$
$$\phi_t = 2,00$$

Nazwa: Nazwa materiału; **Typ:** Rodzaj materiału; **Model:** Model materiału; **E_x:** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku x-lokalny; **E_y:** Moduł sprężystości (Younga) w kierunku y-lokalny; **ν:** Współczynnik Poissona; **α_T:** Współczynnik rozszerzalności cieplnej; **ρ:** Gęstość; **Material:** Kolor materiału; **Kontur:** Kolor konturu materiału;

Profile gruntowe

	<i>Profil gruntowy</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Kolor materiału</i>	<i>Położenie [m]</i>	<i>h [m]</i>	<i>Opis gruntu</i>	<i>Typ podłoża</i>
1	podłoże	glina piaszczysta		0	3,000	Plastyczny pyl (e = 0,5)	Drobnoziarniste

	Profil gruntowy	Nazwa	Ciężar objętościowy [kg/m ³]	ϕ [°]	ϕ_{cv} [°]	c [kN/m ²]	E_{oed} [N/mm ²]	μ
1	podłoże	glina piaszczysta	2100	14.00	14.00	10.00	21.00	0.33

Położenie: Położenie górnej warstwy gruntu; **h:** Grubość warstwy; **ϕ :** Kąt tarcia wewn.; **ϕ_{cv} :** Kąt tarcia wewnętrznego w stanie krytycznym; **c:** Spójność; **E_{mod} :** Edometryczny moduł ściśliwości warstwy gruntu; **μ :** Współczynnik Poissona;

Projekt: Fundament pod pomnik

Model: pomnik.axs

11.06.2026

Strona [29]

Sprężyny Winkler dla podpór liniowych

	Nazwa	Profil gruntowy	b [mm]	D [mm]	Metoda wyznaczania sztywności podpory	s_{lim} [mm]	p [kN/m]
1	podłoże pod ławą	podłoże	350	1000	Szacowane obciążenie	—	45,00

	Nazwa	Profil gruntowy	Metoda obliczania rozkładu naprężeń	Metoda obliczania nośności podłoża	K [kN/m/m]
1	podłoże pod ławą	podłoże	Boussinesq	EC7 AnnexD	1,5E+4

b: Wymiar płyty fundamentu; D: Głębokość posadowienia; s_{lim} : Maksymalne dopuszczalne osiadanie; p: Szacowane obciążenie pionowe; K: Sztywność;

Przypadki obciążeń

	Nazwa	Grupa	Typ grupy
1	G	STAŁE	Stałe
2	wiatr X+	WIATR	Zmienne
3	wiatr Y+	WIATR	Zmienne
4	wiatr X- (połówka walca)	WIATR	Zmienne
5	wiatr X+ (połówka walca)	WIATR	Zmienne
6	wiatr Y+ (połówka walca)	WIATR	Zmienne

Nazwa: Nazwa przypadku obciążenia; Grupa: Grupa obciążeń; Typ grupy: Typ grupy obciążeń;

Grupy obciążeń (Eurokod-PL)

	Grupa	Typ	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Dodatkowe
1	STAŁE	Stałe	1,350	1,000	0,850					✓
2	WIATR	Zmienne				1,500	0,600	0,200	0	—

Grupa: Grupa obciążeń; $\gamma_{G,sup}$: Współ. częściowy - wyższa wartość; $\gamma_{G,inf}$, ξ : Współ. częściowy - niższa wartość; γ : Współczynnik częściowy; Ψ_0 , Ψ_1 , Ψ_2 : Współczynnik Psi; Dodatkowe: Przypadki obciążeń mogące oddziaływać równocześnie;

Projekt: Fundament pod pomnik

Model: pomnik.axs

Obszary

	Typ elementu	Material	Odn _x	Odn _z	Grubość [mm]	Pole powierzchni [m ²]
1	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
2	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
3	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
4	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
5	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
6	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
7	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
8	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
9	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
10	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
11	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
12	⊕ Powłoka	st. nierdz	Auto	✖ R1	14	1,087
13	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R2	✖ R1	14	1,087
14	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R3	✖ R1	14	1,087
15	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R4	✖ R1	14	1,087
16	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R5	✖ R1	14	1,087
17	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R6	✖ R1	14	1,087
18	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R7	✖ R1	14	1,087
19	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R8	✖ R1	14	1,087
20	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R9	✖ R1	14	1,087
21	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R10	✖ R1	14	1,087
22	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R11	✖ R1	14	1,087
23	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R12	✖ R1	14	1,087
24	⊕ Powłoka	st. nierdz	✂ R13	✖ R1	14	1,087
25	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
26	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,325
27	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
28	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
29	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
30	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
31	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
32	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
33	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
34	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
35	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
36	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
37	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
38	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
39	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,325
40	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
41	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
42	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
43	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
44	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
45	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
46	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
47	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
48	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
49	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
50	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,311
51	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,325
52	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,325
53	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,325
54	⊕ Powłoka	C30/37	Auto	✖ R1	350	0,325

Typ elementu: Typ elementu powierzchniowego; Odn_x: Odniesienie dla kierunku x-lokalny; Odn_z: Odniesienie dla kierunku z-lokalny; Pole powierzchni: Pole pow. obszaru;

Sprężyny

	Węzeł i	Węzeł j	K _x [kN/m]	K _y [kN/m]	K _z [kN/m]	K _{xx} [kNm/rad]	K _{yy} [kNm/rad]	K _{zz} [kNm/rad]
1	1	→ 53	1E+10	0	1E+10	0	0	0
2	4	→ 56	1E+10	0	1E+10	0	0	0
3	7	→ 59	1E+10	1E+10	1E+10	0	0	0
4	10	→ 62	1E+10	0	1E+10	0	0	0
5	13	→ 65	1E+10	0	1E+10	0	0	0
6	39	→ 78	1E+10	0	1E+10	0	0	0
7	36	→ 75	1E+10	0	1E+10	0	0	0
8	33	→ 72	1E+10	1E+10	1E+10	0	0	0
9	30	→ 69	1E+10	0	1E+10	0	0	0
10	27	→ 66	1E+10	0	1E+10	0	0	0

Węzeł i: Węzeł na końcu "i"; Węzeł j: Węzeł na końcu "j"; K_x, K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}: Sztywność początkowa;

Projekt: Fundament pod pomnik
Model: pomnik.axs

Podpory liniowe

	Linia	Typ	Kx [kN/m/m]	Ky [kN/m/m]	Kz [kN/m/m]	Kxx [kNm/rad/m]	Kyy [kNm/rad/m]	Kzz [kNm/rad/m]
1	83-84	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
2	84-85	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
3	85-86	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
4	86-87	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
5	87-88	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
6	88-89	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
7	89-90	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
8	90-91	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
9	91-92	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
10	92-93	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
11	93-94	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
12	94-95	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
13	96-97	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
14	97-98	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
15	98-99	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
16	99-100	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
17	100-101	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
18	101-102	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
19	102-103	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
20	103-104	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
21	104-105	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
22	105-106	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
23	106-107	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
24	107-108	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
25	96-109	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
26	109-110	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
27	83-110	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
28	108-111	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
29	111-112	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0
30	95-112	Odn. krawędzi	1,5E+3	1,5E+4	1,5E+3	0	0	0

Linia: Liniowy element podporowy; Typ: Typ podpory; Kx, Ky, Kz: Sztywność przesuwu; Kxx, Kyy, Kzz: Sztywność obrotowa;

G: Ciężar własny powierzchni

	Σ [kg]
1-1632	11081,668
Razem	11081,668

Σ: Masa całkowita;

