

## SPIS ZAWARTOŚCI

<b>1. OŚWIADCZENIE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB ZAWODOWYCH PROJEKTANTÓW.....</b>	<b>5</b>
<b>3. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>9</b>
3.1. Podstawa opracowania.....	9
3.2. Przedmiot, cel i zakres opracowania .....	9
3.3. Warunki geotechniczne.....	10
3.4. Opis projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych.....	12
3.5. Inne	12
<b>4. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH .....</b>	<b>13</b>
4.1. Założenia.....	13
4.2. Wyniki obliczeń statycznych .....	14
4.2.1. Faza 1 .....	14
4.2.2. Faza 2 .....	15
4.2.3. Faza 3 .....	16
4.2.4. Faza 4 .....	18
4.2.5. Faza 5 .....	19
4.3. Wyniki obliczeń wytrzymałościowych grodzic stalowych.....	20
4.4. Wyniki obliczeń wytrzymałościowych rozpór stalowych .....	21
4.4.1. Rozpora w poz. -3,0 m .....	21
4.4.2. Rozpora w poz. -6,5 m .....	22

pusta strona

## 1. OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 7 lipca 1994 Prawo budowlane, Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 (tekst jednolity) oświadczamy, że projekt pt.:

**BUDOWA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW WRAZ Z KANALIZACJĄ SANITARNĄ  
I TŁOZNĄ W REJONIE UL. MIKOŁOWSKIEJ W RUDZIE ŚLĄSKIEJ-HALEMBIE  
PROJEKT TYMCZASOWEJ OBUDOWY WYKOPU  
DLA BUDOWY POMPOWNI ø1500**

Adres inwestycji:

**REJON UL. MIKOŁOWSKIEJ W RUDZIE ŚLĄSKIEJ-HALEMBIE**

Inwestor:

**PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O.O.  
UL. POKOJU 13, 41-709 RUDA ŚLĄSKA**

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, jest kompletny i spełnia wymogi celu, któremu ma służyć.

Projektant:

**dr inż. Rafał Domagała**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń  
Nr ewid. SLK/5845/PWBKb/15  
.....  
**dr inż. Rafał DOMAGAŁA**  
upr. nr SLK/5845/PWBKb/15

Sprawdzający:

**dr inż. Wojciech Mazur**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń  
Nr ewid. SLK/5846/PWBKb/16  
.....  
**dr inż. Wojciech MAZUR**  
upr. nr SLK/5846/PWBKb/16

pusta strona

## 2. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB ZAWODOWYCH PROJEKTANTÓW



SLK/OKK/7131.7132/5845/15

Katowice, dnia 22 czerwca 2015 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 12 ust. 1 pkt. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Rafał Domagała**

dr inż. budownictwa  
ur. dnia 26 maja 1981 w Rybniku

otrzymuje

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5845/PWBKb/15

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

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności,
- sprawdzanie projektów budowlanych w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

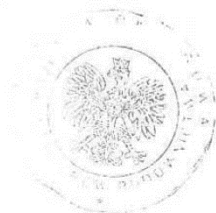
### UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

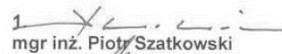


Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

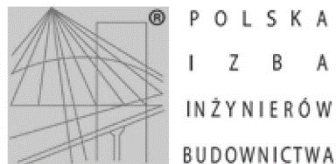
Otrzymują:

1. Pan Rafał Domagała  
Marynarska 11  
44-200 Rybnik
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
inż. Hieronim Spizewski
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-THV-WAP-KVU \*

Pan Rafał Domagała o numerze ewidencyjnym SLK/BO/9178/15

adres zamieszkania ul. Marynarska 11, 44-200 Rybnik

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-07-31.

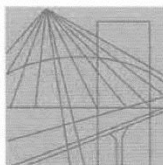
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-07-11 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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





Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/5846/15

Katowice, dnia 20 czerwca 2016 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2016 r., poz. 290), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2014 r., poz. 1946 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Wojciech Mazur**

mgr inż. budownictwa  
ur. dnia 23 kwietnia 1985 w Jastrzębiu Zdroju

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny SLK/5846/PWBKb/16**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności,
- sprawdzanie projektów budowlanych w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

*Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

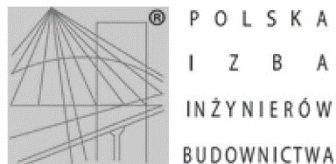
Otrzymują:

1. Pan Wojciech Mazur  
Piaskowa 3  
44-207 Rybnik
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



**Skład orzekający OKK**

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. inż. Hieronim Spiżewski
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-TB3-Z1Q-CRZ \*

Pan Wojciech Mazur o numerze ewidencyjnym SLK/BO/9681/16

adres zamieszkania ul. Piaskowa 3, 44-207 Rybnik

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-08-14 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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





### **3. OPIS TECHNICZNY**

#### **3.1. Podstawa opracowania**

Podstawą formalną wykonania niniejszego projektu jest zlecenie wykonania niniejszego projektu wystawione przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Rudzie Śląskiej przy ul. Pokoju 13.

##### Materiały źródłowe

- [1] PN-EN 1990. Eurokod 0. Podstawy projektowania konstrukcji.
- [2] PN-EN 1991-1-1. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- [3] PN-EN 1993-1-1. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [4] PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne
- [5] Opinia geotechniczna dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego i projektem geotechnicznym, Jastrzębie-Zdrój. Sierpień, 2016.
- [6] Pismo wydane przez Polską Grupę Górniczą Oddział KWK Halemba-Wirek dot. informacji o warunkach geologiczno-górnictwowych nr 44/TMG/MGK/AM/545/16 z dn. 16 maja 2016 r.

#### **3.2. Przedmiot, cel i zakres opracowania**

##### Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu tymczasowego zabezpieczenia wykopu dla budowy pompowni ø1500.

##### Cel opracowania

Celem pracy jest dobór optymalnego ekonomicznie, a zarazem bezpiecznego rozwiązania służącego do tymczasowego zabezpieczenia wykopu dla budowy pompowni ø1500.

##### Zakres opracowania

- Opis techniczny,
- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe tymczasowego zabezpieczenia wykopu.

Niniejszy projekt nie zawiera rozwiązań wykonawczych, które są niezbędne do wykonania projektowanego zabezpieczenia, i które należy wykonać przed przystąpieniem do robót budowlanych przez firmę wykonującą ww. roboty.

### 3.3. Warunki geotechniczne

Na podstawie opinii geotechnicznej [5] stwierdza się:

- Według klasyfikacji rodzajowej warunków gruntowych, ujętej w rozporządzeniu MT,BiGM z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 0, poz. 463), w miejscu projektowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe.
- Według klasyfikacji kategorii geotechnicznych obiektów budowlanych, ujętej w rozporządzeniu MT,BiGM z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 0, poz. 463), projektowane obiekty budowlane należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.
- W podłożu występują grunty łatwo urabialne (3 kategoria).
- Występuje ryzyko osuwania się mas ziemnych w wyniku robót budowlanych. Wymagane jest zabezpieczenia wykopów w zależności od litologii i głębokości. W przypadku wykonywania wykopów poniżej poziomu zwierciadła wody należy spodziewać się dopływu wody do nich. Głębokie wykopy należy zabezpieczyć ściankami szczelnymi oraz przewidzieć stosowanie pomp szlamowych o dużej wydajności.

