WANTA s.c.
PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW
31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 10 tel/fax.: (0-12) 431-22-12; tel/kom.: (0-603) 846-838; (0-603) 846-839
e-mail: wanta.ewa@op.pl; wanta.andrzej@op.pl Konto nr: 47 1140 2004 0000 3302 3270 3437 NIP 676-20-74-448

Zadanie:

PROJEKT BUDOWLANY

Rozbudowa odcinka drogi powiatowej nr 1668K Rabka-Skawa-Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka

Numery ewidencyjne działek:

Województwo: małopolskie
Powiat: nowotarski
Jednostka ewidencyjna: 121111_2 Raba Wyżna
Obręb: 0008 Skawa
Działki nr: 7040, 7032/1, 1855/3, 1854/2, 1848/2, 1836/1, 1836/2, 1836/3, 1904/1, 1906/3, 1866, 1865, 1864, 1855/4, 7102

Inwestor:

Zarząd Powiatu Nowotarskiego
34-400 Nowy Targ, ul. Bolesława Wstydliwego 14

Numer umowy:

R/IU/18/2013 z dnia 11.07.2013 r.

Branża drogowa i mostowa	Projektował	mgr inż. Andrzej Mikulaścik	specjalność konstrukcyjno-budowlana	RP-upr 329/92	
	Sprawdził	mgr inż. Ewa Przybyłowicz	specjalność konstrukcyjno-budowlana	RP-upr 305/94	

Kraków 03.2016 r.

Egz. nr **4**

Spis treści:

Część I- Projekt zagodspodarowania terenu

A Część opisowa

1	*Oświadczenie zespołu projektowego*	
2	*Uprawnienia zespołu projektowego*	
3	*Zaświadczenia o przynależności do MIIB*	
4	*Opis techniczny*	

B Decyzje, postanowienia i uzgodnienia

1	*Decyzja środowiskowa nr GRO.6220.5.2014 z dnia 28.07.2014 r.*	
2	*Decyzja wodnoprawna nr WS.6341.10.2.2014.IS z dnia 17.09.2014 r.*	
3	*Postanowienie o udzieleniu odstępstwa od przepisów ustawy o Transporcie kolejowym nr BA.6740.5.93.2014.DW z dnia 13.10.2014 r.*	
4	*Uzgodnienie Powiatowego Zarządu Dróg nr PZD.IU.7013.20.01.HI.2014 z dnia 07.02.2014 r.*	
5	*Pismo RZGW w Krakowie w sprawie określenia granicy obszaru bezpośredniego zagrożenia powodzią nr ZP-mm-772-2-34/14 z dnia 20.03.2014 r.*	
6	*Uzgodnienie przez Polskie Linie Kolejowe S.A. nr IZDK-505/57/2014 z dnia 31.03.2014 r.*	
7	*Uzgodnienie wójta gminy Raba Wyżna nr ZDP.7211.7.2014, z dnia 05.12.2014r.*	

C Część rysunkowa

1	*Orientacja*	*1:25000*
2.1	*Projekt zagospodarowania terenu. Droga powiatowa*	*1:500*
2.2	*Projekt zagospodarowania terenu. Potok*	

Część II- Projekt architektoniczno- budowlany

D Część opisowa

1	*Opis techniczny*	

E Opinia geotechniczna

F Część rysunkowa

1	*Orientacja*	*1:25000*
2.1	*Sytuacja drogi powiatowej*	*1:500*
2.2	*Sytuacja potoku*	*1:500*
3.1	*Niweleta drogi powiatowej*	*1:500/50*
3.2	*Niweleta potoku*	*1:500/50*
4.1	*Przekroje typowe drogi powiatowej*	*1:100*
4.2	*Przekroje typowe umocnień koryta potoku*	*1:50*
5.1	*Rysunek ogólny. Przekróh poprzeczny*	*1:50*
5.2	*Rysunek ogólny. Przekrój podłużny*	*1:50*
5.3	*Rysynek ogólny. Widok wlotu i wylotu*	*1:50*
5.4	*Rysunek ogólny. Widok z góry*	*1:100*

Część I-. Projekt zagodspodarowania terenu

A. Część opisowa

Oświadczenie

Oświadcza się, że opracowanie projektowe:

„Rozbudowa odcinka drogi powiatowej nr 1668K Rabka-Skawa-Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka”

jest zgodne z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej oraz, że jest kompletne i zostało wykonane w zakresie niezbędnym do realizacji celu, któremu ma służyć.

Projektant:
mgr inż. Andrzej Mikulaścik

Sprawdzający:
mgr inż. Ewa Przybyłowicz

Kraków 25.05.2015 r.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów niż podane przykładowo w niniejszym projekcie, *o porównywalnych parametrach technicznych, spośród materiałów dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie mostowym i drogowym, zgodnie z art. 10, ust. 2 Ustawy Prawo budowlane (Dz. U. nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami)****, pod warunkiem uzgodnienia z projektantem i inspektorem nadzoru.***

URZĄD WOJEWÓDZKI W KRAKOWIE
Wydział Polityki Regionalnej
i Przestrzennej
31-547 Kraków, ul. Kordylewskiego 11
Tel. 11-25-60, 11-38-55

RP-Upr.329/92 Kraków, dnia 15 czerwca 1992 r.

D E C Y Z J A

O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 2 ust. 1, pkt 1, § 13 ust.1 pkt 3 lit.c rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8 poz.46) -

s t w i e r d z a s i ę, ż e :

Pan ANDRZEJ MIKULAŚCIK - magister inż. budownictwa lądowego urodzony dnia 18 listopada 1956 r. w Krakowie

posiada przygotowanie zawodowe
upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji
projektanta
w specjalności konstrukcyjo-inżynieryjnej
w zakresie mostów.

Pan ANDRZEJ MIKULAŚCIK jest upoważniony do:

1/ sporządzania projektów budowli mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad, nadziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg, stanowiących dojazdy do tych budowli.

WOJEWODA KRAKOWSKI 5

Z up. WOJEWODY
mgr inż. arch. Janusz Sepioł
Dyrektor Wydziału

Otrzymują:
1 x mgr inż. Andrzej Mikulaścik
1 x a/a

WOJEWODA MAŁOPOLSKI

AB.III.7131–114/01 Kraków, dnia 10 października 2001 r.

DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH
Nr ewid. 262/2001

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 106 z 2000 r., poz. 1126 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 k.p.a., po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Andrzeja Mikulaścika – na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

nadaję

Panu Andrzejowi MIKULAŚCIKOWI – mgr inż. budownictwa
urodzonemu dnia 18 listopada 1956 r. w Krakowie,

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

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

Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego, w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.

WOJEWODA MAŁOPOLSKI 5

Z up. Wojewody Młopolskiego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabryś
Dyrektor
Wydziału Architektury Budownictwa
i Gospodarki Przestrzennej

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Andrzej Mikulaścik, ul. Ujejskiego 6/18, 30–102 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00–926 Warszawa
3. aa

31-156 Kraków, ul. Basztowa 22 * tel. (12) 61 60 200 * fax (12) 422 72 08

URZĄD WOJEWÓDZKI W KRAKOWIE
Wydział Polityki Regionalnej
i Przestrzennej
31-547 Kraków, ul. Kordylewskiego 11
Tel. 11-25-60, 11-30-94

RP-Upr.305/94 Kraków, dnia 31 sierpnia 1994 r.

D E C Y Z J A

O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 2 ust. 1, pkt 1, § 13 ust.1 pkt 3 lit.c rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8 poz.46) -

s t w i e r d z a s i ę, ż e :

Pani **EWA PRZYBYŁOWICZ** - magister inżynier budownictwa urodzona dnia 1 czerwca 1962 r. w Chrzanowie

posiada przygotowanie zawodowe
upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji
projektanta
w specjalności konstrukcyjo-inżynieryjnej
w zakresie mostów.

Pani **Ewa Przybyłowicz** jest upoważniona do:

1/ sporządzania projektów budowli mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad, nadziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg, stanowiących dojazdy do tych budowli.

Z up. WOJEWODY
mgr inż. arch. Janusz Sepiol
Dyrektor Wydziału

Otrzymują:

1 x mgr inż. Ewa Przybyłowicz
1 x a/a

WOJEWODA MAŁOPOLSKI

AB.III.7131/31/2001 Kraków, dnia 20 czerwca 2001 r.

DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH
Nr ewid. 144/2001

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 106 z 2000 r., poz. 1126 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 k.p.a., po rozpatrzeniu wniosku Pani mgr inż. Ewy Przybyłowicz– na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

nadaję

Pani Ewie PRZYBYŁOWICZ – mgr inż. budownictwa
urodzonej dnia 1 czerwca 1962 r. w Chrzanowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

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

Od decyzji niniejszej służy Pani prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego, w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.

WOJEWODA MAŁOPOLSKI 5

Z up. Wojewody Małopolskiego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabryś
Dyrektor
Wydziału Architektury, Budownictwa
i Gospodarki Przestrzennej

Otrzymują:

1. Pani mgr inż. Ewa Przybyłowicz, al. Krasińskiego 17/3, 31–111 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00–926 Warszawa
3. a.a.

31-156 Kraków, ul. Basztowa 22 * tel. (12) 61 60 200 * fax (12) 422 72 08

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-UA6-QQM-6KN *

Pani Ewa Przybyłowicz o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0984/01

adres zamieszkania al. Krasińskiego 17/3, 31-111 Kraków

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2014-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-12-06 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-I1D-DZO-M3X *

Pani Ewa Przybyłowicz o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0984/01

adres zamieszkania al. Krasińskiego 17/3, 31-111 Kraków

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2013-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2012-12-18 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AIV-PQF-MZQ *

Pan Andrzej Mikulaścik o numerze ewidencyjnym MAP/BM/0983/01

adres zamieszkania ul. Ujejskiego 6/18, 30-102 Kraków

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-10 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-ZSB-CNL-5SL *

Pan Andrzej Mikulaścik o numerze ewidencyjnym MAP/BM/0983/01

adres zamieszkania ul. Ujejskiego 6/18, 30-102 Kraków

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2014-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-12-06 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-HDG-7V1-UB2 *

Pan Andrzej Mikulaścik o numerze ewidencyjnym MAP/BM/0983/01

adres zamieszkania ul. Ujejskiego 6/18, 30-102 Kraków

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2013-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2012-12-18 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-L5F-9K1-5FR *

Pani Ewa Przybyłowicz o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0984/01

adres zamieszkania al. Krasińskiego 17/3, 31-111 Kraków

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-10 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Opis techniczny do projektu zagospodarowania działki lub terenu dla zadania p.n. „Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka – Skawa – Naprawa z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka”

1. Przedmiot inwestycji (zakres całego zamierzenia oraz kolejności realizacji obiektów)

Przedmiotem inwestycji jest Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka – Skawa – Naprawa z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka, polegająca na:

- Rozbiórce przepustu rurowego okularowego na pot. Pudłówka w ciągu drogi powiatowej nr 1668K Rabka-Skawa-Naprawa w km 8+400.00.
- Rozbudowie odcinka drogi powiatowej nr 1668K od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z budową mostu powłokowo gruntowego typu tubosider, posadowionej na ciągłym fundamencie żelbetowym, na pot. Pudłówka w km 8+399.64 DP 1668K.
- Ubezpieczenie obiektu mostowego przed uszkodzeniem przez wodę powodziową na odcinku koryta potoku Pudłówka od km 0+189.34 do km 0+220.12 za pomocą materacy siatkowo-kamiennych..
- Budowie odwodnienia w obszarze dojazdów do nowoprojektowanego obiektu mostowego w postaci rowów drogowych i kanalizacji deszczowej.

2. Zagospodarowanie działki lub terenu

2.1. Istniejący stan zagospodarowania

Istniejąca droga powiatowa nr 1668 K wraz z przepustem rurowym, okularowym na pot. Pudłówka.

2.2. Przewidywane zmiany zagospodarowania terenu,

Nie przewiduje się radykalnych zmian w zagospodarowaniu terenu. Projektowana rozbudowa drogi spowoduje zajęcie terenów bezpośrednio przyległych do istniejącego korpusu drogi na skutek zastosowania normatywnej szerokości korony drogi, wraz z projektowanym odcinkiem chodnika, uregulowaniu pochyleń skarp oraz spadków poprzecznych i podłużnych rowów drogowych. Projektowane ubezpieczenie mostu przed uszkodzeniem przez wodę powodziową za pomocą umocnienia odcinka koryta potoku Pudłówka mieści się generalnie w obszarze zajętym przez obecne koryto potoku i w znacznej mierze dotyczą odbudowy umocnień uszkodzonych lub zniszczonych w

dotychczasowym okresie użytkowania. Istniejący obiekt to przepust żelbetowy, okularowy, z rur o średnicy Ø150 cm. Obiekt nie spełnia parametrów geometrycznych i wytrzymałościowych wymaganych przez administratora obiektu i jest przeznaczony do całkowitej rozbiórki. Projektowany nowy most jest zlokalizowany w miejscu istniejącego obiektu. Projektowane roboty nie powodują konieczności wycinki drzew.

2.3. Przewidywane adaptacje

Nie przewiduje się adaptacji istniejących obiektów.

2.4. Przewidywane rozbiórki

Przewiduje się rozbiórkę istniejącego przepustu okularowego wraz z żelbetowymi ścianami czołowymi na pot. Pudłówka.

2.5.Projektowane zagospodarowanie działki lub terenu,

Projektowane zagospodarowanie terenu stanowi rozbudowana droga powiatowa nr 1668 K wraz z nowym mostem powłokowo gruntowym na pot. Pudłówka. Na odcinku koryta potoku w rejonie mostu projektuje się wykonanie zabezpieczenia mostu przed niszczącym działaniem wody powodziowej przy pomocy umocnień materacami siatkowo-kamiennymi oraz budowę odwodnienia w obszarze dojazdów do nowoprojektowanego obiektu mostowego w postaci rowów drogowych i rowów drogowych krytych.

2.6. Urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi,

Urządzenia budowlane związane z obiektem to droga powiatowa nr 1668K Rabka-Skawa-Naprawa.

2.7. Układ komunikacyjny,

Układ komunikacyjny stanowi droga powiatowa nr 1668K Rabka-Skawa-Naprawa biegnąca w rejonie inwestycji w niewielkim nasypie.

2.8. Sieci uzbrojenia terenu

W bezpośrednim sąsiedztwie obiektu występują sieci uzbrojenia terenu:

- Projektowany wodociąg według odrębnego opracowania - brak kolizji
- Projektowana kanalizacja sanitarna według odrębnego opracowania - brak kolizji.

2.9. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne,

Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne może zapewnić w razie zaistnienia takiej potrzeby, woda płynąca w potoku Pudłówka, na którym planowana jest budowa przedmiotowego obiektu w ilości i wydatku zgodnym z aktualnym przepływem wody na chwilę zaistnienia tej potrzeby.

2.10. Ukształtowanie terenu i zieleni

Teren objęty rozbudową jest ukształtowany w nasyp drogowy o kształcie trapezu w przekroju poprzecznym o zmiennej wysokości powiązanej z geometrią drogi wynikającą z przepisów szczegółowych. Ciek wodny, na którym projektowany jest obiekt mostowy ma kształt regularny, w formie trapezu o stromych skarpach. Koryto potoku biegnie dnem rozległej doliny o łagodnych zboczach i wyraźnie zaznaczonej linii cieku. Teren jest

porośnięty w większości trawą. Skarpy potoku oraz podnóża skarp drogi i rowy drogowe są porośnięte miejscowo młodymi drzewami i krzewami.

2.11.Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki budowlanej lub terenu,

2.11.1. Powierzchnia zabudowy projektowanych i adaptowanych obiektów budowlanych,

Powierzchnia rzutu projektowanego mostu: 0.0118 ha

2.11.2. Powierzchnia dróg,

Powierzchnia rzutu korpusu drogowego wraz z rowami drogowymi: 0.1094 ha

2.11.3. Powierzchnia parkingów,

Projektowana inwestycja nie przewiduje możliwości parkowania w jej obszarze.

2.11.4. Powierzchnia placów

Nie projektuje się powierzchni placowej w obszarze inwestycji

2.11.5. Powierzchnia chodników,

Projektowana powierzchnia chodników: 0.0154 ha

2.11.6. Powierzchnia zieleni

Zieleń, nie jest przedmiotem niniejszego projektu

2.11.7. Powierzchnia innych części terenu niezbędnych do sprawdzenia zgodności z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

W projekcie budowlanym nie występują powierzchnie innych części terenu niezbędnych do sprawdzenia zgodności z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

2.11.8. Powierzchnia zjazdów na tereny przyległe poza obszarem pasa drogi

Powierzchnia zjazdów wraz z nasypami: 0.0017 ha

2.11.9. Umocnienia koryta potoku

Powierzchnia odcinka koryta potoku z umocnieniem: 0.0115 ha

3. Dane informujące, czy działka lub teren są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

Teren objęty inestycją nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

4. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego

Projektowany obiekt znajduje się na terenach położonych poza granicami terenów górniczych. Wpływ eksploatacji górniczej na teren zamierzenia budowlanego nie występuje.

5. Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i

zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi;

5.1. Istniejące zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników

Obiekt mostowy wraz z drogą jest obszarem po którym odbywa się publiczny ruch drogowy. W związku z tym występują typowe dla takiego obszaru zagrożenia:

- wypadek drogowy z udziałem osób, z konsekwencjami uszczerbku na zdrowiu bądź w przypadku skrajnym utraty życia uczestników ruchu drogowego
- wypadek drogowy z udziałem zwierząt domowych lub dzikich
- zanieczyszczenie środowiska spowodowane normalnym użytkowaniem drogi
- zanieczyszczenie środowiska w sytuacji zaistnienia wypadku drogowego.

5.2. Przewidywane zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników

Opisane powyżej zagrożenia będą występować w dalszym ciągu, natomiast zaprojektowane obiekty pozwolą zminimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożeń oraz ich skutków.

6. Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych.

Z uwagi, że projektowany obiekt jest typowym rozwiązaniem o nieskomplikowanym charakterze budowli i przewidywanych robót, inne konieczne dane nie występują.

7. Odniesienie do warunków zawartych w decyzjach, uzgodnieniach i pozwoleniach

Projekt został wykonany zgodnie z warunkami zawartymi w decyzjach, uzgodnieniach i pozwoleniach (w załączeniu do niniejszego Projektu budowlanego)

8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

8.1. Strona tytułowa:

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka – Skawa – Naprawa z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.

Nazwa Inwestora:

Zarząd Powiatu Nowotarskiego,

ul. Tysiąclecia 35,

34-400 Nowy Targ

Imię i nazwisko oraz adres projektanta:

Andrzej Mikulaścik 30-102 Kraków, ul. Ujejskiego 6/18; Wanta Projektowanie Dróg i Mostów s.c. Ewa Przybyłowicz, Andrzej Mikulaścik, 31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 10

8.2. Część opisowa

8.2.1. Zakres robót w kolejności realizacji poszczególnych obiektów

- Rozbiórkę przepustu rurowego okularowego na pot. Pudłówka w ciągu drogi powiatowej nr 1668K Rabka-Skawa-Naprawa w km 8+400.00.
- Rozbudowa odcinka drogi powiatowej nr 1668K od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z budową mostu powłokowo gruntowego typu tubosider, posadowionej na ciągłym fundamencie żelbetowym, na pot. Pudłówka w km 8+399.64 DP 1668K.
- Zbezpieczenie obiektu mostowego przed uszkodzeniem przez wodę powodziową na odcinku koryta potoku Pudłówka od km 0+189.34 do km 0+220.12 za pomocą materacy siatkowo-kamiennych.
- Budowę odwodnienia w obszarze dojazdów do nowoprojektowanego obiektu mostowego w postaci rowów drogowych i kanalizacji deszczowej.

8.2.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- przepust na pot. Pudłówka
- droga powiatowa nr 1668K Rabka-Skawa-Naprawa.

8.2.3. Elementy zagospodarowania, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- przepust na pot. Pudłówka
- droga powiatowa nr 1668K Rabka-Skawa-Naprawa

8.2.4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

- Prowadzenie robót budowlanych i demontażowych w bezpośrednim sąsiedztwie ruchu publicznego. Praca ciężkiego sprzętu budowlanego. Roboty te stanowią zagrożenie ciężkiego uszkodzenia ciała, częściowej utraty zdrowia, bądź życia.
- Poruszający się ciężki sprzęt budowlany, wiszące ciężary, wysokie nasypy, głębokie wykopy. Zagrożenia te występują w obszarze placu budowy, w czasie trwania robót. Roboty te stanowią zagrożenie ciężkiego uszkodzenia ciała, częściowej utraty zdrowia, bądź życia.

8.2.5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- Pracownicy winni posiadać odpowiednie uprawnienia do obsługi maszyn i

urządzeń, oraz winni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP wg odrębnych przepisów

8.2.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- W projekcie przewidziano, dla zapewnienia bezpiecznego ruchu publicznego, budowę i rozbiórkę drogi objazdowej wraz z objazdowym obiektem mostowym.
- Teren budowy winien być ogrodzony i oznakowany zgodnie z zasadami określonymi przepisami szczegółowymi.
- Sprzęt budowlany oraz maszyny budowlane, urządzenia i samochody winny posiadać aktualne badania techniczne wymagane odrębnymi przepisami szczegółowymi oraz być sprawne technicznie.
- Prace budowlane prowadzić w porozumieniu i pod nadzorem właścicieli urządzeń obcych i obiektów pozostających w obszarze budowy, stwarzających potencjalne zagrożenie dla zdrowia i życia.

B. Decyzje, postanowienia i uzgodnienia

WÓJT GMINY
Raba Wyżna

URZĄD GMINY
w RABIE WYŻNEJ
wysłano dnia 2014 -07- 29
sposób wysłania osobiste
zał. ..... podpis .....

Nasz znak: GRO.6220.5.2014 Raba Wyżna, dnia 28.07.2014r.

DECYZJA

Na podstawie art. 71 ust. 2 pkt 2, art. 75 ust. 1 pkt 4 oraz ust. 3 i 4 w związku z art. 84 i art. 85 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Uooś) (Dz. U. z 2013r. poz. 1235 z późn. zm.), a także § 3 ust.1 pkt 60 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2010r. Nr 213 poz. 1397 ze zm.), w związku z art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2013r. poz. 267 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku z dnia 09.04.2014r. Powiatowego Zarządu Dróg w Nowym Targu, ul. Szpitalna 14, 34- 400 Nowy Targ w imieniu którego na podstawie pełnomocnictwa z dnia 29.01.2014r. działa P. mgr inż. Andrzej Mikulaścik reprezentujący Firmę WANTA s.c. Projektowanie Dróg i Mostów ul. Grzegórzecka 10, 31-530 Kraków w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.

Stwierdzam
brak potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko

dla przedsięwzięcia polegającego na:

„ Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka-Skawa- Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka''

Przedsięwzięcie obejmuje działki ewidencyjne w miejscowości Skawa o następujących numerach: 1856/3, 1856/4, 1856/5, 1855/3, 1855/4, 1854/2, 1848/2, 7040, 1864, 1865, 1866, 7102, 1906/3, 1905/1, 1904/2, 1903/1, 1904/1, 7032/1, 1836/3, 1836/2, 1836/1.

UZASADNIENIE

Wnioskiem z dnia 09.04.2014 Powiatowy Zarząd Dróg w Nowym Targu w imieniu którego na podstawie pełnomocnictwa z dnia 29.01.2014r. działa P. mgr inż. Andrzej Mikulaścik reprezentujący Firmę WANTA s.c. Projektowanie Dróg i Mostów ul. Grzegórzecka 10, 31- 530 Kraków wystąpił o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia polegającego na: „ Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka- Skawa- Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka''

Do wniosku, dołączono wszystkie wymagane załączniki wymienione w art. 74 ust.1 pkt. 2, 3 i 6 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. Ponadto karta informacyjna przedsięwzięcia została uzupełniona na wezwanie Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska wg. zaleceń określonych w piśmie z dnia 14.05.2014r., znak: OO.4240.1.169.2014.AM i przedłożona Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska w Krakowie w dniu 26.05.2014r. przez Pełnomocnika. Wszczęcie postępowania w przedmiotowej sprawie nastąpiło poprzez wydanie obwieszczenia (z dnia 17.04.2014r.) w związku z art. 75 ust. 1 pkt 4 oraz 3 ustawy (Uooś).

Zamierzone przedsięwzięcie inwestycyjne kwalifikowane jest zgodnie z § 3 ust. 1 pkt. 60 „drogi o nawierzchni twardej o całkowitej długości przedsięwzięcia powyżej 1 km inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 31 i 32 oraz obiekty mostowe w ciągu drogi o nawierzchni twardej, z wyłączeniem przebudowy dróg oraz obiektów mostowych, służących do obsługi stacji elektroenergetycznych i zlokalizowanych poza obszarami objętymi formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-5,8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody'' rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397 ze zm.).

Na podstawie art. 64 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r. poz. 1235 z późn. zm.), Wójt Gminy Raba Wyżna zwrócił się do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie oraz Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Nowym Targu z prośbą o opinię dotyczącą konieczności przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla ww. inwestycji oraz ewentualnego zakresu raportu.

Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny wydał opinię znak: PSSE.NNZ.420-87-1/2014 z dnia 24.04.2014 r. (data wpływu do Urzędu 29.04.2014 r.) stwierdzającą brak potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięcia polegającego na „ Rozbudowie odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka-Skawa- Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka''

Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska opinią znak: OO.4240.1.169.2014.AM z dnia 13.06.2014 r. (data wpływu do Urzędu 18.06.2014 r.) również stwierdził brak konieczności przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla ww. przedsięwzięcia.

Biorąc pod uwagę charakterystykę przedsięwzięcia oraz opinie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska i Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego, Wójt Gminy Raba Wyżna wydał postanowienie znak: GRO.6220.5.2014 z dnia 01.07.2014 r. o odstąpieniu od obowiązku przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla ww. przedsięwzięcia.

Rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia

Przedmiotowa inwestycja polegać będzie na rozbudowie drogi powiatowej nr 1668K Rabka- Skawa- Naprawa w obszarze dojazdów do mostu wraz z rozbiórką istniejącego przepustu i budową nowego obiektu mostowego na potoku Pudłówka w miejscowości Skawa. Przedsięwzięcie obejmuje:

– rozbudowę drogi w obszarze dojazdów do mostu, w zakresie koniecznym do prawidłowego połączenia obiektu mostowego i drogi wynikającego z obowiązujących przepisów prawa;

- rozbiórkę istniejącego przepustu i budowę nowego obiektu mostowego stałego dostosowanego do wymaganych przepisami prawa parametrów wytrzymałościowych i geometrycznych.
- budowę umocnień odcinka koryta potoku w okolicy projektowanego obiektu mostowego,
- budowę odwodnienia w obszarze dojazdów do nowoprojektowanego obiektu mostowego w postaci rowów drogowych i rowów drogowych krytych.

Planowany zakres przedsięwzięcia obejmuje:
- rozbiórkę istniejącej nawierzchni drogowej;
- rozbiórkę istniejącego przepustu wraz z dojazdami w minimalnym niezbędnym zakresie;
- budowę nowego obiektu mostowego;
- rozbudowę drogi powiatowej w obszarze dojazdów do mostu;
- budowę umocnień odcinka koryta potoku;
- wycinkę drzew i krzewów w sytuacjach absolutnie koniecznych.

Rodzaj technologii

Rozbudowa odcinka drogi powiatowej wraz z budową obiektu mostowego zostanie wykonana w typowej technologii dla budownictwa drogowo-mostowego, przy użyciu specjalistycznego sprzętu o parametrach technicznych i wydajnościowych dostosowanych do wielkości i charakteru robót. Projektowana konstrukcja będzie typowa i zostanie zaprojektowana w oparciu o obowiązujące przepisy prawa.

Przedsięwzięcia chroniące środowisko:

- z zakresu ochrony wód podziemnych: Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na obszarze występowania niezbyt głębokiego poziomu wodonośnego w utworach czwartorzędowych. Nie przewiduje się wpływu funkcjonowania mostu na wody podziemne, co będzie zapewnione przez zastosowanie materiałów budowlanych o obojętnym oddziaływaniu na środowisko i posiadających wymagane prawem świadectwa dopuszczające do stosowania na obszarze kraju.
- z zakresu ochrony gleby: most na drodze klasy L pełni zasadniczo funkcję komunikacji lokalnej o charakterze gospodarczym dla ludności miejscowej. Na moście dominuje ruch samochodów osobowych i dostawczych, a także maszyn rolniczych i ciągników szczególnie w okresie nasilenia prac rolnych, a ruch samochodów ciężarowych jest niewielki. Wpływ mostu na przyległe grunty można uznać za niewielki. Oddziaływanie przedmiotowego obiektu mostowego na otaczające grunty jest integralnie związane z natężeniem ruchu, jak też przyjętymi rozwiązaniami projektowymi. Oddziaływanie na powierzchnię gleby występuje także w okresie budowy.

Przewidywane natężenia będą odpowiadać kategorii ruchu KR3, co nie jest natężeniem dużym, stąd istniejące gleby w otoczeniu przebudowywanego obiektu nie będą w znacznym stopniu zanieczyszczone metalami ciężkimi pochodzącymi ze spalin (ołów, kadm), związkami ropopochodnymi oraz materiałami pochodzącymi ze ścierania opon.

- z zakresu ochrony powierzchni ziemi: na obszarze projektowanej inwestycji w trakcie budowy będą występowały następujące odpady: gruz z konstrukcji drogowych nawierzchni na bazie mieszanek bitumicznych, gruz betonowy i żelbetowy oraz złom stalowy i odpady drewna budowlanego, związane z budową i rozbiórką drogowych obiektów inżynierskich, pozostałości i odpady materiałów budowlanych w tym farb, rozpuszczalników, rozcieńczalników, utwardzaczy oraz paliw olejów i smarów, ścieki socjalne związane z pobytem ludzi na budowie.

- z zakresu ochrony wód powierzchniowych: w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanej inwestycji znajduje się ciek wodny. Odprowadzenie wód opadowych, zakwalifikowanych jako ścieki, z obszaru objętego przedsięwzięciem będzie odbywać się z zastosowaniem rozwiązań określonych w przepisach szczegółowych, chroniących wody powierzchniowe w sposób dostosowany do ilości i charakteru tych ścieków. Ochrona wód powierzchniowych jest realizowana na etapie budowy oraz systemowo w obiektach po ich oddaniu do eksploatacji.
Przewiduje się odprowadzenie ścieków z pasa drogowego systemem krytych rowów drogowych oraz otwartych rowów drogowych o dnie umocnionym prefabrykowanymi korytkami betonowymi oraz skarpach umocnionych brukiem kamiennym na zaprawie betonowej. Zastosowany system odwodnienia zapewnia odprowadzenie ścieków do odbiorników zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy odprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych da środowiska wodnego (Dz. U. z 2006r. Nr 137 poz. 984).
- z zakresu ochrony powietrza: planowana inwestycja nie spowoduje pogorszenia stanu powietrza atmosferycznego na obszarze objętym pracami budowlanymi. Poprawa płynności ruchu, przy równoczesnym zachowaniu ogólnych ograniczeń prędkości wynikających z charakteru drogi zmniejszy znacząco emisję spalin. Przewiduje się natomiast chwilowe pogorszenie jakości powietrza atmosferycznego na etapie budowy, spowodowane wykonywaniem robót z zastosowaniem sprzętu budowlanego i wynikłymi z tego zakłóceniami w ruchu samochodów na przedmiotowym odcinku drogi.
- z zakresu szaty roślinnej: wycinka drzew i krzewów jest planowana tylko w warunkach absolutnie koniecznych wynikających z projektu. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji oraz wywiadu miejscowego ustalono, że na przedmiotowym terenie nie zauważono szczególnego występowania zwierząt dzikich.
- z zakresu hałasu: ze względu na opisaną powyżej strukturę ruchu, hałas będący wynikiem ruchu samochodowego nie ma dominującego wpływu. Rozproszona zabudowa mieszkaniowa o charakterze zagrodowym jest położona w odległości min 100 m od obszaru objętego przedsięwzięciem. Planowane przedsięwzięcie, przewidujące w swoich założeniach między innymi poprawę geometrii obiektu oraz bezpieczeństwa ruchu będzie skutkowało znaczącym obniżeniem zanieczyszczenia środowiska hałasem. W wyniku projektowanych robót przeznaczenie i funkcja drogi nie ulegnie zmianie, nie zwiększy się też obciążenie ruchem drogowym, ani jego struktura. Przebudowa obiektu oraz zastosowanie rozwiązań z zakresu poprawy bezpieczeństwa ruchu poprawi płynność ruchu samochodowego, co ma bezpośredni wpływ na zmniejszenie uciążliwości akustycznej drogi. Okresowo przewiduje się wzrost uciążliwości akustycznej w czasie budowy, co będzie spowodowane pracą sprzętu i maszyn budowlanych oraz przejściowe zwiększenie ruchu samochodów ciężarowych związanych z realizacją przedsięwzięcia. W czasie realizacji przedsięwzięcia na przejściowe pogorszenie klimatu akustycznego będą miały wpływ utrudnienia w ruchu samochodowym wynikające z realizacji robót budowlanych.
- z zakresu krajobrazu oraz dóbr materialnych i kultury: na rozpatrywanym obszarze nie występują pomniki przyrody ani dobra historyczne z zakresu szeroko pojętej kultury materialnej. Projektowane roboty z uwagi na ograniczony zakres nie będą miały istotnego wpływu na kształtowanie krajobrazu. Przebudowa mostu będzie miała pozytywny wpływ na ogólny kształt krajobrazu.

Ewentualne warianty przedsięwzięcia:
Ze względu na istniejące zagospodarowanie terenu rozpatrywano następujące warianty przedsięwzięcia:

- wariant zerowy polegający na niepodejmowaniu przedsięwzięcia,
- wariant pierwszy polegający na budowie obiektu mostowego powłokowo gruntowego, łukowego, dwuprzegubowego posadowionego na ciągłym żelbetowym fundamencie oraz na budowie umocnienia odcinka koryta potoku,
- wariant drugi polegający na budowie mostu stałego obok mostu istniejącego.

Do dalszej realizacji wybrano wariant pierwszy, który obejmuje roboty budowlane mające na celu przywrócenie parametrów wytrzymałościowych oraz geometrycznych obiektu poprzez budowę mostu powłokowo- gruntowego, łukowego, dwuprzegubowego, posadowionego na ciągłym fundamencie żelbetowym. Projekt obejmuje również roboty polegające na: rozbiórce istniejącego przepustu z rur żelbetowych, budowie umocnień koryta potoku, odwodnieniu obiektu oraz uporządkowaniu terenu budowy.

Wariant zerowy, polegający na niepodejmowaniu przedsięwzięcia w całości lub w części nie mógł być brany pod uwagę, ze względu na stan techniczny istniejącego obiektu. Pogarszający się stan techniczny może skutkować nieoczekiwanym niekorzystnym wpływem na środowisko np. w razie wystąpienia awarii, której usuwanie stawia, jako priorytetowe ochronę mienia, zdrowia i życia ludzi, a nie ochronę środowiska.

Odrzucono również wariant drugi, ponieważ istniejąca droga wraz z mostem biegnie równolegle do linii kolejowej z Suchej Beskidzkiej do Chabówki. Konfiguracja terenu oraz jego zagospodarowanie uniemożliwiają rozpatrywanie wariantów lokalizacyjnych bez konieczności zajęcia tych terenów. Wariant lokalizacyjny polegający na likwidacji obecnego układu drogowego ze względów oczywistych nie mógł być brany pod uwagę. Ponadto lokalizacja projektowanego obiektu obok istniejącego powoduje wydłużenie drogi dojazdowej przed i za obiektem, z uwagi na kryteria projektowe na planie sytuacyjnym. W związku z tym powoduje zwiększenie kosztów budowy mostu. Wtedy inwestycja zajmowałaby w większości tereny działek prywatnych.

Przewidywane ilości wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii:

Nie przewiduje się wykorzystywania surowców, wody oraz energii dostępnych w miejscu lokalizacji obiektów. Roboty związane z projektowanymi obiektami będą realizowane w całości z zastosowaniem surowców, wody i energii dostarczanych z zewnątrz, na teren budowy. Powstające w wyniku spożytkowania tych elementów, zanieczyszczenia winny być w całości usuwane z terenu budowy i składowane w miejscach do tego przeznaczonych.

Transgraniczne oddziaływanie na środowisko:

Z uwagi na lokalny charakter przedsięwzięcia ograniczony do pasa drogi, nie występują transgraniczne oddziaływania na środowisko. Ewentualne oddziaływania i uciążliwości wynikające z normalnej eksploatacji drogi obejmują swoim zasięgiem bezpośrednie jej sąsiedztwo. Odległość przedmiotowego przedsięwzięcia od granicy Państwa Polskiego wynosi kilkadziesiąt kilometrów.