G: Ciężar własny obszaru

	Σ [kg]
1-54	11081,668
Razem	11081,668

Σ: Masa całkowita;

Projekt: Fundament pod pomnik
Model: pomnik.axs

wiatr X+: Obciążenie powierzchniowe obszaru

	Element	Indeks	Kierunek	Typ	W otworze	Sklad.	Wartość [kN/m²]
	Obszar	1	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	2	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	3	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	4	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	5	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	6	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	7	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	8	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	9	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	10	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	11	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	12	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,20
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	13	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	14	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	15	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	16	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	17	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	18	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	19	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	20	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	21	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	22	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	23	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	24	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,47
						pY =	0
						pZ =	0

W otworze: Obciążenia dozwolone nad otworami; Sklad.: Komponent; Wartość: Wartość składowej obciążenia;

Projekt: Fundament pod pomnik
Model: pomnik.axs

wiatr Y+: Obciążenie powierzchniowe obszaru

	Element	Indeks	Kierunek	Typ	W otworze	Sklad.	Wartość [kN/m²]
	Obszar	1	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	2	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	3	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	4	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	5	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	6	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	7	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0
	Obszar	8	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0
	Obszar	9	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0
	Obszar	10	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0
	Obszar	11	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0
	Obszar	12	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0
	Obszar	13	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	14	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	15	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	16	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	17	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	18	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,20
						pZ =	0
	Obszar	19	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0
	Obszar	20	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0
	Obszar	21	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0
	Obszar	22	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0
	Obszar	23	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0
	Obszar	24	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0
						pY =	0,47
						pZ =	0

W otworze: Obciążenia dozwolone nad otworami; Sklad.: Komponent; Wartość: Wartość składowej obciążenia;

wiatr X- (połówka walca): Obciążenie powierzchniowe obszaru

	Element	Indeks	Kierunek	Typ	W otworze	Sklad.	Wartość [kN/m²]
	Obszar	13	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	14	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	15	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	16	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	17	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	18	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	19	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	20	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	21	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	22	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	23	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	24	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,95
						pY =	0
						pZ =	0

W otworze: Obciążenia dozwolone nad otworami; Sklad.: Komponent; Wartość: Wartość składowej obciążenia;

wiatr X+ (połówka walca): Obciążenie powierzchniowe obszaru

	Element	Indeks	Kierunek	Typ	W otworze	Sklad.	Wartość [kN/m²]
	Obszar	13	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	14	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	15	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	16	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	17	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	18	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	19	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	20	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	21	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	22	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	23	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0
	Obszar	24	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,95
						pY =	0
						pZ =	0

W otworze: Obciążenia dozwolone nad otworami; **Sklad.:** Komponent; **Wartość:** Wartość składowej obciążenia;

Projekt: Fundament pod pomnik
Model: pomnik.axs

wiatr Y+ (połówka walca): Obciążenie powierzchniowe obszaru

	Element	Indeks	Kierunek	Typ	W otworze	Sklad.	Wartość [kN/m²]
	Obszar	1	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	2	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	3	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	4	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	5	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	6	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	7	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0
	Obszar	8	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0
	Obszar	9	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0
	Obszar	10	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0
	Obszar	11	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0
	Obszar	12	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0
	Obszar	13	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	14	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	15	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	16	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	17	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	18	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,17
						pZ =	0
	Obszar	19	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0
	Obszar	20	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0
	Obszar	21	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0
	Obszar	22	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0
	Obszar	23	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0
	Obszar	24	Rzut.	Równomierne	nie	pX =	-0,29
						pY =	0,41
						pZ =	0

W otworze: Obciążenia dozwolone nad otworami; Sklad.: Komponent; Wartość: Wartość składowej obciążenia;

Raport wiatr X+

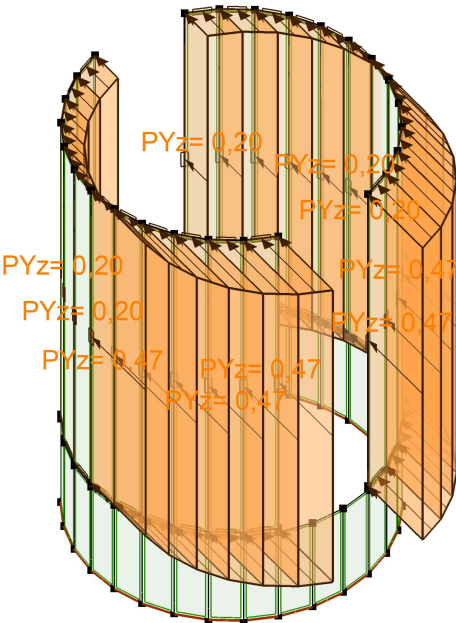
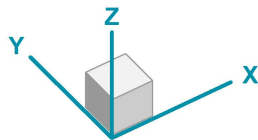
Projekt: Fundament pod pomnik

Model: pomnik.avs

11.06.2026

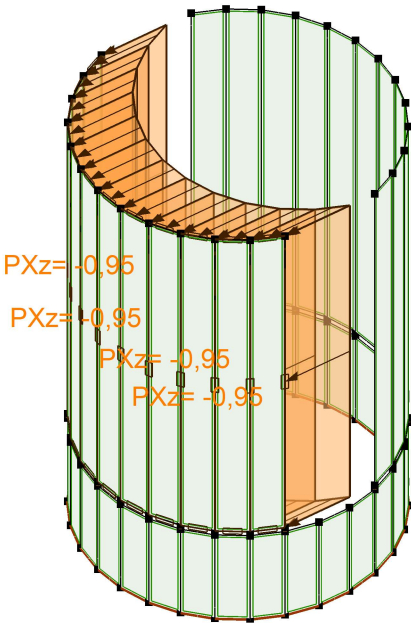
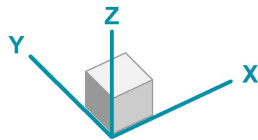
Strona [38]

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: wiatr Y+



Raport wiatr Y+

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: wiatr X- (połówka walca)



Raport wiatr X- (połówka walca)

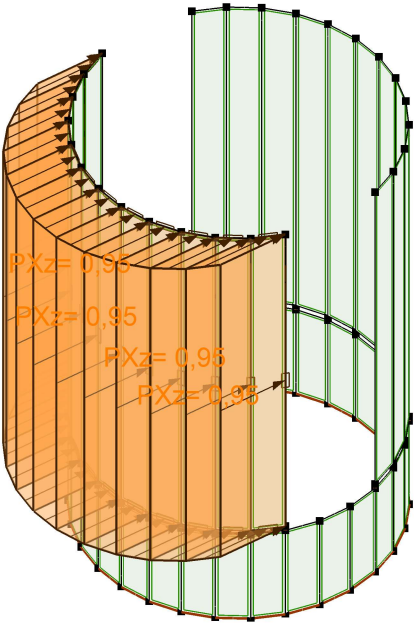
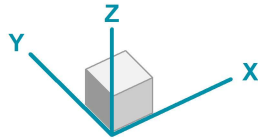
Projekt: Fundament pod pomnik