Do obliczeń przyjęto uwarstwienie zgodne z opinią geotechniczną [5].

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			Wartości parametrów geotechnicznych wg normy PN-81/B-03020														Uwagi:			
			$\chi^{(r)} = \gamma_m \cdot \chi^{(n)}$ - wartość charakterystyczna - $\chi^{(n)}$ - współczynnik materiałowy - $\gamma_m$ - wartość obliczeniowa - $\chi^{(r)}$																	
			Nr warstwy geotechnicznej	symbol gruntu wg PN-74/B-02480 [PN-EN ISO 14688-1]	geot. konsolidacja gruntu	Stan gruntu		Parametry fizyko-mechaniczne						Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		współczynnik filtracji	Zawartość części organicznych	
						stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność VT	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Pierwotnej	wdrónej	Pierwotnego	wdróznego				
STRATYGRAFIA	PROFIL LITOLOGICZNY	OPIS LITOLOGICZNO- GENETYCZNY	kategoria wartości parametru		kategoria wartości parametru	Wn	$\rho$										$q_u$		$C_u$	$\phi_u$
czwartorzęd						[%]	[t/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[m/s]	[%]				
			piasek średni (wilgotny) (kat. 3, łatwo urabialny)	1a	Ps [MSa]		0,50	$\chi^{(n)}$	14	1,85			33,00	94 688		79 903				
			piasek drobny (nawodniony) (kat. 3, łatwo urabialny)	1b	Pd [FSa]		0,60	$\chi^{(n)}$	24	1,90			30,90	74 369		55 385				
								$\chi^{(r)}$	24,0	1,90			27,81							
		piasek średni (wilgotny) (kat. 3, łatwo urabialny)	1c	Ps [MSa]		0,70	$\chi^{(n)}$	12	1,90			34,20	132 188		111 057					
							$\chi^{(r)}$	12,0	1,90			30,78								

Temat										Numer otworu		Lokalizacja					
Budowa przepompowni ścieków wraz z kanalizacją sanitarną grawitacyjną i tłoczną w rejonie ul. Mikołowskiej, Szczudlaka, Pułaskiego, Skargi, Wiśniowej, Asnyka w Rudzie Śląskiej – Halembie Przebudowa sieci wodociągowej wraz z przyłączami w rejonie Mikołowskiej, Szczudlaka, Pułaskiego, Ptasiej w Rudzie Śląskiej – Halembie										2/16		Ruda Śląska - Halemba skrzyżowanie ul. Skargi z ul. Mikołowską					
Data wykonania:					16.08.2016					Opis wykonał: mgr inż. Ryszard Ślaski					Sprawdził: mgr inż. Adam Kłosowski		
głęb. pobr. próbki domieszk	frakcja drugorzędna	frakcja główna	części org. [%]	spoiwość fi [%]	stopień zagęszczenia stonien plastyczn. CaCO <sub>3</sub>	Barwa	symb. geolog. geneza stratygrafia struktura	przelot	nazwa gruntu	PP q <sub>u</sub> [kPa]	TV τ <sub>r</sub> [kPa]	wilgotność	zwięźadło naw.	zwięźadło ustalane	UWAGI (nr warstwy)		
					ln	czarna	nN	0,60	nasyp niekontrolowany,								
		MSa			0,50	żółty	Ps	2,80	piasek średni			mw			Ia		
		MSa			0,70	żółto-szary	Ps	7,00	piasek średni, zagęszczony, pojedyncze otoczaki kwarcu,			w			Ic		



- poziom wody ustalony
- poziom wody nawiercony

### 3.4. Opis projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych

Jako zabezpieczenie wykopu przyjęto ścianę z grodzic stalowych GU18N o długości 11,0 m tj. ok. 3,0 poniżej planowanego wykopu, ze stali S270 GP. Prace zabezpieczające należy wykonać w 5 fazach.

W fazie 1 należy wykonać wykop na głębokość 3,5 m. W fazie 2 należy na głębokości 3,0 m wykonać rozpory z dwuteowników HEB 180 w rozstawie maks. 3,0 m. W kolejnej fazie – 3 należy pogłębić wykop do głębokości 7,0 m. W fazie 4 należy na głębokości 6,5 m wykonać 2 rząd rozpór z dwuteowników HEB 140 rozstawie maks. 3,0 m. W ostatniej – 5 fazie, należy wykonać wykop do głębokości docelowej, tj. ok 8,00 m.

### 3.5. Inne

- Projekt opracowano zgodnie z obowiązującymi normami, powołanymi w pkt. 3.1, oraz wytycznymi literatury fachowej.
- Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z Dz. Ust. Nr 13/72 – „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych”.
- **Na podstawie niniejszego projektu należy opracować dokumentację wykonawczą, na podstawie której należy wykonywać wszystkie roboty budowlane.**
- W przypadku odkrycia gruntów innych, niż założono w niniejszym projekcie należy wykonać aktualizację założeń oraz obliczeń statyczno-wytrzymałościowych zaprojektowanego zabezpieczenia.

Projektant:

dr inż. Rafał Domagała  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń  
Nr ewid. SLK/5845/PWBKb/15

.....  
**dr inż. Rafał DOMAGAŁA**  
upr. nr SLK/5845/PWBKb/15

Sprawdzający:

dr inż. Wojciech Mazur  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń  
Nr ewid. SLK/5846/PWBKb/16

.....  
**dr inż. Wojciech MAZUR**  
upr. nr SLK/5846/PWBKb/16

## 4. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

Obliczenia wykonano w programie GEO5 – Ściana analiza ver. 2019.59 (licencja nr 7159).