Projektowane obiekty obejmują swym zasięgiem niewielki obszar i są związane ściśle z obecnym wykorzystaniem terenu. Służą głównie poprawie bezpieczeństwa użytkowników, trwałości drogi oraz zabezpieczenia przed niekorzystnym wpływem skutków ekstremalnych, niszczących zjawisk atmosferycznych, głównie powodzi.

Przedsięwzięcie w swojej skali i zakresie nie będzie miało wpływu na otoczenie, a planowane roboty poprawią jego funkcjonalność i wydajność elementów zabezpieczających przed niekorzystnymi wpływami na środowisko.

Nie przewiduje się również wpływu funkcjonowania mostu na wody podziemne, wody powierzchniowe, glebę, co będzie zapewnione poprzez zastosowanie materiałów

budowlanych o obojętnych dla środowiska i posiadających wymagane prawem świadectwa dopuszczające do stosowania na obszarze kraju.

W wyniku projektowanych robót przeznaczenie i funkcja drogi nie ulegnie zmianie, nie zwiększy się też obciążenie ruchem drogowym, ani jego struktura. Przebudowa obiektu oraz zastosowanie rozwiązań z zakresu poprawy bezpieczeństwa ruchu poprawi płynność ruchu samochodowego, co ma bezpośredni wpływ na zmniejszenie uciążliwości akustycznej drogi.

Planowane przedsięwzięcie nie będzie oddziaływało transgranicznie na środowisko. Przedmiotowy teren położony jest poza obszarami objętymi szczególnymi formami ochrony przyrody. Najbliżej położonym obszarem Natura 2000, zlokalizowanym w odległości ok. 10 km od planowanego zamierzenia inwestycyjnego jest PLH120018 „ Ostoja Gorczańska ". Zasadniczym celem ochrony w obszarze jest utrzymanie areału i struktury siedlisk przyrodniczych, wraz z otaczającymi je zbiorowiskami leśnymi. Ze względu na charakter i lokalizację inwestycji, stwierdzono, że jej realizacja nie wpłynie negatywnie na stan siedlisk przyrodniczych oraz gatunków zwierząt, dla ochrony których wyznaczony został obszar Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000.

Dla przedmiotowego przedsięwzięcia przyjęto następujące rozwiązania chroniące środowisko:
- teren, na którym będzie realizowane zaplecze budowy będzie odpowiednio zabezpieczony, aby zapobiec przedostaniu się zanieczyszczeń do środowiska glebowo-wodnego,
- po zakończeniu prac teren zajęty pod budowę zostanie zrekultywowany,
- do prac budowlanych będą stosowane maszyny w dobrym stanie technicznym,
- eliminowana będzie praca urządzeń na tzw. biegu jałowym,
- eliminowana będzie zbędna koncentracja prac budowlanych z wykorzystaniem ciężkiego sprzętu budowlanego,
- prace budowlane będą prowadzone w godzinach dziennych,
- naprawy oraz tankowane maszyn budowlanych odbywać się będą poza terenem wykonywanych prac, w miejscach do tego przeznaczonych i właściwie zorganizowanych,
- usuwana z powierzchni ziemi w czasie budowy warstwa humusu będzie ładowana, w celu ponownego wykorzystania jej do rekultywacji terenu,
- pojemniki z odpadami, szczególnie niebezpiecznymi, będą odpowiednio zabezpieczane, niedopuszczalne jest też pozostawienie ich w terenie prowadzonych prac,
- zaplecze budowy będzie zaopatrzone w sanitariaty, a ścieki socjalno-bytowe odprowadzane zostaną do szczelnych zbiorników bezodpływowych, których zawartość będzie usuwana przez uprawnione podmioty,
- niezbędne wykopy będą pozostawiane otwarte możliwie jak najkrócej,
- w razie potrzeby należy umożliwić zwierzętom bezpieczne opuszczenie wykopów, ewentualnie w sposób bezpieczny odłowić je i wypuścić poza terenem inwestycji.

Biorąc pod uwagę stanowiska organów opiniujących oraz kierując się opisanym powyżej charakterem przedsięwzięcia w kontekście środowiskowym, jak również kryteriami zawartymi w art. 63 ust.1 pkt 1-3 Uooś oraz Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, a w szczególności ze względu na :
- charakterystykę przedsięwzięcia, które nie będzie powodować negatywnego oddziaływania na środowisko i jednocześnie będzie służyć zasadzie zrównoważonego rozwoju;
- brak emisji;
- usytuowanie przedsięwzięcia, które będzie zajmować obszar, na którym brak jest dóbr materialnych, siedlisk zwierząt, pomników przyrody podlegających ochronie;
- rodzaj i skalę przedsięwzięcia, które z racji charakteru nie pociąga za sobą zagrożeń, tym bardziej znaczących oddziaływań środowiskowych,

w ocenie organu **brak jest potrzeby poddania przedmiotowego przedsięwzięcia ocenie oddziaływania na środowisko.**
Stosownie do brzmienia art. 10 Kodeksu Postępowania Administracyjnego, strony postępowania zostały pisemnie w dniu 07.07.2014r. powiadomione poprzez obwieszczenie zamieszczone na tablicy ogłoszeń w siedzibie Urzędu Gminy w Rabie Wyżnej o możliwości wypowiedzenia się przed wydaniem decyzji, co do zebranych dowodów i materiałów oraz zgłaszanych żądań. Strony postępowania nie wniosły uwag do prowadzonego postępowania na całym jego etapie.

Informacja o niniejszej decyzji zostanie umieszczona w publicznie dostępnym wykazie danych o środowisku (EKOPORTAL) oraz poprzez podanie do publicznej wiadomości informacji o jej wydaniu w formie obwieszczenia.

POUCZENIE

Zgodnie z art. 72 ust. 3 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013r. poz. 1235 z późn. zm.) decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach dołącza się do wniosku o wydanie decyzji o której mowa w art. 72 ust.1 w/w ustawy. Wniosek ten powinien być złożony nie później niż przed upływem czterech lat od dnia, w którym decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach stała się ostateczna.

Od niniejszej decyzji służy stronom odwołanie do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Nowym Sączu, ul. Gorzkowska 30, za pośrednictwem Wójta Gminy Raba Wyżna w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

Załączniki:
1. Charakterystyka planowanego przedsięwzięcia zgodnie z art. 84 ust. 2 ustawy ooś.

WÓJT GMINY RABA WYŻNA

WÓJT
mgr Andrzej Dziwisz

Otrzymują:
1. P. mgr inż. Andrzej Mikulaścik
   WANTA s.c. Projektowanie Dróg i Mostów
   ul. Grzegórzecka 10
   31- 530 Kraków
2. Powiatowy Zarząd Dróg w Nowym Targu
   ul. Szpitalna 14
   34- 400 Nowy Targ
3. Pozostałe strony zawiadamiane poprzez obwieszczenie
4. A/a- M.M.W.

Wobec niezaskarżenia w terminie i trybie ustawowo przepisami niniejszej decyzji decyzja ta stała się z dn. 18.08 2014 r. ostateczną i ulega wykonaniu.
Raba Wyżna, dnia 03.09 2014 r.

Zup. WÓJTA
KIEROWNIK REFERATU GEODEZJI ROLNICTWA I OCHRONY ŚRODOWISKA
mgr Maria Wójcik
GEODETA

Do wiadomości:
1. Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska
   ul. Plac na Stawach 3
   30-107 Kraków
2. Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny
   ul. Jana Kazimierza 6
   34- 400 Nowy Targ

Załącznik nr 1 do decyzji z dnia 28.07.2014r., znak: GRO.6220.5.2014

Charakterystyka planowanego przedsięwzięcia

„ Rozbudowa odcinka drogi powiatowej nr 1668K Rabka-Skawa-Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowosci Skawa na potoku Pudłówka".

1. Planowany zakres przedsięwzięcia obejmuje:
- rozbiórkę istniejącej nawierzchni drogowej,
- rozbiórkę istniejącego przepustu wraz z dojazdami w minimalnym niezbędnym zakresie,
- budowę nowego obiektu mostowego,
- rozbudowę drogi powiatowej w obszarze dojazdów do mostu,
- budowę umocnień odcinka koryta potoku,
- wycinkę drzew i krzewów w sytuacjach absolutnie koniecznych,

2. Parametry techniczne istniejących i projektowanych obiektów inżynierskich:

a) Istniejący przepust do rozbiórki
Istniejący obiekt to przepust żelbetowy, okularowy, z rur o średnicy Ø 150 cm. Ściany czołowe przepustu od górnej wody są w dobrym stanie technicznym. Ściany czołowe przepustu od strony dolnej wody uległy całkowitej degradacji i nie istnieją. Obiekt nie spełnia parametrów geometrycznych i wytrzymałościowych wymaganych przez administratora obiektu. Obiekt jest przeznaczony do całkowitej rozbiórki.

– nośność obiektu	brak danych
– parametry geometryczne:	
- średnica otworów	około 2 x Φ1500 mm
- długość całkowita pojedynczych przewodów	około 16,50 m
–szerokość jezdni na obiekcie	około 5,00 m
–szerokość poboczy na obiekcie	około 2 x 0.96 m
– powierzchnia obiektu	około 0,0105 ha

b) Nowy obiekt mostowy
Projektuje się most o konstrukcji powłokowo- gruntowej, łukowej, dwuprzegubowej posadowionej na ciągłym fundamencie.

– nośność	klasa B wg PN-85/S-10030
– parametry geometryczne:	
- długość obiektu mostowego (w osi podparcia powłoki stalowej)	około 6,50 m
- szerokość użytkowa na obiekcie	około 8,50 m
- szerokość jezdni na obiekcie	około 6,00 m
- szerokość chodnika	około 2,00 m
- szerokość bezpiecznika	około 0,5 m
– powierzchnia obiektu	około 0,0206 ha

c) Rozbudowa odcinka drogi

Projektuje się rozbudowę niezbędnego odcinka drogi polegającą na dostosowaniu do parametrów geometrycznych i wytrzymałościowych w sąsiedztwie nowego mostu, z uwzględnieniem wymagań obowiązujących przepisów.

- klasa drogi L
- obciążenie ruchem KR3

– długość odcinka do przebudowy	około 90 m
– szerokość jezdni (na prostej)	około 6,00 m
– chodnik jednostronny	około 2,00 m
– szerokość pobocza	około 0,75 m
– szerokość średnia korony drogi	około 8,50 m
– powierzchnia obiektu przed rozbudową	około 0,0901 ha
– powierzchnia obiektu po rozbudowie	około 0,0822 ha

d) Umocnienie odcinka koryta potoku

Ze względu na bezpieczeństwo nowo projektowanego obiektu mostowego oraz sprawnego przeprowadzenia wody przewiduje się budowę umocnień odcinka koryta potoku. Umocnienia obejmują zarówno dno jak również skarpy koryta. Dno projektuje się umocnić za pomocą układanego, ciężkiego narzutu kamiennego, natomiast skarpy koszami siatkowo-kamiennymi pokrytymi warstwą gruntu urodzajnego.

- parametry geometryczne:
- <u>dno potoku</u>

– długość całkowita umocnienia	około 30.80 m
– szerokość dna koryta	około 2,50 m
– <u>skarpy potoku:</u>	
– długość całkowita umocnienia	około 30,80 m
– szerokość skarp koryta (w rzucie)	około 2,00 m
– szerokość gurtów	około 7,50 m
– powierzchnia obiektu	około 0,0170 ha

e) Kryte rowy drogowe

Ze względu na konieczność zapewnienia poprawnego odwodnienia rozbudowywanego odcinka drogi powiatowej przełożono i zaprojektowano nowe kryte rowy drogowe odprowadzające wodę z korony drogi poprzez spadki podłużne i poprzeczne oraz wpusty drogowe. Kryte rowy drogowe odprowadzają wodę do pot. Pudłówka.

Wyloty krytych rowów drogowych odprowadzające wodę do pot. Pudłówka przewiduje się zabezpieczyć przed możliwością przedostania się do ich wnętrza zwierząt. Zabezpieczenie projektuje się w formie siat z materiałów mających neutralny wpływ na środowisko naturalne fauny i flory oraz o wymiarze oczka mniejszym od wymiaru gatunku zwierząt występujących na danym terenie.

– całkowita długość krytych rowów drogowych	około 100.00 m
- średnica wewnętrzna rowu krytego	około Φ 400 mm
– średnica studni połączeniowych i rewizyjnych	około 1000 mm
- powierzchnia obiektu	około 0,0060 ha

3. Zestawienie powierzchni dla zagospodarowania drogi - powierzchnia obiektu budowlanego.

Istniejąca powierzchnia trwałego obiektu budowlanego:

- Istniejąca droga: 0.0910 ha
- Istniejący przepust: 0.0104 ha

Razem: 0.1014 ha

Projektowana powierzchnia trwałego obiektu budowlanego:

- Droga po przebudowie: 0.0822 ha
- Nowy most: 0.0206 ha

Razem około: 0.1028 ha

Powierzchnia terenu zajmowanego, dla której nastąpi zmiana formy użytkowania:

Fz = około 0,0014 ha

GMINY RABA WYŻNA

WÓJT

mgr Andrzej Dziwisz

STAROSTA SUSKI

WS.6341.10.2.2014.IS

Sucha Beskidzka, 17.09.2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 poz. 267), art. 122 ust. 1, pkt. 1 i 3, art. 140 ust. 1, art. 127 ust. 1, 3, 5, 7a, art. 140 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (t.j. z 2012 r. Dz. U. poz. 145) oraz § 19 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984)

po rozpatrzeniu

postanowienia Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie ZU–431– 3 – 25/14 z dnia 31.07.2014 r. (data wpływu: 01.08.2014 r.), przekazującego wniosek Powiatowego Zarządu Dróg w Nowym Targu (działającego przez Pełnomocnika Pana Andrzeja Mikulaścika) z dnia 29.01.2014 r., pisma Wójta Gminy Raba Wyżna OA.5315.42.2014 z dnia 27.08.2014 r. (data wpływu: 01.09.2014 r.), pisma Starostwa Powiatowego w Nowy Targu OŚ.6341.1.91.2014.AS z dnia 11.09.2014 r. (data wpływu: 15.09.2014 r.) oraz przeprowadzeniu postępowania wodnoprawnego

Starosta Suski

orzeka:

I. Udzielam Powiatowi Nowotarskiemu reprezentowanemu przez Zarząd Powiatu pozwolenia wodnoprawnego w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668 K Rabka – Skawa – Naprawa od km 8 + 354,36 do km 8 + 441,73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka" obejmującego m. in. na:

1) rozbiórkę przepustu rurowego okularowego (dwururowego) na potoku Pudłówka w ciągu drogi powiatowej nr 1668K Rabka – Skawa – Naprawa w km 8 + 400

- *średnica otworów(wewnętrzna:* — *2x Ø1500 mm*
- *długość pojedynczych przewodów:* — *16,50m, 14,30m*
- *nośność:* — *nieokreślona*
- *współrzędne geograficzne:* — *N 49°37'39,53" E 19°53'9,41"*
- *km potoku:* — *0+198.06*
- *rzędna wlotu:* — *459,84 m n. p. m.*
- *rzędna wylotu:* — *459,77 m n. p. m.*

2) budowę mostu powłokowego gruntowego typu tubosider, posadowionego na ciągłym fundamencie żelbetowym na potoku Pudłówka w ciągu drogi powiatowej nr 1668K Rabka – Skawa – Naprawa w km 8 + 399,64

- *szerokość obiektu (w osi podparcia powłoki stalowej):* — B_c*=6,03 m*
- *długość (wzdłuż osi podłużnej):* — L_c*=18,00m*
- *przepływ miarodajny:* — $Q_m = 23,40\ m^3/s$
- *wysokość zwierciadła wody miarodajnej w przekroju pod obiektem:* — $H_{ww} = 460,63$ *m n.p.m.*
- *pionowe światło mostu pod obiektem:* — *H = 2,87 m*
- *wymagane światło poziome pod obiektem (mierzone na wysokości* H_{ww}*)* — $B_{min} = 5,23$
- *rzędna spodu konstrukcji mostu:* — $H_{proj} = 462,59$ *m n.p.m*
- *współrzędne geograficzne:* — N 49°37'39,44" E 19°53'9,47"
- *km potoku:* — *0+197,02*

3) umocnienie odcinka koryta potoku Pudłówka (dna i skarp) ciężkim narzutem kamiennym (w dnie) oraz koszami siatkowo – kamiennymi pokrytymi warstwą urodzajnego gruntu (na skarpach) w celu zabezpieczenia nowoprojektowanego obiektu mostowego:

- *gurt początkowy (G1):* *km 0 + 189,34*
  współrzędne geograficzne: *N 49°37'40,5" E 19°53'9,36"*
- *gurt końcowy (G2):* *km 0 + 220,12*
  współrzędne geograficzne: *N 49°37'39,26", E 19°53'9,28"*
- *długość całkowita umocnienia ciężkim narzutem kamiennym:* *30,78 m*
- *szerokość całkowita umocnienia ciężkim narzutem kamiennym:* *3,63 m*
- *długość całkowita umocnienia koszami siatkowo - kamiennymi:* *30,78 m*
- *szerokość umocnienia skarp koryta (w rzucie):* *3,63 m*

4) przełożenie lewostronnego odcinka rowu krytego drogowego LL1 – S5 (WP4) – S6 (WP5) – W1, które wymaga rozbiórki istniejącej infrastruktury odprowadzającej wodę w rejonie projektowanego obiektu mostowego:

4.1.1. rozbiórki istniejącego przepustu pod zjazdem lewostronnym ZL1 (droga gminna) (LL1 – S5) w km 8 + 432,01 drogi powiatowej nr 1668K Rabka – Skawa – Naprawa :

- *funkcja użytkowa:* *przeprowadzenie wody opadowej pod zjazdem*
- *długość całkowita:* *ok.12,00 m*
- *średnica wewnętrzna:* *Ø 400 mm*
- *współrzędne geograficzne:* *N 49°37'40,34", E 19°53'8,42"*

4.1.2. rozbiórki istniejącego rowu krytego pod skarpą drogową (S5 – LL2)

- *funkcja użytkowa:* *przeprowadzenie wody opadowej pod skarpą drogową*
- *długość całkowita:* *ok. 25,00 m*
- *średnica wewnętrzna:* *Ø 400 mm*
- *położenie obiektu:* *S5– km 8 + 424.11, LL2 – km 8 + 398.74DP 1668K*
- *współrzędne geograficzne S5:* *N 49°37'39,44", E 19°53'9,25"*
- *współrzędne geograficzne LL2:* *N 49°37'39,36", E 19°53'9,26".*

4.1.3. przełożony przepust pod zjazdem lewostronnym ZL1 (droga gminna) LL1-S5:

- *funkcja użytkowa:* *przeprowadzenie wody opadowej pod zjazdem*
- *długość całkowita:* *12,50 m*
- *średnica wewnętrzna:* *Ø 400 mm*
- *położenie obiektu:* *km 8 + 432.01DP 1668K*
- *współrzędne geograficzne S5:* *N 49°37'40,34", E 19°53'8,42"*
- *rzędna wlotu do przepustu:* *462.19 m n.p.m.*
- *rzędna wylotu z przepustu:* *461.94 m n.p.m.*

4.1.4.przełożenie odcinka rowu krytego drogowego – lewostronnego S5(WP4) – S6 (WP5) - W1:

- *długość całkowita:* *ok. 23,60*
- *średnica wewnętrzna rowu krytego:* *Ø 400 mm*
- *średnica studni połączeniowych i rewizyjnych:* *Ø1000 mm*
- *rzędna wlotu rowu krytego:* *461.94 m n.p.m.*

- *rzędna wylotu z przepustu:* *460.65 m n.p.m.*
- *rzędna studni połączeniowych i rewizyjnych:* *S5 – 461,44 m n.p.m.*
  S6 – 460,19 m n.p.m.
- *położenie obiektu:* *S5– km 8 + 424.11 DP 1668K*
  N 49°37'40,18", E 19°53'8,53"
  S6 – km 8 + 402.44DP 1668K
  N 49°37'39,44", E 19°53'9,25"
  W1 – km 8 + 400.90 DP 1668K
  N 49°37'39,41", E 19°53'9,33"

4.2.1.przebudowa odcinka rowu krytego drogowego, prawostronnego LP1 – S1 (WP1) – LP2
S1 – studnie połączeniowe i rewizyjne,
WP1 – wpust drogowy
LP2 – wylot z odcinka krytego rowu drogowego
S2 – początek odcinka krytego rowu drogowego

- *długość całkowita:* *ok. 22,00m*
- *średnica wewnętrzna rowu krytego:* *Ø 400 mm*
- *średnica studni połączeniowych i rewizyjnych:* *Ø1000 mm*
- *rzędna wlotu odcinka rowu krytego:* *462.47 m n.p.m.*
- *rzędna wylotu odcinka rowu krytego:* *462.22 m n.p.m.*
- *rzędna studni połączeniowych i rewizyjnych:* *S1 – 461,88 m n.p.m.*
- *położenie obiektu:* *LP1– km 8 + 439.70 DP 1668K*
  N 49°37'40,72", E 19°53'8,60"
  S1 – km 8 + 432.01DP 1668K
  N 49°37'40,48", E 19°53'8,82"
  LP2 – km 8 + 418.88 DP 1668K
  N 49°37'40,45", E 19°53'9,07"

4.3.1.budowa odcinka rowu krytego rowu drogowego, prawostronnego S2 – S3 (WP2) – S4(WP3) – LP3 wymaga rozbiórki istniejącej infrastruktury odprowadzającej wodę (istniejące pod zjazdami indywidualnymi, prawostronnymi ZP1, ZP2, ZP3)

4.3.1.1.rozbiórka istniejącego przepustu pod zjazdem prawostronnym ZP1 w km 8 + 367,21 DP 1668K

- *długość całkowita:* *ok. 5,40m*
- *średnica wewnętrzna:* *Ø 500 mm*
- *położenie obiektu:* *N 49°37'38,64", E 19°53'10,50"*

4.3.1.2.rozbiórka istniejącego przepustu pod zjazdem prawostronnym ZP2 w km 8 + 373,46 DP 1668K

- *długość całkowita:* *ok. 2,80m*
- *średnica wewnętrzna:* *Ø 400 mm*
- *położenie obiektu:* *N 49°37'38,75", E 19°53'10,42"*

4.3.1.3.rozbiórka istniejącego przepustu pod zjazdem prawostronnym ZP3 w km 8 + 387,40 DP 1668K

- *długość całkowita:* *ok. 5,90m*
- *średnica wewnętrzna:* *Ø 500 mm*
- *położenie obiektu:* *N 49°37'39,87", E 19°53'9,43"*

4.3.1.4.budowa odcinka krytego rowu drogowego – prawostronnego S2 – S3 (WP2) – S4 (WP3) – LP3

S2, S3, S4 – studnie połączeniowe i rewizyjne,
WP2, WP3 – wpusty, odbiorniki wody ze ścieków odwadniających skarpy wykopu
LP3 – wylot rowu krytego
S2 – początek odcinka krytego rowu drogowego

- *długość całkowita:* *ok. 39,00m*
- *średnica wewnętrzna:* *Ø 400 mm*
- *położenie obiektu:* *N 49°37'39,87", E 19°53'9,43"*
- *średnica studni połączeniowych i rewizyjnych:* *Ø1000 mm*
- *rzędna wlotu odcinka rowu krytego:* *465.21 m n.p.m.*
- *rzędna wylotu odcinka rowu krytego:* *462.60 m n.p.m.*
- *rzędna dna studni połączeniowych i rewizyjnych:* *S2 – 464,28 m n.p.m.*
  S3 – 463,54 m n.p.m.
  S4 – 462,31 m n.p.m.
- *położenie obiektu:* *S2– km 8 + 356.36 DP 1668K*
  N 49°37'38,48", E 19°53'10,59"
  S3 – km 8 + 364,47DP 1668K
  N 49°37'38,66", E 19°53'10,45"
  S4– km 8 + 383,95 DP 1668K
  N 49°37'39,18", E 19°53'9,99"
  LP3– km 8 + 394,51 DP 1668K
  N 49°37'39,67", E 19°53'9,79"

4.3.1.5.budowa przepustów prawostronnych ZP1, ZP2, ZP3 pod zjazdami:

- *długość całkowita:* *ok. 6,00m*
- *średnica wewnętrzna:* *Ø 400 mm*
- *położenie obiektu:* *ZP1– km 8 + 367.21 DP 1668K*
  N 49°37'38,64", E 19°53'10,50"
  ZP2 – km 8 + 373,46DP 1668K
  N 49°37'38,75", E 19°53'10,42"
  ZP3– km 8 + 387,40 DP 1668K
  N 49°37'39,87", E 19°53'9,43"

5) Wykonanie ścieków skarpowych i drogowych:

5.1.ścieku odwadniającego powierzchniowo skarpę nasypu drogowego – lewostronnego LL2 – S5 z elementów prefabrykowanych, betonowych szerokości 30 cm na podsypce cementowo – piaskowej o grubości 5 cm; ściek odprowadzający wodę opadową do studni połączeniowej S4

- *położenie obiektu:* *LL2– km 8 + 398,74 DP 1668K*
  N 49°37'39,36", E 19°53'9,26"
  S5– km 8 + 424,11 DP 1668K
  N 49°37'40,18", E 19°53'8,53"

5.2. ścieku odwadniającego powierzchniowo skarpę wykopu – prawostronnego LP4 – WP2 – LP5 z elementów prefabrykowanych, betonowych szerokości 50 cm na podsypce cementowo – piaskowej o grubości 5 cm ułożonej na ławie

żwirowej o grubości 15 cm; ściek odprowadza wodę opadową do studni połączeniowej S3

LP4 – początek ścieku odwadniającego skarpę wykopu,
LP5 – koniec ścieku odwadniającego skarpę wykopu
WP2 – wpust kanalizacyjny odprowadzający wodę ze ścieku

- położenie obiektu: *LP4– km 8 + 359,36 DP 1668K*
N 49°37'38,47", E 19°53'10,59"
WP2– km 8 + 364,47 DP 1668K
N 49°37'38,63", E 19°53'10,46"
LP5– km 8 + 365,77 DP 1668K
N 49°37'38,68", E 19°53'10,42"

5.3.ścieku odwadniającego powierzchniowo skarpę wykopu – prawostronnego LP6 – WP3 – LP7 z elementów prefabrykowanych, betonowych szerokości 50 cm na podsypce cementowo – piaskowej o grubości 5 cm ułożonej na ławie żwirowej o grubości 15 cm; ściek odprowadza wodę opadową do studni połączeniowej S4

LP6 – początek ścieku odwadniającego skarpę wykopu,
LP7 – koniec ścieku odwadniającego skarpę wykopu
WP3 – wpust kanalizacyjny odprowadzający wodę ze ścieku

- położenie obiektu: *LP6– km 8 + 375,67 DP 1668K*
N 49°37'38,8", E 19°53'10,36"
WP3– km 8 + 383,95 DP 1668K
N 49°37'39,13", E 19°53'10,09"
LP7– km 8 + 385,18 DP 1668K
N 49°37'39,21", E 19°53'10,06"

5.4.przebudowa rowu drogowego prawostronnego LP2–W2 (odprowadzającego wodę deszczową do wylotu W2) o dnie i skarpach umocnionych (dno umocnione korytkami betonowymi układanymi na podsypce piaskowej; skarpy o pochyleniu 1:1,5 brukiem kamiennym na zaprawie betonowej). Odbiornikiem wody jest potok Pudłówka

- położenie obiektu: *LP2– km 8 + 418,86,74 DP 1668K*
N 49°37'40,31", E 19°53'9,17"
W2– km 8 + 416,04 DP 1668K
N 49°37'40,28", E 19°53'9,26"

5.5.przebudowa rowu drogowego prawostronnego LP3–W3 (odprowadzającego wodę deszczową do wylotu W3) o dnie i skarpach umocnionych (dno umocnione korytkami betonowymi układanymi na podsypce piaskowej; skarpy o pochyleniu 1:1 - 1:1,5 brukiem kamiennym na zaprawie betonowej). Odbiornikiem wody jest potok Pudłówka

- położenie obiektu: *LP3– km 8 + 394,51 DP 1668K*
N 49°37'39,67", E 19°53'9,79"
W3– km 8 + 401,18 DP 1668K
N 49°37'39,87", E 19°53'9,70"

6) Wykonanie trzech wylotów W1, W2, W3 do potoku Pudłówka w miejscowości Skawa:

a) wylot W1 przełożonego lewostronnego rowu krytego, drogowego w km 8 + 400,90 drogi powiatowej K1668 Rabka-Skawa-Naprawa

- *km potoku* — *0+196,38*
- *współrzędne geograficzne* — *N 49°37'39,41", E 19°53'9,33"*
- *średnica wylotu:* — *Ø 400 mm*
- *rządna wylotu:* — *460,65 m n.p.m.*

b) wylot W2 z prawostronnego rowu drogowego w km 8 + 416,04 drogi powiatowej K1668 Rabka-Skawa-Naprawa

- *km potoku* — *0+216,87*
- *współrzędne geograficzne* — *N 49°37'40,28", E 19°53'9,26"*
- *średnica wylotu:* — *Ø 400 mm*
- *rządna wylotu:* — *462,07 m n.p.m.*

c) wylot W3 z prawostronnego rowu drogowego w km 8 + 401,18 drogi powiatowej K1668 Rabka-Skawa-Naprawa

- *km potoku* — *0+205,57*
- *współrzędne geograficzne* — *N 49°37'39,87", E 19°53'9,7"*
- *średnica wylotu:* — *Ø 400 mm*
- *rządna wylotu:* — *461,92 m n.p.m.*

7) odprowadzanie wód opadowych z drogi powiatowej K1668 Rabka-Skawa-Naprawa oraz terenów przyległych wylotami W1,W2,W3 do potoku Pudłówka w miejscowości Skawa, Gmina Raba Wyżna, Powiat Nowy Targ:

a) wylotem W1

- *powierzchnia zlewni* — *F=0,7267 ha*
- *zrzut maksymalny godzinowy* — $Q_{h.max.}=0,76\ m^3/h$
- *zrzut średni dobowy* — $Q_{sr.d.}=1,54\ m^3/d$
- *zrzut maksymalny roczny* — $Q_{maxr}=562,10\ m^3/r$

b) wylotem W2

- *powierzchnia zlewni* — *F=4,1330 ha*
- *zrzut maksymalny godzinowy* — $Q_{h.max.}=0,76\ m^3/h$
- *zrzut średni dobowy* — $Q_{sr.d.}=1,54\ m^3/d$
- *zrzut maksymalny roczny* — $Q_{maxr}=562,10\ m^3/r$

c) wylotem W3

- *powierzchnia zlewni* — *F=3,3949 ha*
- *zrzut maksymalny godzinowy* — $Q_{h.max.}=0,564\ m^3/h$
- *zrzut średni dobowy* — $Q_{sr.d.}=1,14\ m^3/d$
- *zrzut maksymalny roczny* — $Q_{maxr}=417,36\ m^3/r$

w związku z realizacją zadania pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr K 1668 Rabka-Skawa - Naprawa od km 8+354,36 do km 8+441,73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budą nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka".

II. Pozwolenia udzielam pod następującymi warunkami:

a) utrzymania wylotów i pozostałych urządzeń w dobrym stanie technicznym i sprawności technologicznej należeć będzie do Użytkownika,
b) użytkownik obiektów będzie ponosił odpowiedzialność za wszelkie szkody wynikłe w związku z eksploatacją urządzeń,
c) Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej nie będzie ponosił odpowiedzialności za szkody wynikłe w związku z eksploatacją urządzeń,
d) o rozpoczęciu i zakończeniu robót należy poinformować RZGW Kraków,

III. Pozwolenie wodnoprawne nie rodzi praw do nieruchomości i urządzeń wodnych koniecznych do jego realizacji oraz nie narusza praw własności i uprawnień osób trzecich przysługujących wobec tych nieruchomości i urządzeń.

IV. Niniejsze pozwolenie nie reguluje spraw z zakresu prawa budowlanego.

V. Pozwolenie na odprowadzenie wód opadowych udziela się do dnia 15.09.2024 r.

Zastrzega się prawo cofnięcia, ograniczenia, zmiany lub uzupełnienia niniejszej decyzji jeżeli będzie tego wymagał interes społeczny i środowiska, oraz gdy nie będą pełnione warunki i obowiązki określone w niniejszej decyzji na zasadach określonych w ustawie Prawo wodne.

UZASADNIENIE

Postanowieniem Zu-431-3-125/14 z dnia 31.07.2014 r. Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z uwagi na zapisy art. 127 ust. 7b i 7c ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2013 poz. 267) wyznaczył Starostę Suskiego do prowadzenia postępowania w sprawie wydania pozwolenia wodnoprawnego w związku z realizacją zadania pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr K 1668K Rabka-Skawa - Naprawa od km 8+354,36 do km 8+441,73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budą nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka", przekazując wniosek wraz z dokumentacją do rozpatrzenia. Powiatowy Zarząd Dróg w Nowym Targu jest jednostką organizacyjną Powiatu Nowotarskiego. Przewodniczącym Zarządu Powiatu Nowotarskiego jest Starosta Nowotarski, zatem zgodnie z zapisem art. 127 ust, 7b ustawy Prawo wodne, podlega wyłączeniu od załatwienia sprawy, w której jest wnioskodawcą.

Przedsięwzięcie polegać będzie m. in. na:

- rozbiórce przepustu rurowego na potoku Pudłówka w km 0 + 198,06, w ciągu drogi powiatowej nr 1668K Rabka – Skawa – Naprawa w km 8 + 400,
- budowie mostu powłokowo gruntowego typu tubosider w km 0 + 198,06 potoku Pudłówka,
- umocnienie koryta potoku na odcinku od km 0 + 189,34 do km 0 + 220,12 potoku Pudłówka ułożonym, ciężkim narzutem kamiennym (w dnie) oraz koszami siatkowo – kamiennymi pokrytymi warstwą urodzajnego gruntu (na skarpach),
- przebudowie istniejących rowów drogowych wraz z przepustami pod zjazdami drogowymi wraz z wykonaniem prawostronnego rowu drogowego od km 8 + 439,70 DP 1668 K do km 8 + 418.86 DP 1668K oraz od km 8 + 394,51 DP 1668K do km 8 + 356,36 DP 1668 K oraz lewostronnego rowu krytego od km 8 + 436,70 DP 1668K do km 8 + 400,90 DP 1668K,
- odprowadzenie wód powierzchniowych i opadowych poprzez wykonane wyloty: W1 przełożonego lewostronnego rowu krytego, drogowego w km 8 + 400,90 DP

- 1668K oraz w km pot. 0 + 196,38, wylotu W2 z prawostronnego rowu drogowego w km 8 + 416,04 DP 1668K oraz km potoku 0 + 216,87 oraz wylotu W3 z prawostronnego rowu drogowego w km 8 + 401,18 DP 1668K i km potoku 0 + 205,57.

Wg oświadczenia Pełnomocnika Inwestora odnośnie wpływu planowanej inwestycji na warunki korzystania z wód regionu wodnego (art. 125 ust. 1 ustawy Prawo wodne) zgodnie z Rozporządzeniem Nr 4/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 16 stycznia 2014 r. w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Górnej Wisły odprowadzane wody opadowe i roztopowe nie spowodują pogorszenia stanu chemicznego obszaru żadnej jednolitej części wód.

Teren inwestycji położony jest poza obszarami objętymi szczególnymi formami ochrony przyrody oraz poza strefą bezpośredniego zagrożenia powodzią.

Zgodnie z informacją zawartą w operacie wodnoprawnym droga powiatowej Nr K1668 zaliczona jest do kategorii dróg klasy „L", w związku z tym zgodnie z § 19 ust. 2 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984) wody opadowe i roztopowe mogą być wprowadzone do ziemi i do wody bez oczyszczania

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000 r. Nr 63, poz. 735) dla drogi klasy L miarodajnym przepływem dla mostu jest przepływ o prawdopodobieństwie p= 1%. Projektowane prace nie zmienią warunków przepływu wielkiej wody miarodajnej $Q_{m\,1\%} = 23{,}40\ m^3/s$.

Decyzją GRO.6220.5.2014 z dnia 28.07.2014 r. Wójt Gminy Raba Wyżna orzekł o braku potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko dla przedmiotowej inwestycji.

O wszczęciu postępowania i możliwości składania wniosków poinformowano strony pismem WS.6341.10.2.2014.IS z dnia 06.08.2014r., które podano do publicznej wiadomości przez wywieszenie na tablicy ogłoszeń w Starostwie Powiatowym w Suchej Beskidzkiej, Starostwie Powiatowym w Nowym Targu i Urzędzie Gminy w Rabie Wyżnej, zapewniając możliwość zapoznania się z dokumentacją przedstawioną przez Inwestora i wniesienia ewentualnych uwag. Liczba stron postępowania o wydanie pozwolenia wodnoprawnego przekracza 20 w związku z tym zgodnie z art. 127 ust. 7 pkt. 7a ustawy Prawo wodne zastosowano art. 49 ustawy Kodeks postępowania administracyjnego.