Model: pomnik.axs

11.06.2026

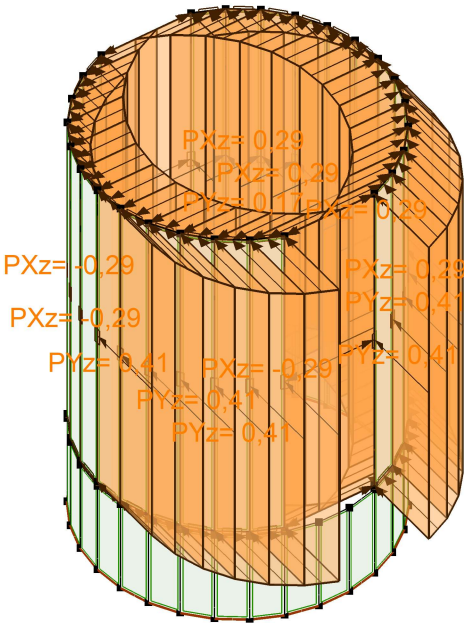
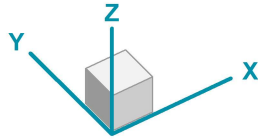
Strona [39]

Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: wiatr X+ (połówka walca)



Raport wiatr X+ (połówka walca)

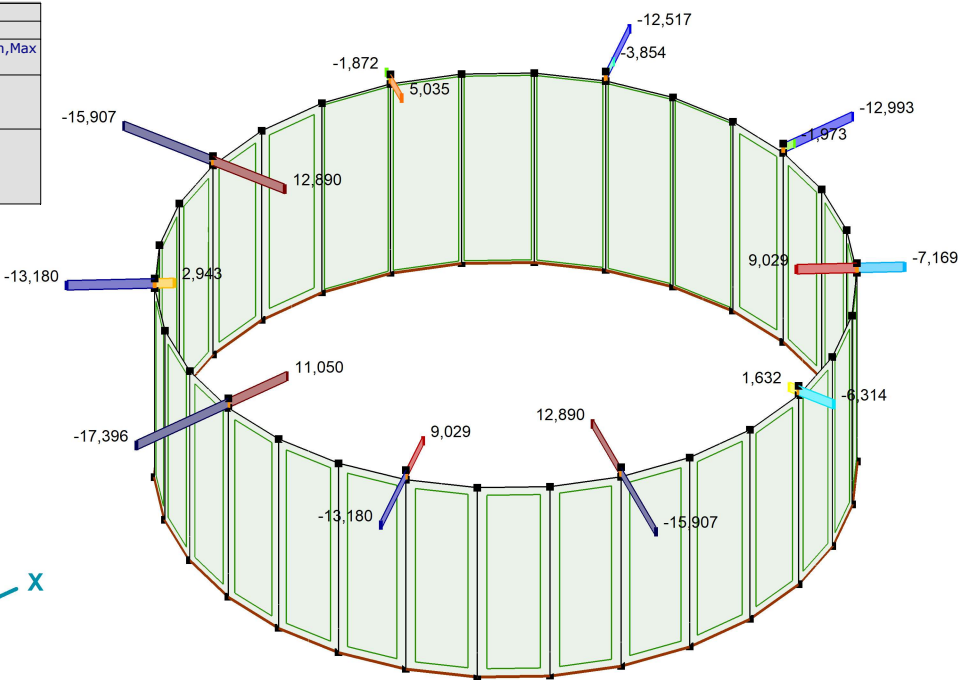
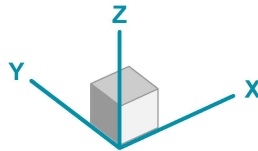
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: wiatr Y+ (połówka walca)



Raport wiatr Y+ (połówka walca)

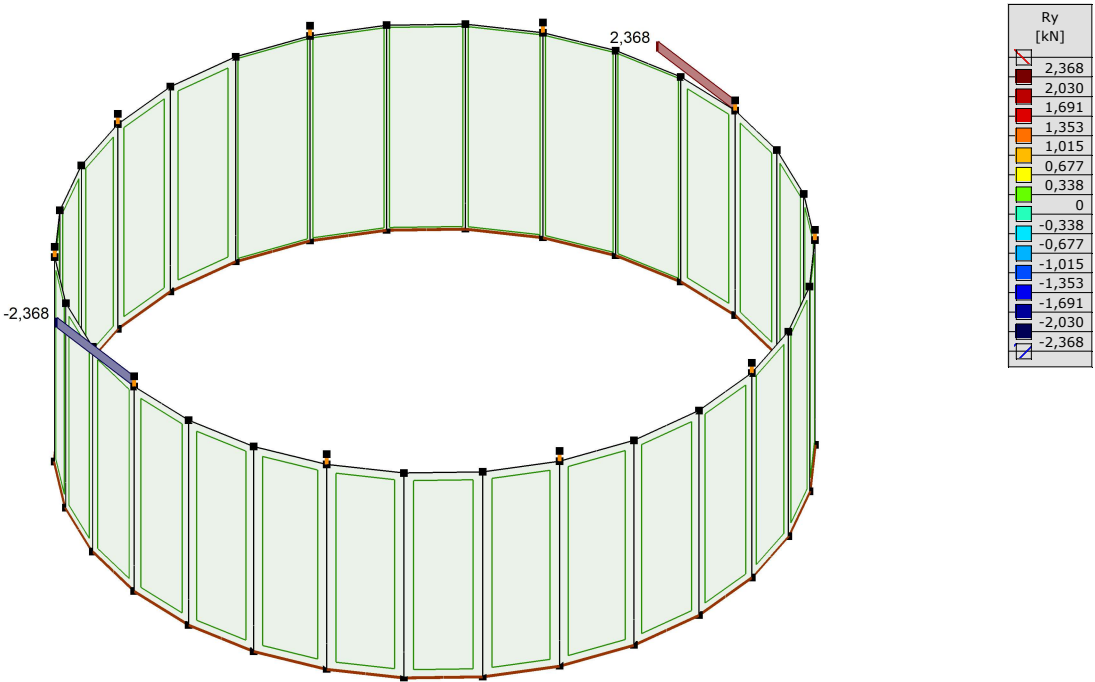
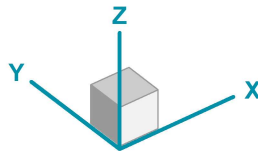
Wyniki obliczeń

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Obwiednia Min,Max
Obwiednia	: SGN
E (P)	: 6,97E-7
E (W)	: 6,97E-7
E (Eq)	: 4,72E-9
Skład.	: Rx [kN]
Fragment Max	: 12,890
Fragment Min	: -17,396
Fragment	: fundament



siły wewn. sprężyn, liniowa, Obwiednia (SGN), Rx, Wykres wypełniony

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Obwiednia Min,Max
Obwiednia	: SGN
E (P)	: 6,97E-7
E (W)	: 6,97E-7
E (Eq)	: 4,72E-9
Skład.	: Ry [kN]
Fragment Max	: 2,368
Fragment Min	: -2,368
Fragment	: fundament