### 4.1. Założenia

#### Założenia obliczeniowe

Konstrukcje betonowe :	EN 1992-1-1 (EC2)
Współczynniki EN 1992-1-1 :	domyślne
Konstrukcje stalowe :	EN 1993-1-1 (EC3)
Współczynnik częściowy nośności przekroju stalowego :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Konstrukcje drewniane :	EN 1995-1-1 (EC5)
Współczynnik częściowy do parametrów drewna :	$\gamma_M = 1,30$
Współczynnik wpływu obciążenia i wilgotności (drewno) :	$k_{mod} = 0,50$
Współczynnik szerokości efektywnej przekroju w ścinaniu (drewno) :	$k_{cr} = 0,67$
Obliczenie parcia czynnego :	Coulomb
Obliczenie parcia biernego :	Caquot-Kerisel
Metoda obliczeniowa :	parcia zależne
Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych :	Mononobe-Okabe
Moduł reakcji gruntu :	domyślne
Uwzględnić redukcję modułu reakcji gruntu dla obudowy wykopu	
Osiadanie terenu :	metoda paraboliczna
Metodyka obliczeń :	obliczenia według EN 1997
Podejście obliczeniowe :	2 - redukcja oddziaływań i oporów
Metodyka obliczeń :	Stany graniczne

#### Rodzaj przyjętej ściany

Rodzaj ściany : Ściana z grodzic stalowych

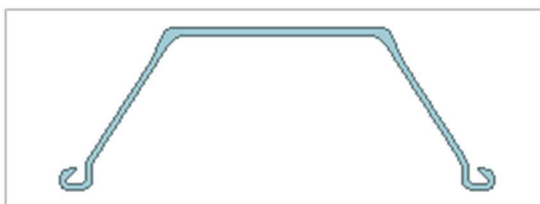
Nazwa przekroju : Ściana z grodzic stalowych : GU 18N ☐ Użytkownika

Wysokość odcinka :  $I = 11,00$  [m]

— Przekrój —

Katalog

Nazwa : GU 18N



— Informacje —

$A = 1,63E-02$  [m<sup>2</sup>/m]

$I = 3,87E-04$  [m<sup>4</sup>/m]

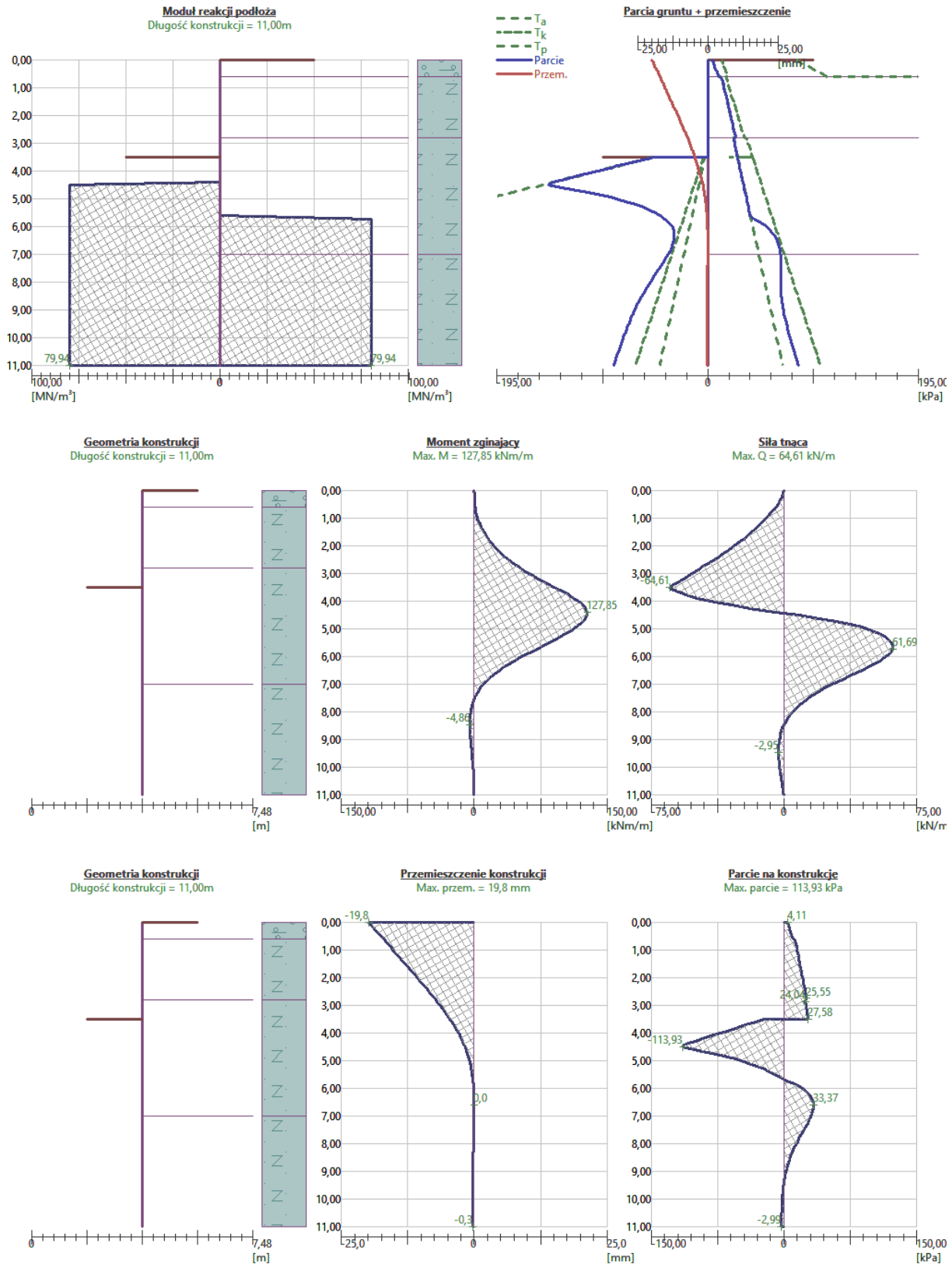
$W_{y1} = 1,800E-03$  [m<sup>3</sup>/m]

$W_{pl,y} = 2,134E-03$  [m<sup>3</sup>/m]

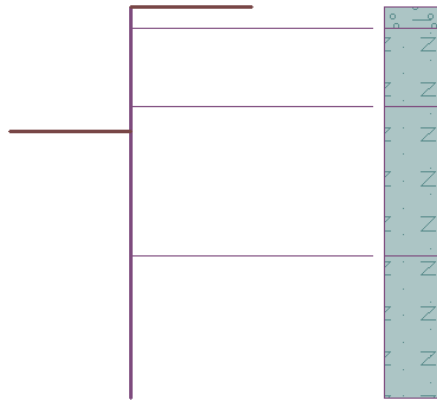
EN 10248-1: S270GP  
 $f_y = 270,00$  MPa  
 $E = 210000,00$  MPa  
 $G = 81000,00$  MPa