Pismem OA.5315.42.2014 z dnia 27.08.2014 r. (data wpływu: 01.09.2014 r.) Wójt Gminy Raba Wyżna poinformował, że zawiadomienie o wszczęciu postępowania zostało wywieszone na tablicy ogłoszeń urzędu od dnia 12.08.2014 r. do dnia 26.08.2014 r.

Pismem OŚ.6341.1.91.2014.AS z dnia 11.09.2014 r. (data wpływu: 15.09.2014 r.) Starostwo Powiatowe w Nowy Targu poinformowało, że zawiadomienie o wszczęciu postępowania zostało wywieszone na tablicy ogłoszeń urzędu od dnia 14.08.2014 r. do dnia 29.08.2014 r.

Po przeanalizowaniu dokumentacji oraz po przeprowadzeniu postępowania wodnoprawnego nie stwierdzono przeciwwskazań dla wydania pozwolenia wodnoprawnego.

Zgodnie z art. 122 ust. 1 pkt.1, pkt. 3 ustawy Prawo wodne szczególne korzystanie z wód, wykonanie, rozbiórka urządzeń wodnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego w związku z tym orzeczono jak w sentencji decyzji.

Na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 poz. 267) organ administracji publicznej załatwia sprawę przez wydanie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy stronie odwołanie do Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie wniesione za pośrednictwem Starosty Suskiego w terminie 14 dni od jej doręczenia.

Na podstawie art. 7 ustawy z dnia 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej (t.j. Dz.U.2012 poz. 1282) nie pobrano opłaty skarbowej.

IS/PD
Bliższych informacji udzieli: mgr inż.. Izabela Sikora tel. (33)8757937

STAROSTA SUSKI

Z up. Starosty Suskiego
mgr inż. [illegible]
Naczelnik Wydziału Środowiska

Wobec niezaskarżenia drugostronnej decyzji w czasie i trybie ustawowo przewidzianym, stała się ona ostateczna i prawomocna z dniem 05.11.2014r. i podlega wykonaniu.
Sucha Beskidzka, dnia 01.12.2014r

INSPEKTOR
ds. gospodarki wodnej i inwestycji
mgr inż. Izabela Sikora

Otrzymują:
1. Pan Andrzej Mikulaścik - Pełnomocnik Inwestora + 1 egz. operatu wodnoprawnego
2. Zarząd Powiatu Nowotarskiego - Inwestor
3. Powiatowy Zarząd Dróg w Nowym Targu
4. Gmina Raba Wyżna
5. Pan Tomasz Sądag Pełnomocnik Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej
6. RZGW Kraków
7. PZW Zarząd Okręgu Nowy Sącz ul. Inwalidów Wojennych 14, 33 – 300 Nowy Sącz
8. Strony postępowania (powyżej 20-tu)– tablica ogłoszeń
9. a/a

STAROSTA NOWOTARSKI
ul. Bolesława Wstydliwego 14
34-400 NOWY TARG

Nasz znak: BA.6740.5.93.2014.DW

Nowy Targ, dnia 13.10.2014 r.

POSTANOWIENIE

Na podstawie art.57, ust. 1 i 2 w związku z art. 53 ust. 2 Ustawy o transporcie kolejowym z dnia 28.03.2008 roku (jednolity tekst Dz. U. z 2013 r. poz. 1594 z późniejszymi zmianami) w związku z art. 9 ust. 2 (stosowanym przez analogię) i art. 82 ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku –Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2013 r poz. 1409 z późniejszymi zmianami) i art.123 § 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. – Kodeks postępowania administracyjnego (jednolity tekst: Dz. U. z 2013r, poz. 267z późniejszymi zmianami),

po rozpatrzeniu wniosku: Pana Andrzeja Mikulaścika przedstawiciela Biura Projektów Wanta Projektowanie Dróg i Mostów Ewa Przybyłowicz, Andrzej Mikulaścik s.c. z siedzibą 31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 10 , działającego na podstawie pełnomocnictwa z dnia 29.01.2014r. Powiatowego Zarządu Dróg w Nowym Targu, ul. Szpitalna 14, 34-400 Nowy Targ,

z dnia 30.09.2014 r. złożonego w dniu 02.10.2014 r. **o udzielenie odstępstwa od przepisów ustawy j.w.**,

działając w oparciu o stosowną opinię właściwego zarządcy infrastruktury kolejowej PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Zakład Linii Kolejowych w Nowym Sączu, Dział Nawierzchni, Obiektów Inżynieryjnych, Budynków i Budowli oraz Inwestycji, 33-300 Nowy Sącz, ul. Batorego 80 ,
znak: IZDK – 505/57/2014 z dnia: 31.03.2014 r.,

STAROSTA NOWOTARSKI
POSTANAWIA

udzielić zgodę na odstępstwo od przepisów art. 53 ust.2 ustawy o transporcie kolejowym z dnia 28 marca 2003r. (jednolity tekst Dz. U. z 2013 r. poz. 1594 z późn,. zm.) dla inwestycji: „Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka-Skawa -Naprawa od 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budowa nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na pot. Pudłówka" w zakresie usytuowania przedmiotowego zamierzenia inwestycyjnego w odległości mniejszej niż 20 m od osi skrajnego toru i mniejszej niż 10 m od granicy obszaru kolejowego, zgodnie z załącznikiem graficznym, który stanowi integralną częścią niniejszego postanowienia.

UZASADNIENIE

W dniu 02.10.2014 r. Wnioskodawca j.w. złożył do Starosty Nowotarskiego wniosek o udzielenie zgody na odstępstwo w obszarze działek nr ewid. 1856/3, 1856/4, 1856/5, 1855/3, 1855/4, 1854/2, 1848/2, 7040, 1864, 1865, 1866, 7102, 1906/3, 1905/1, 1904/2, 1903/1, 1904/1, 7032/1, 1836/3, 1836/2, 1836/1 w ramach „Rozbudowy odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka-Skawa-Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na pot. Pudłówka" od przepisów ustawy o transporcie kolejowym z dnia 28 marca 2003 roku w zakresie art. 53 ust. 2, który stanowi, że „Budowle i budynki mogą być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 10 m od granicy obszaru kolejowego, z tym że odległość ta od osi skrajnego toru nie może być mniejsza niż 20 m, z zastrzeżeniem ust. 4". Do wniosku załączył opinię PKP Polskie Linie Kolejowe S. A.

Zakład Linii Kolejowych w Nowym Sączu znak: IZDK – 505/57/2014 z dnia: 31.03.2014 r. w której zarządca infrastruktury kolejowej wyraził zgodę na odstępstwo.

Art. 57 Ustawy o transporcie kolejowym stanowi, że:
„1. W przypadkach szczególnie uzasadnionych dopuszcza się odstępstwo od warunków usytuowania budynków i budowli określonych w art. 53 oraz wykonywania robót ziemnych określonych na podstawie art. 54. Odstępstwo nie może powodować zagrożenia życia ludzi lub bezpieczeństwa mienia oraz bezpieczeństwa i prawidłowego ruchu kolejowego, a także nie może zakłócać działania urządzeń służących do prowadzenia tego ruchu.
2. Właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej, w rozumieniu przepisów Prawa budowlanego, udziela bądź odmawia zgody na odstępstwo po uzyskaniu opinii właściwego zarządcy".

Wobec powyższego orzeczono jak w sentencji.

Na niniejsze postanowienie nie służy zażalenie, a strona może je zaskarżyć tylko w odwołaniu od decyzji (art.141 §1 i art.142 KPA).

Z up. STAROSTY
Ewa Bajer
mgr inż. Ewa Bajer
GŁÓWNY SPECJALISTA
w Wydziale Administracji
Budowlano - Architektonicznej

Otrzymują:
1. Pan Andrzej Mikulaścik + załącznik graficzny,
2. A/a. DW

POWIATOWY ZARZĄD DRÓG
w Nowym Targu
JEDNOSTKA ORGANIZACYJNA POWIATU NOWOTARSKIEGO

PZD.IU.7013.20.01.HI.2014 Nowy Targ, 07.02.2014r.

„WANTA" Projektowanie
Dróg i Mostów s.c
Ul. Grzegórzecka 10
31-530 Kraków

Dotyczy inwestycji pn. „Uzyskanie decyzji ZRID dla rozbudowy drogi powiatowej 1668K Rabka – Skawa - Naprawa – budowa przepustu w miejsc. Skawa"

W odpowiedzi na pismo z dnia 21.01.2014 oraz 04.02.2014 Powiatowy Zarząd Dróg w Nowym Targu pozytywnie uzgadnia projekt budowlany dla inwestycji pn. „Uzyskanie decyzji Zezwolenia Realizacji Inwestycji Drogowej dla rozbudowy drogi powiatowej 1668K Rabka – Skawa - Naprawa – budowa przepustu w miejsc. Skawa".

Z poważaniem

Zastępca Dyrektora

mgr inż. Krzysztof Szlaga

Otrzymują:

1. Adresat
2. A/a.

Sprawę prowadzi:
Antoni Majka (18)2662888
pzd@nowotarski.pl

POWIATOWY ZARZĄD DRÓG
w Nowym Targu
JEDNOSTKA ORGANIZACYJNA POWIATU NOWOTARSKIEGO

PZD.IU.7013.20.01.HI.2014 Nowy Targ, 07.02.2014r.

„WANTA" Projektowanie
Dróg i Mostów s.c
Ul. Grzegórzecka 10
31-530 Kraków

Dotyczy inwestycji pn. „Uzyskanie decyzji ZRID dla rozbudowy drogi powiatowej 1668K Rabka – Skawa - Naprawa – budowa przepustu w miejsc. Skawa"

W odpowiedzi na pismo z dnia 21.01.2014 oraz 04.02.2014 Powiatowy Zarząd Dróg w Nowym Targu pozytywnie uzgadnia projekt budowlany dla inwestycji pn. „Uzyskanie decyzji Zezwolenia Realizacji Inwestycji Drogowej dla rozbudowy drogi powiatowej 1668K Rabka – Skawa - Naprawa – budowa przepustu w miejsc. Skawa".

Z poważaniem

Zastępca Dyrektora

mgr inż. Krzysztof Szlaga

Otrzymują:

1. Adresat
2. A/a.

Sprawę prowadzi:
Antoni Majka (18)2662888
pzd@nowotarski.pl

REGIONALNY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ W KRAKOWIE

WANTA s.c.
Projektowanie Dróg i Mostów
ul. Grzegórzecka 10
31-530 Kraków

Wasze pismo z dnia:	Znak:	Nasz znak:	Data:
2014-02-27	L.dz. SKAWA-W/8/13	ZP-mm-772-2-34/14	20 MAR. 2014

dot. Rozbudowy odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka-Skawa-Naprawa od km 8+354.36 - 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w m. Skawa na pot. Pudłówka

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie w odpowiedzi na pismo z dnia 27.02.2014r. w ww. sprawie informuje, że potok Pudłówka nie został ujęty w „Studium określającym granice obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią dla terenów nieobwałowanych w zlewni Skawy", stanowiącym I etap studium ochrony przeciwpowodziowej. Ponadto, zgodnie z ww. studium przedmiotowa inwestycja znajduje się poza obszarem bezpośredniego zagrożenia powodzią, wyznaczonym w oparciu o zasięg zalewu wodą Q1% od rzeki Skawy. W tym miejscu zwracamy uwagę, że zgodnie z art. 17 ust. 2 ustawy z dnia 5 stycznia 2011r. o zmianie ustawy - Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw obszar bezpośredniego zagrożenia powodzią określony w ww. studium uznaje się za obszar szczególnego zagrożenia powodzią.

Jednocześnie informujemy, że w 2013r. zrealizowany został projekt pn. „Analiza zagrożenia powodziowego w zlewni Skawy" uwzględniający aktualne dane hydrologiczne, pomiary geodezyjne (przekroje korytowe rzek), oraz numeryczny model terenu pozyskany z zasobów Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartografii (stan na 2010r.). W ramach ww. projektu określono rzędne oraz granice zalewu wód prawdopodobnych w zlewni Skawy. Wyniki powyższej analizy potwierdzają, że wnioskowana inwestycja znajdować się będzie poza zasięgiem zalewu wodą Q1% od rzeki Skawy.

Z-ca DYREKTORA
mgr inż. Małgorzata Owsiany

Otrzymują:
1. Adresat
Do wiadomości:
2. ZP aa

ul. Marszałka J. Piłsudskiego 22, 31-109 Kraków
30-960 Kraków 1, skrytka pocz. 331
Sekretariat: tel. 12 62 84 130, 106, fax: 12 423 21 53
Centrala: 12 628 41 00
www.krakow.rzgw.gov.pl
e-mail: poczta@krakow.rzgw.gov.pl
NIP 676-21-29-876
REGON 357113561

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

ZAKŁAD LINII KOLEJOWYCH W NOWYM SĄCZU
Dział Nawierzchni, Obiektów Inżynieryjnych, Budynków i Budowli oraz Inwestycji
33-300 Nowy Sącz, ul. Batorego 80, tel./fax.: +48(18) 5352371
e-mail: Karol.Janusz@plk-sa.pl

Nowy Sącz dnia 31.03.2014r.

Nr IZDK - 505/57/2014

Projektowanie Dróg i Mostów
WANTA S.C.
Ul. Grzegórzecka 10
31-530 Kraków

Dotyczy: Uzgodnienia rozbudowy odcinka grogi powiatowej 1668K Rabka -Skawa - Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na pot. Pudłówka.

Zakład Linii Kolejowych w Nowym Sączu informuje, iż zgodnie z Art. 57 Ustawy o Transporcie Kolejowym z dnia 28 marca 2003r./Dz. U. Nr 86 poz.789 z późn. zmianami/ udzielenie odstępstwa od usytuowania budynków lub budowli i wykonywania robót ziemnych w odległościach mniejszych niż określone w w/w ustawie oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 07 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów , elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej , a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych / Dz. U. 2008 nr 153 poz. 955 / leży w kompetencji właściwego organu nadzoru budowlanego, w rozumieniu przepisów prawa budowlanego, po uzyskaniu opinii właściwego zarządcy infrastruktury kolejowej.

Tutejszy Zakład uzgadniając przedmiotową inwestycję w tym zbliżenia do osi toru kolejowego stwierdził, iż inwestycja ta nie powoduje zagrożenia życia ludzi lub bezpieczeństwa mienia oraz bezpieczeństwa i prawidłowego funkcjonowania ruchu kolejowego, a także nie będzie zakłócać działania urządzeń służących do prowadzenia ruchu kolejowego. PKP Polskie Linie Kolejowe S. A Zakład linii Kolejowych w Nowym Sączu

uzgadnia pozytywnie

lokalizację oraz wniosek o udzielenie zgody – w trybie **art. 57** ustawy o transporcie kolejowym – **na odstępstwo od warunków określonych w w/w ustawie dla rozbudowy odcinka grogi powiatowej 1668K Rabka -Skawa - Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na pot. Pudłówka**

W związku z przedmiotową lokalizacją w sąsiedztwie linii kolejowej, **PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. oświadczają**, że nie będą ponosiły odpowiedzialności za szkodliwe oddziaływanie wibracji od przejeżdżających

pociągów oraz prądów błądzących pochodzących od sieci trakcyjnej na ten obiekt obecnie jak i w przyszłości. Inwestor zastosuje własnym staraniem i na własny koszt ewentualne zabezpieczenia, aby zarówno podczas prowadzenia robót związanych z budową drogi, rozbiórką przepustu jak i budową nowego obiektu mostowego, jak również po ich zakończeniu nie stanowiły zagrożenia dla ruchu kolejowego.

Koszt naszej usługi w zakresie uzgodnienia jw. na podstawie Decyzji Nr 18/2012, Dyrektora Zakładu Linii Kolejowych w Nowym Sączu z dnia 22.08.2012 r. § 4 wynosi 150,20 zł + podatek VAT wg stawki 23%.

Warunkiem ważności niniejszego uzgodnienia jest dokonanie w/w opłat.

ZASTĘPCA DYREKTORA
Andrzej Oleksy

Otrzymują:
1.IZEK celem wystawienia faktury

NIP 676-20-74-448

Opracował: Karol Janusz

Sytuacja drogi powiatowej.
Skala 1:500

(W3)
wy typu tubosider,
e żelbetowym
onnego krytego rowu drogowego.
owej bariery energochłonnej H1/W5
(zjazd indywidualny),
K
onnego ścieku odw. skarpę wykopu,
1668K
udzienka rewizyjna (S4),
wpust ścieku skarpowego (WP3),
7 DP 1668K
oj. prawostronnego ścieku odw. skarpę wykopu,
.46 DP 1668K
awostronny ZP2 (zjazd indywidualny),
367.21 DP 1668K
prawostronny ZP1 (zjazd indywidualny),
8+365.77 DP 1668K
niec proj. prawostronnego ścieku odw. skarpę wykopu,
km 8+364.47 DP 1668K
Projektowana studnia rewizyjna (S3),
Projektowany wpust ścieku skarpowego (WP2),
km 8+356.36 DP 1668K
Początek projektowanego prawostronnego krytego rowu drogowego.
Projektowana studnia wpadowa (S2),

Legenda:

- Zakres projektowanej nawierzchni;
- Zakres projektowanego chodnika oraz bezpiecznika;
- Projektowany zjazd indwywidualny przez chodnik;
- Projektowane odcinki krytego rowu drogowego;
- Linia w odległości 10m od granicy obszaru kolejowego;
- Linia w odległości 20m od osi skrajnego toru;
- Zakres działki kolejowej;

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
ZAKŁAD LINII KOLEJOWYCH
Stary Sącz, ul. Batorego 80

uzgodnione pismem
PDU-501/57/2014
z dnia 31.03.2014

Inwestor:
Zarząd Powiatu Nowotarskiego
ul. Tysiąclecia 35
34-400 Nowy Targ

WANTA sc
PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW
31-536 Kraków, ul. Grzegórzecka 10
tel/fax: 012/431-22-12 tel/kom: 0-603/846-838 0-603/846-839

Temat:
Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka–Skawa–Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.

Nr opracowania	Faza	Branża	Numer umowy
PB	Projekt Budowlany	Mostowa	R/IU/18/2013

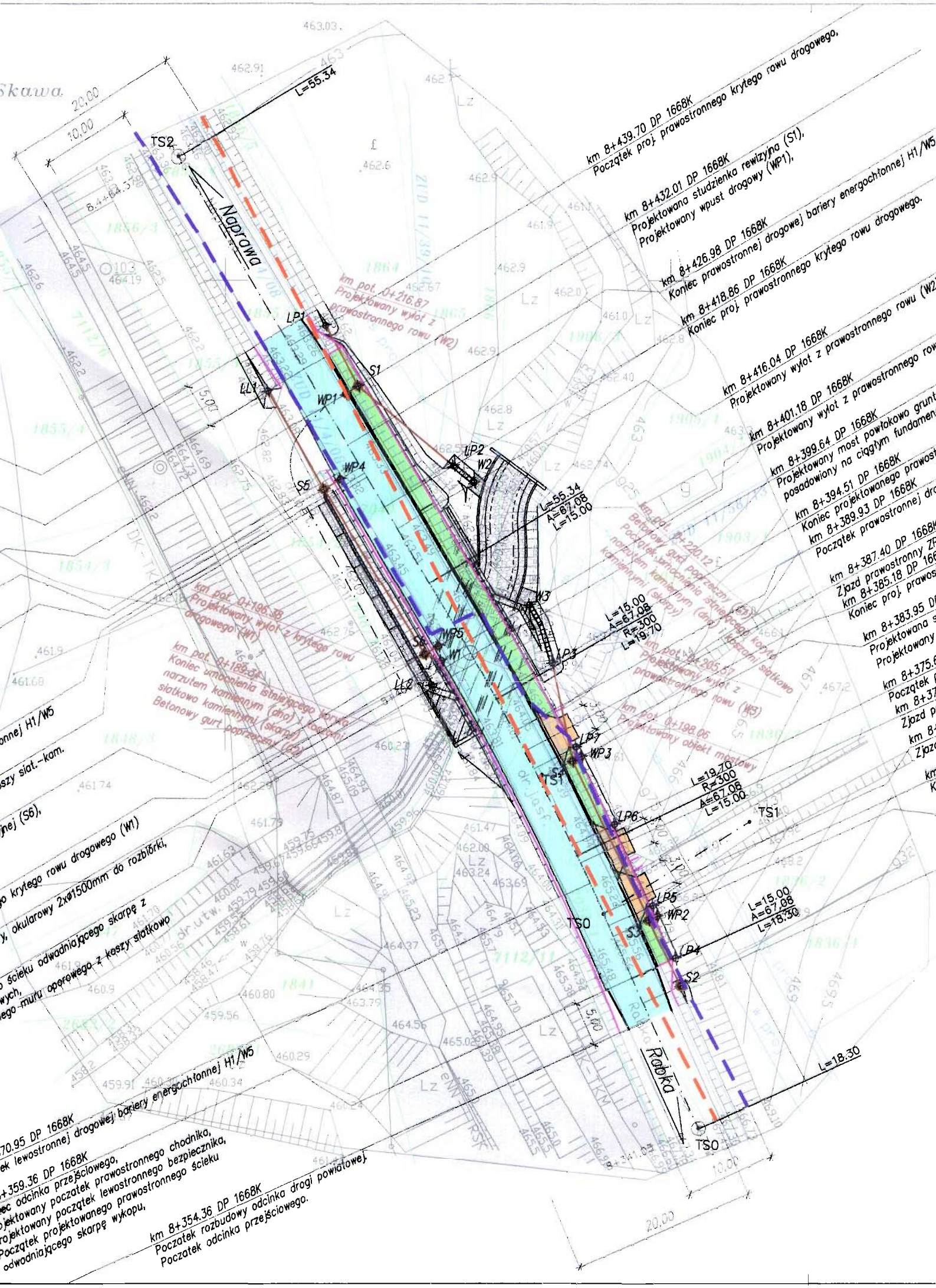
Kraków
11.2013 r.

Sytuacja drogi powiatowej.

Skala: 1:500
Nr rys.: 2.1

Projektant: mgr inż.	Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP–Upr. 329/92
Sprawdzający: mgr inż.	Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP–Upr. 305/94
Rysował:	Dominik Nowak	Specjalność:	
Sprawdzał: mgr inż.	Mariola Bogdanowicz	Specjalność:	

Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie w całości lub w części, przetwarzanie (tj. przez kalkowanie i rozpowszechnianie bez zgody jednostki autorskiej jest niedozwolone na podstawie przepisów ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych


km 8+439.70 DP 1668K
Początek proj. prawostronnego krytego rowu drogowego,
km 8+432.01 DP 1668K
Projektowana studzienka rewizyjna (S1),
Projektowany wpust drogowy (WP1),
km 8+426.98 DP 1668K
Koniec prawostronnej drogowej bariery energochłonnej H1/W5
km 8+418.86 DP 1668K
Koniec proj. prawostronnego krytego rowu drogowego.
km 8+416.04 DP 1668K
Projektowany wylot z prawostronnego rowu (W2)
km 8+401.18 DP 1668K
Projektowany wylot z prawostronnego rowu
km 8+399.64 DP 1668K
Projektowany most powłokowo grunt
posadowiony na ciągłym fundamen
km 8+394.51 DP 1668K
Koniec projektowanego prawost
km 8+389.93 DP 1668K
Początek prawostronnej dr
km 8+387.40 DP 1668K
Zjazd prawostronny ZP
km 8+385.18 DP 166
Koniec proj. prawos
km 8+383.95 D
Projektowana s
Projektowany
km 8+375.6
Początek
km 8+37
Zjazd p
km 8
Zjaz
km
K
L=55.34
TS2
Naprawa
20.00
10.00
km pot. 0+216.87
Projektowany wylot z
prawostronnego rowu (W2)
LP1
S1
LL1
WP1
LP2
W2
WP4
S5
L=55.34
A=67.08
L=15.00
km pot. 0+196.38
Projektowany wylot z krytego rowu
drogowego (W1)
km pot. 0+188.38
Koniec umocnienia istniejącego krytego
narzutem kamiennym (dno)
siatkowo kamiennymi (skarpy)
Betonowy gurt poprzeczny (G3)
W3
L=15.00
A=67.08
R=300
L=19.70
LP3
WP5
S6
W1
LL2
km pot. 0+220.12
Betonowy gurt poprzeczny (G3)
Początek umocnienia istniejącego korytka
narzutem kamiennym (dno) i koszami siatkowo
kamiennymi (skarpy)
km pot. 0+205.67
Projektowany wylot z
prawostronnego rowu (W3)
km pot. 0+198.06
Projektowany obiekt mostowy
LP7
WP3
TS1
L=19.70
R=300
A=67.08
L=15.00
LP6
TS1
LP5
WP2
L=15.00
A=67.08
L=18.30
TS0
S3
LP4
S2
Rabka
L=18.30
TS0
20.00
dr. Jasf.
dr. utw.
DK-TK
DK-KM
Lz
Rz
Rsk
onnej H1/W5
szy siat.-kam.
jnej (S6),
go krytego rowu drogowego (W1)
y, okularowy 2xø1500mm do rozbiórki,
o ścieku odwadniającego skarpę z
wych,
nego muru oporowego z koszy siatkowo
70.95 DP 1668K
ek lewostronnej drogowej bariery energochłonnej H1/W5
+359.36 DP 1668K
ec odcinka przejściowego,
ojektowany początek prawostronnego chodnika,
rojektowany początek lewostronnego bezpiecznika,
Początek projektowanego prawostronnego ścieku
odwadniającego skarpę wykopu,
km 8+354.36 DP 1668K
Początek rozbudowy odcinka drogi powiatowej,
Początek odcinka przejściowego.

OJEKTOWYCH

nr 7040

ba Wyżna obręb 0008 Skawa

Paskich: 1965

Kronsztadt

11

zyjne j: 4121/24/2013

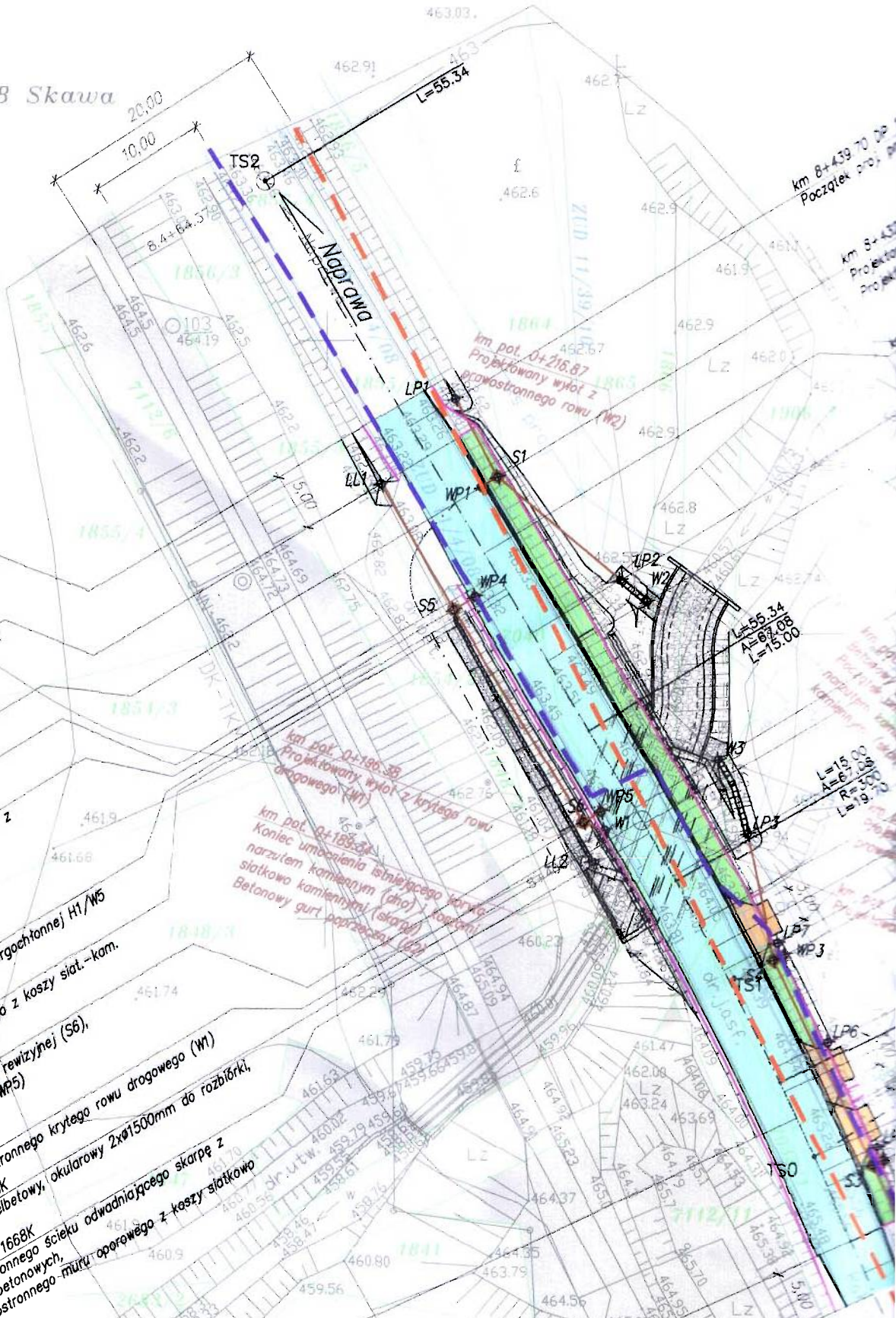
anej

ni gruntowymi.

czane w terenie.

ków w odleg?o?ci

?ci.



ńciowego,
odcinka drogi powiatowej,
1668K
żenia lewostronnego krytego rowu drogowego wraz
pod zjazdem ZL1,
cinka przejściowego,
.01 DP 1668K
wostronny ZL1 (zjazd publiczny).
424.88 DP 1668K
łowany koniec lewostronnego bezpiecznika,
8+424.11 DP 1668K
oniec lewostronnego ścieku odwadniającego skarpę z
prefabrykatów betonowych,
Projektowane przełożenie studni rewizyjnej (S5),
Projektowany wpust drogowy (WP4).

km 8+423.31 DP 1668K
Koniec lewostronnej drogowej bariery energochłonnej H1/W5

km 8+422.79 DP 1668K
Koniec lewostronnego muru oporowego z koszy siat.-kam.

km 8+402.44 DP 1668K
Projektowane przełożenie studni rewizyjnej (S6),
Projektowany wpust drogowy (WP5)

km 8+400.90 DP 1668K
Wylot przełożonego lewostronnego krytego rowu drogowego (W1)

km 8+400.00 DP 1668K
istniejący przepust żelbetowy, okularowy 2xø1500mm do rozbiórki,

km 8+398.74 DP 1668K
Początek lewostronnego ścieku odwadniającego skarpę z
prefabrykatów betonowych,
Początek lewostronnego muru oporowego z koszy siatkowo
kamiennych,

km 8+370.95 DP 1668K
Początek lewostronnej drogowej bariery energochłonnej H1/W5

km 8+359.36 DP 1668K
Koniec odcinka przejściowego,
Projektowany początek prawostronnego chodnika,
Projektowany początek lewostronnego bezpiecznika,
Początek projektowanego prawostronnego ścieku
odwadniającego skarpę wykopu,

km 8+354.36 DP 1668K
Początek rozbudowy odcinka drogi powiatowej,
Początek odcinka przejściowego.

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

wie?: Skawa dz.ewid. nr 7040

jednostka ewidencyjna 121111_2, Raba Wyżna obręb 0008 S

uk?ad wsp. prostok?tnych p?askich: 1965
uk?ad wsp. wysokosciowych: Kronsztadt

sekcja: 183.111.2011

skala: 1:500

Oznaczenie kancelaryjne zg?oszenia pracy geodezyjnej: 4121/24/2013

W granicach projektowanej inwestycji budowlanej nie ustalano gruntów obci?żonych s?użebno?ciami gruntowymi. Po?ożenie punktów granicznych nie by?o wyznaczane w terenie. Mapa nie może s?użyć do projektowania budynków w odleg?o?ci nie większej niż 4.0m od granicy nieruchomo?ci.

km 8+441.73 DP 1668K
Koniec odcinka przejściowego,
Koniec rozbudowy odcinka drogi powiatowej,
km 8+436.70 DP 1668K
Początek przełożenia lewostronnego krytego rowu drogowego wraz z przepustem pod zjazdem ZL1,
Początek odcinka przejściowego,
km 8+432.01 DP 1668K
Zjazd lewostronny ZL1 (zjazd publiczny),
km 8+424.88 DP 1668K
Projektowany koniec lewostronnego bezpiecznika,
km 8+424.11 DP 1668K
Koniec lewostronnego ścieku odwadniającego skarpę z prefabrykatów betonowych,
Projektowane przłożenie studni rewizyjnej (S5),
Projektowany wpust drogowy (WP4).
km 8+423.31 DP 1668K
Koniec lewostronnej drogowej bariery energochł
km 8+422.79 DP 1668K
Koniec lewostronnego muru oporowego z ko
km 8+402.44 DP 1668K
Projektowane przełożenie studni rewizy
Projektowany wpust drogowy (WP5)
km 8+400.90 DP 1668K
Wylot przełożonego lewostronnet
km 8+400.00 DP 1668K
Istniejący przepust żelbetow
km 8+398.74 DP 1668K
Początek lewostronnego prefabrykatów betono
Początek lewostronn kamiennych,

LEGENDA:

- granice dzia?ek ewidencyjnych
- uzgodnione projekty budowlane
- granica obszaru aktualizacji

km 8+3
Począ
km 8
Kon
Pr
P

Stacja robocza: User2
Zakładka: PKP
Data wydruku: 24.03.2014, 12:53:26
Plik: Y:\DOK\DOK 2013\2013 Skawa\SKA13 sytuacja DP v2.dwg

Gmina RABA WYŻNA

Nasz znak: ZPD.7211.7.2014 **Raba Wyżna, dn.05.12.2014r.**

WÓJT GMINY
Raba Wyżna

WANTA - Projektowanie Dróg i Mostów s.c.
Ewa Przybyłowicz, Andrzej Mikulaścik
31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 10

Temat: *„Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka-Skawa-Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na pot. Pudłówka (umowa nr R/IU/18/20013)"*

W odpowiedzi na Wasze pismo: L.dz.: Skawa-W/19/14 z dn. 23.09.2013r. (data wpływ do tut. Urzędu 21.11.2014r.) związane z prośba o uzgodnienie projektu zadania inwestycyjnego jak w temacie, w związku z występującym w obszarze objętym przedmiotową inwestycją obiektów projektowanej kanalizacji sanitarnej oraz wodociągu, Wójt Gminy Raba Wyżna, **uzgadnia bez uwag** przedłożony projekt zagospodarowania terenu.

W załączeniu zwraca się 1 egz. uzgodnionego projektu zagospodarowania terenu (1egz. pozostawiono w aktach sprawy).

WÓJT
mgr Andrzej Dziubisz
.....

Otrzymują:
1. P. Andrzej Mikulaścik, 31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 10,
2. a/a.

GK
ZAGOSPODAROWANIE PRZESTRZENNE I DROGI
34-721 Raba Wyżna 41
tel. 18-26-91-259
e-mail: urzad@rabawyzna.pl www.rabawyzna.pl
NIP 735-10-44-417 REGON 000551970

Projekt zagospodarowania terenu.
Droga powiatowa.
Skala 1:500

Legenda:

- Zakres projektowanej nawierzchni;
- Zakres projektowanego chodnika oraz bezpiecznika;
- Projektowany zjazd indywidualny przez chodnik;
- Projektowane odcinki krytego rowu drogowego;
- Linia w odległości 10m od granicy obszaru kolejowego;
- Linia w odległości 20m od osi skrajnego toru;
- Zakres działki kolejowej;

WÓJT GMINY RABA WYŻNA
UZGADNIA PROJEKT
Projekt Zagospodarowania Terenu
Raba Wyżna, dnia 05.12.2014 r.
WÓJT
podpis

mgr Andrzej Dziwisz

mgr inż. Wojciech Kondera
Uprawnienia zawodowe w dziedzinie geodezji i kartografii nr 15940
25. 09. 2014

Zarząd Powiatu Nowotarskiego
ul. Tysiąclecia 35
34-400 Nowy Targ

WANTA s.c.
PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW
31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 10
tel/fax: 012/431-22-12 tel/kom: 0-603/846-838 0-603/846-839

Temat:
Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka–Skawa–Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.

Branża	Faza	Temat	Numer umowy
PZT	Projekt Budowlany	Mostowa	R/IU/18/2013

Kraków 11.2014 r.

Projekt Zagospodarowania Terenu.
Droga Powiatowa.