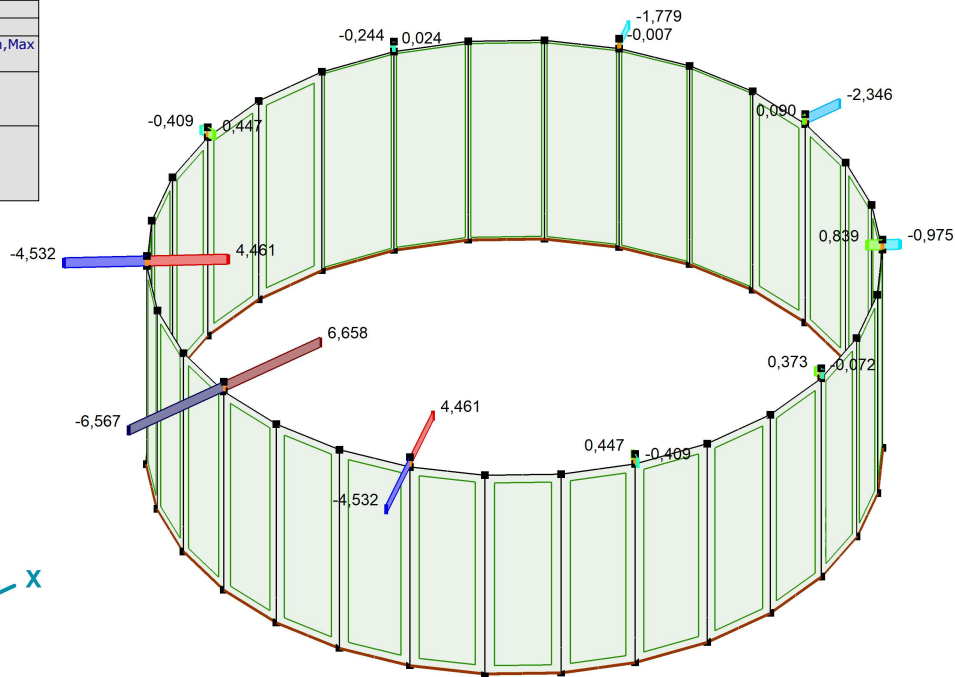
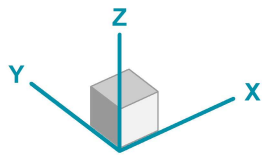
siły wewn. sprężyn, liniowa, Obwiednia (SGN), Ry, Wykres wypełniony

Projekt: Fundament pod pomnikModel: **pomnik.axs**

11.06.2026

Strona [41]

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Obwiednia Min,Max
Obwiednia	: SGN
E (P)	: 6,97E-7
E (W)	: 6,97E-7
E (Eq)	: 4,72E-9
Skład.	: Rz [kN]
Fragment Max	: 6,658
Fragment Min	: -6,567
Fragment	: fundament



siły wewn. sprężyn, liniowa, Obwiednia (SGN), Rz, Wykres wypełniony

Siły wewn. sprężyn [liniowa, Obwiednia (SGN), fundament]

	K	min. max.	Przypadek	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Rxx [kNm]	Ryy [kNm]	Rzz [kNm]
1	Rx	min	1,35*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	-1,872	0	0,024	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr Y+ (połówka walca), SGN	5,035	0	-0,244	0	0	0
	Ry	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Rz	min	1,00*G + 1,50*wiatr Y+ (połówka walca), SGN	5,035	0	-0,244	0	0	0
		max	1,35*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	-1,872	0	0,024	0	0	0
	Rxx	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Ryy	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Rzz	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
2	Rx	min	1,35*G + 1,50*wiatr Y+ (połówka walca), SGN	-12,517	0	-1,779	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	-3,854	0	-0,007	0	0	0
	Ry	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Rz	min	1,35*G + 1,50*wiatr Y+ (połówka walca), SGN	-12,517	0	-1,779	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	-3,854	0	-0,007	0	0	0
	Rxx	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Ryy	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Rzz	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
3	Rx	min	1,35*G + 1,50*wiatr Y+ (połówka walca), SGN	-12,993	2,068	-2,333	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	-1,973	0	0,077	0	0	0
	Ry	min	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr Y+, SGN	-8,873	2,368	-0,398	0	0	0
	Rz	min	1,00*G + 1,50*wiatr Y+ (połówka walca), SGN	-12,048	2,068	-2,346	0	0	0
		max	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	-2,918	0	0,090	0	0	0
	Rxx	min	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
	Ryy	min	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
	Rzz	min	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
4	Rx	min	1,35*G + 1,50*wiatr X+, SGN	-7,169	0	-0,975	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr Y+, SGN	9,029	0	0,839	0	0	0
	Ry	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Rz	min	1,35*G + 1,50*wiatr X+, SGN	-7,169	0	-0,975	0	0	0

Projekt: Fundament pod pomnikModel: **pomnik.axs**

11.06.2026

Strona [42]

Siły wewn. sprężyn [liniowa, Obwiednia (SGN), fundament]

	<i>K</i>	<i>min.</i> <i>max.</i>	<i>Przypadek</i>	<i>R_x</i> [kN]	<i>R_y</i> [kN]	<i>R_z</i> [kN]	<i>R_{xx}</i> [kNm]	<i>R_{yy}</i> [kNm]	<i>R_{zz}</i> [kNm]
		max	1,00*G + 1,50*wiatr Y+, SGN	9,029	0	0,839	0	0	0
	Rxx	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Ryy	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Rzz	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
5	Rx	min	1,35*G + 1,50*wiatr Y+, SGN	-6,314	0	0,373	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+, SGN	1,632	0	-0,072	0	0	0
	Ry	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Rz	min	1,00*G + 1,50*wiatr X+, SGN	1,632	0	-0,072	0	0	0
		max	1,35*G + 1,50*wiatr Y+, SGN	-6,314	0	0,373	0	0	0
	Rxx	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Ryy	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Rzz	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
6	Rx	min	1,35*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	-15,907	0	0,447	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	12,890	0	-0,409	0	0	0
	Ry	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Rz	min	1,00*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	12,890	0	-0,409	0	0	0
		max	1,35*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	-15,907	0	0,447	0	0	0
	Rxx	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Ryy	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Rzz	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
7	Rx	min	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	-13,180	0	-4,532	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr Y+, SGN	9,029	0	0,839	0	0	0
	Ry	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Rz	min	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	-13,180	0	-4,532	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	2,943	0	4,461	0	0	0
	Rxx	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Ryy	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Rzz	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
8	Rx	min	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	-17,396	0	-6,554	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	11,050	0	6,644	0	0	0
	Ry	min	1,00*G + 1,50*wiatr Y+, SGN	-8,873	-2,368	-0,398	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
	Rz	min	1,00*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	-16,450	0	-6,567	0	0	0
		max	1,35*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	10,105	0	6,658	0	0	0
	Rxx	min	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
	Ryy	min	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
	Rzz	min	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-2,700	0	0,038	0	0	0
9	Rx	min	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	-13,180	0	-4,532	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	2,943	0	4,461	0	0	0
	Ry	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Rz	min	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	-13,180	0	-4,532	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	2,943	0	4,461	0	0	0
	Rxx	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Ryy	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
	Rzz	min	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-4,356	0	-0,030	0	0	0
10	Rx	min	1,35*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	-15,907	0	0,447	0	0	0
		max	1,00*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	12,890	0	-0,409	0	0	0
	Ry	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Rz	min	1,00*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	12,890	0	-0,409	0	0	0