## 4.2. Wyniki obliczeń statycznych

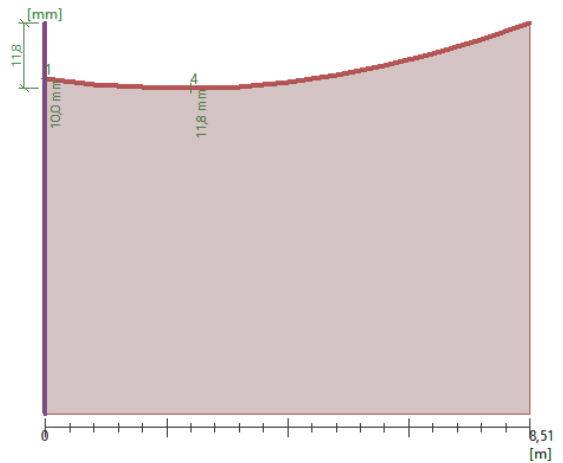
### 4.2.1. Faza 1



**Moduł reakcji podłoża**  
Długość konstrukcji = 11,00m

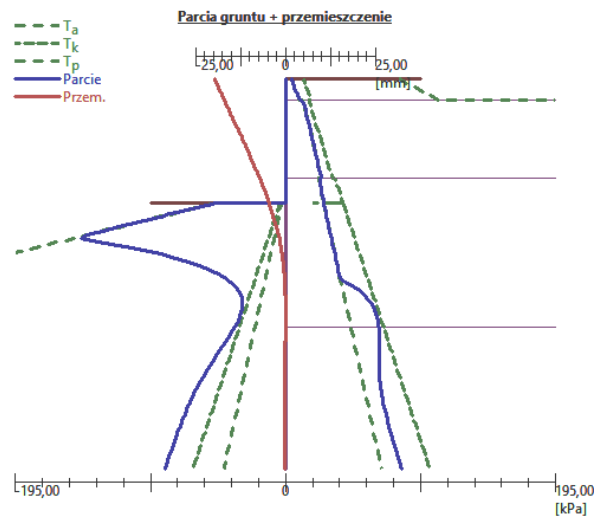
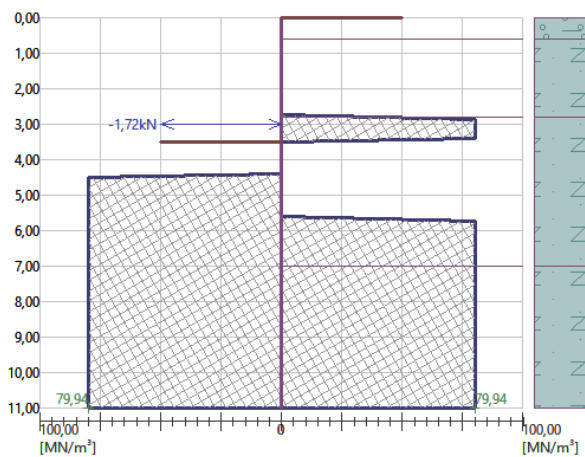


**Osiadanie terenu za konstrukcją**  
Osiadanie powierzchni terenu  $z = 11,8$  mm

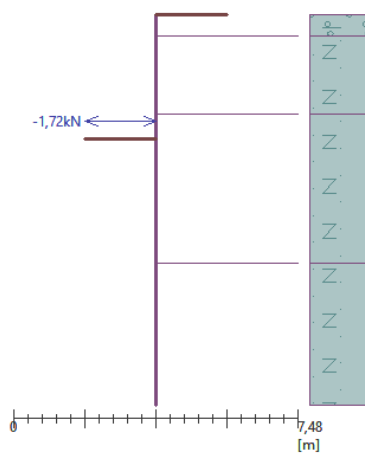


## 4.2.2. Faza 2

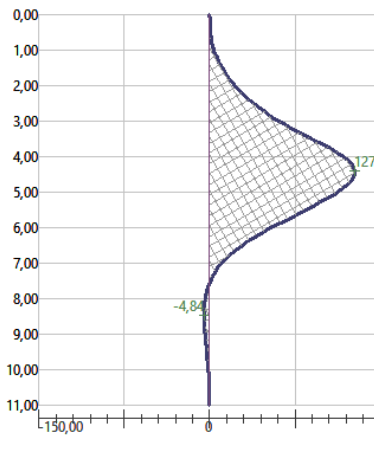
**Moduł reakcji podłoża**  
Długość konstrukcji = 11,00m



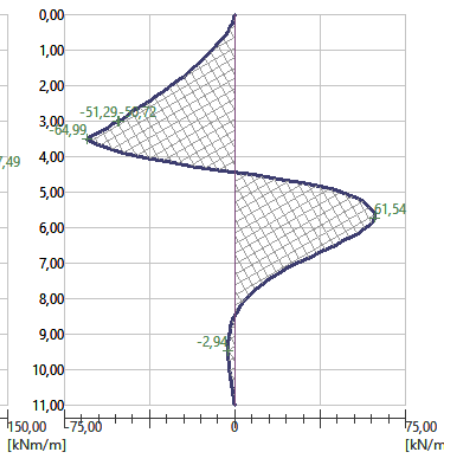
**Geometria konstrukcji**  
Długość konstrukcji = 11,00m