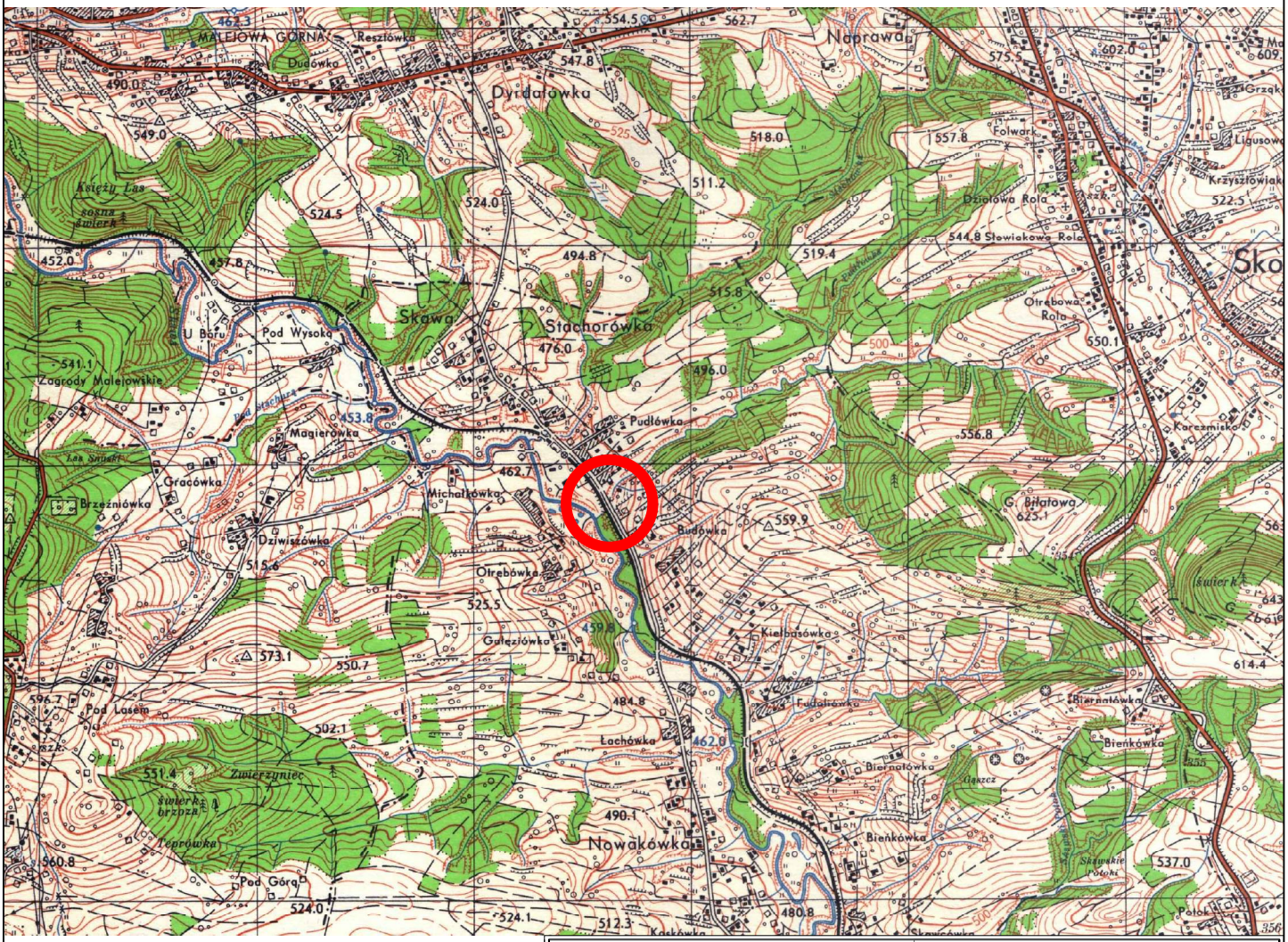
Skala: 1:500
Arkusz nr: 2.1

Projektant: mgr inż.	Andrzej Mikulaścik	Uprawnienia budowlane: RP-Upr. 329/92	
Sprawdzający: mgr inż.	Ewa Przybyłowicz	Uprawnienia budowlane: RP-Upr. 305/94	
Opracował: mgr inż.	Dominik Nowak	Specjalność:	Nowak
Opracował: mgr inż.	Mariola Bogdanowicz	Specjalność:	

Prawa autorskie zastrzeżone. Bez pisemnej zgody autora, żadnych podstawowych danych, nie można kopiować i rozpowszechniać ani ujawniać osobom trzecim, ani wykorzystywać w celach innych niż przewidziane umową.

C. Część rysunkowa

Orientacja
1:25000



Legenda:

– Lokalizacja inwestycji,

Inwestor: Zarząd Powiatu Nowotarskiego, ul. Tysiąclecia 35, 34-400 Nowy Targ	WANTA sc. PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW, 31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 10, tel/fax: 012/431-22-12 tel/kom: 0-603/846-838 0-603/846-839

Temat: Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka–Skawa–Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.

Nr opracowania:	Faza:	Branża:	Numer umowy:
PZT	Projekt Budowlany	Mostowa	R/IU/18/2013

Kraków 11.2014 r.	Orientacja.	Skala: 1:25000 / Rys. nr: 1

Projektant: mgr inż. Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 329/92	
Sprawdzający: mgr inż. Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 305/94	
Opracował: mgr inż. Dominik Nowak	Specjalność:		
Opracował: mgr inż. Mariola Bogdanowicz	Specjalność:		

Prawa autorskie zastrzeżone: Dokonywanie zmian, poprawek, skreśleń, przetworzenie itp. oraz kopiowanie i rozpowszechnianie bez zgody jednostki autorskiej jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych

Stacja robocza: Andrzejm
Zakładka: PZT 297
Data wydruku: 02.03.2016, 14:06:26
Plik: \\wa10\w10\DOK\DOK 2013\2013 skawa\SKA13 orientacja.dwg

MAPA DO CEL*W PROJEKTOWYCH

wie : Skawa dz.ewid. nr 7040

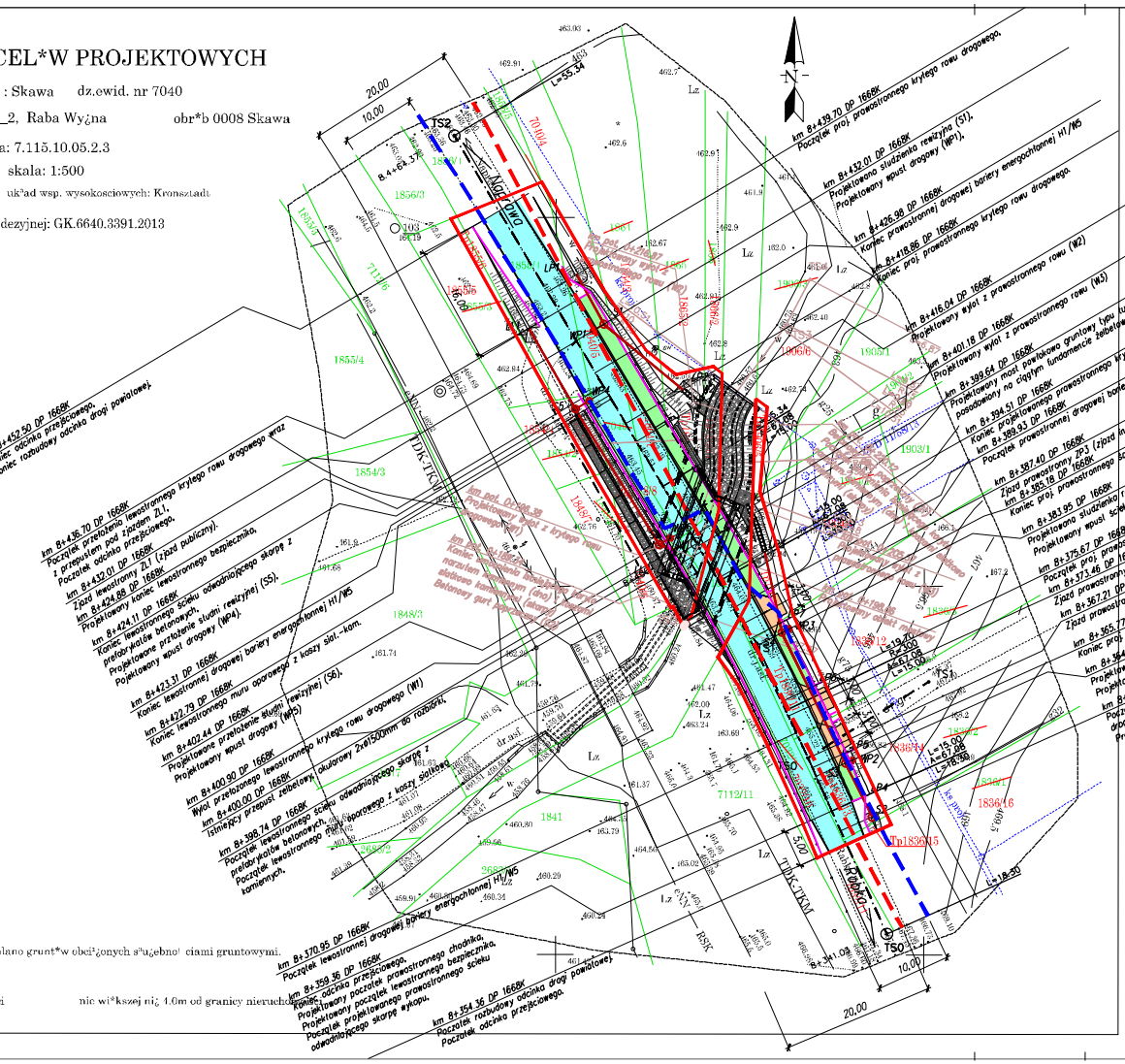
jednostka ewidencyjna 121111_2, Raba Wy¿na obr*b 0008 Skawa

sekcja: 7.115.10.05.2.3

skala: 1:500

uk³ad wsp. prostok¹tnych p³askich: 2000 uk³ad wsp. wysokosciowych: Kronsztadt

Oznaczenie kancelaryjne zg*oszenia pracy geodezyjnej: GK.6640.3391.2013


km 8+452.30 DP 1668K
Koniec odcinka przejściowego.
Koniec rozbudowy odcinka drogi powiatowej.
km 8+435.70 DP 1668K
Początek przejścia lewostronnego krytego rowu drogowego wraz z przepustem pod zjazdem ZL1.
Początek odcinka przejściowego.
km 8+432.01 DP 1668K
Zjazd lewostronny ZL1 (zjazd publiczny).
km 8+424.88 DP 1668K
Projektowany koniec lewostronnego bezpiecznika.
km 8+424.11 DP 1668K
Koniec lewostronnego ścieku odwodniającego skarpę z prefabrykatów betonowych.
km 8+423.31 DP 1668K
Projektowane przełożenie studni rewizyjnej (S5).
Projektowany wpust drogowy (WP4).
km 8+423.31 DP 1668K
Koniec lewostronnej drogowej bariery energochłonnej H1/N5
km 8+422.79 DP 1668K
Koniec lewostronnego muru oporowego z koszy siat.-kam.
km 8+402.44 DP 1668K
Projektowane przełożenie studni rewizyjnej (S6).
Projektowany wpust drogowy (WP5)
km 8+400.90 DP 1668K
Wylot przełożonego lewostronnego krytego rowu drogowego (W1)
km 8+400.00 DP 1668K
Istniejący przepust żelbetowy, skośny 2x0.5x20.0m do rozbiórki.
km 8+398.74 DP 1668K
Początek lewostronnego ścieku odwodniającego skarpę z prefabrykatów betonowych, oporowego z koszy siatkowo-kamiennych.
Początek lewostronnego muru
km 8+370.95 DP 1668K
Początek lewostronnej drogowej bariery energochłonnej H1/N5
km 8+359.36 DP 1668K
Koniec odcinka przejściowego.
Projektowany początek prawostronnego chodnika.
Projektowany początek lewostronnego bezpiecznika.
Początek projektowanego prawostronnego ścieku odwodniającego skarpę wykopu.
km 8+354.36 DP 1668K
Początek rozbudowy odcinka drogi powiatowej.
Początek odcinka przejściowego.
km 8+439.70 DP 1668K
Początek proj. prawostronnego krytego rowu drogowego.
km 8+432.01 DP 1668K
Projektowana studzienka rewizyjna (S1).
Projektowany wpust drogowy (WP1).
km 8+426.98 DP 1668K
Koniec prawostronnej drogowej bariery energochłonnej H1/N5
km 8+418.86 DP 1668K
Koniec proj. prawostronnego krytego rowu drogowego.
km 8+418.04 DP 1668K
Projektowany wylot z prawostronnego rowu (W2)
km 8+401.18 DP 1668K
Projektowany wylot z prawostronnego rowu (W3)
km 8+389.64 DP 1668K
Projektowany most płytowo gruntowy typu tubosider, posadowiony na ciągłym fundamencie żelbetowym
km 8+394.51 DP 1668K
Koniec projektowanego prawostronnego krytego rowu drogowego
km 8+389.93 DP 1668K
Koniec prawostronnej drogowej bariery energochłonnej H1/N5
Początek prawostronnej
km 8+387.40 DP 1668K
Zjazd prawostronny ZP3 (zjazd indywidualny).
km 8+385.18 DP 1668K
Koniec proj. prawostronnego ścieku odw. skarpę wykopu.
km 8+383.95 DP 1668K
Projektowana studzienka rewizyjna (S4).
Projektowany wpust ścieku skarpowego (WP3).
km 8+375.67 DP 1668K
Początek proj. prawostronnego ścieku odw. skarpę wykopu.
km 8+373.46 DP 1668K
Zjazd prawostronny ZP2 (zjazd indywidualny).
km 8+367.21 DP 1668K
Zjazd prawostronny ZP1 (zjazd indywidualny).
km 8+365.77 DP 1668K
Koniec proj. prawostronnego ścieku odw. skarpę wykopu.
km 8+364.47 DP 1668K
Projektowana studnia rewizyjna (S3).
Projektowany wpust ścieku skarpowego (WP2).
km 8+360.36 DP 1668K
Początek projektowanego prawostronnego krytego rowu odwodnego.
Projektowana studnia wpadowa (S2).
TS2
TS1
TS0
DK 7
DK 7 KM
Rabka
Skawa
Naprawa
Lz
L=55.34
L=18.30
L=15.00
L=6.08
L=19.00
L=18.00
L=15.00
L=6.08
L=18.00
L=15.00
L=6.08
L=18.00
L=15.00
L=6.08

MAPA DO CEL*W PROJEKTOWYCH

wie l: Skawa dz.ewid. nr 7040

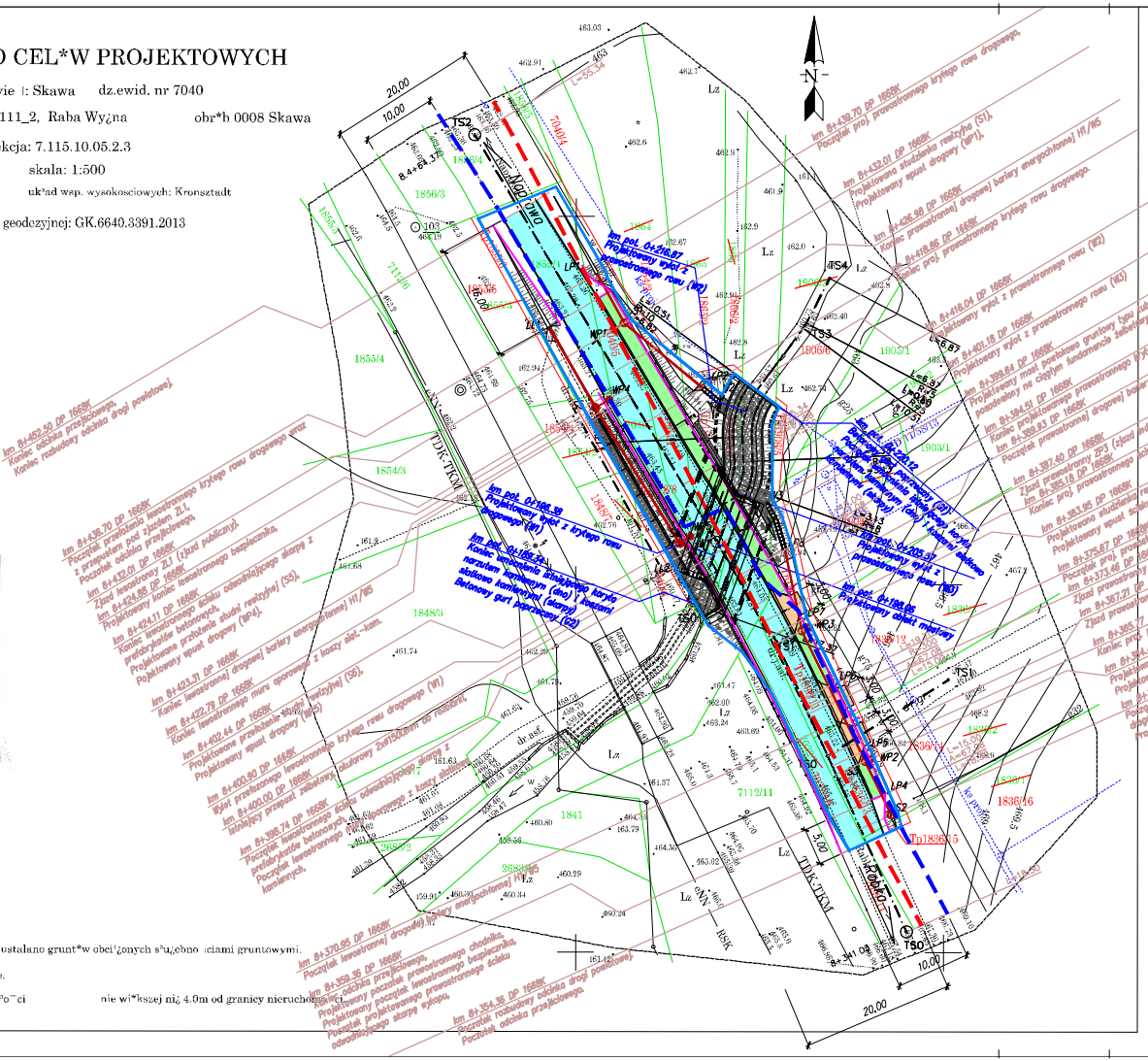
jednostka ewidencyjna 121111_2, Raba Wy¿na obr*b 0008 Skawa

sekcja: 7.115.10.05.2.3

skala: 1:500

uk*ad wsp. prostok'tnych p*askich: 2000 uk*ad wsp. wysokosciowych: Kronsztadt

Oznaczenie kancelaryjne z¤*oszenia pracy geodezyjnej: GK.6640.3391.2013



Część II-. Projekt architektoniczno-budowlany

D. Część opisowa

OPIS TECHNICZNY

Projekt architektoniczno-budowlany „Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka – Skawa – Naprawa z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka”

1. Podstawa opracowania i przedmiot inwestycji:

- Umowa nr R/IU/18/2013 z dnia 11.07.2013 r. zawarta pomiędzy Powiatowym Zarządem Dróg w Nowym Targu; 34-400 Nowy Targ, ul. Szpitalna 14, a biurem Wanta Projektowanie Dróg i Mostów; 31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 10,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu inwestycji wykonana przez Pracownię Geodezyjną mgr inż. Wojciech Kondera w 2013 r,wypisy z ewidencji gruntów
- Wyrys z mapy ewidencyjnej gruntów
- Ekspertyza geotechniczna opracowana przez zespół mgr Wiesław Orłowski i mgr Jacek Jastrzębski w 10.2013 r.
- Własne pomiary techniczne i wizje w terenie

2. Obiekty objęte projektem budowlanym

Projekt budowlany obejmuje następujące obiekty:

- Rozbiórkę przepustu rurowego okularowego na pot. Pudłówka w ciągu drogi powiatowej nr 1668K Rabka-Skawa-Naprawa w km 8+400.00.
- Rozbudowa odcinka drogi powiatowej nr 1668K od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z budową mostu powłokowo gruntowego typu tubosider, posadowionej na ciągłym fundamencie żelbetowym, na pot. Pudłówka w km 8+399.64 DP 1668K.
- Zabezpieczenie obiektu mostowego przed uszkodzeniem przez wodę powodziową na odcinku koryta potoku Pudłówka od km 0+189.34 do km 0+220.12 za pomocą materacy siatkowo-kamiennych.
- Budowę odwodnienia w obszarze dojazdów do nowoprojektowanego obiektu mostowego w postaci rowów drogowych i kanalizacji deszczowej.

2.1. Istniejący obiekt do rozbiórki

2.1.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Istniejący obiekt to przepust żelbetowy, okularowy, z rur o średnicy Ø150 cm. Obiekt nie spełnia parametrów geometrycznych i wytrzymałościowych wymaganych przez administratora obiektu. Dodatkowo obiekt posiada niewystarczające wymiary dla zapewnienia swobodnego przepływu wody miarodajnej. Obiekt zapewnia ruch pojazdów oraz pieszych po drodze publicznej. Przepust podlega całkowitej rozbiórce.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić z zastosowaniem odpowiedniego sprzętu budowlanego, a także ręcznie, element po elemencie, zwracając szczególną uwagę na zachowanie przepisów bezpieczeństwa zarówno pracowników, jak i osób postronnych. Kolejność wykonywania robót:

- Rozebranie nawierzchni bitumicznej jezdni wraz z balustradami,
- Demontaż betonowych ścian czołowych przepustu,
- Demontaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustu,

Materiały z rozbiórki są zakwalifikowane jako odpady budowlane. Są nimi:

- nawierzchnia bitumiczna drogowa w postaci gruzu
- gruz betonowy i kamienny z elementów konstrukcyjnych przepustu oraz ścian czołowych,

Odpady budowlane nie nadają się do ponownego wykorzystania i w całości winny być usunięte z terenu budowy na miejsce składowania zgodnie z zasadami gospodarki odpadami USTAWA z dnia 14 grudnia 2012 r. O odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21, 888, 1238.)

2.1.2. Charakterystyczne parametry techniczne obiektu

LP	Element charakterystyki	Jednostka	Wielkość
1	Nośność użytkowa	T	Nie określona
2	Szerokość jezdni na przepuście	m	~5.06
3	Szerokość poboczy na przepuście	m	~0.73 + ~0.82 = ~1.55
4	Szerokość użytkowa na przepuście	m	~6.61
5	Szerokość całkowita na przepuście	m	~7.20
6	Długość całkowita obiektu	m	16.40; 14.30
7	Skrajnia pionowa na obiekcie	m	4.50 m (bez ograniczeń)
8	Ukos obiektu	g	~57.50
9	Średnica przepustu	mm	2 x Φ150
10	Konstrukcja obiektu		Przepust żelbetowy, okularowy
11	Urządzenia zabezpieczające		Betonowa bariera drogowa o nie normatywnej wysokości
12	Nawierzchnia jezdni na przepuście		Nawierzchnia z asfaltobetonu
13	Odwodnienie jezdni na przepuście		Powierzchniowe poprzez spadki podłużne i poprzeczne

2.1.3. Forma architektoniczna i funkcja obiektu

Typowy przepust drogowy wykonany z prefabrykowanych kręgów betonowych oraz betonowych ścian czołowych wykonanych na mokro. Obiekt pełni funkcję przeprawy nad potokiem Pudłówka.

2.1.4. Sposób dostosowania do krajobrazu

Obiekt wpisany w krajobraz, zlokalizowany nad korytem potoku Pudłówka. Ze względu materiałów z jakich wykonano obiekt oraz konstrukcji nośność obiektu jest niewystarczająca.

2.1.5. Spełnienie wymagań art. 5 ust. 1 Ustawy Prawo budowlane

2.1.5.1. Spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

2.1.5.1.1. Bezpieczeństwa konstrukcji

Projektowane roboty mają na celu całkowitą rozbiórkę obiektu i wybudowanie nowego mostu w celu podniesienia bezpieczeństwa użytkowników oraz sprawnego przeprowadzenia wody płynącej pod obiektem. Bezpieczeństwo konstrukcji jest zapewnione przez zastosowanie rozwiązań typowych właściwych dla budownictwa drogowego.

2.1.5.1.2. Bezpieczeństwa pożarowego

Główne elementy konstrukcyjne obiektu (przewód przepustu, ściany czołowe) są wykonane z materiałów niepalnych lub odpornych na wysokie temperatury. Elementy wyposażenia tj. pomost i balustrady także wykonano z materiałów niepalnych.

2.1.5.1.3. Bezpieczeństwa użytkowania

Obiekt planuje się rozebrać i wybudować nowy most w celu podniesienia bezpieczeństwa użytkowników.

2.1.5.1.4. Odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska

Na obiekcie powinno się stosować jedynie materiały posiadające dopuszczenie do obrotu na terenie Polski.

2.1.5.1.5. Ochrona przed hałasem i drganiami

W obecnym stanie obiekt może generować nadmierny hałas i drgania poprzez częściową destrukcję i przemieszczenie elementów konstrukcyjnych przewodu przepustu powodując wzmagające się powstawanie nierówności nawierzchni na obiekcie.

2.1.5.2. Warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:

2.1.5.2.1. Zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników

Z uwagi na funkcję obiektu nie występuje konieczność zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną.

2.1.5.2.2. Usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów

Usuwanie wody opadowej w obszarze projektowanej konstrukcji odbywa się za

pomocą rozwiązań typowych (rowów trawiastych, rowów umocnionych odcinkowo elementami prefabrykowanymi, przepustów).

2.1.5.3. Możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego

Obiekt został wykonany zgodnie z zasadą pełnej dostępności do elementów wymagających kontroli oraz ewentualnych napraw.

2.1.5.4. Niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich

Obiekt jest wykonany w sposób nie zapewniający dostępność dla osób niepełnosprawnych.

2.1.5.5. Ochrona obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską

Obiekt nie jest wpisany do rejestru zabytków, a także nie jest objęty ochroną konserwatorską.

2.1.5.6. Usytuowanie na działce budowlanej

Obiekt jest położony w obszarze pasa drogowego drogi powiatowej i terenów objętych wnioskiem ZRID.

2.1.5.7. Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej

Obiekt nie narusza interesów osób trzecich oraz nie ogranicza dostępności do drogi publicznej

2.1.5.8. Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy

Przewiduje się wykonywanie robót z zachowaniem zasad i przepisów BHP zgodnie z załączoną informacją o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia

2.1.6. Zabezpieczenie przed wpływami eksploatacji górniczej

Obiekt nie znajduje się na terenie objętym wpływem eksploatacji górniczej.

2.1.7. Wpływu obiektu budowlanego na:

2.1.7.1. Istniejący drzewostan

Roboty związane z rozbiórką obiektu nie mają wpływu na istniejący drzewostan.

2.1.7.2. Powierzchnie ziemi, w tym glebę

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób ograniczający niekorzystny wpływ na powierzchnię gleby oraz ziemię, przez ogrodzenie terenu rozbiórki, zdjęcie warstwy gleby i złożenie jej poza obszarem robót, ograniczenie rozmiarów wykopów. Teren po zakończeniu robót należy uporządkować i poddać rekultywacji.

2.1.7.3. Wody powierzchniowe i podziemne

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób zapewniający ochronę wód powierzchniowych i podziemnych, poprzez ogrodzenie terenu, usuwanie na bieżąco materiałów pozyskanych z rozbiórki i wywożenie ich na składowisko. Roboty prowadzić z zastosowaniem sprawnego sprzętu budowlanego.

2.1.7.4. Rodzaj i ilości wytwarzanych odpadów

Odpady w formie gruzu betonowego, asfaltobetonowego, mas ziemnych oraz kruszywa, a także elementów stalowych powstaną w wyniku rozbiórki obiektów i będą usunięte z terenu budowy na miejsce składowania.

Powstające w trakcie robót rozbiórkowych odpady gruzu i złomu, należy segregować i można składować w ograniczonym zakresie na obszarze placu budowy w sposób wykluczający możliwość negatywnego wpływu na środowisko przez stosowanie odpowiednich, przeznaczonych na ten cel pojemników oraz w zwartych pryzmach. Wykonywanie robót i tymczasowe składowanie odpadów winno być zabezpieczone przed nadmiernym pyleniem, gruz składować w oddaleniu od drzew i krzewów w sposób uniemożliwiający negatywny wpływ na środowisko glebowo-wodne. Uniemożliwienie tego negatywnego wpływu na środowisko glebowo-wodne należy realizować, przez stosowanie odpowiednich przegród, ogrodzeń i szczelnych membran. Pozyskane w wyniku rozbiórki posegregowane materiały przeznaczać do odzysku, lub jeżeli nie jest on możliwy do utylizacji przez uprawnione do tego celu podmioty i niezwłocznie wywozić z placu budowy.

Zestawienie podstawowych odpadów z rozbiórki istniejącego mostu

LP	Opis pozycji	jednostka	wartość	Komentarz
1	Gruz mieszany kamienno-betonowy	m3	45	Na składowisko
2	Stal konstrukcyjna- profile stalowe	ton	0.2	Złom stalowy
3	Gruz mineralno bitumiczny z nawierzchni	m3	34.5	Na składowisko

W trakcie rozbiórki powstaną w niewielkiej ilości odpady w postaci opakowań materiałów budowlanych, pozostałości wyrobów w formie złomu stalowego, gruzu betonowego i asfaltobetonowego, farb, oraz drewna budowlanego, kruszyw naturalnych i piasku. Wszelkie odpady winny być dokładnie zebrane i przewiezione na składowisko.

2.1.8. Rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne ograniczające lub eliminujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane

Istniejący obiekt nie wpływa na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane.

2.1.9. Warunki ochrony przeciwpożarowej określone w odrębnych przepisach

Obiekt nie spełnia wymagań obowiązujących przepisów w zakresie obiektów inżynierskich.

2.2. Rozbudowa odcinka drogi powiatowej nr 1668K od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z budową mostu powłokowo gruntowego typu tubosider, posadowionej

na ciągłym fundamencie żelbetowym, na pot. Pudłówka w km 8+399.64 DP.

2.2.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Obiekt, to odcinek drogi powiatowej wraz z projektowanym mostem stałym zapewniający ciągłość ruchu drogowego na drodze powiatowej.

Roboty budowlane będą prowadzone przy całkowitym zamknięciu dla ruchu odcinka drogi powiatowej K1668. Objazd zostanie wyznaczony i oznakowany po istniejącej sieci drogowej.

Projektuje się powłokowo-gruntowy most łukowy dwuprzegubowy, posadowiony na ciągłym żelbetowym fundamencie bezpośrednim. Na obiekcie na jezdni przewiduje się nawierzchnię bitumiczną. Od strony górnej wody bezpośrednio w sąsiedztwie jezdni projektuje się chodnik, natomiast od strony dolnej wody projektuje się bezpiecznik. Zarówno bezpiecznik jak chodnik projektuje się o wierzchniej warstwie z betonowej, wibroprasowanej kostki brukowej na podsypce piaskowej. Odwodnienie mostu jest zapewnione przez spadki poprzeczne i podłużne. Woda odprowadzana będzie poprzez spadki poprzeczne i podłużne do wpustów drogowych kanalizacji deszczowej, a następnie do potoku Pudłówka. Wyloty rowów projektuje się jako umocnione brukiem kamiennym na zaprawie betonowej, opartym na umocnieniu potoku materacami siatkowo kamiennymi. Pochylenie nasypu drogowego wynosi 1:1,5, jedynie pochylenie skarp umocnionych brukiem kamiennym na zaprawie betonowej wynosi 1:1.

Obiekt jest zaprojektowany z zastosowanie przepisów mostowych (Rozporządzenie z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 63, poz. 735).

Roboty budowlane będą prowadzone przez wyspecjalizowaną firmę, która posiada odpowiedni sprzęt.

Podczas wykonywania robót na budowie powstaną odpady budowlane w formie gruzu betonowego, asfaltobetonowego oraz elementów stalowych i powłok malarskich będą usunięte z terenu budowy na miejsce składowania.

Powstające w trakcie robót odpady gruzu i złomu, należy segregować i można składować w ograniczonym zakresie na obszarze placu budowy w sposób wykluczający możliwość negatywnego wpływu na środowisko. Wykonywanie robót i tymczasowe składowanie odpadów winno być zabezpieczone przed nadmiernym pyleniem, gruz składować w oddaleniu od drzew i krzewów w sposób uniemożliwiający negatywny wpływ na środowisko glebowo-wodne. Odpady należy segregować i przeznaczać do odzysku, lub jeżeli nie jest on możliwy do utylizacji przez uprawnione do tego celu podmioty i niezwłocznie wywozić z placu budowy.

W trakcie budowy nowego mostu powstaną w niewielkiej ilości odpady w postaci opakowań materiałów budowlanych, pozostałości wyrobów w formie złomu stalowego, gruzu betonowego i asfaltobetonowego, farb, oraz drewna budowlanego, kruszyw naturalnych i piasku. Wszelkie odpady winny być dokładnie zebrane i przewiezione na składowisko.

Po zakończeniu robót budowlanych ruch drogowy zostanie przywrócony, a objazd zlikwidowany.

2.2.2. Charakterystyczne parametry techniczne drogi

LP	Element charakterystyki	Jednostka	Wielkość
1	Klasa drogi	klasa	L
2	Szerokość jezdni	m	3.00 + 3.00 = 6.00
3	Szerokość chodnika	m	2.00
4	Szerokość bezpiecznika	m	0.50
5	Szerokość użytkowa	m	8.50
6	Skrajnia pionowa	m	4.50 m (bez ograniczeń)
7	Konstrukcja nośna		podbudowa zasadnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie
8	Nawierzchnia jezdni		warstwa ścieralna z betonu asfaltowego
9	Odwodnienie		Powierzchniowe z odprowadzeniem wody przez wpusty drogowe do kanalizacji deszczowej

2.2.3. Charakterystyczne parametry techniczne mostu

LP	Element charakterystyki	Jednostka	Wielkość
1	Nośność użytkowa	klasa	„B” (40 Ton) wg PN-85/S-10030
2	Szerokość jezdni	m	3.00 + 3.00 = 6.00
3	Szerokość chodnika	m	2.00
4	Szerokość bezpiecznika	m	0.50
5	Szerokość użytkowa	m	8.50
6	Szerokość obiektu (prostopadle do osi obiektu)	m	Bc = 8.03
7	Długość całkowita (równolegle do osi obiektu)	m	Lc = 18.00
8	Skrajnia pionowa	m	4.50 m (bez ograniczeń)
9	Rozpiętość teoretyczna przęsła	m	Lt = 6.02
10	Ukos obiektu	g	~55.84
11	Konstrukcja nośna		Most powłokowo-gruntowy, posadowiony na ciągłym fundamencie żelbetowym.
12	Urządzenia zabezpieczające		Krawężniki drogowe betonowe 30x20cm oraz barieroporęcz mostowa H1/W7
13	Nawierzchnia jezdni		Nawierzchnia dwuwarstwowa: - war. ścieralna gr. 5 cm mieszanka mineralno-asfaltowa AC 11S - war. wiążąca gr. 6 cm mieszanka mineralno-asfaltowa AC 16S
14	Odwodnienie		Powierzchniowe (spadki poprzeczne oraz podłużne) z odprowadzeniem wody przez wpusty drogowe do kanalizacji deszczowej

2.2.4. Forma architektoniczna i funkcja obiektu

Typowy mały most wykonany w formie powłoki stalowo gruntowej na ciągłym fundamencie żelbetowym. Obiekt będzie pełnić funkcję bezkolizyjnego skrzyżowania z potokiem Pudłówka i ma zapewnić sprawne przeprowadzenie wody płynącej pod korpusem drogowym. Projektowana rozbudowa drogi obejmuje poprawę geometrii w rejonie nowego mostu, a także uporządkowanie odwodnienia pasa drogowego przez wykonanie kanalizacji deszczowej o właściwej geometrii.

2.2.5. Sposób dostosowania do krajobrazu

Most i droga są wpisane w krajobraz i zlokalizowane nad poziomem doliny

potoku Pudłówka, co zapewnia zachowanie ciągłości ruchu drogowego nawet w przypadku zaistnienia powodzi.

2.2.6. Tymczasowa organizacja ruchu.

Podczas realizacji projektu rozbudowy drogi powiatowej Rabka-Skawa-Naprawa wraz z rozbiórką istniejącego przepustu i budową nowego mostu na pot. Pudłówka przewiduje się całkowite zamknięcie dla ruchu (samochodowego i pieszego). Zostaną przewidziane objazdy zapewniające ciągłość ruchu drogowego. Projekt tymczasowej organizacji ruchu zostanie sporządzony przez wykonawcę robót budowlanych i dołączony do projektu wykonawczego przed rozpoczęciem prac. Tymczasowa organizacja ruchu zostanie zlikwidowana w całości po zakończeniu robót i oddaniu obiektu mostowego do eksploatacji.