Projekt: Fundament pod pomnikModel: **pomnik.axs**

11.06.2026

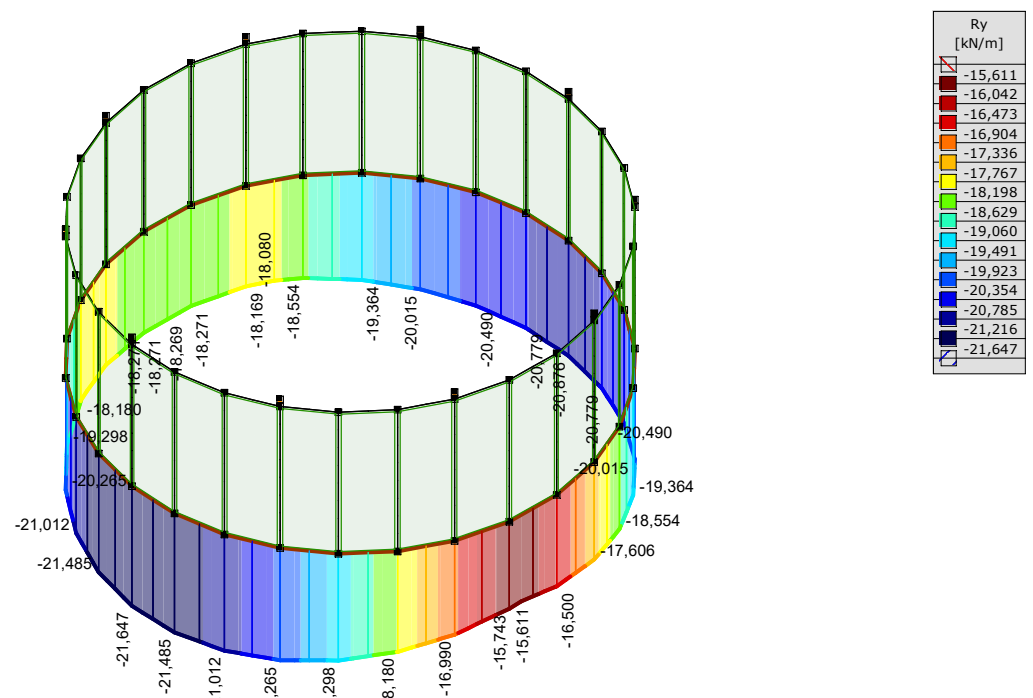
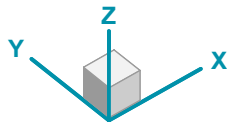
Strona [43]

Siły wewn. sprężyn [liniowa, Obwiednia (SGN), fundament]

	<i>K</i>	<i>min.</i> <i>max.</i>	<i>Przypadek</i>	<i>R_x</i> [kN]	<i>R_y</i> [kN]	<i>R_z</i> [kN]	<i>R_{xx}</i> [kNm]	<i>R_{yy}</i> [kNm]	<i>R_{zz}</i> [kNm]
Ekst.		max	1,35*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	-15,907	0	0,447	0	0	0
	Rxx	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Ryy	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	Rzz	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
	8	Rx	min	-17,396	0	-6,554	0	0	0
	6		max	12,890	0	-0,409	0	0	0
	10		max	12,890	0	-0,409	0	0	0
	8	Ry	min	-8,873	-2,368	-0,398	0	0	0
	3		max	-8,873	2,368	-0,398	0	0	0
8	Rz	min	1,00*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	-16,450	0	-6,567	0	0	0
8		max	1,35*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	10,105	0	6,658	0	0	0
1	Rxx	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
1		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
1	Ryy	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
1		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
1	Rzz	min	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0
1		max	1,00*G, SGN	-1,284	0	0,016	0	0	0

K: Komponent ekstremalnej wartości; **min. max.:** Typ ekstremum; **Przypadek:** Przypadek obciążenia dla ekstremum; **Rx:** Siła w sprężynie w kierunku x-lokalny;**Ry:** Siła w sprężynie w kierunku y-lokalny; **Rz:** Siła w sprężynie w kierunku z-lokalny; **Rxx:** Moment w sprężynie wokół osi x-lokalny; **Ryy:** Moment w sprężynie wokół osi y-lokalny;**Rzz:** Moment w sprężynie wokół osi z-lokalny;

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Obwiednia Min
Obwiednia	: SGN
E (P)	: 6,97E-7
E (W)	: 6,97E-7
E (Eq)	: 4,72E-9
Skład.	: Ry [kN/m]
Fragment Max	: -15,611
Fragment Min	: -21,647
Fragment	: fundament



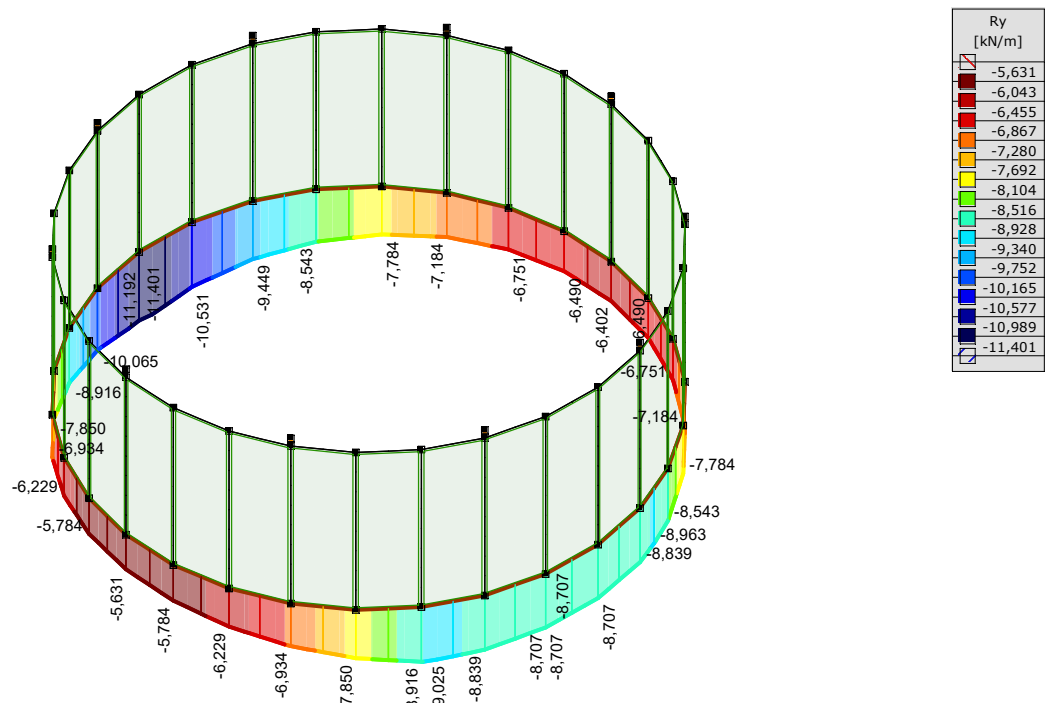
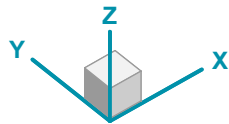
nacisk na grunt, Obwiednia Min (SGN), Ry (podp. lin.), Wykres wypełniony

Projekt: Fundament pod pomnikModel: **pomnik.axs**

11.06.2026

Strona [44]

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Obwiednia Max
Obwiednia	: SGN
E (P)	: 6,97E-7
E (W)	: 6,97E-7
E (Eq)	: 4,72E-9
Skład.	: Ry [kN/m]
Fragment Max	: -5,631
Fragment Min	: -11,401
Fragment	: fundament



nacisk na grunt, liniowa, Obwiednia Max (SGN), Ry (podp. lin.), Wykres wypełniony

Siły wewn. podpór liniowych [liniowa, Obwiednia (SGN), fundament]