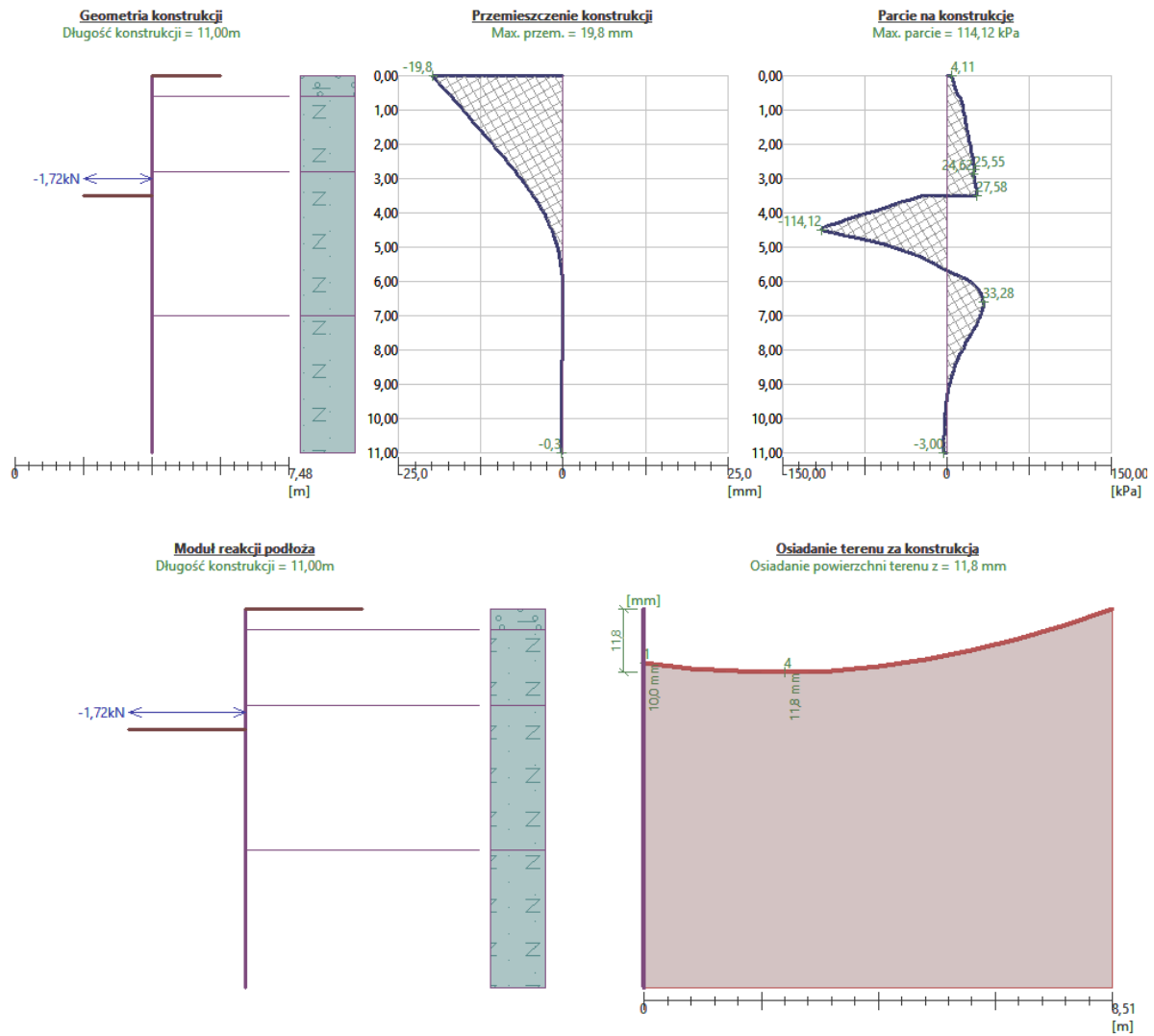


**Moment zginający**  
Max. M = 127,49 kNm/m

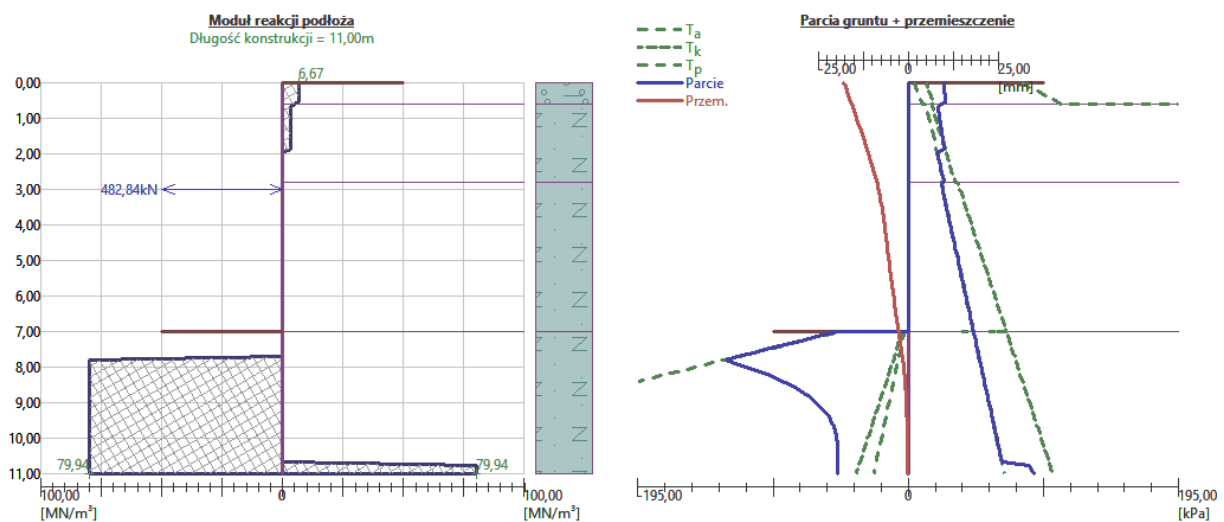


**Siła tnąca**  
Max. Q = 64,99 kN/m

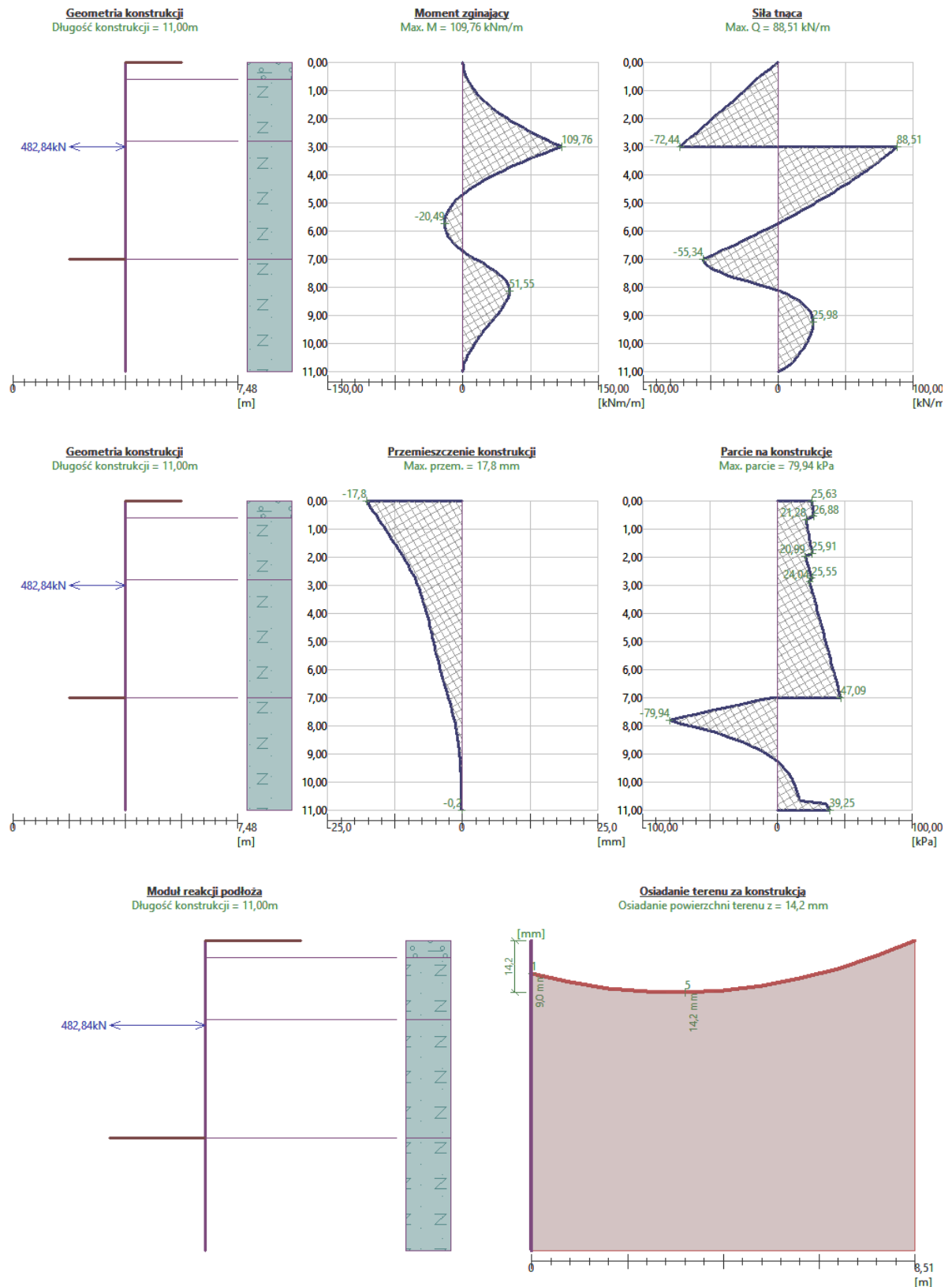




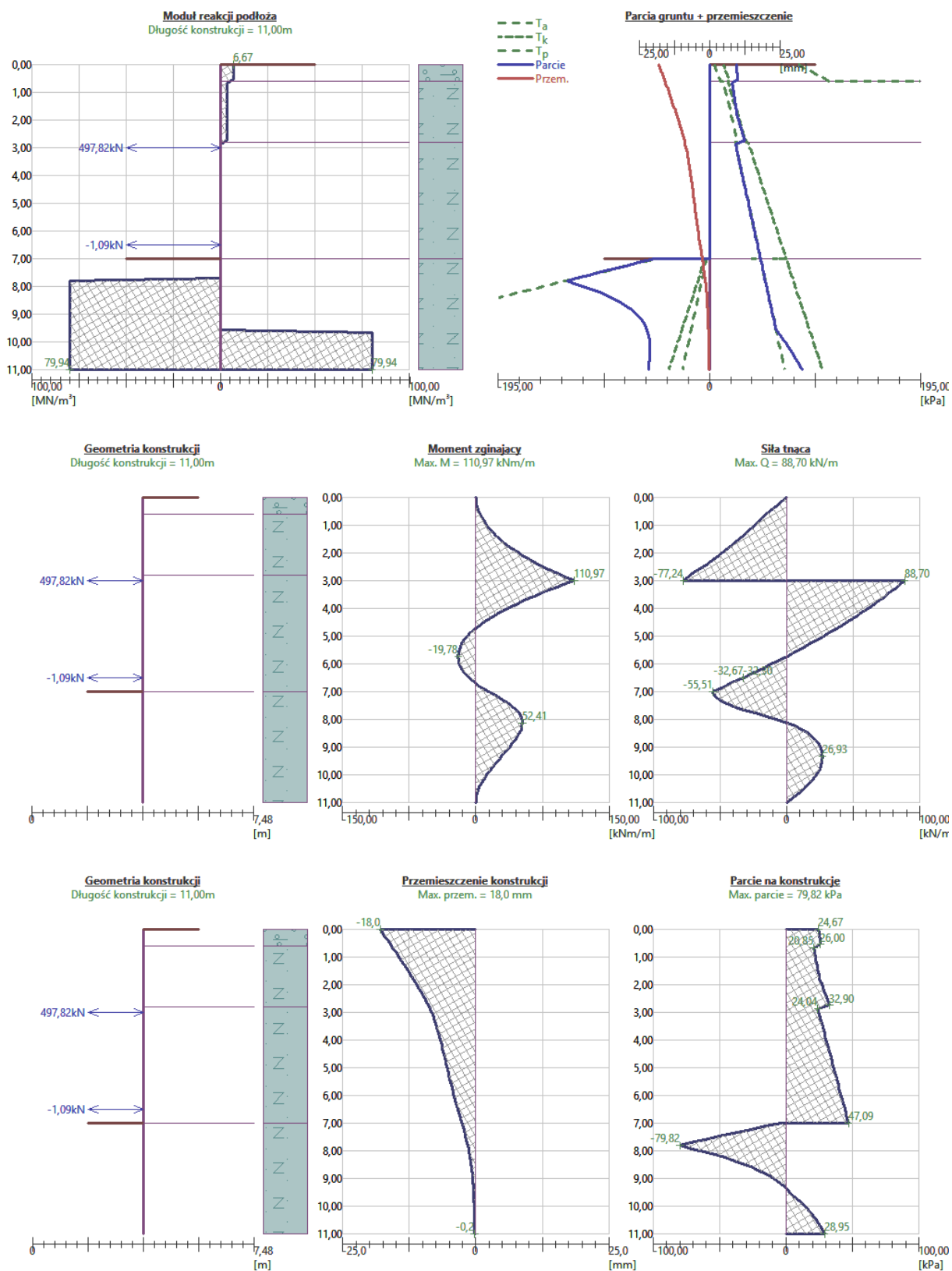