2.2.7. Spełnienie wymagań art. 5 ust. 1 Ustawy Prawo budowlane

2.2.7.1. Spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

2.2.7.1.1. Bezpieczeństwa konstrukcji

Projektowany obiekt ma na celu zapewnienie ciągłości ruchu drogowego na drodze publicznej przy zachowaniu bezpieczeństwa użytkowników ruchu. Bezpieczeństwo konstrukcji jest zapewnione przez zastosowanie rozwiązań typowych właściwych dla budownictwa drogowego.

2.2.7.1.2. Bezpieczeństwa pożarowego

Obiekt jest wykonany z materiałów niepalnych odpornych na wysokie temperatury.

2.2.7.1.3. Bezpieczeństwa użytkowania

Obiekt jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi.

2.2.7.1.4. Odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska

Na obiekcie przewiduje się stosowanie jedynie materiałów posiadających dopuszczenie do obrotu na terenie Polski.

2.2.7.1.5. Ochrona przed hałasem i drganiami

Przewidziane do stosowania materiały i surowce zapewniają minimalizację uciążliwości w zakresie drgań i hałasu.

2.2.7.2. Warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:

2.2.7.2.1. Zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników

Rozbudowa odcinka drogi i budowa mostu mają za zadanie przywrócenie parametrów technicznych, w związku z tym nie występuje konieczność zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną.

2.2.7.2.2. Usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów

Wody opadowe zakwalifikowane jako ścieki zostaną odprowadzone z powierzchni obiektu poprzez projektowaną kanalizację deszczową. Obliczone stężenia zanieczyszczeń nie kwalifikują ścieków do podczyszczania.

2.2.7.3. Możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego

Obiekt został wykonany zgodnie z zasadą pełnej dostępności do elementów wymagających kontroli oraz ewentualnych napraw.

2.2.7.4. Niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich

Obiekt jest wykonany w sposób zapewniający dostępność dla osób niepełnosprawnych.

2.2.7.5. Ochrona obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską

Obiekt nie jest wpisany do rejestru zabytków.

2.2.7.6. Usytuowanie na działce budowlanej

Obiekt jest położony w obszarze pasa drogowego drogi powiatowej i terenów objętych wnioskiem ZRID.

2.2.7.7. Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej

Obiekt nie narusza interesów osób trzecich oraz nie ogranicza dostępności do drogi publicznej.

2.2.7.8. Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy

Przewiduje się wykonywanie robót z zachowaniem zasad i przepisów BHP zgodnie z załączoną informacją o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.

2.2.7.9. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)

Obiekt powłokowo-gruntowy, łukowy, dwuprzegubowy. Fundamenty żelbetowe, bezpośrednie w formie ławy fundamentowej.

2.2.7.10. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji

2.2.7.10.1. Obciążenia

Obciążenie ciężarem własnym konstrukcji oraz obciążeniem ruchomym drogowym klasy „B” oraz tłumem pieszych. Zestawienie obciążeń oraz końcowe wyniki zostały przedstawione w załączniku do opisu projektu architektoniczno-budowlanego pt. *Obliczenia statyczne konstrukcji mostu*.

2.2.7.10.2. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Projektowany obiekt został zaliczony do drugiej kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych

2.2.7.10.3. Warunki i sposób jego posadowienia

Obiekt jest posadowiony bezpośrednio na ciągłym fundamencie żelbetowym (ławie) posadowionej na stropie skalnym marglisto-łupkowym.

2.2.7.11. Zabezpieczenie przed wpływami eksploatacji górniczej

W miejscu wbudowania obiektu, a także w jego okolicy nie występuje zagrożenie wpływami eksploatacji górniczej ze względu na brak występowania w pobliżu miejsc wydobywania złóż górniczych.

2.2.7.12. Ocena techniczna w przypadku projektowanej przebudowy lub rozbudowy

Istniejący most nie zapewnia bezpieczeństwa użytkownikom ruchu. Rozbudowa odcinka drogi wraz z budową nowego mostu ma poprawić bezpieczeństwo użytkowników ruchu, a także bezpieczeństwo konstrukcji.

2.2.7.13. Ocena aktualnych warunków geologiczno-inżynierskich w przypadku projektowanej przebudowy lub rozbudowy

Aktualne warunki geologiczno-inżynierskie na podstawie przeprowadzonej oceny geotechnicznej określono jako proste. Podłoże stanowi strop skalnego podłoża marglisto łupkowego.

2.2.7.14. Aktualny stan posadowienia obiektu budowlanego w przypadku projektowanej przebudowy lub rozbudowy

Obiekt istniejący (przepust) jest posadowiony bezpośrednio na otoczakach i rumoszu skalnym zalegającym bezpośrednio na stropie skalnym.

2.2.8. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie pod względem

Ze względu na małą ingerencję obiektów w istniejące ukształtowanie terenu i ze względu na ich funkcję, wpływ obiektów na środowisko oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie jest pomijalny. Wpływ obiektu budowlanego na środowisko był przedmiotem analizy trakcie uzyskiwania Decyzji Środowiskowej. Wójt Gminy Raba Wyżna w Decyzji nie stwierdził potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

2.2.8.1. Zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków

Na obiekcie nie przewiduje się zapotrzebowania na wodę, za wyjątkiem okresu wykonywania robót.

Odprowadzanie ścieków będzie odbywać się za pośrednictwem projektowanej kanalizacji deszczowej. Wody opadowe zakwalifikowane jako ścieki zostaną odprowadzone do pot. Pudłówka. Wg przeprowadzonych obliczeń nie ma potrzeby podczyszczania ścieków.

2.2.8.2. Emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów,

zanieczyszczeń pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się

Obiekty nie są źródłem hałasu, wibracji, ani innych form promieniowania.

2.2.8.3. Rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów

Odpady w formie gruzu betonowego, asfaltobetonowego oraz elementów stalowych i powłok malarskich będą usunięte z terenu budowy na miejsce składowania.

Powstające w trakcie robót odpady gruzu i złomu, należy segregować i można składować w ograniczonym zakresie na obszarze placu budowy w sposób wykluczający możliwość negatywnego wpływu na środowisko przez stosowanie odpowiednich, przeznaczonych na ten cel pojemników oraz w zwartych pryzmach. Wykonywanie robót i tymczasowe składowanie odpadów winno być zabezpieczone przed nadmiernym pyleniem, gruz składować w oddaleniu od drzew i krzewów w sposób uniemożliwiający negatywny wpływ na środowisko glebowo-wodne. Uniemożliwienie tego negatywnego wpływu na środowisko glebowo-wodne należy realizować, przez stosowanie odpowiednich przegród, ogrodzeń i szczelnych membran. Odpady należy segregować i przeznaczać do odzysku, lub jeżeli nie jest on możliwy do utylizacji przez uprawnione do tego celu podmioty i niezwłocznie wywozić z placu budowy.

W trakcie budowy nowego mostu powstaną w niewielkiej ilości odpady w postaci opakowań materiałów budowlanych, pozostałości wyrobów w formie złomu stalowego, gruzu betonowego i asfaltobetonowego, farb, oraz drewna budowlanego, kruszyw naturalnych i piasku. Wszelkie odpady winny być dokładnie zebrane i przewiezione na składowisko..

2.2.8.4. Emisji hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się

Obiekt mostowy nie jest źródłem hałasu, wibracji, ani innych form promieniowania.

2.2.9. Wpływu obiektu budowlanego na:

2.2.9.1. Istniejący drzewostan

Projekt nie przewiduje wycinki drzew.

2.2.9.2. Powierzchnie ziemi, w tym glebę

Wpływ obiektu na powierzchnię ziemi oraz glebę wystąpi w czasie budowy. Glebę urodzajną w obszarze projektowanych robót należy zebrać w pryzmy na odkład. Konieczna jest bezwzględna ochrona powierzchni ziemi przed zanieczyszczeniami, odpadami budowlanymi oraz płynami eksploatacyjnymi z pracujących maszyn budowlanych.

Obszar objęty budową, po jej zakończeniu, winien być poddany rekultywacji i pokryty ponownie warstwą gleby, a następnie obsiany trawą.

Obiekt mostowy w trakcie normalnej eksploatacji nie ma wpływu na powierzchnię ziemi i glebę.

2.2.9.3. Wody powierzchniowe i podziemne

Odprowadzenie wody opadowej z powierzchni mostu będzie realizowane za pomocą powierzchniowego systemu odwodnienia oraz kanalizacji deszczowej. Woda opadowa, zakwalifikowana jako ścieki jest odprowadzana do wpustów drogowych, a następnie poprzez kanalizacje deszczowa do pot. Pudłówka. Ujęcie wody opadowej z rozbudowywanego odcinka drogi w szczelny system odwodnienia odprowadzony do pot. Pudłówka zabezpiecza wody powierzchniowe i tereny sąsiednie przed zanieczyszczeniem.

Obiekt nie będzie miał wpływu na wody podziemne, ponieważ nie jest źródłem zasilania wód podziemnych oraz jest wykonany z materiałów obojętnych dla wód podziemnych.

2.2.10. Rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne ograniczające lub eliminujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane

Ze względu na niewielki zasięg obiektu i niewielką ingerencję w istniejące ukształtowanie terenu jego wpływ na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane jest pomijalnie mały.

2.2.11. Warunki ochrony przeciwpożarowej określone w odrębnych przepisach

Obiekt spełnia wymagania obowiązujących przepisów w zakresie obiektów inżynierskich w zakresie budownictwa drogowego.

2.3. Zabezpieczenie obiektu mostowego przed uszkodzeniem przez wodę powodziową na odcinku koryta potoku Pudłówka od km 0+189.34 do km 0+220.12 za pomocą materacy siatkowo-kamiennych.

2.3.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Obiekt, to umocnienie odcinka koryta potoku Pudłówka poprzez wykonanie materacy siatkowo kamiennych w dnie potoku oraz na skarpach do wysokości 1.00m. Sprawne przeprowadzenie wody pod obiektem zabezpieczy most przed uszkodzeniem i przedłuży czas użytkowania mostu i dojazdów do niego.

2.3.2. Charakterystyczne parametry techniczne obiektów odwodnienia

LP	Element charakterystyki	Jednostka/ Ilość	Wielkość/ Opis
1	Długość umocnienia	m	30.78
2	Szerokość umocnionego dna	m	2.50
3	Wysokość umocnienia skarp potoku	m	1.00

2.3.3. Forma architektoniczna i funkcja obiektu

Typowa konstrukcja zabezpieczenia mostu przez umocnienia w korycie potoku dostosowana swoim charakterem do warunków terenowych w pobliżu obiektu.

2.3.4. Sposób dostosowania do krajobrazu

Obiekty są wpasowane w krajobraz, zaprojektowane tak, by zapewnić sprawne przeprowadzenie wody pod nowoprojektowanym obiektem.

2.3.5. Spełnienie wymagań art. 5 ust. 1 Ustawy Prawo budowlane

2.3.5.1. Spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

2.3.5.1.1. Bezpieczeństwa konstrukcji

Projektowane obiekty mają na celu zapewnienie prawidłowego przeprowadzenia wody pod obiektem mostowym oraz wyeliminować możliwość podmycia konstrukcji.

2.3.5.1.2. Bezpieczeństwa pożarowego

Obiekty są wykonane z materiałów niepalnych odpornych na wysokie temperatury.

2.3.5.1.3. Bezpieczeństwa użytkowania

Obiekty są wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi.

2.3.5.1.4. Odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska

Przewiduje się stosowanie jedynie materiałów posiadających dopuszczenie do obrotu na terenie Polski.

2.3.5.1.5. Ochrona przed hałasem i drganiami

Przewidziane do stosowania materiały i surowce zapewniają minimalizację uciążliwości w zakresie drgań i hałasu.

2.3.5.2. Warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:

2.3.5.2.1. Zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników

Obiekty mają za zadanie umożliwić niezaburzony przepływ wody w korycie, w związku z tym nie występuje konieczność zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną

2.3.5.2.2. Usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów

Projektuje się zachowanie dotychczasowego systemu odwodnienia powierzchniowego.

2.3.5.2.3. Możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego

Obiekty zostały wykonane zgodnie z zasadą pełnej dostępności do elementów wymagających kontroli oraz ewentualnych napraw.

2.3.5.3. Ochrona obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską

Obiekty nie są wpisane do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną

konserwatorską.

2.3.5.4. Usytuowanie na działce budowlanej

Obiekty są położone w obszarze pasa drogowego drogi powiatowej i terenów objętych wnioskiem ZRID.

2.3.5.5. Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej

Obiekty nie narusza interesów osób trzecich oraz nie ogranicza dostępności do drogi publicznej

2.3.5.6. Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy

Przewiduje się wykonywanie robót z zachowaniem zasad i przepisów BHP zgodnie z załączoną informacją o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia

2.3.5.6.1. Zabezpieczenie przed wpływami eksploatacji górniczej

W miejscu wbudowania obiektów, a także w ich okolicy nie występuje zagrożenie wpływami eksploatacji górniczej ze względu na brak występowania w pobliżu miejsc wydobywania złóż górniczych

2.3.5.7. Ocena techniczna w przypadku projektowanej przebudowy lub rozbudowy

Istniejące koryto potoku zostanie rozbudowane poprzez umocnienie dna oraz skarp, co zapewni sprawne przeprowadzenie wody.

2.3.5.8. Ocena aktualnych warunków geologiczno-inżynierskich w przypadku projektowanej przebudowy lub rozbudowy

Aktualne warunki geologiczno-inżynierskie na podstawie przeprowadzonej oceny geotechnicznej określono jako proste. Występujące w podłożu grunty są nośne i małościśliwe.

2.3.5.9. Aktualny stan posadowienia obiektu budowlanego w przypadku projektowanej przebudowy lub rozbudowy

Zadanie dotyczy umocnienia potoku, w związku z tym nie jest konieczny aktualny stan posadowienia obiektu budowlanego.

2.3.6. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie

Ze względu na małą ingerencję obiektów w istniejące ukształtowanie terenu i ze względu na ich funkcję, wpływ obiektów na środowisko oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie jest pomijalny. Wpływ obiektu budowlanego na środowisko był przedmiotem analizy trakcie uzyskiwania Decyzji Środowiskowej. Wójt Gminy Raba Wyżna w Decyzji nie stwierdził potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

2.3.6.1. Zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu

odprowadzania ścieków

Nie przewiduje się zapotrzebowania na wodę, za wyjątkiem okresu wykonywania robót.

2.3.6.2. Emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, zanieczyszczeń pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się

Obiekty nie są źródłem hałasu, wibracji, ani innych form promieniowania.

2.3.6.3. Rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów

Odpady w formie gruzu betonowego mogą powstawać jedynie w czasie budowy. Winny być niezwłocznie usuwane z terenu na miejsce składowania.

2.3.6.4. Emisji hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się

Obiekty nie są źródłem hałasu, wibracji, ani innych form promieniowania.

2.3.7. Wpływu obiektu budowlanego na:

2.3.7.1. Istniejący drzewostan

Projekt nie przewiduje wpływu na istniejący drzewostan.

2.3.7.2. Powierzchnie ziemi, w tym glebę

Wpływ obiektu na powierzchnię ziemi oraz glebę wystąpi w czasie budowy i użytkowania w niewielkim stopniu. Glebę urodzajną w obszarze projektowanych robót należy zebrać w pryzmy na odkład. Konieczna jest bezwzględna ochrona powierzchni ziemi przed zanieczyszczeniami, odpadami budowlanymi oraz płynami eksploatacyjnymi z pracujących maszyn budowlanych.

Obszar objęty budową, po jej zakończeniu, winien być poddany rekultywacji i pokryty ponownie warstwą gleby, a następnie obsiany trawą.

2.3.7.3. Wody powierzchniowe i podziemne

Umocnienie koryta potoku jest realizowane za pomocą materacy siatkowo kamiennych wykonanych w sposób zapewniający niezaburzony przepływ wód powierzchniowych i podziemnych. Ujęcie wód potoku w umocnione koryto zabezpiecza konstrukcję przed niepożądanym wpływem wody płynącej.

Obiekty nie będą miały wpływu na wody podziemne, ponieważ nie są źródłem zasilania wód podziemnych oraz są wykonane z materiałów obojętnych dla wód podziemnych.

2.3.8. Rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne ograniczające lub eliminujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane

Ze względu na niewielki zasięg obiektów i niewielką ingerencję w istniejące ukształtowanie terenu ich wpływ na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne

obiekty budowlane jest pomijalnie mały.

2.3.9. Warunki ochrony przeciwpożarowej określone w odrębnych przepisach

Obiekty spełniają wymagania obowiązujących przepisów w zakresie obiektów inżynierskich w zakresie budownictwa drogowego.

2.4. Budowę odwodnienia w obszarze dojazdów do nowoprojektowanego obiektu mostowego w postaci rowów drogowych i kanalizacji deszczowej,

2.4.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Obiekt, to odwodnienie odcinka drogi powiatowej w postaci kanalizacji deszczowej oraz rowów drogowych umocnionych betonowymi elementami prefabrykowanymi oraz brukiem kamiennym. Sprawne odwodnienie przedłuży czas użytkowania mostu i dojazdów do niego.

2.4.2. Charakterystyczne parametry techniczne obiektów odwodnienia

LP	Element charakterystyki	Jednostka/ Ilość	Wielkość/ Opis
1	Długość ścieku z betonowych elementów prefabrykowanych	m	41.50
2	Ilość studzienek połączeniowych i rewizyjnych	szt.	6
3	Umocnienie wylotów rowów drogowych	-	Bruk kamienny na zaprawie betonowej gr. 10 cm
4	Umocnienie skarp drogi	-	Bruk kamienny na zaprawie betonowej gr. 10 cm
5	Ilość wpustów drogowych	szt.	5

2.4.3. Forma architektoniczna i funkcja obiektu

Typowa konstrukcja odwodnienia odcinka drogi dostosowana swoim charakterem do warunków terenowych w pobliżu obiektu.

2.4.4. Sposób dostosowania do krajobrazu

Obiekty są wpasowane w krajobraz, zaprojektowane tak, by zapewnić sprawne odwodnienie drogi i projektowanego mostu.

2.4.5. Spełnienie wymagań art. 5 ust. 1 Ustawy Prawo budowlane

2.4.5.1. Spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

2.4.5.1.1. Bezpieczeństwa konstrukcji

Projektowane obiekty mają na celu zapewnienie prawidłowego odwodnienia mostu i drogi.

2.4.5.1.2. Bezpieczeństwa pożarowego

Obiekty są wykonane z materiałów niepalnych odpornych na wysokie

temperatury.

2.4.5.1.3. Bezpieczeństwa użytkowania

Obiekty są wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi.

2.4.5.1.4. Odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska

Przewiduje się stosowanie jedynie materiałów posiadających dopuszczenie do obrotu na terenie Polski.

2.4.5.1.5. Ochrona przed hałasem i drganiami

Przewidziane do stosowania materiały i surowce zapewniają minimalizację uciążliwości w zakresie drgań i hałasu.

2.4.5.2. Warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:

2.4.5.2.1. Zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników

Obiekty mają za zadanie przywrócenie sprawnego odwodnienia mostu i drogi metodą grawitacyjną, w związku z tym nie występuje konieczność zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną

2.4.5.2.2. Usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów

Odprowadzanie ścieków będzie odbywać się za pośrednictwem projektowanej kanalizacji deszczowej. Wody opadowe zakwalifikowane jako ścieki zostaną odprowadzone do pot. Pudłówka. Wg przeprowadzonych obliczeń nie ma potrzeby podczyszczania ścieków.

2.4.5.3. Możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego

Obiekty zostały wykonane zgodnie z zasadą pełnej dostępności do elementów wymagających kontroli oraz ewentualnych napraw.

2.4.5.4. Ochrona obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską

Obiekty nie są wpisane do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską.

2.4.5.5. Usytuowanie na działce budowlanej

Obiekty są położone w obszarze pasa drogowego drogi powiatowej i terenów objętych wnioskiem ZRID.

2.4.5.6. Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej

Obiekty nie narusza interesów osób trzecich oraz nie ogranicza dostępności do drogi publicznej.

2.4.5.7. Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy

Przewiduje się wykonywanie robót z zachowaniem zasad i przepisów BHP zgodnie z załączoną informacją o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia

2.4.5.7.1. Zabezpieczenie przed wpływami eksploatacji górniczej

W miejscu wbudowania obiektów, a także w ich okolicy nie występuje zagrożenie wpływami eksploatacji górniczej ze względu na brak występowania w pobliżu miejsc wydobywania złóż górniczych

2.4.5.8. Ocena techniczna w przypadku projektowanej przebudowy lub rozbudowy

Istniejący system odwadniania zostanie rozbudowany poprzez budowę kanalizacji deszczowej, co zapewni sprawne odwodnienie drogi i mostu.

2.4.5.9. Ocena aktualnych warunków geologiczno-inżynierskich w przypadku projektowanej przebudowy lub rozbudowy

Aktualne warunki geologiczno-inżynierskie na podstawie przeprowadzonej oceny geotechnicznej określono jako proste. Występujące w podłożu grunty są nośne i małościśliwe.

2.4.5.10. Aktualny stan posadowienia obiektu budowlanego w przypadku projektowanej przebudowy lub rozbudowy

Zadanie dotyczy odwodnienia, w związku z tym nie jest konieczny aktualny stan posadowienia obiektu budowlanego.

2.4.6. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie

Ze względu na małą ingerencję obiektów w istniejące ukształtowanie terenu i ze względu na ich funkcję, wpływ obiektów na środowisko oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie jest pomijalny. Wpływ obiektu budowlanego na środowisko był przedmiotem analizy trakcie uzyskiwania Decyzji Środowiskowej. Wójt Gminy Raba Wyżna w Decyzji nie stwierdził potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

2.4.6.1. Zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków

Nie przewiduje się zapotrzebowania na wodę, za wyjątkiem okresu wykonywania robót.

2.4.6.2. Emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, zanieczyszczeń pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się

Obiekty nie są źródłem hałasu, wibracji, ani innych form promieniowania.

2.4.6.3. Rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów

Odpady w formie gruzu betonowego mogą powstawać jedynie w czasie budowy.

Winny być niezwłocznie usuwane z terenu na miejsce składowania.

2.4.6.4. Emisji hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się

Obiekty nie są źródłem hałasu, wibracji, ani innych form promieniowania.

2.4.7. Wpływu obiektu budowlanego na:

2.4.7.1. Istniejący drzewostan

Projekt nie przewiduje wpływu na istniejący drzewostan.

2.4.7.2. Powierzchnie ziemi, w tym glebę

Wpływ obiektu na powierzchnię ziemi oraz glebę wystąpi w czasie budowy i użytkowania w niewielkim stopniu. Glebę urodzajną w obszarze projektowanych robót należy zebrać w pryzmy na odkład. Konieczna jest bezwzględna ochrona powierzchni ziemi przed zanieczyszczeniami, odpadami budowlanymi oraz płynami eksploatacyjnymi z pracujących maszyn budowlanych.

Obszar objęty budową, po jej zakończeniu, winien być poddany rekultywacji i pokryty ponownie warstwą gleby, a następnie obsiany trawą.

2.4.7.3. Wody powierzchniowe i podziemne

Odprowadzenie wody opadowej z powierzchni mostu jest realizowane za pomocą kanalizacji deszczowej. Woda opadowa, zakwalifikowana jako ścieki jest odprowadzana do pot. Pudłówka. Wg przeprowadzonych obliczeń nie ma konieczności podczyszczania ścieków. Ujęcie wody opadowej z mostu w szczelny system odwodnienia odprowadzony do kanalizacji deszczowej zabezpiecza wody powierzchniowe i tereny sąsiednie przed zanieczyszczeniem.

Obiekty nie będą miały wpływu na wody podziemne, ponieważ nie są źródłem zasilania wód podziemnych oraz są wykonane z materiałów obojętnych dla wód podziemnych.

2.4.8. Rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne ograniczające lub eliminujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane

Ze względu na niewielki zasięg obiektów i niewielką ingerencję w istniejące ukształtowanie terenu ich wpływ na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane jest pomijalnie mały.

2.4.9. Warunki ochrony przeciwpożarowej określone w odrębnych przepisach

Obiekty spełniają wymagania obowiązujących przepisów w zakresie obiektów inżynierskich w zakresie budownictwa drogowego.

Obliczenia fundamentu (ściany oporowej) do zamocowania konstrukcji powłokowo-stalowej, łukowej dla obiektu mostowego na pot. Pudłówka w m. Skawa.

1. Przedmiot i podstawa opracowania:

Przedmiotem opracowania jest fundament (katowa ściana oporowa) do zamocowania łukowej konstrukcji powłokowo-stalowej (typu tubosider). Obiekt mostowy zlokalizowany jest w ciągu drogi powiatowej 1668K Rabka - Skawa - Naprawa na pot. Pudłówka w miejscowości Skawa.

Do wykonania obliczeń skorzystano z następujących norm:

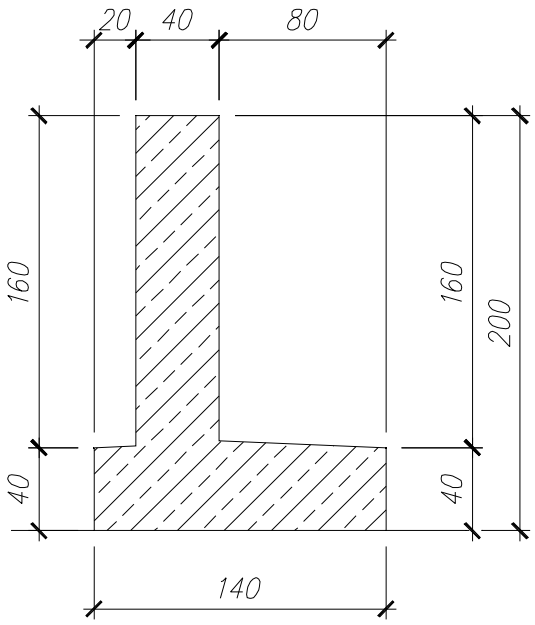
--> PN-85/S-10030 "Obiekty mostowe. Obciążenia" [1],

--> PN-83/B-03010 "Ściany oporowe obliczenia statyczne i projektowanie." [2],

--> PN-81/B-03020 "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie" [3],

2. Zestawienie obciążeń:

Poni ej przedstawiono szkic obiektu wraz z wymiarami.



Parametry geometryczne:

Wysokość ściany: $h_s := 2.00m$

Szerokość podstawy: $b_s := 1.40m$

Grubość podstawy: $g_b := 0.40m$

Grubość ściany: $g_h := 0.40m$

Długość odsadzki przedniej: $o_p := 0.2m$

Długość odsadzki tylnej: $o_t := b_s - g_h - o_p = 0.8\,m$

Wysokość ściany bez podstawy: $h_{sr} := h_s - g_b = 1.6 \cdot m$

Długość ściany oporowej uwzględniana do obliczeń: $L_s := 1.0m$

Parametry materiałowe:

--> Ściana oporowa:

Ciężar jednostkowy żelbetu: $\gamma_s := 24\frac{kN}{m^3} + 1\frac{kN}{m^3} + 2\cdot\frac{kN}{m^3} = 27\cdot\frac{kN}{m^3}$

--> Zasypka:

Zasypkę obiektu projektuje się ze mieszaniny Żwiru i Piasku o uziarnieniu 0/45mm. Do obliczeń przyjęto parametry jak dla Pospółki.

Współczynnik materiałowy (zmniejszający): $\gamma_{m.m} := 0.9$

Współczynnik materiałowy (zwiększający): $\gamma_{m.w} := 1.1$ pkt. 3.2 [3]

Wskaźnik zagęszczenia zasypki: $I_S := 0.98$

Stopień zagęszczenia (wg wzoru empirycznego S. Pisarczyka) $I_D := \frac{I_S - 0.845}{0.188} = 0.718$

Gęstość objętościowa zasypki: $\rho_z := 1.85\frac{t}{m^3}$ Tab. 2 [3]

Ciężar objętościowy zasypki: $\gamma_{z.n} := \rho_z\cdot g = 18.142\cdot\frac{kN}{m^3}$

Charakterystyczny kąt tarcia wewnętrznego: $\Phi_{u.n} := 40deg$ Rys. 3 [3]

Obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego (zmniejszony): $\Phi_{u.r.m} := \Phi_{u.n}\cdot\gamma_{m.m} = 36\cdot deg$

Obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego (zwiększony): $\Phi_{u.r.w} := \Phi_{u.n}\cdot\gamma_{m.w} = 44\cdot deg$

Moduł odkształcenia gruntu: $E_o := 180000kPa$ Rys. 6 [3]

2.1. Etap I - Zasypka wykonana tylko do oczepu ściany oporowej.

2.1.1. Założenia projektowe:

- Górna granica zasypki ściany oporowej sięga max. oczepu,
- Zagęszczanie zasypki zobrazowano poprzez dodatkowe obciążenie naziomu,
- Zakłada się, że nie występuje zasypka przed ścianą oporową,
- Nie jest zamontowana konstrukcja powłokowo gruntowa,

2.1.2. Obciążenia:

W etapie I obciążenie ściany oporowej stanowią:
--> zasypka zalegająca na ścianie oporowej,
--> ciężar własny ściany oporowej,
--> obciążenie naziomu w postaci obciążenia montażowego,

2.1.2.1. Zasypka zalegająca na ścianie oporowej.

Obciążenie równomiernie rozłożone na tylnej odsadzce ściany oporowej: $q_g := \gamma_{z.n}\cdot h_{sr}\cdot L_s = 29.028\cdot\frac{kN}{m}$

Siła skupiona od powyższego obciążenia: $F_g := q_g\cdot o_t = 23.222\cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_g := b_s - 0.5o_t = 1\,m$

Punkt O jest zlokalizowany jako najbardziej skrajny punkt przy odsadzce przedniej.

Zasypka powoduje także powstanie parcia gruntu na pionowy element ściany oporowej. Parcie obliczone zostanie w dalszej części obliczeń.

2.1.2.2. Ciężar własny ściany oporowej.

Siła skupiona od podstawy ściany oporowej: $F_{sp} := \gamma_s \cdot g_b \cdot b_s \cdot L_s = 15.12 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{sp} := 0.5 b_s = 0.7\,m$

Siła skupiona od pionowej ściany, ściany oporowej: $F_{ss} := \gamma_s \cdot h_{sr} \cdot g_h \cdot L_s = 17.28 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{ss} := o_p + 0.5 \cdot g_h = 0.4\,m$

2.1.2.3. Obciążenie naziomu w postaci obciążenia montażowego.

Obciążenie naziomu obciążeniem montażowym przyjęto jako równomiernie rozłożone.

Obciążenie równomiernie rozłożone naziomu: $q_m := 2 \frac{kN}{m^2}$

Współczynnik dynamiczny obciążenia: $\gamma_{dyn} := 1.4$ Pkt. 10.2.2. [1]

Obciążenie równomiernie rozłożone na tylnej odsadzce ściany oporowej: $q_m := \gamma_{dyn} \cdot q_m \cdot L_s = 2.8 \cdot \frac{kN}{m}$

Siła skupiona od powyższego obciążenia: $F_m := q_m \cdot o_t = 2.24 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_m := b_s - 0.5 o_t = 1\,m$

Zasypka powoduje także powstanie parcia gruntu na pionowy element ściany oporowej. Parcie obliczone zostanie w dalszej części obliczeń.

2.1.3. Identyfikacja rodzaju parcia.

Ze względów konstrukcyjnych ściana oporowa może sie przemieścić tylko w kierunku od gruntu. Niniejsze przemieszczenie ze względu na konieczność zamotowania konstrukcji w postaci powłoki stalowej nie może być większe niż założone przemieszczenie graniczne.

Założone przemieszczenie graniczne: $f_{gr.zał} := 1cm$

Dopuszczalna wartość przmieszczenia : $f_{dop} := 0.015 \cdot h_s = 3 \cdot cm$ Tab. 12 [2]

Maksymalne przemieszczenie przyjęte do obliczeń: $f := \min(f_{gr.zał}, f_{dop}) = 1 \cdot cm$

Celem obliczeń jest zidentyfikowanie czy jesteśmy w zakresie parcia pośredniego czy granicznego. Dla wstępnego okreslenia przemieszczeń przyjęto do obliczeń parcie graniczne.

Uogólnonione przemieszczenie niezbędne do powstania parcia granicznego: $\rho_a := 0.002$ Rys. 8 [2]

Przemieszczanie ściany powodujace powstanie parcia granicznego: $f_a := \frac{\rho_a \cdot h_s}{2} = 0.2 \cdot cm$ Wzór 20 [2]

Identyfikacja parcia: $f_a < f = 1$

$\frac{f}{f_a} = 5$ **Jest to parcie graniczne.**

2.1.4. Obciążenie parciem granicznym.

Współczynnik parcia granicznego gruntu: $K_a := \left(\tan\left(45deg - \frac{\Phi_{u.n}}{2}\right)\right)^2 = 0.217$

Wzór 3 [2]

Jednostkowe parcie graniczne gruntu (dla obciążenia zasypką): $e_{a.g}(z) := \gamma_{z.n} \cdot z \cdot K_a \cdot L_s$ Wzór 2 [2]

$e_{a.g}(h_s) = 7.89 \cdot \frac{kN}{m}$

Wypadkowa parcia granicznego gruntu (dla obciążenia zasypką): $E_{a.g} := \frac{1}{2} \cdot e_{a.g}(h_s) \cdot h_s = 7.89 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_g := \frac{1}{3} h_s = 0.667\,m$

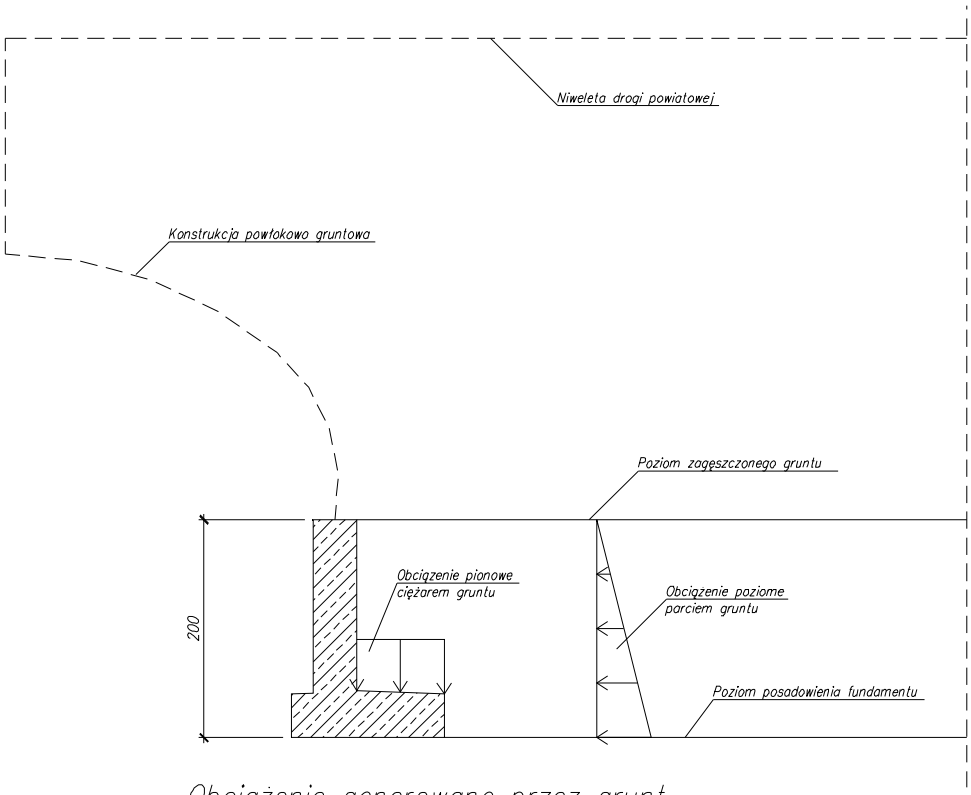
Jednostkowe parcie graniczne gruntu (dla obciążenia naziomu): $e_{a.n} := q_m \cdot K_a = 0.609 \cdot \frac{kN}{m}$ Wzór 2 [2]

Wypadkowa parcia granicznego gruntu (dla obciążenia naziomu): $E_{a.n} := e_{a.n} \cdot h_s = 1.218 \cdot kN$

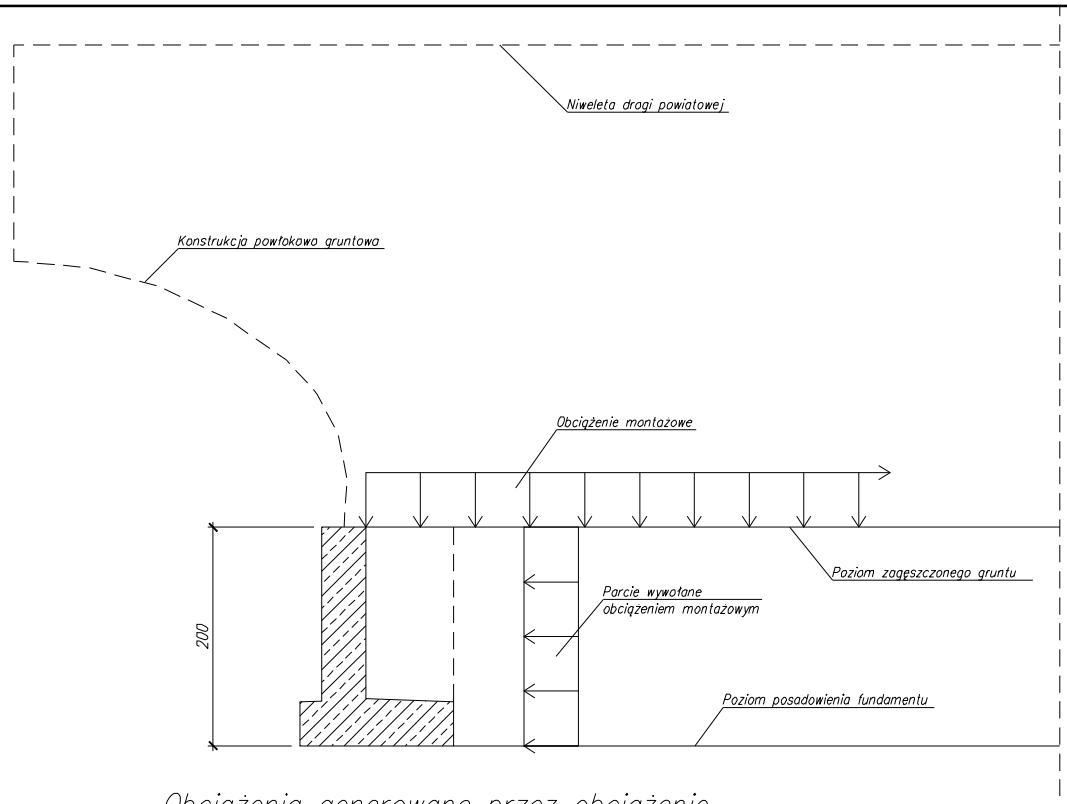
Odległość siły skupionej od punktu O: $d_n := \frac{1}{2} h_s = 1\,m$

Ze względnu na zalegające pod podstawą ściany oporowej podłoże w postaci skały ściana oporowa może się przemieścić tylko w kierunku poziomym.