	Linia	Typ	K	min. max.	Przypadek	Węzeł	Poł. [m]	Rx [kN/m]
Ekst.								
26	—	Odn. krawędzi	Rx	min	1,00*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	1741	0,163	-1,511
29	—	Odn. krawędzi		min	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	5188	0,081	-1,511
26	—	Odn. krawędzi		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	1741	0,163	1,511
29	—	Odn. krawędzi		max	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	5188	0,081	1,511
18	—	Odn. krawędzi	Ry	min	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	102	0	0
19	—	Odn. krawędzi		min	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	102	0,311	0
18	—	Odn. krawędzi		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	102	0	0
19	—	Odn. krawędzi		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	102	0,311	0
6	—	Odn. krawędzi	Rz	min	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	1099	0,155	0,159
7	—	Odn. krawędzi		min	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	89	0	0
6	—	Odn. krawędzi		max	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	1099	0,155	-0,160
7	—	Odn. krawędzi		max	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	89	0	0
18	—	Odn. krawędzi	Rr	min	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	102	0	0
19	—	Odn. krawędzi		min	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	102	0,311	0
18	—	Odn. krawędzi		max	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	102	0	0
19	—	Odn. krawędzi		max	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	102	0,311	0

	Linia	Typ	K	min. max.	Przypadek	Węzeł	Ry [kN/m]	Rz [kN/m]	Rr [kN/m]
Ekst.									
26	—	Odn. krawędzi	Rx	min	1,00*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	1741	-11,122	-0,032	11,224
29	—	Odn. krawędzi		min	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	5188	-12,178	0,019	12,272
26	—	Odn. krawędzi		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	1741	-11,883	0,020	11,978
29	—	Odn. krawędzi		max	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	5188	-14,852	-0,033	14,929
18	—	Odn. krawędzi	Ry	min	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	102	-21,647	-1,460	21,696
19	—	Odn. krawędzi		min	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	102	-21,647	-1,460	21,696
18	—	Odn. krawędzi		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	102	-5,631	1,472	5,820
19	—	Odn. krawędzi		max	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	102	-5,631	1,472	5,820
6	—	Odn. krawędzi	Rz	min	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	1099	-16,764	-1,516	16,833
7	—	Odn. krawędzi		min	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	89	-16,813	-1,516	16,882
6	—	Odn. krawędzi		max	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	1099	-10,510	1,527	10,621
7	—	Odn. krawędzi		max	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	89	-10,465	1,528	10,576
18	—	Odn. krawędzi	Rr	min	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	102	-5,631	1,472	5,820
19	—	Odn. krawędzi		min	1,00*G + 1,50*wiatr X+ (połówka walca), SGN	102	-5,631	1,472	5,820
18	—	Odn. krawędzi		max	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	102	-21,647	-1,460	21,696
19	—	Odn. krawędzi		max	1,35*G + 1,50*wiatr X- (połówka walca), SGN	102	-21,647	-1,460	21,696

Linia: Liniowy element podporowy; Typ: Typ podpory; K: Komponent ekstremalnej wartości; min. max.: Typ ekstremum; Przypadek: Przypadek obciążenia dla ekstremum;

Poł.: Kierunek x-lokalny przekroju poprzecznego na przecie; Rx: Składowa -x- siły w podporze; Ry: Składowa -y- siły w podporze; Rz: Składowa -z- siły w podporze;

Rr: Wypadkowa siła w podporze;

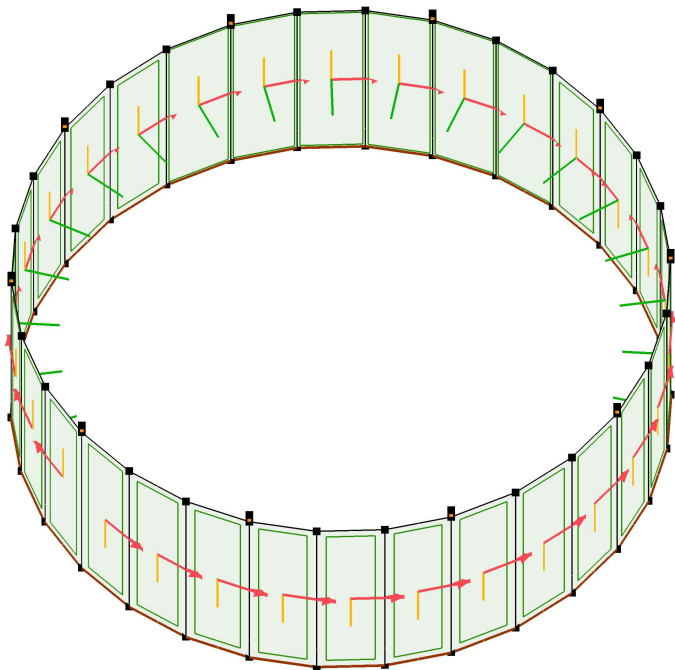
Projekt: Fundament pod pomnik

Model: pomnik.axs

11.06.2026

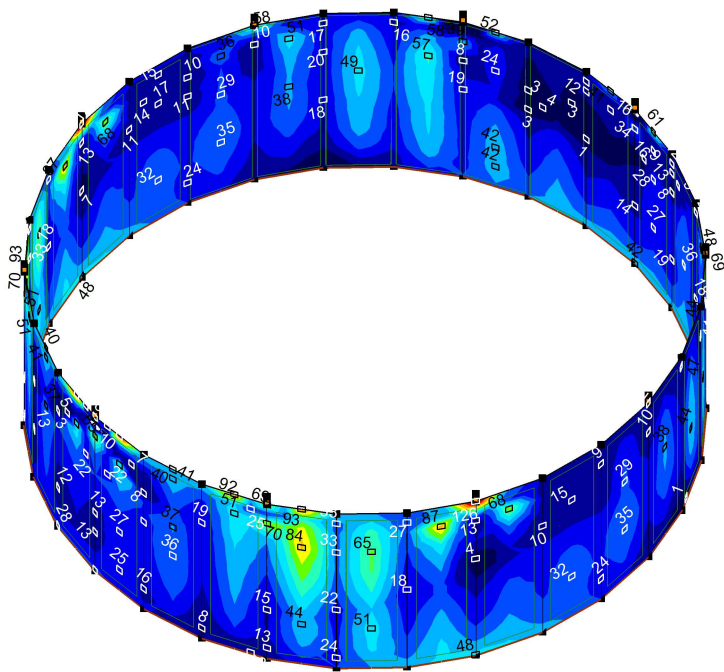
Strona [45]

Norma	Eurokod-PL
Fragment	: fundament



kierunki zbrojenia

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Obwiednia Min,Max
Obwiednia	: SGN
E (P)	: 6,97E-7
E (W)	: 6,97E-7
E (Eq)	: 4,72E-9
Sklad.	: ax(d) [mm²/m]
Fragment Max	: 126
Fragment Min	: 0
Fragment	: fundament

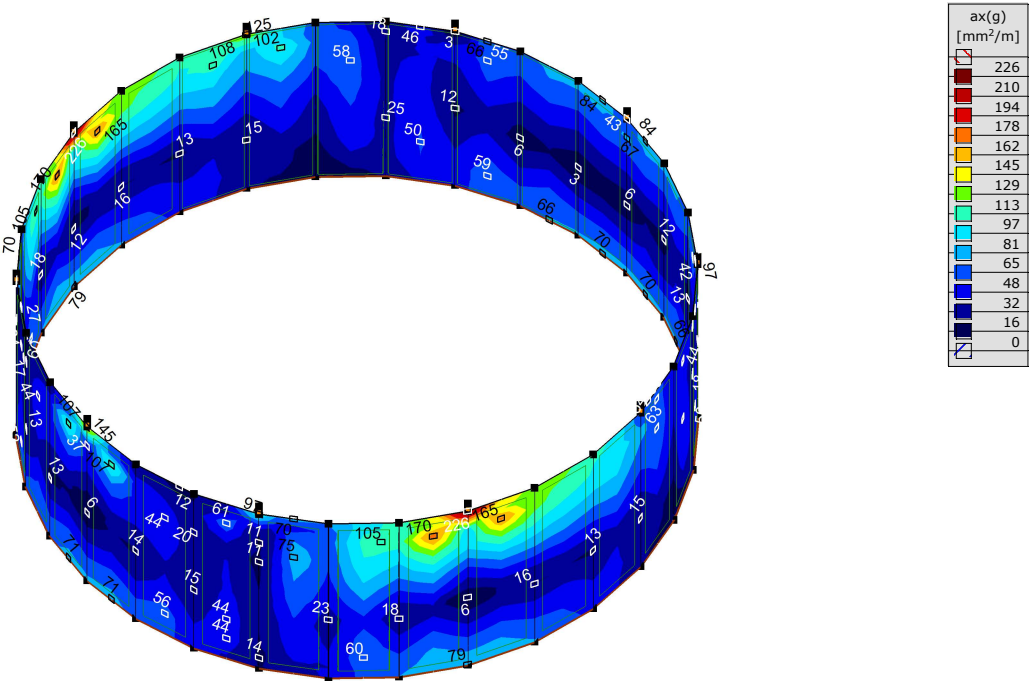
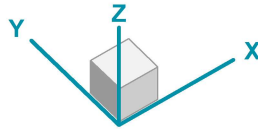