### 4.2.3. Faza 3



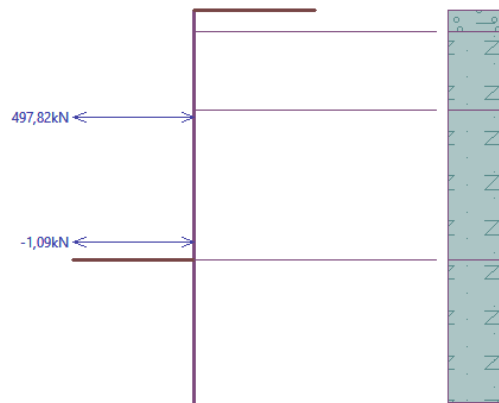




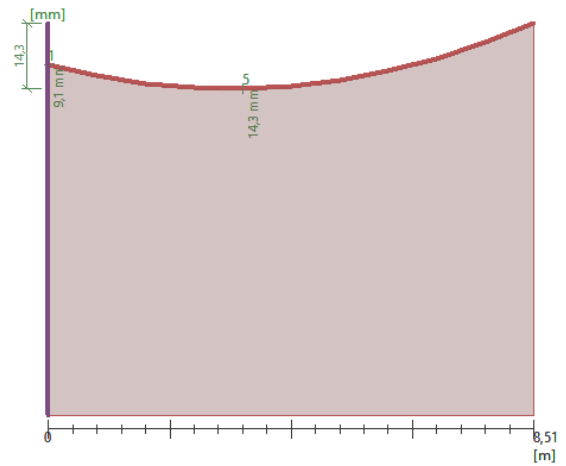
#### 4.2.4. Faza 4



**Moduł reakcji podłoża**  
Długość konstrukcji = 11,00m

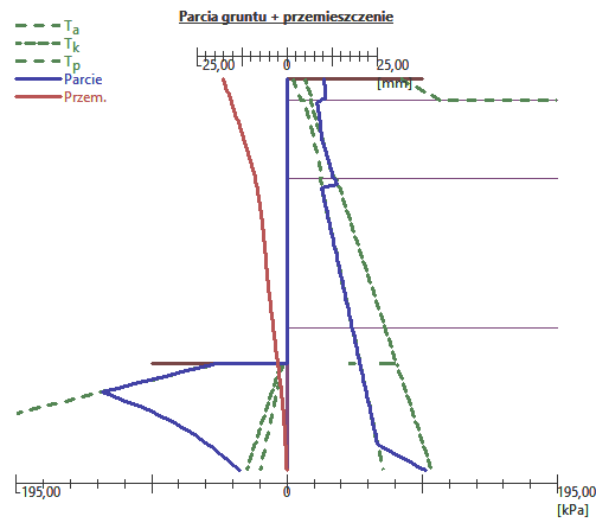
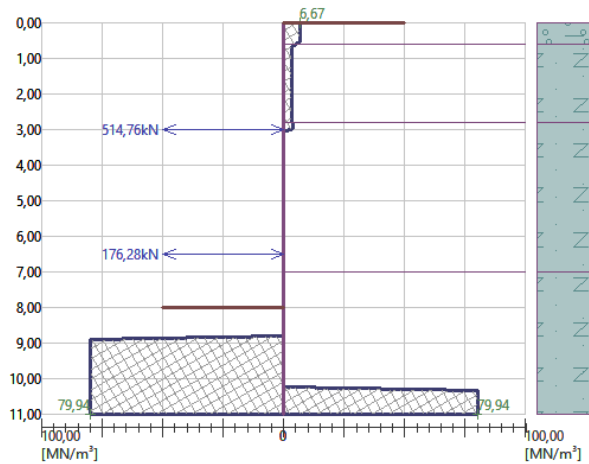