Zestawienie obciążeń wraz z przedstawieniem parcia granicznego gruntu ukazano na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez grunt znajdujący się za ścianą oporową



Obciążenia generowane przez obciążenie naziomu sprzętem budowlanym

2.1.5. Obliczenia.

2.1.5.1. Stan graniczny użytkowania.

2.1.5.1.1. Osiadanie całkowite ściany oporowej.

Wg. pkt 4.3.2. [2] Nie jest konieczne obliczenie osiadań i przemieszczeń jeżeli w podłożu występują grunty skaliste.

2.1.5.1.2. Różnica osiadań ściany oporowej.

Wg. pkt 4.3.2. [2] Nie jest konieczne obliczenie osiadań i przemieszczeń jeżeli w podłożu występują grunty skaliste.

2.1.5.1.3. Przemieszczenie poziome ściany oporowej.

Suma obciążeń poziomych: $Q_H := E_{a.g} + E_{a.n} = 9.108 \cdot kN$

Przemieszczenie poziome dla podłoży jednorodnych: $f_{ar} := \frac{Q_H}{2 \cdot L_s \cdot E_o} = 0.025 \cdot mm$

$f_{ar} < f = 1$

$\frac{f_{ar}}{f} = 2.53 \times 10^{-3}$ **Warunek spełniony.**

Rzeczywiste przemieszczenia ściany oporowej są mniejsze niż założone.

2.1.5.2. Stan graniczny nośności.

Współczynnik obciążenia dla parcia (grunt zasypowy niespoisty): $\gamma_{f1} := 1.2$ Tab. 10 [2]

Współczynnik obciążenia dla obciążeń pionowych (ciężar własny): $\gamma_{f.cw} := 1.2$ Tab. 1 [1]

Współczynnik obciążenia dla obciążeń pionowych (obciążenia montażowe i wyposażenie): $\gamma_{f.wy} := 1.5$ Tab. 1 [1]

2.1.5.2.1. Sprawdzenie nośności podłoża bezpośrednio pod podstawą fundamentu.

Zestawienie sił działających na ścianę oporową w punkcie O:

Siła pionowa (obliczeniowa): $N_r := \gamma_{f.cw} \cdot (F_{sp} + F_{ss}) + \gamma_{f.wy} \cdot (F_g + F_m) = 77.073 \cdot kN$

Moment generowany prze siły pionowe (obliczeniowy): $M_{Nr} := \gamma_{f.cw} \cdot (F_{sp} \cdot c_{sp} + F_{ss} \cdot c_{ss}) + \gamma_{f.wy} \cdot (F_g \cdot c_g + F_m \cdot c_m) = 59.188 \cdot kN \cdot r$

Siła pozioma (obliczeniowa): $H_r := \gamma_{f1} \cdot (E_{a.g} + E_{a.n}) = 10.929 \cdot kN$

Moment generowany przez siły poziome (obliczeniowy): $M_{Hr} := -[\gamma_{f1} \cdot (E_{a.g} \cdot d_g + E_{a.n} \cdot d_n)] = -7.773 \cdot kN \cdot m$

Moment od obciążeń poziomych i pionowych (obliczeniowy): $M_{rO} := M_{Nr} + M_{Hr} = 51.415 \cdot kN \cdot m$

Zestawienie sił działających na ściane oporową w punkcie S (środek ściany):

Siła pionowa (obliczeniowa): $N_r = 77.073 \cdot kN$

Siła pozioma (obliczeniowa): $H_r = 10.929 \cdot kN$

Moment od obciażeń pionowych i poziomych (obliczeniowy): $M_{rS} := M_{rO} - N_r \cdot 0.5 \cdot b_s = -2.536 \cdot kN \cdot m$

Rozłożenie sił na obciążenie równomiernie rozłożone:

Obciążenie równomiernie rozłożone od siły pionowej (obliczeniowe): $q_N := \frac{N_r}{b_s} = 55.052 \cdot \frac{kN}{m}$

Obciążenie równomiernie rozłożone od momentu (obliczeniowe): $q_M := \frac{6 \cdot M_{rS}}{b_s^2} = -7.763 \cdot \frac{kN}{m}$

Maksymalne obciażenie równomiernie rozłożone (Punkt O): $q_r := q_N + |q_M| = 62.815 \cdot \frac{kN}{m}$

Wg dokumentacji geologicznej w podłożu zalega warstwa skalna o wytrzymałości na ściskanie równej: $R_c := 6MPa$

Współczynnik korekcyjny: $m_k := 0.9 \cdot 0.9 = 0.81$ Pkt. 3.3.3. [3]

Warunek obliczeniowy: $\frac{q_r}{L_s} < m_k \cdot R_c = 1$

Warunek spełniony

$$\frac{\frac{q_r}{L_s}}{m_k \cdot R_c} = 0.013$$

2.1.5.2.2. Sprawdzenie stateczności na obrót.

Moment wszystkich sił obliczeniowych powodujących obrót ściany (punkt O): $M_{0r} := M_{Hr} = -7.773 \cdot kN \cdot m$

Moment wszystkich sił obliczeniowych przeciwdziałających obrotowi ściany (punkt O): $M_{ur} := M_{Nr} = 59.188 \cdot kN \cdot m$

Współczynnik: $m_0 := 0.9$

Warunek nośności: $\left|M_{0r}\right| < m_0 \cdot M_{ur} = 1$ Wzór 32 [2]

$\frac{\left|M_{0r}\right|}{m_0 \cdot M_{ur}} = 0.146$ **Warunek spełniony**

2.1.5.2.3. Sprawdzenie stateczności na przesunięcie.

Rozpatrujemy ścięcie między podstawą fundamentu a podłożem skalnym.

Obliczeniowa wartość składowej stycznej (poziomej) obciążenia w płaszczyźnie ścięcia: $Q_{tr} := H_r = 10.929 \cdot kN$

Obliczeniowy współczynnik tarcia gruntu pod podstawa fundamentu: $\mu := 0.55$ Tab. 3 [2]

Suma rzutów na płaszczyznę ścięcia wszystkich sił obliczeniowych przeciwdziałających przesunięciu ściany: $Q_{tf} := N_r \cdot \mu = 42.39 \cdot kN$

Współczynnik: $m_t := 0.95$

Warunek nośności: $Q_{tr} < m_t \cdot Q_{tf} = 1$ Wzór 33 [2]

$\frac{Q_{tr}}{m_t \cdot Q_{tf}} = 0.271$ **Warunek spełniony**

2.2. Etap II - Montaż konstrukcji obiektu. Zasypka wykonana do docelowej wysokości.

2.2.1. Założenia projektowe:

- Górna granica zasypki ściany oporowej sięga docelowej rzędnej,
- Zakłada się, że nie występuje zasypka przed ścianą oporową,
- Jest zamontowana konstrukcja powłokowo-gruntowa, ale nie oddziałuje z fundamentem w kierunku poziomym,

2.2.2. Obciążenia:

W etapie II obciążenie ściany oporowej stanowią:
--> warstwy konstrukcyjne nawierzchni,
--> zasypka zalegająca na ścianie oporowej,
--> ciężar własny ściany oporowej,
--> obciążenie naziomu w postaci obciążenia użytkowego,

2.2.2.1. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

a) beton asfaltowy:

Grubość warstwy: $g_a := 11cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_a := 23 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_a := \gamma_a \cdot g_a = 2.53 \cdot \frac{kN}{m^2}$

b) Warstwy z tłucznia (łącznie):

Grubość warstwy: $g_t := 18cm + 18cm = 36 \cdot cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_t := 20 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_t := \gamma_t \cdot g_t = 7.2 \cdot \frac{kN}{m^2}$

c) Warstwa mrozoochronna z piasku:

Grubość warstwy: $g_m := 13cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_p := 20 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_m := \gamma_p \cdot g_m = 2.6 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Suma obciążeń:

Całkowita grubość warstw konstrukcyjnych nawierzchni: $d_k := g_a + g_t + g_m = 60 \cdot cm$

Obciążenie równomiernie rozłożone na tylnej odsadzce ściany oporowej: $q_{kn} := q_a + q_m + q_t = 12.33 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Siła skupiona od powyższego obciążenia: $F_{kn} := q_{kn} \cdot o_t \cdot L_s = 9.864 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{kn} := o_p + g_h + 0.5 o_t = 1\,m$

Długość warstw konstrukcyjnych nawierzchni zalegającej na powłoce stalowej: $L_{kn} := 3.21m$

Obciążenie siłą skupioną oczepu od warstw konstrukcyjnych zalegających na powłoce stalowej: $F_{kn.1} := q_{kn} \cdot L_{kn} \cdot L_s = 39.579 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{kn.1} := o_p + 0.5 \cdot g_h = 0.4\,m$

Warstwy konstrukcyjne nawierzchni powodują także powstanie parcia gruntu na pionowy element ściany oporowej. Parcie obliczone zostanie w dalszej części obliczeń.

2.2.2.2. Zasypka zalegająca na ścianie oporowej.

Obciążenie zasypka zalegającą na ścianie oporowej do wysokości oczepu ściany oporowej obliczono w pkt. 2.2.1.1 niniejszego opracowania. Obciążenie zasypką zalegającą ponad rzędną oczepu ściany oporowej oraz zalegającej na konstrukcji powłoki stalowej zostanie uwzględnione jako dodatkowe obciążenie naziomem.

Wartości obciążenia dla ściany zasypanej do wysokości oczepu nie ulegają zmianie:

Obciążenie równomiernie rozłożone na tylnej odsadzce ściany oporowej: $q_g = 29.028 \cdot \frac{kN}{m}$

Siła skupiona od powyższego obciążenia: $F_g = 23.222 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_g = 1\,m$

Obciążenie od gruntu zalegającego powyżej oczepu ściany oporowej:

Miąższość zasypki powyżej oczepu ściany: $h_{II} := 4.41m$

Wysokość od poziomu posadowienia ściany do rzędnej niwelety: $H_s := h_s + h_{II} = 6.41\,m$

Obciążenie naziomem w postaci zasypki: $q_{g.1} := \gamma_{z.n} \cdot (h_{II} - d_k) \cdot L_s = 69.122 \cdot \frac{kN}{m}$

Pole powierzchni przekroju zasypki zalegającej na powłoce stalowej: $A_{g.1t} := 6.27m^2$

Obciążenie równomiernie rozłożone na tylnej odsadzce ściany oporowej: $q_{g.1} = 69.122 \cdot \frac{kN}{m}$

Siła skupiona od powyższego obciążenia: $F_{g.1} := q_{g.1} \cdot o_t = 55.298 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{g.1} := c_g = 1\,m$

Obciążenie siłą skupioną oczepu od zasypki zalegającej na powłoce stalowej: $F_{g.1t} := A_{g.1t} \cdot \gamma_{z.n} \cdot L_s = 113.752 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{g.1t} := o_p + 0.5 \cdot g_h = 0.4\,m$

Zasypka powoduje także powstanie parcia gruntu na pionowy element ściany oporowej. Parcie obliczone zostanie w dalszej części obliczeń.

2.2.2.3. Ciężar własny ściany oporowej.

Wartości obciążenia ciężarem własnym ściany oporowej nie ulegają zmianie:

Siła skupiona od podstawy ściany oporowej: $F_{sp} = 15.12 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{sp} = 0.7\,m$

Siła skupiona od pionowej ściany, ściany oporowej: $F_{ss} = 17.28 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{ss} = 0.4\,m$

2.2.2.4. Obciążenie użytkowe.

Obciążenie użytkowe ściany oporowej to obciążenie pojazdem K+q klasy B. Obliczenia przeprowadzono jak dla obciążenia pojazdem K+q klasy A po czy zastosowano współczynnik redukcyjny do klasy B.

Mnożnik obciążenia do klasy A (dla klasy B): $a := 0.75$

2.2.2.4.1. Obciążenie równomiernie rozłożone q.

Część obciążenia równomiernie rozłożonego od obciążenia q jest przekazywana bezpośrednio przez grunt na ścianę oporową. Obciążenie q przyłożone na powłoce stalowej jest przekazywne na oczep ściany oporowej w postaci siły skupionej.

Obciążenie q dla klasy A: $q_q := 4 \frac{kN}{m}$

Długość obciążenia działającego na powłoce stalowej: $L_q := 3.21m$

Obciążenie równomiernie rozłożone na tylnej odsadzce ściany oporowej (klasa A): $q_q = 4 \cdot \frac{kN}{m}$

Siła skupiona od powyższego obciążenia: $F_q := q_q \cdot o_t = 3.2 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_q := c_g = 1\,m$

Obciążenie siłą skupioną oczepu od obciążenia q: $F_{qt} := L_q \cdot q_q = 12.84 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{qt} := o_p + 0.5 \cdot g_h = 0.4\,m$

Obciążenie q powoduje także powstanie parcia gruntu na pionowy element ściany oporowej. Parcie obliczone zostanie w dalszej części obliczeń.

2.2.2.4.2. Obciążenie pojazdem typu K (klasy A).

W obliczeniach wyróżniono dwa położenia pojazdu typu K. Położenie I to zlokalizowanie pojazdu na konstrukcji powłokowej stalowej. Położenie II to zlokalizowanie pojazdu tylko nad ścianą oporową.

Obciążenie naziomu pojazdem typu K: $K_K := 800kN$

Długość obciążenia równomiernie rozłożonego: $A_K := 4.80m$

Szerokość obciążenia równomiernie rozłożonego: $B_K := 3.20m$

Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego: $q_K := \frac{K_K}{A_K \cdot B_K} = 52.083 \cdot \frac{kN}{m^2}$

2.2.2.4.2.1. Obciążenie generowane przez przejazd pojazdu typu K (klasa A) - Położenie I (nad obiektem i nad ściana oporową).

Obliczenie siły skupionej pochodzącej od obciążenia K konstrukcji powłokowej, przekazywanej na oczep ściany oporowej.

Długość obciążenia, która przypada na jeden oczep ściany oporowej: $L_{K.1} := L_q = 3.21\,m$

Obciążenie siłą skupioną na 1mb.: $F_{K.1.1} := q_K \cdot L_{K.1} \cdot L_s = 167.188 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{K.1.1} := o_p + 0.5 \cdot g_h = 0.4\,m$

Obliczenie obciążenia równomiernie rozłożonego pochodzącego od obciążenia K, przekazywanej na płytę dolną ściany oporowej.

Obciążenie równomiernie rozłożone na tylnej odsadzce ściany oporowej (klasa A): $q_{K.1.2} := q_K = 52.083 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Siła skupiona od powyższego obciążenia: $F_{K.1.2} := q_{K.1.2} \cdot o_t \cdot L_s = 41.667 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{K.1.2} := c_g = 1\,m$

2.2.2.4.2.2. Obciążenie generowane przez przejazd pojazdu typu K (klasa A) - Położenie II (dla maksymalnego parcia).

Obciążenie pionowe powstające w momencie maksymalnego parcia nie występuje.

Obciążenie K powoduje powstanie parcia gruntu na pionowy element ściany oporowej. Parcie obliczone zostanie w dalszej części obliczeń.

2.2.3. Identyfikacja rodzaju parcia.

Ze względów konstrukcyjnych ściana oporowa może sie przemieścić tylko w kierunku od gruntu. Niniejsze przemieszczenie ze względu na konieczność zamotowania konstrukcji w postaci powłoki stalowej nie może być większe niż założone przemieszczenie graniczne. Przemieszczenie graniczne jest takie samo jak dla Etapu I. Patrz pkt. 2.1.3 niniejszego opracowania

Maksymalne przemieszczenie przyjęte do obliczeń: $f = 1 \cdot cm$

Celem obliczeń jest zidentyfikowanie czy jesteśmy w zakresie parcia pośredniego czy granicznego. Dla wstępnego okreslenia przemieszczeń przyjęto do obliczeń parcie graniczne.

Uogólnonione przemieszczenie niezbędne do powstania parcia granicznego: $\rho_a := 0.002$ Rys. 8 [2]

Przemieszczanie ściany powodujace powstanie parcia granicznego: $f_a := \frac{\rho_a \cdot h_s}{2} = 0.2 \cdot cm$ Wzór 20 [2]

Identyfikacja parcia: $f_a < f = 1$

$\frac{f}{f_a} = 5$ **Jest to parcie graniczne.**

2.2.4. Obciążenie parciem granicznym.

Współczynnik parcia granicznego gruntu: $K_a = 0.217$

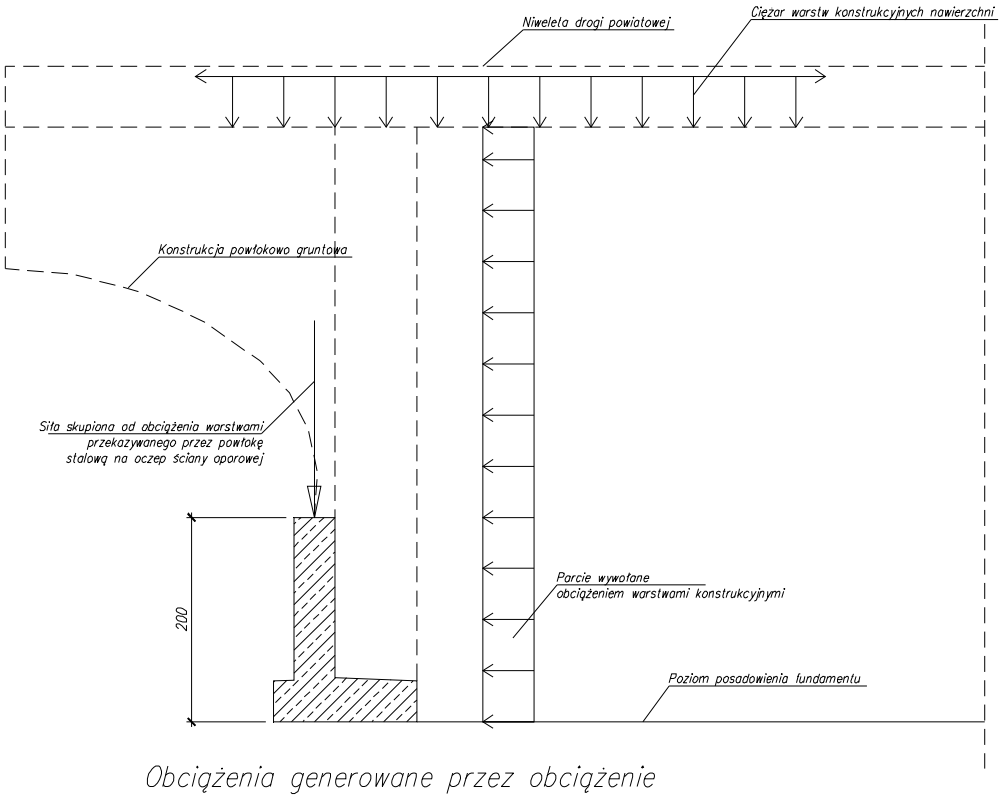
2.2.4.1. Obciążenie warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni:

Jednostkowe parcie graniczne gruntu (dla obciążenia naziomu war. konst. nawierzchni): $e_{a.kn} := q_{kn} \cdot K_a \cdot L_s = 2.681 \cdot \frac{kN}{m}$ Wzór 2 [2]

Wypadkowa parcia granicznego gruntu (dla obciążenia naziomu war. konst. nawierzchni): $E_{a.kn} := e_{a.kn} \cdot h_s = 5.362 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_{kn} := \frac{1}{2} h_s = 1\,m$

Zestawienie obciążeń przedstawiające parcie graniczne gruntu ukazano na szkicu poniżej.



Obciążenia generowane przez obciążenie naziomu warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni

2.2.4.2. Obciążenie parciem zasypki:

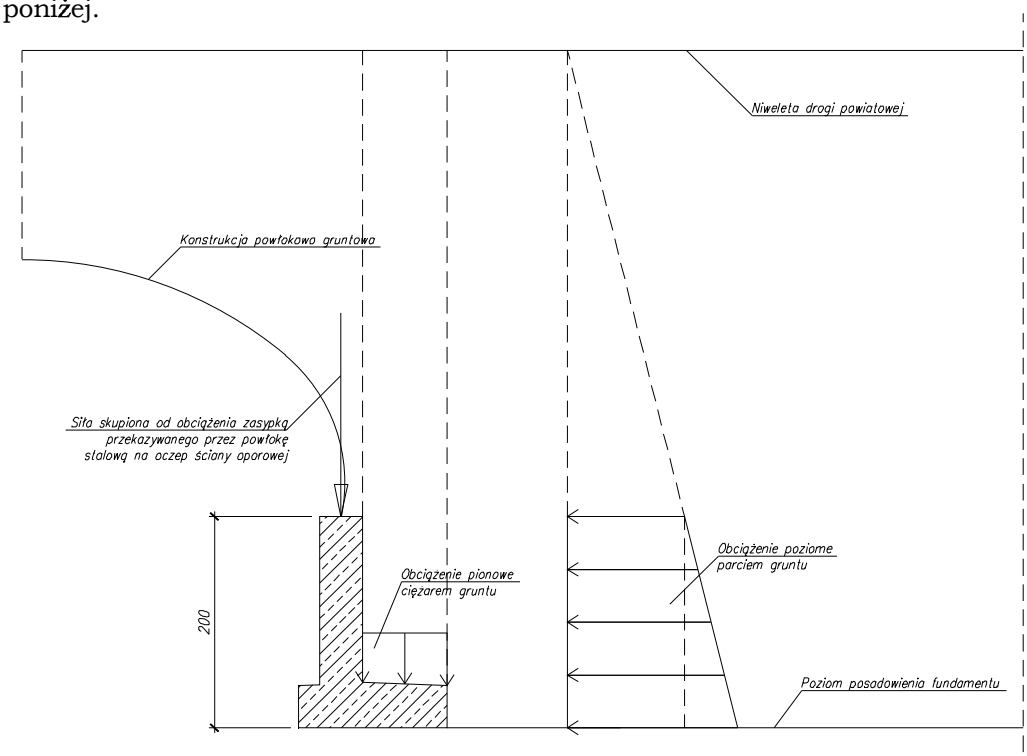
Jednostkowe parcie graniczne gruntu (dla dodatkowym obciążeniem zasypką): $e_{a.g.1} := q_{g.1} \cdot K_a = 15.03 \cdot \frac{kN}{m}$ Wzór 2 [2]

Wypadkowa parcia granicznego gruntu (dla obciążenia zasypką): $E_{a.g.1} := e_{a.g.1} \cdot h_s = 30.06 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_{g.1} := \frac{1}{2} \cdot h_s = 1\ m$

Ze względnu na zalegające pod podstawa ściany oporowej podłoże w postaci skały ściana oporowa może się przemieścić tylko w kierunku poziomym.

Zestawienie obciążeń wraz z przedstawieniem parcia granicznego gruntu przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez grunt znajdujący się za ścianą oporową i na konstrukcji obiektu.

2.2.5. Obciążenie parciem spoczynkowym.

Nachylenie powierzchni naziomu: $\varepsilon := 0$

Współczynnik zależny od rodzaju gruntu zasypowego: $\xi_4 := 0.15$ Tab. 8 [2]

Współczynnik uwzględniający technologie układania i zqagęszczania zasypki: $\xi_5 := 1.05$ Tab. 9 [2]

Współczynnik parcia spoczynkowego:

$$K_0 := \left[0.5 - \xi_4 + \left(0.1 + 2\xi_4\right) \cdot \left(5 \cdot I_S - 4.15\right) \cdot \xi_5\right] \cdot (1 + 0.5 \cdot \tan(\varepsilon)) = 0.665$$

Wzór 13 [2]

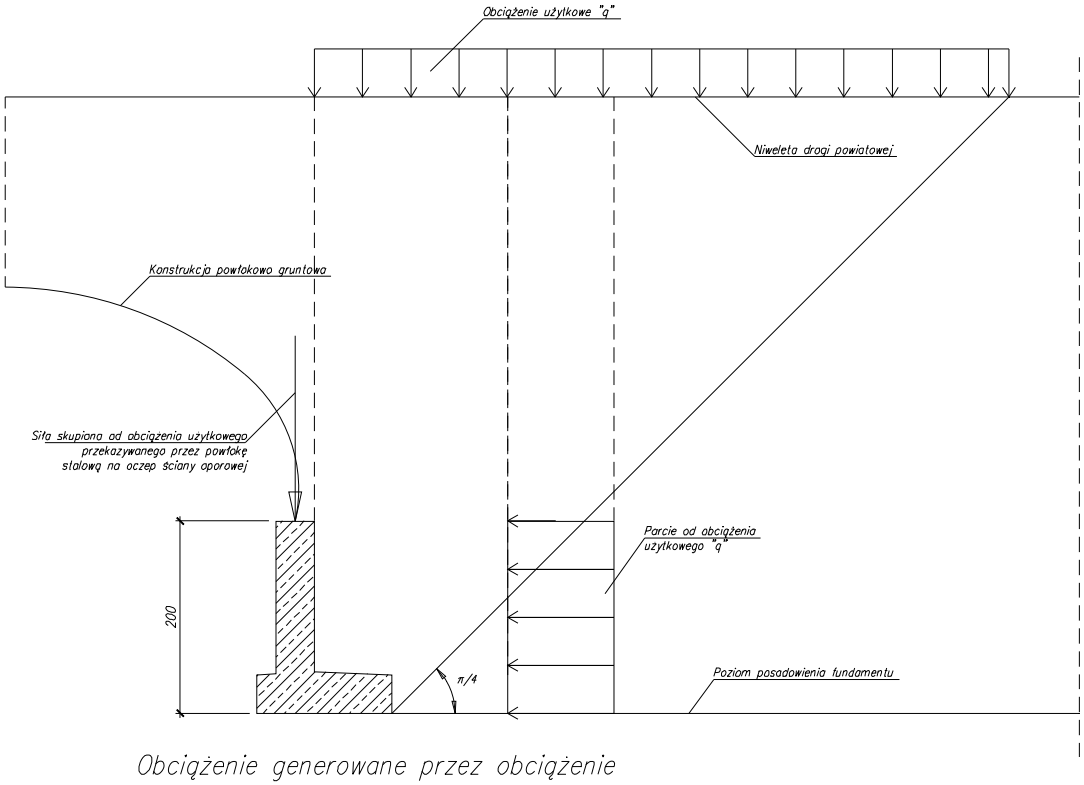
2.2.5.1. Parcie od obciążenia równomiernie rozłożonego q.

Jednostkowe parcie spoczynkowe gruntu (dla obciążenia q klasy A): $e_{0.q} := q_q \cdot K_0 = 2.66 \cdot \frac{kN}{m}$ Wzór 10 [2]

Wypadkowa parcia granicznego gruntu (dla obciążenia q klasy A): $E_{0.q} := e_{0.q} \cdot h_s = 5.32 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_q := \frac{1}{2} h_s = 1\,m$

Zestawienie obciążeń wraz z przedstawieniem parcia spoczynkowego gruntu przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążenie użytkowe "q" znajdujące się za ścianą oporową i na konstrukcji obiektu.

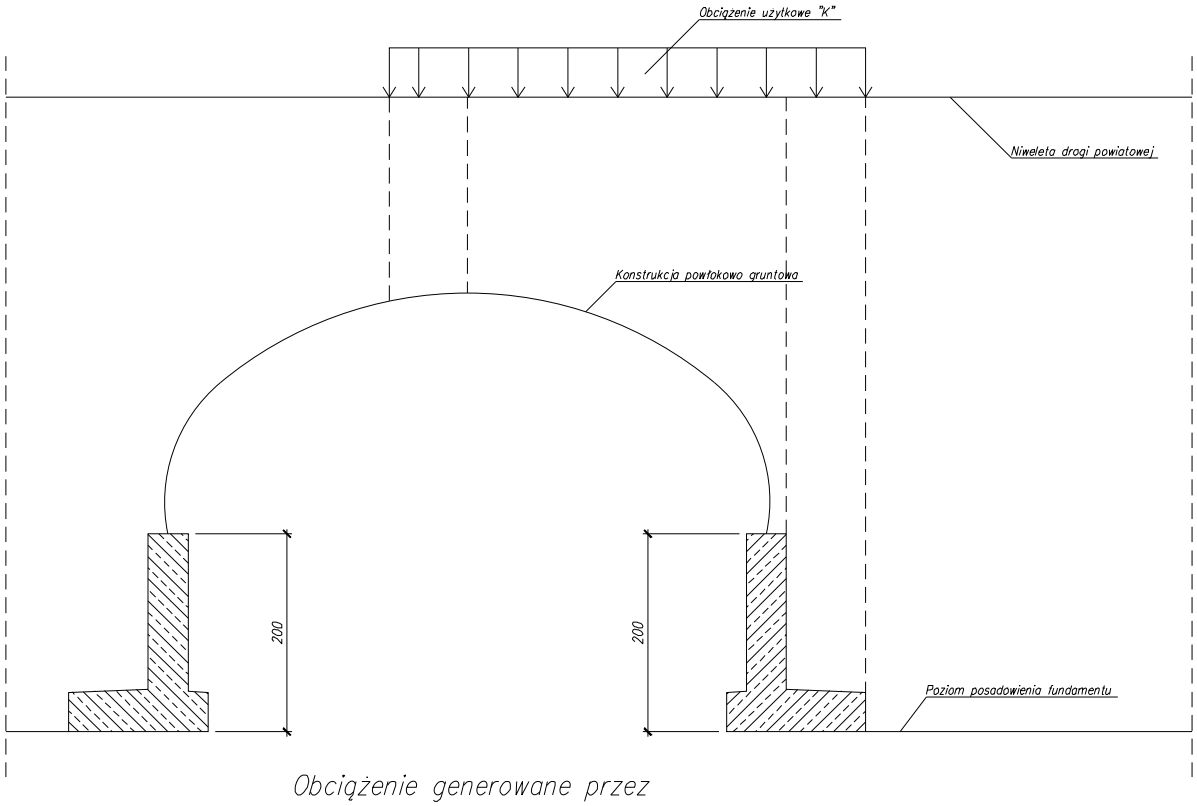
Dodatkowe parcie od hamowania obciążenia równomiernie rozłożonego q:

Dodatkowe parcie od hamowania obciążenia q wg pkt 3.4.6 [1] jest pomijane.

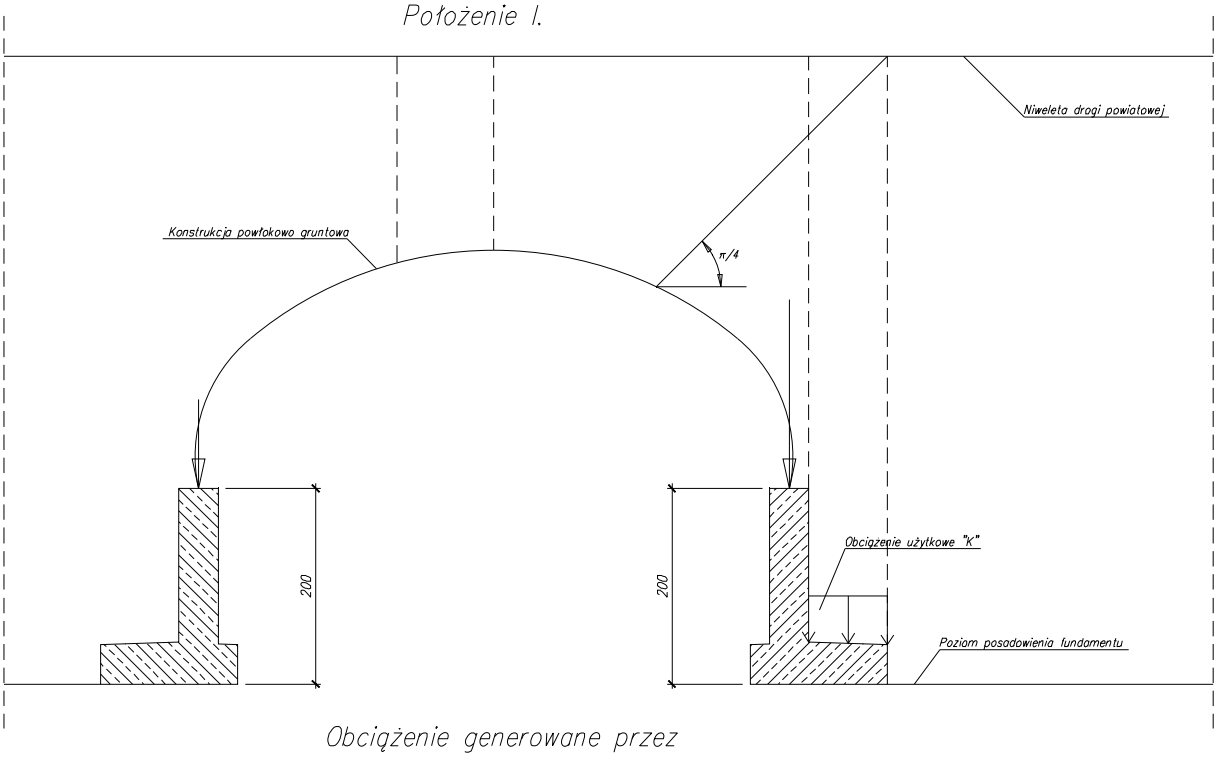
2.2.5.2. Parcie generowane przez przejazd pojazdu typu K (klasa A) - Położenie I (nad obiektem i nad ścianą oporową).

W momencie lokalizacji pojazdu nad obiektem mostowym i ścianą oporową parcie na ścianę oporową nie wystąpi.

Zestawienie obciążeń przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążenie użytkowe K. Położenie I.



Obciążenie generowane przez obciążenie użytkowe K. Położenie I.

Dodatkowe parcie od hamowania obciążenia użytkowego K:

Dodatkowe parcie od hamowania obciążenia użytkowego K nie wystąpi.