ax(d) [mm²/m]
126
117
108
99
90
81
72
63
54
45
36
27
18
9
0

wymagane zbrojenie, liniowa, Obwiednia (SGN), ax(d), Izopowierzchnie 2D

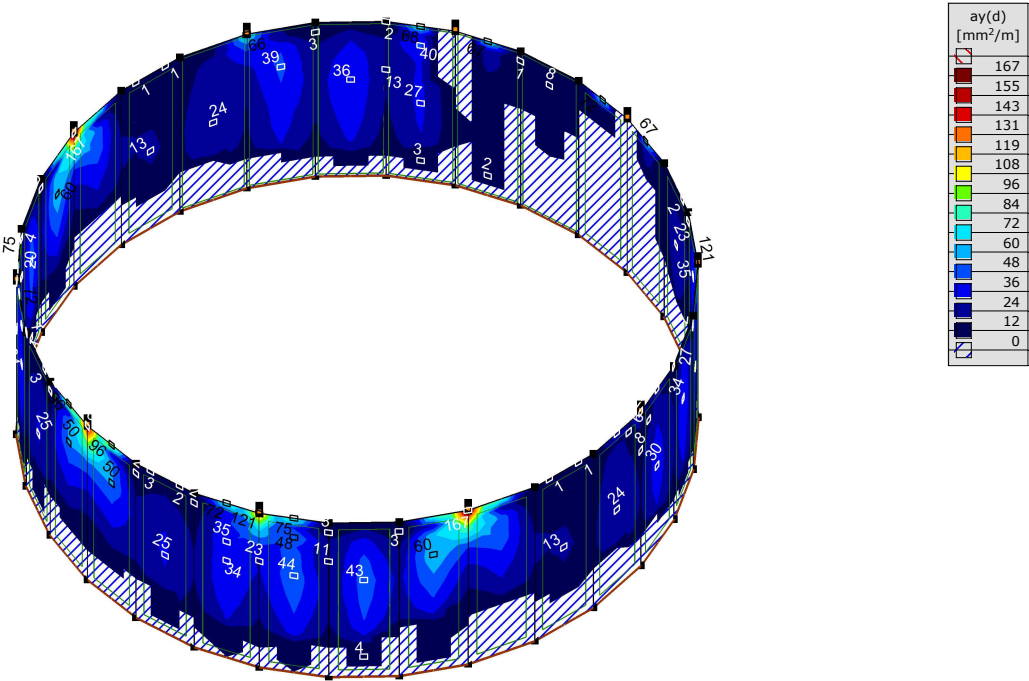
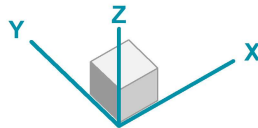
Projekt: Fundament pod pomnik
Model: pomnik.axs

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Obwiednia Min,Max
Obwiednia	: SGN
E (P)	: 6,97E-7
E (W)	: 6,97E-7
E (Eq)	: 4,72E-9
Skład.	: ax(g) [mm²/m]
Fragment Max	: 226
Fragment Min	: 0
Fragment	: fundament



wymagane zbrojenie, liniowa, Obwiednia (SGN), ax(g), Izopowierzchnie 2D

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Obwiednia Min,Max
Obwiednia	: SGN
E (P)	: 6,97E-7
E (W)	: 6,97E-7
E (Eq)	: 4,72E-9
Skład.	: ay(d) [mm²/m]
Fragment Max	: 167
Fragment Min	: 0
Fragment	: fundament

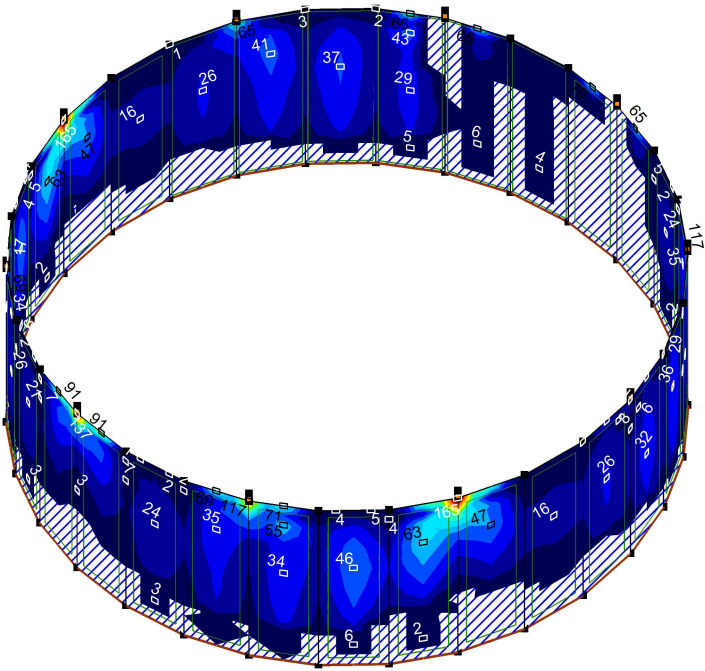
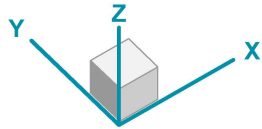


wymagane zbrojenie, liniowa, Obwiednia (SGN), ay(d), Izopowierzchnie 2D

Projekt: Fundament pod pomnik
Model: pomnik.axs

Analiza liniowa	
Norma	Eurokod-PL
Przypadek	: Obwiednia Min,Max
Obwiednia	: SGN
E (P)	: 6,97E-7
E (W)	: 6,97E-7
E (Eq)	: 4,72E-9
Skład.	: ay(g) [mm ² /m]
Fragment Max	: 165
Fragment Min	: 0
Fragment	: fundament

ay(g) [mm ² /m]	
	165
	153
	141
	130
	118
	106
	94
	82
	71
	59
	47
	35
	24
	12
	0



wymagane zbrojenie, liniowa, Obwiednia (SGN), ay(g), Izopowierzchnie 2D

fischer Polska SP z o.o.

ul. Albatrosów 2
30-716 Kraków

info@fischerpolska.pl
www.fischerpolska.pl

Opis

Obliczenia zakotwienia pomnika

Specyfikacja projektowa

Kotwa

System
Kotwa

fischer Bolt Anchor FAZ II Plus
Bolt Anchor FAZ II Plus 12/30,
Stal ocynkowana galwanicznie