**Osiadanie terenu za konstrukcją**  
Osiadanie powierzchni terenu z = 14,3 mm

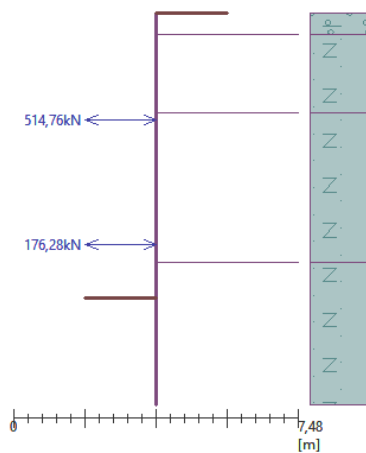


## 4.2.5. Faza 5

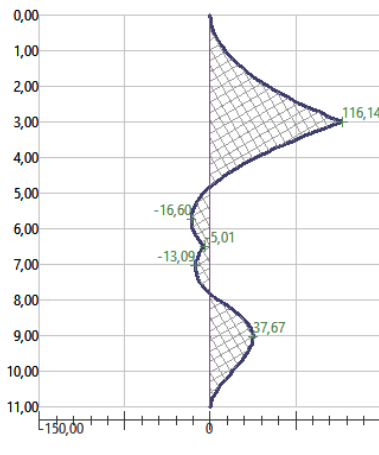
**Moduł reakcji podłoża**  
Długość konstrukcji = 11,00m



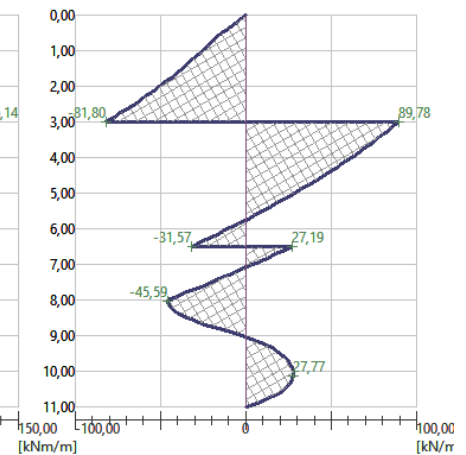
**Geometria konstrukcji**  
Długość konstrukcji = 11,00m