2.2.5.3. Parcie generowane przez przejazd pojazdu typu K (klasa A) - Położenie II (dla maksymalnego parcia).

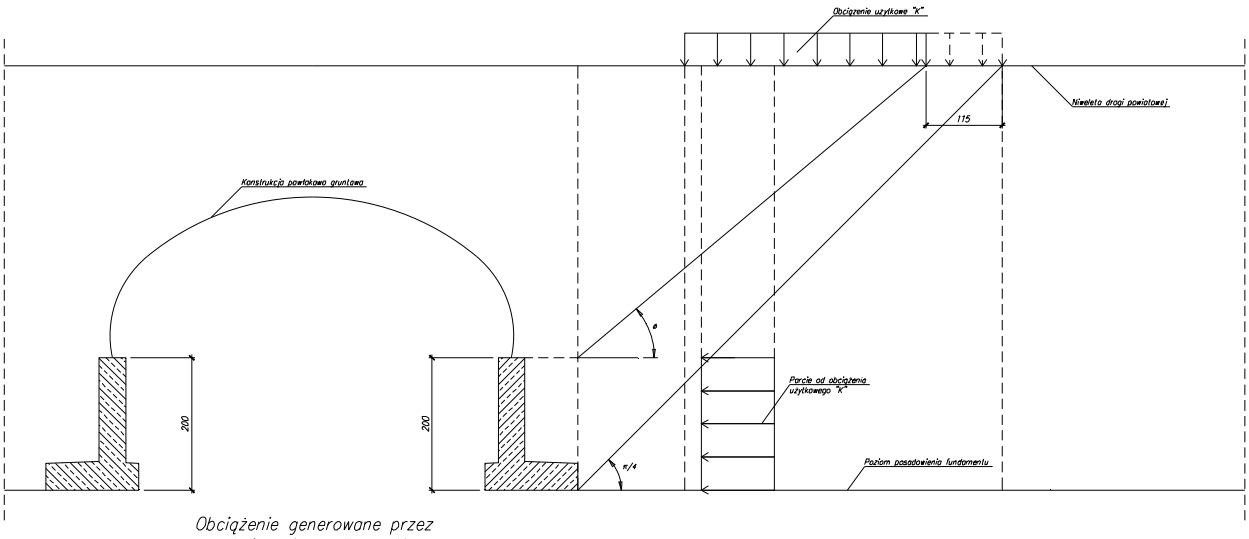
Szeropkość obciążenia równomiernie rozłożonego oddziałująca na scianę: $a_{0.KII} := 1.15m$

Wypadkowa parcia spoczynkowego gruntu (dla obciążenia K klasy A): $E_{0.KII} := a_{0.KII} \cdot q_K \cdot L_s \cdot (\tan(\pi \cdot 0.25)) = 59.896 \cdot k$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_{KII} := \frac{1}{2} h_s = 1\,m$

Jednostkowe parcie spoczynkowe gruntu (dla obciążenia K klasy A): $e_{0.KII} := \frac{E_{0.KII}}{h_s} = 29.948 \cdot \frac{kN}{m}$

Zestawienie obciążeń wraz z przedstawieniem parcia spoczynkowego gruntu przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążenie użytkowe K. Położenie II.

Dodatkowe parcie od hamowania obciążenia użytkowego K (klasa A):

Dodatkowe parcie powstające od hamowania obciążenia użytkowego K działające na ścianę oporową będzie częścią całkowitego parcia powstającego od hamowania.

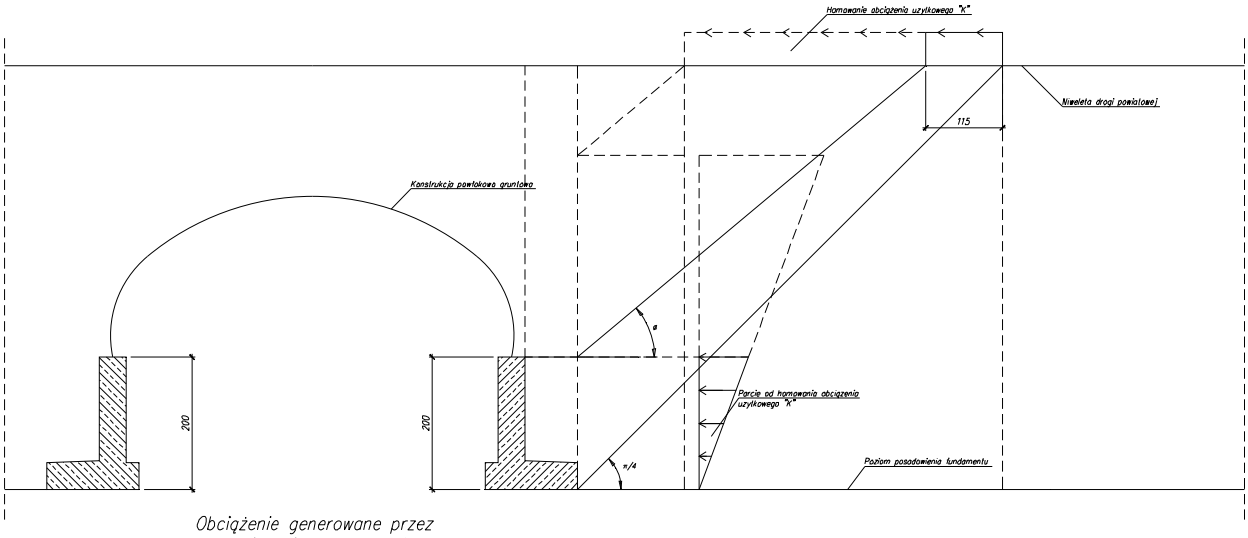
Długość obciażenia użytkowego K wpływająca na wielkość sił parcia od hamowania: $k_{hII} := a_{0.KII} = 1.15\,m$

Całkowita wypadkowa siła parcia spoczynkowego powstająca od hamowania obciążenia użytkowego K: $E_{HII} := q_K \cdot L_s \cdot k_{hII} \cdot 0.3 = 17.969 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_{HII} := \frac{2}{3} h_s = 1.333\,m$

Jednostkowe parcie spoczynkowe powstające od hamowania obciążenia użytkowego K na poziomie oczepu ściany oporowej: $e_{HIIo} := \frac{2E_{HII}}{h_s} = 17.969 \cdot \frac{kN}{m}$

Zestawienie obciążeń wraz z przedstawieniem parcia spoczynkowego gruntu przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążenie użytkowe K. Położenie II.

2.2.6. Obliczenia ze względu na grunt.

2.2.6.1. Stan graniczny użytkowania.

2.2.6.1.1. Osiadanie całkowite ściany oporowej.

Wg. pkt 4.3.2. [2] Nie jest konieczne obliczenie osiadań i przemieszczeń jeżeli w podłożu występują grunty skaliste.

2.2.6.1.2. Różnica osiadań ściany oporowej.

Wg. pkt 4.3.2. [2] Nie jest konieczne obliczenie osiadań i przemieszczeń jeżeli w podłożu występują grunty skaliste.

2.2.6.1.3. Przemieszczenie poziome ściany oporowej.

Suma obciążeń poziomych: $Q_{H.II} := E_{a.g} + E_{a.g.1} + E_{a.kn} = 43.312 \cdot kN$

Przemieszczenie poziome dla podłoży jednorodnych: $f_{ar} := \frac{Q_{H.II}}{2 \cdot L_s \cdot E_o} = 0.12 \cdot mm$

$f_{ar} < f = 1$

$\frac{f_{ar}}{f} = 0.012$ **Warunek spełniony.**

Rzeczywiste przemieszczenia ściany oporowej są mniejsze niż założone.

2.2.6.2. Stan graniczny nośności.

Współczynnik obciążenia (parcie statyczne): $\gamma_{f2} := 1.1$ Tab. 10 [2]

Współczynnik dla obciążenia ruchomego taborem samochodowym: $\gamma_{f.u} := 1.5$

2.2.6.2.1. Sprawdzenie nośności podłoża bezpośrednio pod podstawą fundamentu.

Zestawienie sił działających na ścianę oporową w punkcie O:

Zestawienie sił od obciążeń stałych:

Siła pionowa (obliczeniowa) - obciążenia stałe:

$$N_{rs} := \gamma_{f.cw} \cdot (F_{sp} + F_{ss}) + \gamma_{f.wy} \cdot (F_{kn} + F_{kn.1} + F_g + F_{g.1} + F_{g.1t}) = 401.453 \cdot kN$$

Moment generowany przez siły
pionowe (obliczeniowy) - obciążenia stałe:

$$M_{Nrs} := \gamma_{f.cw} \cdot (F_{sp} \cdot c_{sp} + F_{ss} \cdot c_{ss}) + \gamma_{f.wy} \cdot (F_{kn} \cdot c_{kn} + F_{kn.1} \cdot c_{kn.1} + F_g \cdot c_g + F_{g.1} \cdot c_{g.1} + F_{g.1t} \cdot c_{g.1t}) = 245.57 \cdot kN \cdot$$

Siła pozioma (obliczeniowa) - obciążenia stałe:

$$H_{rs} := \gamma_{f1} \cdot (E_{a.kn} + E_{a.g} + E_{a.g.1}) = 51.975 \cdot kN$$

Moment generowany przez siły
poziome (obliczeniowy) - obciążenia stałe:

$$M_{Hrs} := -\left[\gamma_{f1} \cdot (E_{a.kn} \cdot d_{kn} + E_{a.g} \cdot d_g + E_{a.g.1} \cdot d_{g.1})\right] = -48.819 \cdot kN \cdot m$$

Moment od obciążeń poziomych i
pionowych (obliczeniowy) - obciążenia stałe:

$$M_{rOs} := M_{Nrs} + M_{Hrs} = 196.751 \cdot kN \cdot m$$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Położenie I:

Siła pionowa (obliczeniowa) - obciążenia użytkowe:

$$N_{rI} := \gamma_{f.u} \cdot a \cdot (F_q + F_{qt} + F_{K.1.1} + F_{K.1.2}) = 253.006 \cdot kN$$

Moment generowny przez siły
pionowe (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{NrI} := \gamma_{f.u} \cdot a \cdot (F_q \cdot c_q + F_{qt} \cdot c_{qt} + F_{K.1.1} \cdot c_{K.1.1} + F_{K.1.2} \cdot c_{K.1.2}) = 131.487 \cdot kN \cdot m$$

Siła pozioma (obliczeniowa) - obciążenia użytkowe:

$$H_{rI} := \gamma_{f2} \cdot a \cdot (E_{0.q}) = 4.389 \cdot kN$$

Moment generowany przez siły
poziome (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{HrI} := -\left[\gamma_{f2} \cdot a \cdot (E_{0.q} \cdot d_q)\right] = -4.389 \cdot kN \cdot m$$

Moment od obciążeń poziomych i
pionowych (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{rOI} := M_{NrI} + M_{HrI} = 127.098 \cdot kN \cdot m$$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Położenie II:

Siła pionowa (obliczeniowa) - obciążenia użytkowe:

$$N_{rII} := \gamma_{f.u} \cdot a \cdot (F_q + F_{qt}) = 18.045 \cdot kN$$

Moment generowny przez siły
pionowe (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{NrII} := \gamma_{f.u} \cdot a \cdot (F_q \cdot c_q + F_{qt} \cdot c_{qt}) = 9.378 \cdot kN \cdot m$$

Siła pozioma (obliczeniowa) - obciążenia użytkowe:

$$H_{rII} := \gamma_{f2} \cdot a \cdot (E_{0.q} + E_{0.KII}) = 53.803 \cdot kN$$

Moment generowany przez siły
poziome (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{HrII} := -\left[\gamma_{f2}\cdot a\cdot\left(E_{0.q}\cdot d_q + E_{0.KII}\cdot d_{KII} + E_{HII}\cdot d_{HII}\right)\right] = -73.569\cdot kN\cdot m$$

Moment od obciążeń poziomych i
pionowych (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{rOII} := M_{NrII} + M_{HrII} = -64.191\cdot kN\cdot m$$

Wybór bardziej niekorzystnego położenia ze względu na obliczany stan graniczny:

Ze względu na obliczany stan graniczny bardziej niekorzystne jest położenie I

Zestawienie sił:

Siła pionowa (obliczeniowa):

$$N_r := N_{rs} + N_{rI} = 654.459\cdot kN$$

Siła pozioma (obliczeniowa):

$$H_r := H_{rs} + H_{rI} = 56.364\cdot kN$$

Moment od obciążeń poziomych i
pionowych (obliczeniowy):

$$M_{rO} := M_{rOs} + M_{rOI} = 323.85\cdot kN\cdot m$$

Zestawienie sił działających na ścianę oporową w punkcie S (środek ściany):

Siła pionowa (obliczeniowa): $N_r = 654.459\cdot kN$

Siła pozioma (obliczeniowa): $H_r = 56.364\cdot kN$

Moment od obciażeń pionowych
i poziomych (obliczeniowy): $M_{rS} := M_{rO} + N_r\cdot 0.5\cdot b_s = 781.971\cdot kN\cdot m$

Rozłożenie sił na obciążenie równomiernie rozłożone:

Obciążenie równomiernie rozłożone
od siły pionowej (obliczeniowe): $q_N := \frac{N_r}{b_s}$ $\quad q_N = 467.471\cdot\frac{kN}{m}$

Obciążenie równomiernie rozłożone
od momentu (obliczeniowe): $q_M := \frac{6\cdot M_{rS}}{b_s^2} = 2.394\times 10^3\cdot\frac{kN}{m}$

Maksymalne obciażenie równomiernie
rozłożone (Punkt O): $q_r := q_N + \left|q_M\right| = 2.861\times 10^3\cdot\frac{kN}{m}$

Wg dokumentacji geologicznej w podłożu zalega
warstwa skalna o wytrzymałości na ściskanie równej: $R_c := 6MPa$

Współczynnik korekcyjny: $m_k := 0.9\cdot 0.9 = 0.81$ Pkt. 3.3.3. [3]

Warunek obliczeniowy: $\frac{q_r}{L_s} < m_k\cdot R_c = 1$

Warunek spełniony

$$\frac{\frac{q_r}{L_s}}{m_k\cdot R_c} = 0.589$$

2.2.6.2.2. Sprawdzenie stateczności na obrót.

Zestawienie sił od obciążeń stałych:

Moment od obciążeń stałych obliczeniowych powodujących obrót ściany (punkt O): $M_{0rs} := M_{Hrs} = -48.819 \cdot kN \cdot m$

Moment od obciążeń stałych obliczeniowych przeciwdziałających obrotowi ściany (punkt O): $M_{urs} := M_{Nrs} = 245.57 \cdot kN \cdot m$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Położenie I:

Moment od obciążeń użytkowych (położenie I) obliczeniowych powodujących obrót ściany (punkt O): $M_{0rI} := M_{HrI} = -4.389 \cdot kN \cdot m$

Moment od obciążeń użytkowych (położenie I) obliczeniowych przeciwdziałających obrotowi ściany (punkt O): $M_{urI} := M_{NrI} = 131.487 \cdot kN \cdot m$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Położenie II:

Moment od obciążeń użytkowych (położenie II) obliczeniowych powodujących obrót ściany (punkt O): $M_{0rII} := M_{HrII} = -73.569 \cdot kN \cdot m$

Moment od obciążeń użytkowych (położenie II) obliczeniowych przeciwdziałających obrotowi ściany (punkt O): $M_{urII} := M_{NrII} = 9.378 \cdot kN \cdot m$

Sprawdczenie warunków normowych na obrót ściany oporowej:

Współczynnik: $m_0 := 0.9$

Dla obciążenia użytkowego w położeniu I:

Moment powodujący obrót ściany: $M_{0r} := M_{0rs} + M_{0rI} = -53.208 \cdot kN \cdot m$

Moment przeciwdziałający obrotowi ściany: $M_{ur} := M_{urs} + M_{urI} = 377.057 \cdot kN \cdot m$

Warunek nośności: $\left|M_{0r}\right| < m_0 \cdot M_{ur} = 1$ Wzór 32 [2]

$\frac{\left|M_{0r}\right|}{m_0 \cdot M_{ur}} = 0.157$ **Warunek spełniony**

Dla obciążenia użytkowego w położeniu II:

Moment powodujący obrót ściany: $M_{0r} := M_{0rs} + M_{0rII} = -122.387 \cdot kN \cdot m$

Moment przeciwdziałający obrotowi ściany: $M_{ur} := M_{urs} + M_{urII} = 254.948 \cdot kN \cdot m$

Warunek nośności: $\left|M_{0r}\right| < m_0 \cdot M_{ur} = 1$ Wzór 32 [2]

$\frac{\left|M_{0r}\right|}{m_0 \cdot M_{ur}} = 0.533$ **Warunek spełniony**

2.2.6.2.3. Sprawdzenie stateczności na przesunięcie.

Rozpatrujemy ścięcie między podstawą fundamentu a podłożem skalnym.

Obliczeniowy współczynnik tarcia gruntu pod podstawa fundamentu: $\mu := 0.55$ Tab. 3 [2]

Zestawienie sił od obciążeń stałych:

Obliczeniowa wartość składowej stycznej (poziomej) obciążenia w płaszczyźnie ścięcia od obciążeń stałcyh: $Q_{trs} := H_{rs} = 51.975 \cdot kN$

Suma rzutów na płaszczyznę ścięcia wszystkich sił obliczeniowych przeciwdziałających przesunięciu ściany od obciążeń stałych: $Q_{tfs} := N_{rs} \cdot \mu = 220.799 \cdot kN$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Położenie I:

Obliczeniowa wartość składowej stycznej (poziomej) obciążenia w płaszczyźnie ścięcia od obciążeń użytkowych (połozenie I): $Q_{trI} := H_{rI} = 4.389 \cdot kN$

Suma rzutów na płaszczyznę ścięcia wszystkich sił obliczeniowych przeciwdziałających przesunięciu ściany od obciążeń użytkowych (położenie I): $Q_{tfI} := N_{rI} \cdot \mu = 139.153 \cdot kN$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Położenie II:

Obliczeniowa wartość składowej stycznej (poziomej) obciążenia w płaszczyźnie ścięcia od obciążeń użytkowych (połozenie II): $Q_{trII} := H_{rII} = 53.803 \cdot kN$

Suma rzutów na płaszczyznę ścięcia wszystkich sił obliczeniowych przeciwdziałających przesunięciu ściany od obciążeń użytkowych (położenie II): $Q_{tfII} := N_{rII} \cdot \mu = 9.925 \cdot kN$

Sprawdczenie warunków normowych na przesunięcie ściany oporowej:

Współczynnik: $m_t := 0.95$

Dla obciążenia użytkowego w położeniu I:

Siła pozioma powodująca przesunięcie ściany: $Q_{tr} := Q_{trs} + Q_{trI} = 56.364 \cdot kN$

Siła pozioma przeciwdziałająca przesunięciu ściany: $Q_{tf} := Q_{tfs} + Q_{tfI} = 359.952 \cdot kN$

Warunek nośności: $Q_{tr} < m_t \cdot Q_{tf} = 1$ Wzór 33 [2]

$\frac{Q_{tr}}{m_t \cdot Q_{tf}} = 0.165$ **Warunek spełniony**

Dla obciążenia użytkowego w położeniu II:

Siła pozioma powodująca przesunięcie ściany: $Q_{tr} := Q_{trs} + Q_{trII} = 105.778 \cdot kN$

Siła pozioma przeciwdziałająca przesunięciu ściany: $Q_{tf} := Q_{tfs} + Q_{tfII} = 230.724 \cdot kN$

Warunek nośności: $Q_{tr} < m_t \cdot Q_{tf} = 1$ Wzór 33 [2]

$\frac{Q_{tr}}{m_t \cdot Q_{tf}} = 0.483$ **Warunek spełniony**

2.2.7. Obliczenia ze względu na żelbet.

2.2.7.1. Obliczenia dla ściany pionowej.

2.2.7.1.1. Zestawienie obciążeń.

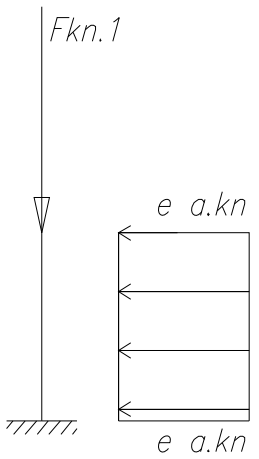
Płyta ścienna płytowej ściany oporowej jest wspornikiem zamocowanym w płycie fundamentowej.

Zestawienie obciążeń działających na ścianę oporową przedstawiono na szkicu poniżej:

a) obciążenie ciężarem własnym płyty ściennej;

Przyłożono bezpośrednio w modelu obliczeniowym.

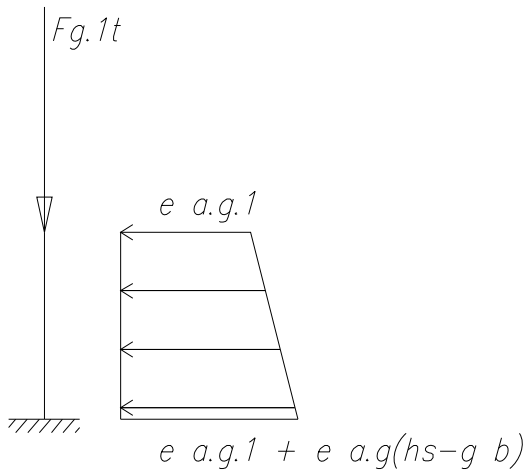
b) obciążenie warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni;



$F_{kn.1} = 39.579 \cdot kN$

$e_{a.kn} = 2.681 \cdot \frac{kN}{m}$

c) obciążenie grunetm;

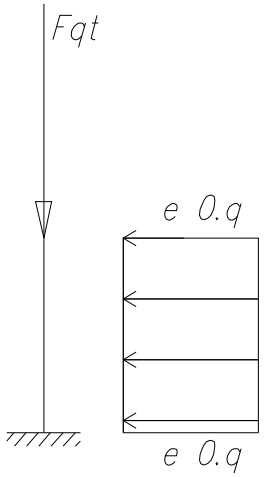


$F_{g.1t} = 113.752 \cdot kN$

$e_{a.g.1} = 15.03 \cdot \frac{kN}{m}$

$e_{a.g}(h_s - g_b) = 6.312 \cdot \frac{kN}{m}$

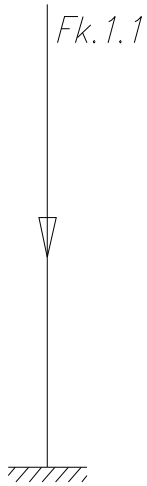
c) obciążenie użytkowe q;



$F_{qt} = 12.84 \cdot kN$

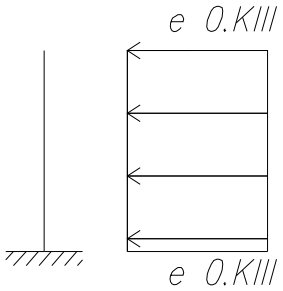
$e_{0.q} = 2.66 \cdot \frac{kN}{m}$

d) obciążenie użytkowe K (Położenie I);



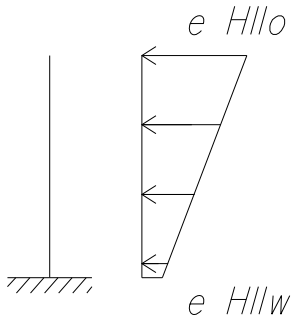
$F_{K.1.1} = 167.188 \cdot kN$

e) obciążenie użytkowe K (Położenie II);



$e_{0.KII} = 29.948 \cdot \frac{kN}{m}$

f) obciążenie użytkowe K (Położenie II) - hamowanie;



$e_{HIIo} = 17.969 \cdot \frac{kN}{m}$

$e_{HIIw} := \frac{e_{HIIo} \cdot g_b}{h_s} = 3.594 \cdot \frac{kN}{m}$

2.2.7.1.2. Wykresy sił przekrojowych.

Poniżej przedstawiono wartości sił przekrojowych w miejscu utwierdzenia ściany.

--> Ciężar własny:

$F_{cw} := 15.70kN$

$M_{cw} := 0kN \cdot m$

--> Obciążenie warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni:

$F_{kn} := 39.58kN$

$M_{kn} := 3.43kN \cdot m$

--> Obciążenie gruntem:

$F_{gr} := 113.75kN$

$M_{gr} := 21.93kN \cdot m$

--> Obciążenie użytkowe q:

$F_q := 12.84kN$

$M_q := 3.40kN \cdot m$

--> Obciążenie użytkowe K + hamowanie:

$F_K := 0kN$

$M_K := 55.20kN \cdot m$

2.2.7.1.3. Wartości obliczeniowe sił przekrojowych.

$F_{os} := \gamma_{f.cw} \cdot F_{cw} + \gamma_{f.wy} \cdot F_{kn} + \gamma_{f.wy} \cdot F_{gr} + \gamma_{f.u} \cdot a \cdot F_q + \gamma_{f.u} \cdot a \cdot F_K = 263.28 \cdot kN$

$M_{os} := \gamma_{f1} \cdot 1.1 \cdot M_{cw} + \gamma_{f1} \cdot 1.1 \cdot M_{kn} + \gamma_{f1} \cdot 1.1 \cdot M_{gr} + \gamma_{f2} \cdot 1.1 \cdot a \cdot M_q + \gamma_{f2} \cdot 1.1 \cdot a \cdot M_K = 86.655 \cdot kN \cdot m$

2.2.7.1.4. Obliczenie zbrojenia.

Obliczenie ilości zbrojenia koniecznego do wykonania elementu przedstawiono w Załączniku nr 1 (wydruk z programu obliczeniowego Robot Expert).

2.2.7.2. Obliczenia dla płyty dennej.

2.2.7.2.1. Zestawienie obciążeń.

Płyta fundamentowa ściany oporowej jest wspornikiem zamocowanym w płycie ściennej.

Zestawienie obciążeń działających na ścianę oporową przedstawiono na szkicu poniżej:

a) obciążenie przekazywane z płyty ściennej.

Obliczeniowa wartość siły pionowej przekazywana z płyty ściennej wynosi: $F_{os} = 263.28 \cdot kN$

Obliczeniowa wartość moment zginającego przekazywanego z płyty ściennej wynosi: $M_{os} = 86.655 \cdot kN \cdot m$

Obliczeniowa wartość siły pionowej przekazywana z płyty ściennej w środku ciężkości płyty dennej: $F_s := F_{os} = 263.28 \cdot kN$

Obliczeniowa wartość momentu zginającego przekazywanego z płyty ściennej w środku cięzkości płyty dennej: $M_s := M_{os} + F_{os} \cdot (0.5b_s - o_p - 0.5 \cdot g_h) = 165.639 \cdot kN \cdot$

Rozłożenie sił na obciążenie równomiernie rozłożone:

Obciążenie równomiernie rozłożone od siły pionowej (obliczeniowe): $q_{gr} := \frac{F_s}{b_s}$ $\quad q_{gr} = 188.057 \cdot \frac{kN}{m}$

Obciążenie równomiernie rozłożone od momentu (obliczeniowe): $q_{grM} := \frac{6 \cdot M_s}{b_s^2} = 507.057 \cdot \frac{kN}{m}$

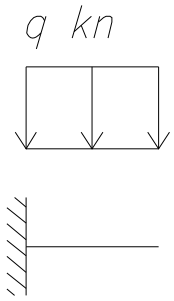
Wartość obciążenia (obliczeniwa) na końcu płyty dennej: $q_{rg.k} := q_{gr} = 188.057 \cdot \frac{kN}{m}$

Wartość obciążenia (obliczeniowa) w miejscu utwierdzenia płyty: $q_{gr.u} := q_{gr} + \frac{o_t \cdot q_{grM}}{b_s} = 477.804 \cdot \frac{kN}{m}$

b) obciążenie ciężarem własnym płyty dennej;

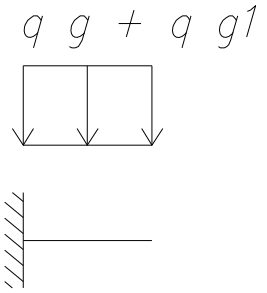
W przypadku gdy płyta fundamentowa jest wykonywana jako monolityczna bezpośrednio na gruncie, wówczas przy obliczaniu momentów ją zginających można pominąć jej ciężar własny.

c) obciążenie warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni;



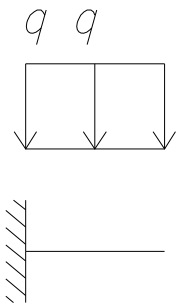
$q_{kn} = 12.33 \cdot \frac{kN}{m^2}$

d) obciążenie grunetm;



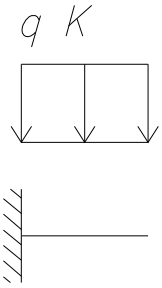
$q_{g.1} + q_g = 98.15 \cdot \frac{kN}{m}$

e) obciążenie użytkowe q (klasa A);



$q_q = 4 \cdot \frac{kN}{m}$

f) obciążenie użytkowe K klasa A (Położenie I);



$q_K = 52.083 \cdot \frac{kN}{m^2}$

f) obciążenie użytkowe K klasa A (Położenie II);

Nie występuje.

g) obciążenie użytkowe K klasa A (Położenie II) - hamowanie;

Obciążenie od hamowania ze względu na znikomą wartość można pominąć

2.2.7.2.2. Wykresy sił przekrojowych.

--> Obciążenie przekazywane ze ściany (opór gruntu):

$M_{og} := 91.08 kN \cdot m$ Wartość obliczeniowa

--> Obciążenie warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni:

$M_{kn} := -3.95 kN \cdot m$

--> Obciążenie gruntem:

$M_{gr} := -31.41 kN \cdot m$

--> Obciążenie użytkowe q (klasa A):

$M_q := -1.28kN \cdot m$

--> Obciążenie użytkowe K (klasa A):

$M_K := -16.67kN \cdot m$

2.2.7.2.3. Wartości obliczeniowe sił przekrojowych.

$M_{os} := M_{og} + 0.9 \cdot (M_{gr} + M_{kn}) = 59.256 \cdot kN \cdot m$

2.2.7.2.4. Obliczenie zbrojenia.

Obliczenie ilości zbrojenia koniecznego do wykonania elementu przedstawiono w Załączniku nr 2 (wydruk z programu obliczeniowego Robot Expert).

Załącznik 1

Obliczenie zbrojenia dla ściany pionowej
Obliczenia przekrojów mostowych
wg PN-91/S-10042

(wersja 3.0 zgodna z wersją systemu 22.0.0)

Nazwa zadania : **SKA13 Ściana.kpm**
projektowanie przekroju żelbetowego

- **Dane :**

Materiał:
BETON: B30, Rbk = 22.50 (MN/m2)
(przyjęto współczynnik korekcyjny mb1 = 0,85)
STAL: A-IIIN, Rak = 490.00 (MN/m2)

Geometria:
typ elementu: słup o długości L = 2.00 (m)
długość wyboczeniowa L(My) = 2.00 (m)
kształt: prostokątny - słup
wymiary: 100.00 x 40.00 (cm)
przekrój brutto: A = 0.40 (m2), Iy = 0.01 (m4), Zc = 20.00 (cm)

Obciążenia: w stanie użytkowym

Nr	Typ	Fd/Fc	N [kN]	My [kN*m]
1	SGN	0.50	263.28	86.66

- **Wyniki :**

zbrojenie dolne w odległości 6.00 (cm)

Aa1 = 4.70 (cm2)
Przyjęto:
#12 co 15cm (7.53 cm2)

zbrojenie minimalne 6.00 (cm2)

Przyjęto:
#12 co 15cm (7.53 cm2)

przekrój sprowadzony: Ac = 0.41 (m2), Iyc = 0.01 (m4), Zcc = 19.76 (cm)
zasięg rdzenia : ru = 6.65 (cm), ru' = 6.49 (cm)

Numer obciążenia decydującego: 1

Siły wymiarujące: N = 263.28 (kN) My = 98.95 (kN*m)

mimośrody:	- wynikający z projektu	e_0	= 32.92 (cm)
	- z odchylenia w położeniu siły N	e_1	= 3.33 (cm)
	- z niezamierzonego nachylenia słupa	e_2	= 1.33 (cm)
	- z uwzględnienia smukłości	e_3	= 0.00 (cm)
	- dla przekroju sprowadzonego	e_c	= 37.82 (cm)
smukłość w płaszczyźnie zginania My		λ	= 17.45 (I_b = 0.01 (m4), A_b = 0.41 (m2))
współczynnik wyboczenia		β	= 0.98
wytrzymałość obliczeniowa betonu przy ściskaniu		R_b	= 14.71 (MN/m2)
wytrzymałość obliczeniowa stali (w przekroju)		R_a	= 375.00 (MN/m2)
stosunek modułu sprężystości stali i betonu		n	= 15.00
położenie osi obojętnej względem górnej krawędzi		z	= 9.32 (cm)
odkształcenia w zbrojeniu dolnym		ε_{a1}	= 1.88 x 10^{-3}
naprężenia w zbrojeniu dolnym		σ_{a1}	= 375.00 (MN/m2)
odkształcenia w betonie na krawędzi górnej		ε_{b2}	= 0.71 x 10^{-3}
naprężenia w betonie na krawędzi górnej		σ_{b2}	= 9.43 (MN/m2)

Załącznik 2

Obliczenie zbrojenia dla płyty dennej
Obliczenia przekrojów mostowych
wg PN-91/S-10042
(wersja 3.0 zgodna z wersją systemu 22.0.0)

Nazwa zadania : **SKA13 Płyta.kpm**
projektowanie przekroju żelbetowego

- **Dane :**

Materiał:
BETON: B30, Rbk = 22.50 (MN/m2)
STAL: A-IIIN, Rak = 490.00 (MN/m2)

Geometria:
typ elementu: belka
kształt: prostokątny - belka
wymiary: 100.00 x 40.00 (cm)
przekrój brutto: A = 0.40 (m2), Iy = 0.01 (m4), Zc = 20.00 (cm)

Obciążenia: w stanie użytkowym

Nr	Typ	Fd/Fc	My [kN*m]
1	SGN	0.50	59.26

- **Wyniki :**

zbrojenie dolne w odległości 6.00 (cm)
zbrojenie minimalne 8.00 (cm2)

Aa1 = 4.96 (cm2)

Przyjęto dołem:
#12 co 15cm (7.53 cm2)

Przyjęto górą:
#12 co 15cm (7.53 cm2)

przekrój sprowadzony: Ac = 0.41 (m2), Iyc = 0.01 (m4), Zcc = 19.74 (cm)

Numer obciążenia decydującego: 1

Siły wymiarujące: My = 59.26 (kN*m)

wytrzymałość obliczeniowa betonu przy ściskaniu	R_b	= 17.30 (MN/m2)
wytrzymałość obliczeniowa stali (w przekroju)	R_a	= 375.00 (MN/m2)
stosunek modułu sprężystości stali i betonu	n	= 15.00
położenie osi obojętnej względem górnej krawędzi	z	= 6.42 (cm)
odkształcenia w zbrojeniu dolnym	ε_{a1}	= 1.87 x 10^{-3}
naprężenia w zbrojeniu dolnym	σ_{a1}	= 374.11 (MN/m2)
odkształcenia w betonie na krawędzi górnej	ε_{b2}	= 0.44 x 10^{-3}
naprężenia w betonie na krawędzi górnej	σ_{b2}	= 5.80 (MN/m2)

Obliczenia ściany czołowej wlotowej w postaci ściany oporowej dla obiektu mostowego na pot. Pudłówka w m. Skawa.

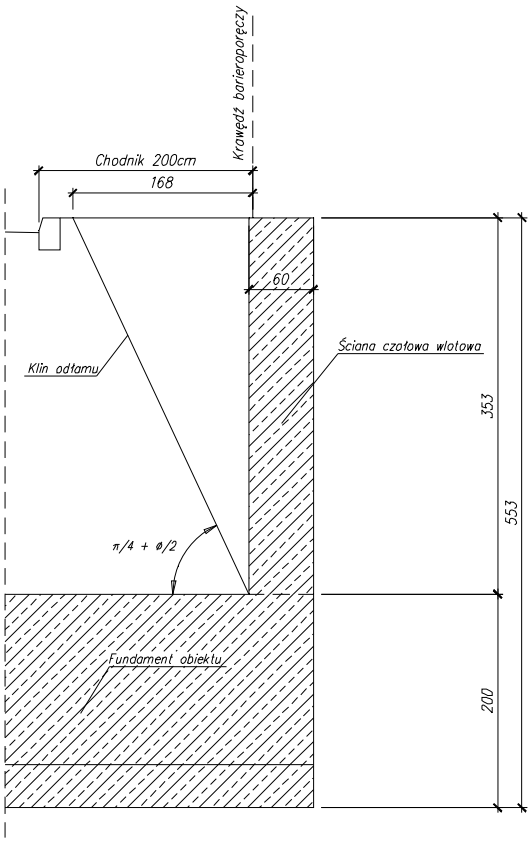
1. Przedmiot i podstawa opracowania:

Przedmiotem opracowania jest ściana czołowa wlotowa powłokowo-gruntowego obiektu mostowego. Obiekt mostowy zlokalizowany jest w ciągu drogi powiatowej 1668K Rabka - Skawa - Naprawa na pot. Pudłówka w miejscowości Skawa.

Do wykonania obliczeń skorzystano z następujących norm:
--> PN-85/S-10030 "Obiekty mostowe. Obciążenia" [1],
--> PN-83/B-03010 "Ściany oporowe obliczenia statyczne i projektowanie." [2],
--> PN-81/B-03020 "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie" [3],

2. Zestawienie obciążeń:

Poniżej przedstawiono szkic obiektu wraz z wymiarami. Klin odłamu obejmuje swoim zasięgiem tylko chodnik.