Głębokość zakotwienia
Dane projektowe

80,00 mm
Wymiarowania kotwy w Beton według Europejska Ocena
Techniczna ETA-19/0520, Opcja 1,
Data wydania 24.05.2023



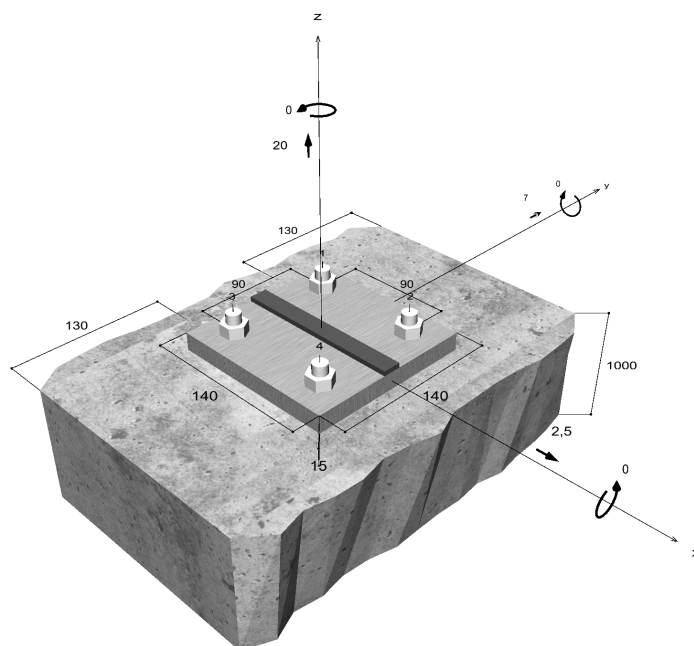
Geometria / Obciążenia

mm, kN, kNm

Wartość obciążeń obliczeniowych

(zawiera częściowy współczynnik

bezpieczeństwa)



Rysunek nie zachowuje skali

Dane projektowe

Metoda wymiarowania	EN 1992-4:2018 mechanical fastener
Podłoże	C25/30, EN 206
Stan betonu	Niezarysowany, Suchy otwór
Zbrojenie	Zbrojenie normalne lub brak zbrojenia. Bez zbrojenia krawędziowego
Sposób wiercenia	Wiercenie udarowe
Rodzaj montażu	Montaż przelotowy
Szczelina pierścieniowa	Szczelina pierścieniowa nie wypełniona
Rodzaj obciążenia	Statyczne i quasi-statyczne
Odstęp	Bez zginania
Wymiary płyty głównej	140 mm x 140 mm x 15 mm
Typ profilu	Profil zdefiniowany przez użytkownika

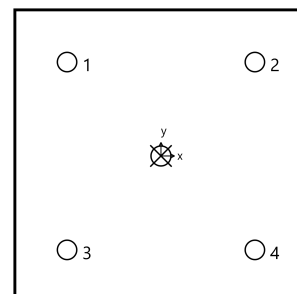
Obciążenia obliczeniowe *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Rodzaj obciążenia
1	20,00	2,50	7,00	0,00	0,00	0,00	Statyczne i quasi-statyczne

*) Uwzględniono częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń

Wynikowa siła na kotwę

Kotwa nr	Siła wyrywająca kN	Siła ścinająca kN	Siła ścinająca x kN	Siła ścinająca y kN
1	5,00	1,86	0,63	1,75
2	5,00	1,86	0,63	1,75
3	5,00	1,86	0,63	1,75
4	5,00	1,86	0,63	1,75



Max. rozciąganie betonu : 0,00 ‰
Max. naprężenie ściskające w betonie : 0 N/mm²
Wynikowa siła wyrywająca : 20 kN , Położenie względem X/Y (0 / 0)
Wynikowa siła ściskająca : 0 kN , Położenie względem X/Y (0 / 0)

Nośność na kombinację wyrywania i ścinania

Wykorzystanie nośności stali

$$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0,14 \leq 1$$

$$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,06 \leq 1$$

$$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,02 \leq 1$$

Równanie
(7.55)

Wykorzystanie nośności betonu

$$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0,40 \leq 1$$

$$\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0,30 \leq 1$$

$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,c;1}^{1,5} = 0,42 \leq 1$$

Równanie
(7.56)



Dowód został pomyślnie przeprowadzony

Wartości wpisane oraz obliczone wyniki należy sprawdzić pod względem ważnych standardów i przepisów krajowych.



Wskazówki techniczne

Należy wykazać przekazywanie obciążeń w betonie w zakresie stanu granicznego nośności oraz stanu granicznego użytkowania. W tym celu wymagane jest normalne wymiarowanie elementu betonowego przy uwzględnieniu obciążeń przekazywanych przez kotwy. Należy uwzględnić wszystkie dalsze wymagania dla przyjętej metody projektowania.

Dane instalacji

Kotwa

System

Kotwa

fischer Bolt Anchor FAZ II Plus

Bolt Anchor FAZ II Plus 12/30,
Stal ocynkowana galwanicznie

Artykuł 564588



Akcesoria

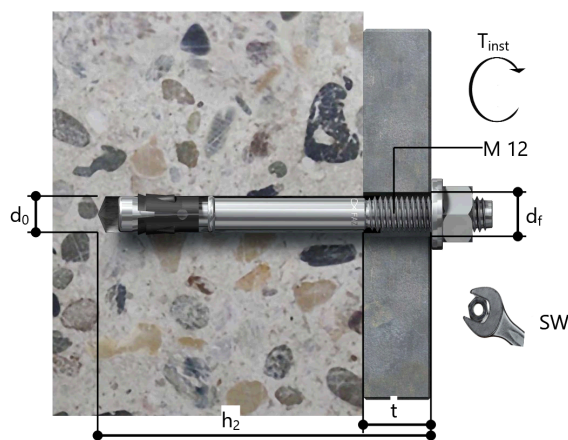
Pompka czyszcząca ABG duża
SDS Plus-V II 12/160/210

Artykuł 567792

Artykuł 531804

Szczegóły dotyczące montażu

Rozmiar/średnica gwintu	M 12
Średnica otworu	$d_0 = 12 \text{ mm}$
Głębokość otworu	$h_2 = 119 \text{ mm}$
Głębokość zakotwienia	$h_{ef} = 80,00 \text{ mm}$
Installation depth	$h_{nom} = 94 \text{ mm}$
Sposób wiercenia	Wiercenie udarowe
Czyszczenie otworu	Otwór przedmuchać pompką ręczną. The installation instructions should be followed when installing without borehole cleaning.
Rodzaj montażu	Montaż przelotowy
Szczelina pierścieniowa	Szczelina pierścieniowa nie wypełniona
Moment dokręcenia	$T_{inst} = 60,0 \text{ Nm}$
Rozmiar klucza	19 mm
Grubość płyty kotwowej	$t = 15 \text{ mm}$
t_{fix}	$t_{fix} = 15 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	$t_{fix,max} = 20 \text{ mm}$



Szczegóły dot. płyty kotwowej

Materiał płyty kotwowej	Niedostępny/-na
Grubość płyty kotwowej	$t = 15 \text{ mm}$
Otwór przelotowy w elemencie mocowanym	$d_f = 14 \text{ mm}$

Element mocowany

Typ profilu

Profil zdefiniowany przez użytkownika

Wymiary profilu	mm
Wysokość	15
Szerokość	140

Położenie kotwy

Kotwa nr	x mm	y mm
1	-45	45
2	45	45
3	-45	-45
4	45	-45