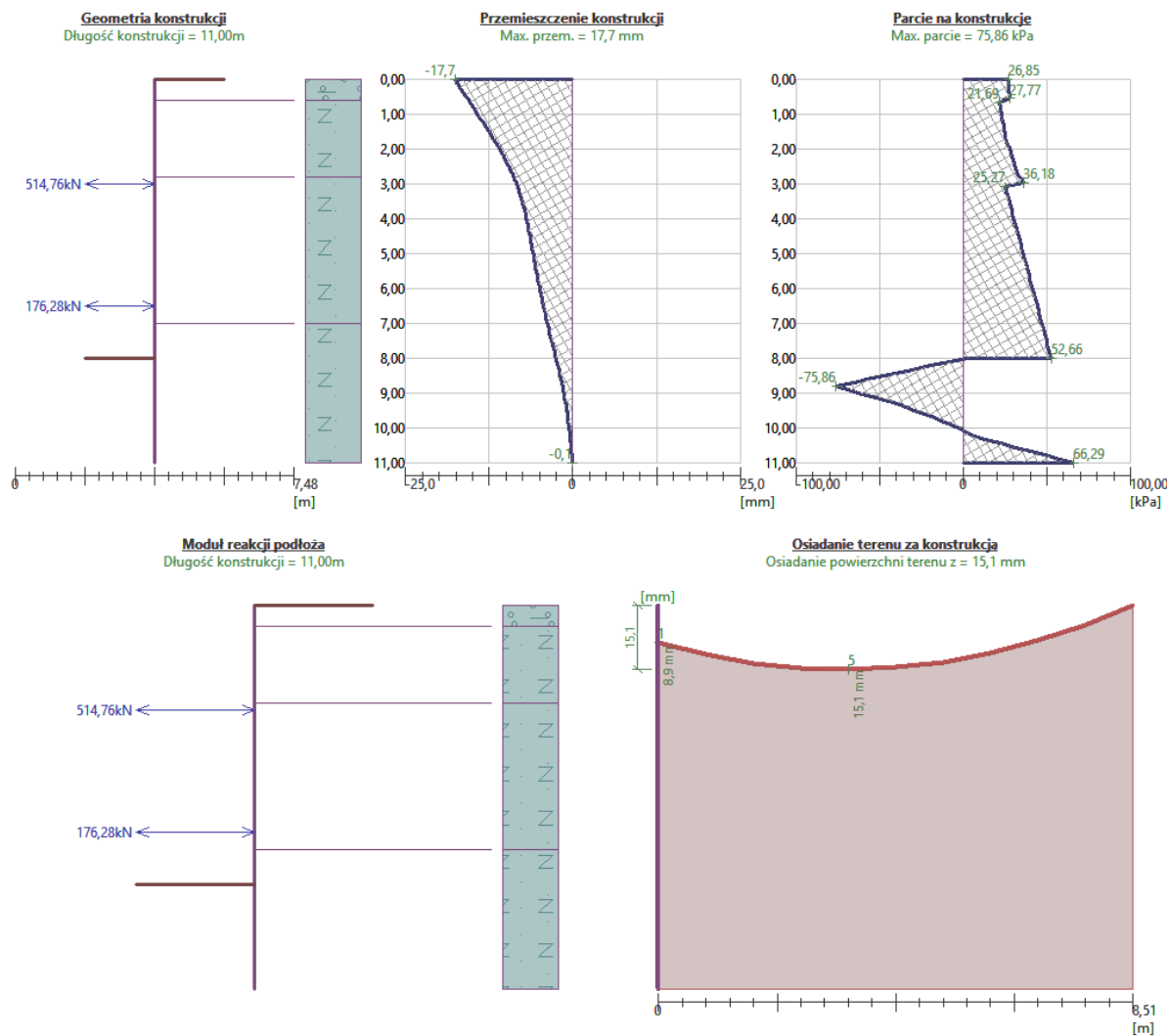


**Moment zginający**  
Max. M = 116,14 kNm/m

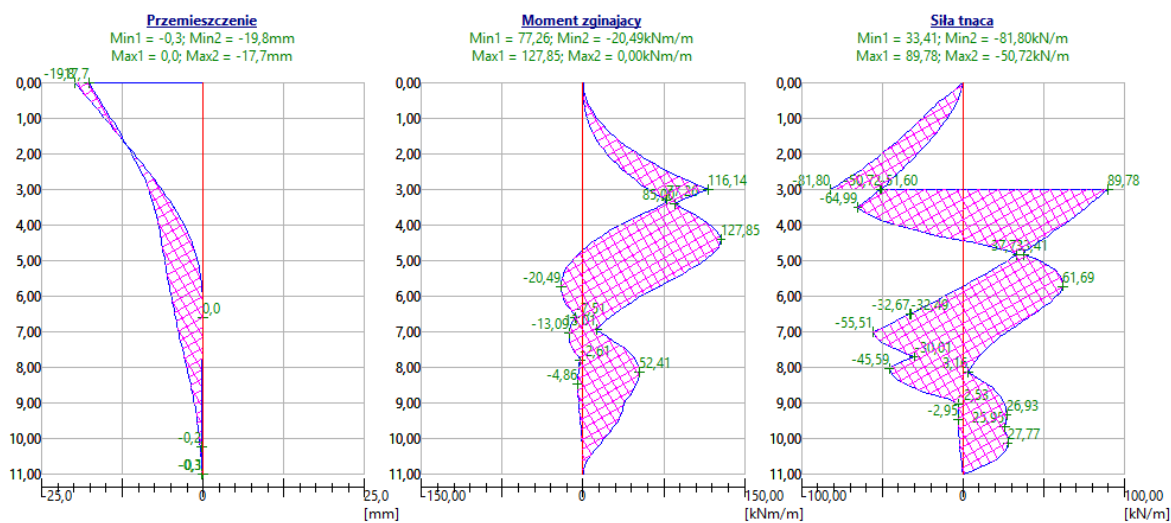


**Siła tnąca**  
Max. Q = 89,78 kN/m





### 4.3. Wyniki obliczeń wytrzymałościowych grodzie stalowych



#### Wymiarowanie przekroju stalowego według EN 1993-1-1

W obliczeniach uwzględniono wszystkie fazy budowy.

Obliczeniowy współczynnik obciążenia przekroju = 1,00

##### Siły wewnętrzne na 1 m ściany

$$M_{\max} = 127,85 \text{ kNm/m}; \quad Q = 4,63 \text{ kN/m}$$

$$Q_{\max} = 89,78 \text{ kN/m}; \quad M = 116,14 \text{ kNm/m}$$

##### Sprawdzenie maks. momentu $M_{\max} + Q$ :

###### Sprawdzenie na zginanie:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,263 \leq 1 \quad \text{Spełnia wymagania}$$

###### Sprawdzenie na ścinanie:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,005 \leq 1 \quad \text{Spełnia wymagania}$$

##### Sprawdzenie naprężeń powierzchniowych:

$$\text{Naprężenie normalne } \sigma_{x,Ed} = 67,41 \text{ MPa}$$

$$\text{Naprężenie ścinające } \tau_{Ed} = 0,46 \text{ MPa}$$

$$\text{Obliczenie: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,062 \leq 1 \quad \text{Spełnia wymagania}$$

##### Sprawdzenie maks. siły tnącej $Q_{\max} + M$ :

###### Sprawdzenie na zginanie:

$$M/M_{c,Rd} = 0,239 \leq 1 \quad \text{Spełnia wymagania}$$

###### Sprawdzenie na ścinanie:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,089 \leq 1 \quad \text{Spełnia wymagania}$$

##### Sprawdzenie naprężeń powierzchniowych:

$$\text{Naprężenie normalne } \sigma_{x,Ed} = 61,24 \text{ MPa}$$

$$\text{Naprężenie ścinające } \tau_{Ed} = 8,85 \text{ MPa}$$

$$\text{Obliczenie: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,055 \leq 1 \quad \text{Spełnia wymagania}$$

Przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA

## 4.4. Wyniki obliczeń wytrzymałościowych rozpór stalowych

### Reakcje w rozporach

Nr	Głębokość [m]	Reakcja [kN]
1	3,00	514,76
2	6,50	176,28

Stal: S355

Długość rozpory: 5,0 m

### 4.4.1. Rozpora w poz. -3,0 m

Dwuteownik szerokostopowy HE 180 B (wg PN-H-93452:2005)

#### Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$$N_{Rc} = 1992 \text{ kN} \quad (\text{klasa: 1, } \psi = 1,000)$$

- wyboczenie giętne względem osi x-x

$$l_{ex} = 5,00 \text{ m}, \quad \lambda_x = 65,3, \quad \bar{\lambda}_x = \lambda_x/\lambda_p = 0,926 \quad \text{wg "b"} \rightarrow \varphi_x = 0,697$$

$$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 1389 \text{ kN}$$

- wyboczenie giętne względem osi y-y

$$l_{ey} = 5,00 \text{ m}, \quad \lambda_y = 109,4, \quad \bar{\lambda}_y = \lambda_y/\lambda_p = 1,551 \quad \text{wg "c"} \rightarrow \varphi_y = 0,324$$

$$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 645,0 \text{ kN}$$

### Warunki nośności elementu

$$\varphi = \min(\varphi_x, \varphi_y) = 0,324$$

$$N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0,798 < 1$$

### 4.4.2. Rozpora w poz. -6,5 m

Dwuteownik szerokostopowy HE 140 B (wg PN-H-93452:2005)

### Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$$N_{Rc} = 1312 \text{ kN (klasa: 1, } \psi = 1,000)$$

- wyboczenie giętne względem osi x-x

$$l_{ex} = 5,00 \text{ m, } \lambda_x = 84,3, \quad \bar{\lambda}_x = \lambda_x / \lambda_p = 1,196 \quad \text{wg "b"} \rightarrow \varphi_x = 0,529$$

$$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 693,6 \text{ kN}$$

- wyboczenie giętne względem osi y-y

$$l_{ey} = 5,00 \text{ m, } \lambda_y = 139,7, \quad \bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_p = 1,980 \quad \text{wg "c"} \rightarrow \varphi_y = 0,220$$

$$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 288,5 \text{ kN}$$

### Warunki nośności elementu

$$\varphi = \min(\varphi_x, \varphi_y) = 0,220$$

$$N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0,611 < 1$$

koniec

---

Projektant:

**dr inż. Rafał Domagała**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń  
Nr ewid. SLK/5845/PWBKb/15

.....  
**dr inż. Rafał DOMAGAŁA**

upr. nr SLK/5845/PWBKb/15

Sprawdzający:

**dr inż. Wojciech Mazur**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń  
Nr ewid. SLK/5846/PWBKb/16

.....  
**dr inż. Wojciech MAZUR**

upr. nr SLK/5846/PWBKb/16