Parametry geometryczne:

Wysokość ściany: $h_s := 3.53m$

Grubość ściany: $g_h := 0.60m$

Szerokość obciążenia znajdującego się na klinie odłamu: $b_k := 1.68m$

Długość ściany oporowej uwzględniana do obliczeń: $L_s := 1.0m$

Parametry materiałowe:

--> Ściana oporowa:

Ciężar jednostkowy żelbetu: $\gamma_s := 24\frac{kN}{m^3} + 1\frac{kN}{m^3} + 2\cdot\frac{kN}{m^3} = 27\cdot\frac{kN}{m^3}$

--> Zasypka:

Zasypkę obiektu projektuje się ze mieszaniny Żwiru i Piasku o uziarnieniu 0/45mm. Do obliczeń przyjęto parametry jak dla Pospółki.

Współczynnik materiałowy (zmniejszający): $\gamma_{m.m} := 0.9$

Współczynnik materiałowy (zwiększający): $\gamma_{m.w} := 1.1$ pkt. 3.2 [3]

Wskaźnik zagęszczenia zasypki: $I_S := 0.98$

Stopień zagęszczenia (wg wzoru empirycznego S. Pisarczyka) $I_D := \frac{I_S - 0.845}{0.188} = 0.718$

Gęstość objętościowa zasypki: $\rho_z := 1.85\frac{t}{m^3}$ Tab. 2 [3]

Ciężar objętościowy zasypki: $\gamma_{z.n} := \rho_z\cdot g = 18.142\cdot\frac{kN}{m^3}$

Charakterystyczny kąt tarcia wewnętrznego: $\Phi_{u.n} := 40deg$ Rys. 3 [3]

Obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego (zmniejszony): $\Phi_{u.r.m} := \Phi_{u.n}\cdot\gamma_{m.m} = 36\cdot deg$

Obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego (zwiększony): $\Phi_{u.r.w} := \Phi_{u.n}\cdot\gamma_{m.w} = 44\cdot deg$

Moduł odkształcenia gruntu: $E_o := 180000kPa$ Rys. 6 [3]

2.1. Założenia projektowe:

- warstwy konstrukcyjne nawierzchni nie powodują parcia na ścianę czołową,
- warstwy konstrukcji nawierzchni uwzględnia sie jako obciążenie naziomem,

2.2. Obciążenia:

Obciążenie ściany oporowej stanowią:
--> zasypka zalegająca za ścianą oporową,
--> ciężar własny ściany oporowej,
--> obciążenie barieroporęczą mostową,
--> obciążenie naziomu w postaci obciążenia warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni,
--> obciążenie użytkowe tłumem pieszych,
--> obciążenie wyjątkowe chodnika pojazdem,
--> uderzenie boczne w barieroporęcz (obc. wyjątkowe),
Ze względu na brak narzuconychwyraźnych ograniczeń przemieszczeń ściany oporowej wyznaczono parcie graniczne gruntu.

Grubość warstw konstrukcji nawierzchni: $h_k := 0.77m$

Wysokość ściany czołowej po uwzględnieniu niepracującej grubości warstw konstrukcji nawierzchni: $h_o := h_s - h_k = 2.76\,m$

2.2.1. Zasypka zalegająca za ścianą oporową - parcie graniczne.

Zasypka zalegająca za ścianą oporową będzie wywierała nacisk na konstrukcje obiektu oraz parcię na ścianę oporową (czołową). W niniejszych obliczeniach rozparujemy obciążenie parciem.

Współczynnik parcia granicznego gruntu: $K_a := \left(\tan\left(45deg - \frac{\Phi_{u.n}}{2}\right)\right)^2 = 0.217$

Wzór 3 [2]

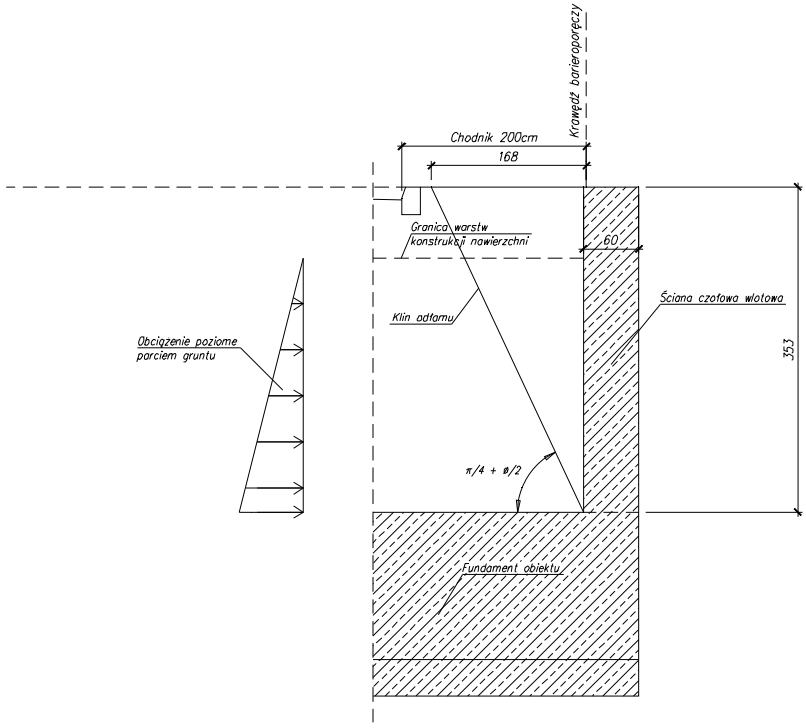
Jednostkowe parcie graniczne gruntu (dla obciążenia zasypką): $e_{a.g}(z) := \gamma_{z.n} \cdot z \cdot K_a \cdot L_s$ Wzór 2 [2]

$e_{a.g}(h_o) = 10.888 \cdot \frac{kN}{m}$

Wypadkowa parcia granicznego gruntu (dla obciążenia zasypką): $E_{a.g} := \frac{1}{2} \cdot e_{a.g}(h_o) \cdot h_o = 15.025 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O (utwierdzenie ściany): $d_g := \frac{1}{3} h_o = 0.92\,m$

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne gruntu przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez grunt znajdujący się za ścianą oporową.

2.2.2. Ciężar własny ściany oporowej.

Ciężar własny ściany czołowej uwzględniono bezpośrednio w modelu obliczeniowym.

2.2.3. Obciążenie barieroporęczą mostową.

Obciążenie barieroporęcza mostową przyjęto o wartości 1.00kN/m. Obciążenie przyłożono na oczepie ściany czołowej tylko na odcinku równoległym do osi drogi.

2.2.4. Obciążenie naziomu warstwami konstrukcji nawierzchni - parcie graniczne.

a) Kostka brukowa:

Grubość warstwy: $g_k := 8cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_k := 27 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_k := \gamma_k \cdot g_k = 2.16 \cdot \frac{kN}{m^2}$

b) Podsypka piaskowa:

Grubość warstwy: $g_p := 5cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_p := 20 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_p := \gamma_p \cdot g_p = 1 \cdot \frac{kN}{m^2}$

c) Warstwy z tłucznia (łącznie):

Grubość warstwy: $g_t := 33cm + 18cm = 51 \cdot cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_t := 20 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_t := \gamma_t \cdot g_t = 10.2 \cdot \frac{kN}{m^2}$

d) Warstwa mrozoochronna z piasku:

Grubość warstwy: $g_m := 13cm$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_m := \gamma_p \cdot g_m = 2.6 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Suma obciążeń:

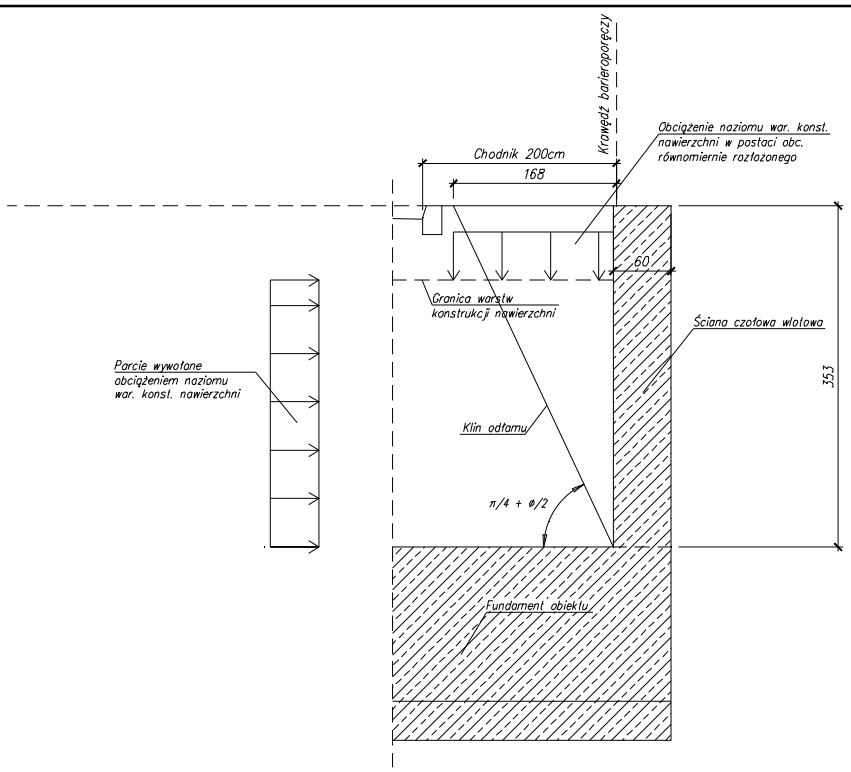
Suma obciążeń warstawmi konstrukcji nawierzchni: $q_{kn} := q_k + q_p + q_t + q_m = 15.96 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Jednostkowe parcie graniczne gruntu (dla obciążenia naziomu war. konst. nawierzchni): $e_{a.kn} := q_{kn} \cdot K_a \cdot L_s = 3.47 \cdot \frac{kN}{m}$ Wzór 2 [2]

Wypadkowa parcia granicznego gruntu (dla obciążenia naziomu war. konst. nawierzchni): $E_{a.kn} := e_{a.kn} \cdot h_o = 9.578 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_n := \frac{1}{2} h_o = 1.38\,m$

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne pochodzące od warstw konstrukcyjnych nawierzchni przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążenie naziomu warstwami konstrukcji nawierzchni.

2.2.5. Obciążenie użytkowe tłumem pieszych - parcie graniczne.

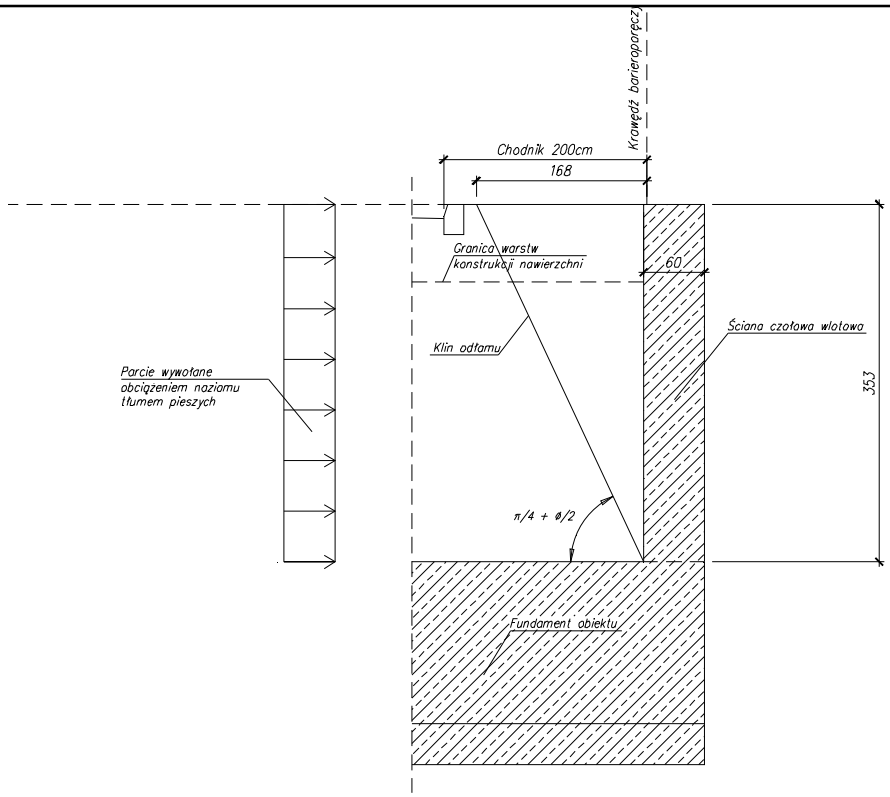
Obciążenie tłumem pieszych: $q_{tl} := 4\,\frac{kN}{m^2}$

Jednostkowe parcie graniczne gruntu (dla obciążenia tłumem pieszych): $e_{a.tl} := q_{tl} \cdot K_a \cdot L_s = 0.87 \cdot \frac{kN}{m}$ Wzór 10 [2]

Wypadkowa parcia granicznego gruntu (dla obciążenia tłumem pieszych): $E_{a.tl} := e_{a.tl} \cdot h_o = 2.401 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_{tl} := \frac{1}{2} h_o = 1.38\,m$

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne pochodzące od obciązenia naziomu tłumem pieszych przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążenie naziomu tłumem pieszych.

2.2.6. Obciążenie wyjatkowe chodnika pojazdem S (klasa B) - parcie graniczne.

W obliczeniach założono uproszczenie polegające na przyłożeniu obciążenia tylko od dwóch tylnych osi pojazdu S (większy nacisk). Obciążenie od nacisku kół pojazdu przez warstwy konstrukcyjne nawierzchni rozkładają się równomiernie i na poziomie podstawy warstw nawierzchni obciążenie pojazdem będzie stanowić obciążenie równomiernie rozłożone. W obliczeniach wyróżniono 2 położenia pojazdu S.

2.2.6.1. Położenie I.

Położenie I to położenie osi koła w odległości 0.5m od krawędzi ściany oporowej (nie uwzględniając gzymsu). Część obciążenia będzie się przenosić bezpośrednio na oczep ściany oporowej, natomiast pozostała część będzie oddziaływać na ścianę czołową poprzez parcie gruntu.

Nacisk jednego koła tylnej osi pojazdu S: $F_s := 60kN$

a) Obciążenie pionowe oczepu ściany czołowej:

Szerokość obciążenia przypadająca na oczep ściany: $b_{sI} := 40cm$

Całkowita szerokość koła pojazdu: $B := 60cm$

Całkowita długość koła pojazdu: $A := 20cm$

Część obciążenia przypadająca na oczep: $i_o := \frac{b_{sI}}{B} = 0.667$

Długość obciążenia oczepu ściany czołowej: $L_{sI} := 1.20m + A = 1.4m$

Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego działającego na oczep ściany: $q_{spI} := \frac{2F_s \cdot i_o}{L_{sI}} = 57.143 \cdot \frac{kN}{m}$

Mimośród przyłożenia obciążenia: $e_q := 0.5 \cdot (0.60m - b_{sI}) = 10 \cdot cm$

Moment od obciażenia pionowego na oczepie ściany czołowej: $M_{qspI} := q_{spI} \cdot e_q = 5.714 \cdot \frac{kN \cdot m}{m}$

b) Obciążenie parciem gruntu:

Ze względu na nakładanie się obszarów rozkładu obciążenia od sąsiednich kół do obliczeń wzięto pod uwagę obciążenie równomiernie rozłożone od sumy obydwu kół.

Szerokość obciążenia równomiernie rozłożonego: $b_{sI.1} := 1.75m + 0.5 \cdot B + h_k - e_q = 2.72\,m$

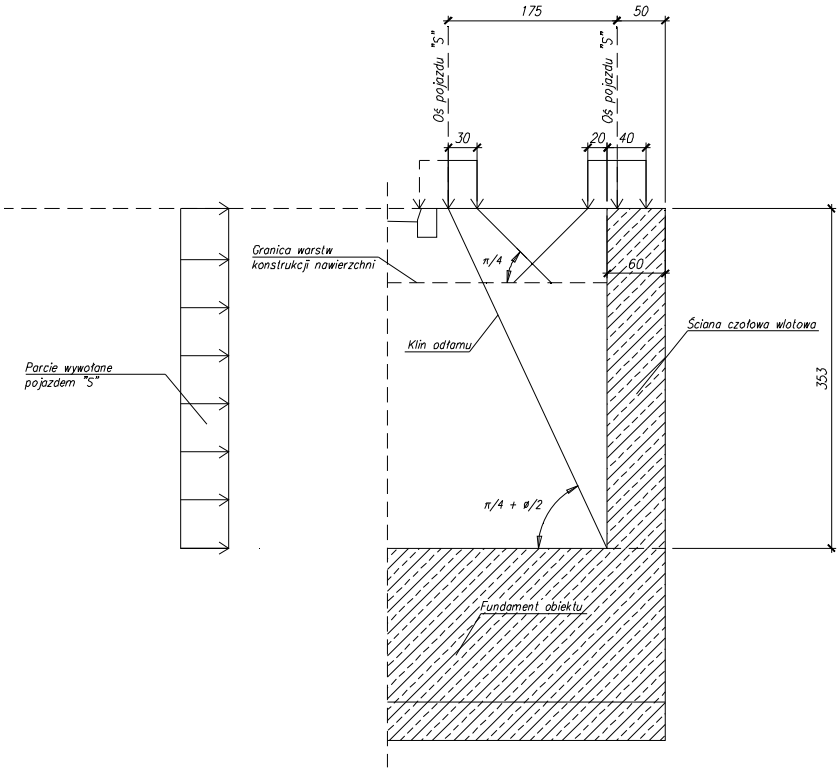
Całkowita szerokość obciążenia jest większa niż granica klina odłamu dlatego też można przyjąc że obciażenie typu S jest obciążeniem równomiernie rozłożnym

Długośc obciążenia parciem granicznym od pojazdu S: $L_{sI.1} := 1.20m + A + 2 \cdot h_k = 2.94\,m$

Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego działająca na poziomie podstawy warstw konst. nawierzchni: $q_{sI} := \frac{2 \cdot F_s + 2 \cdot F_s \cdot (1 - i_o)}{b_{sI.1} \cdot L_{sI.1}} = 20.008 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Parcie graniczne będące skutkiem powyższego obciążenia osiągnie wartość: $e_{a.sI} := q_{sI} \cdot K_a = 4.351 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne pochodzące od obciązenia pojazdem wyjątkowym przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążene wyjątkowe "S". Położenie I.

2.2.6.2. Położenie II.

Położenie II to położenie osi koła w sposób nie obciążajacy pionowo ściany czołowej.

a) Obciążenie parciem gruntu:

Ze względu na nakładanie się obszarów rozkładu obciążenia od sąsiednich kół do obliczeń wzięto pod uwagę obciążenie równomiernie rozłożone od sumy obydwu kół.

Szerokość obciążenia równomiernie rozłożonego: $b_{sII} := 1.75m + B + h_k = 3.12\,m$

Całkowita szerokość obciążenia jest większa niż granica klina odłamu dlatego też można przyjąc że obciażenie typu S jest obciążeniem równomiernie rozłożnym

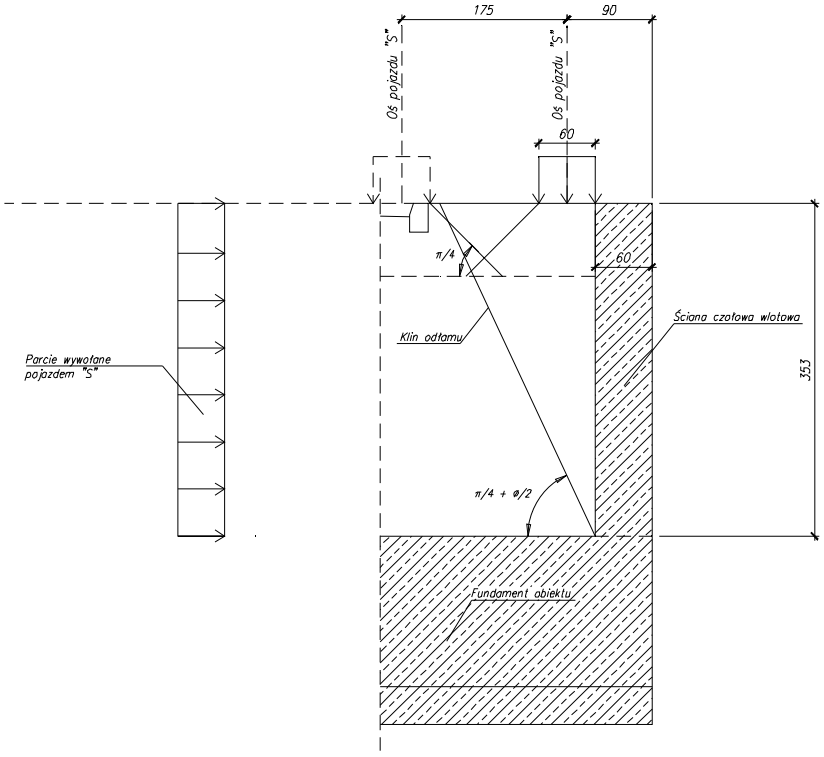
Długośc obciążenia parciem granicznym od pojazdu S: $L_{sII} := L_{sI.1} = 2.94\,m$

Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego działająca na poziomie podstawy warstw konst. nawierzchni: $q_{sII} := \frac{4 \cdot F_s}{b_{sII} \cdot L_{sII}} = 26.164 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Parcie graniczne będące skutkiem powyższego obciążenia osiągnie wartość: $e_{a.sII} := q_{sII} \cdot K_a = 5.689 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Bardziej niekorzystne jest obciążenie w położeniu II, jednakże nie uwzględnia ono pionowej siły od pojazdu stojącego na oczepie ściany. W dalszych obliczeniach analizuje sie obydwa przypadki.

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne pochodzące od obciązenia pojazdem wyjątkowym przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążene wyjątkowe "S". Położenie II.

2.2.7. Obciążenie uderzeniem bocznym w barieroporęcz.

Na obiekcie zastosowano bariery wzmocnione.

Obciążenie skupione uderzeniem bocznym taboru samochodowego: $H_b := 50kN$

Pkt. 6.10.1 [1]

Wysokość zaczepienia powyższej siły skupionej: $h_b := 0.70m$

Wartość siły skupionej przyłożonej do oczepu ściany: $H_{bo} := H_b = 50 \cdot kN$

Wartość momentu przyłożonego do oczepu ściany: $M_{bo} := H_b \cdot h_b = 35 \cdot kN \cdot m$

W obliczeniach uwzględniono że siła skupiona rozkłada sie równomiernie na całej szerokości ściany (części równoległej do osi drogi).

Obciążenie boczne taboru może wystąpić tylko z obciążeniem wyjątkowym chodnika pojazdem S.

Długość odcinka ściany równoległego do osi drogi: $b_s := 4.40m$

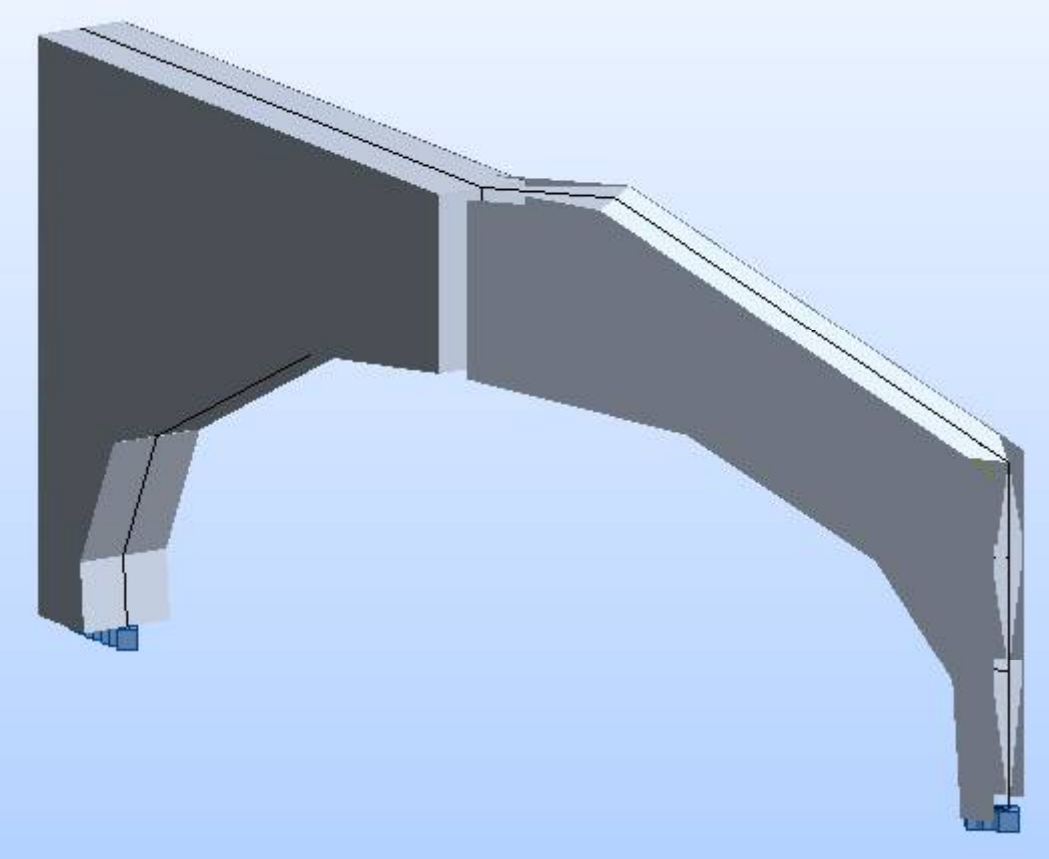
Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego poziomego: $q_{hbo} := \frac{H_{bo}}{b_s} = 11.364 \cdot \frac{kN}{m}$

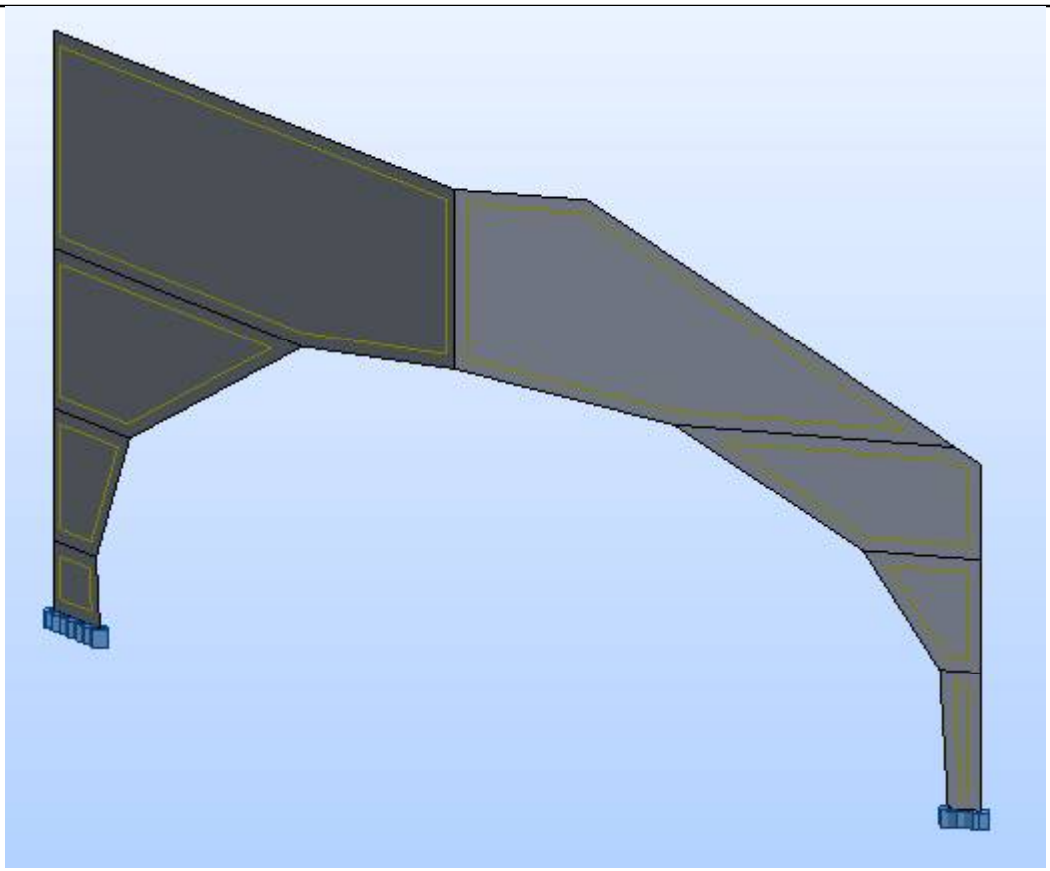
Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego momentu zginającego: $q_{mbo} := \frac{M_{bo}}{b_s} = 7.955 \cdot \frac{kN \cdot m}{m}$

3. Obliczenia:

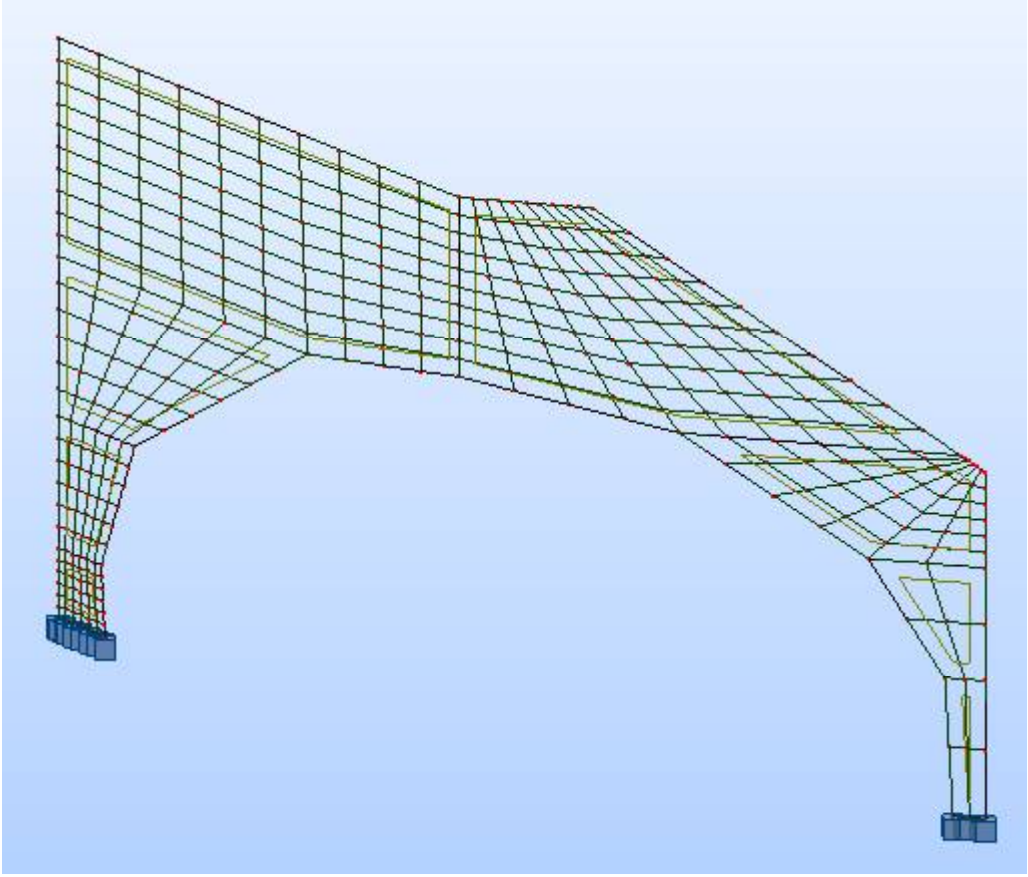
Dla obliczenia sił przekrojowych w ścianie czołowej wykonano przestrzenny model obliczeniowy w programie Autodesk Robot.

Ścianę zamodelowano z elementów powłokowych (panelowych) o grubości 60cm z betonu B30 (Rys. 1). Więzy ściany zlokalizowano w jej dolnej części w postaci utwierdzenia (ściana będzie utwierdzona w fundamencie) - Rys. 2.





Tak zamodelowny element obliczono metodą elementów skończonych (Rys. 3). Całą ścianę czołową zamodelowano z 8 paneli połączonych ze sobą w celu odpowiedniego zasiatkowania elementu.



Do stworzonego modelu przyłożono obciążenia o wartościach obliczonych w niniejszym dokumencie.

3.1. Współczynniki obciążeń:

Współczynnik obciążeń dla ciężaru własnego: $\gamma_{f1} := 1.2$

Współczynnik obciążeń dla wyposażenia: $\gamma_{f2} := 1.5$

Współczynnik obciążeń dla parcia granicznego: $\gamma_{f3} := 1.25$

Współczynnik obciążeń dla obciążenia wyjatkowego pionowego: $\gamma_{f4} := 1.15$

3.2. Obliczenia dla słupa nr 1 (słup po lewej wg rys. 1).

3.2.1. Wykresy sił przekrojowych dla przekroju w utwierdzeniu słupa 1.

--> Ciężar własny:

$N_{cwz1} := -122.13kN$

$M_{cwy1} := 16.09kN \cdot m$

$M_{cwx1} := 59.72kN \cdot m$

--> Barieroporęcz:

$N_{bpz1} := -3.38kN$

$M_{bpy1} := 0.51kN \cdot m$

$M_{bpx1} := 1.64kN \cdot m$

--> Obciążenie praciem gruntu:

$N_{grz1} := -0.13kN$

$M_{gry1} := -0.68kN \cdot m$

$M_{grx1} := -6.29kN \cdot m$

--> Obciążenie parciem warstw konstrukcyjnych:

$N_{krz1} := 0.79kN$

$M_{kry1} := -4.07kN \cdot m$

$M_{krx1} := -15.92kN \cdot m$

--> Obciążenie tłumem pieszych:

$N_{tlz1} := 0.64kN$

$M_{tly1} := -3.25kN \cdot m$

$M_{tlx1} := -14.17kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - parcie:

$N_{SIkpz1} := 1.78kN$

$M_{SIkpy1} := -6.91kN \cdot m$

$M_{SIkpx1} := -37.19kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - oczep:

$N_{SIkoz1} := -77.60kN$

$M_{SIkoy1} := 5.29kN \cdot m$

$M_{SIkox1} := 12.56kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - parcie:

$N_{SIspz1} := 1.64kN$

$M_{SIspy1} := -9.89kN \cdot m$

$M_{SIspx1} := -30.16kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - oczep:

$N_{SIsoz1} := -46.27kN$

$M_{SIsoy1} := 18.16kN \cdot m$

$M_{SIsox1} := 74.62kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - koniec ściany - parcie:

$N_{SIIkpz1} := 2.33kN$

$M_{SIIkpy1} := -9.03kN \cdot m$

$M_{SIIkpx1} := -48.64kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - środek ściany - parcie:

$N_{SIIspz1} := 2.14kN$

$M_{SIIspy1} := -13.16kN \cdot m$

$M_{SIIspx1} := -39.85kN \cdot m$

--> Obciążenie uderzeniem pojazdu:

$N_{udz1} := 39.93kN$

$M_{udy1} := -11.75kN \cdot m$

$M_{udx1} := -43.53kN \cdot m$

3.2.2. Wartości obliczeniowe kombinacji sił przekrojowych.

Etap I - montaż (zbudowana ściana nie zasypana zasypką):

$N_{EIz1} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz1} = -146.556 \cdot kN$

$M_{EIy1} := \gamma_{f1} \cdot M_{cwy1} = 19.308 \cdot kN \cdot m$

$M_{EIx1} := \gamma_{f1} \cdot M_{cwx1} = 71.664 \cdot kN \cdot m$

Etap II - użytkowanie (normalne użytkowanie obiektu):

$N_{EIIz1} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz1} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot (N_{grz1} + N_{krz1} + N_{tlz1}) = -149.839 \cdot kN$

$M_{EIIy1} := 0.9 \cdot M_{cwy1} + 0.9 \cdot M_{bpy1} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot (M_{gry1} + M_{kry1} + M_{tly1}) = 3.94 \cdot kN \cdot m$

$M_{EIIx1} := 0.9 \cdot M_{cwx1} + 0.9 \cdot M_{bpx1} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot (M_{grx1} + M_{krx1} + M_{tlx1}) = 5.202 \cdot kN \cdot m$

Etap WI - wyjątkowy I (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$N_{WIz1} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz1} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{krz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{SIkpz1} \ldots = -203.239 \cdot kN$

$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIkoz1} + 0.9 \cdot N_{udz1}$

$M_{WIy1} := 0.9 \cdot M_{cwy1} + 0.9 \cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{kry1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIkpy1} \ldots = 1.968 \cdot kN \cdot m$

$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIkoy1} + 0.9 \cdot M_{udy1}$

$M_{WIx1} := 0.9 \cdot M_{cwx1} + 0.9 \cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{krx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIkpx1} \ldots = -12.709 \cdot kN \cdot m$

$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIkox1} + 0.9 \cdot M_{udx1}$

Etap WII - wyjątkowy II (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu NIE uderzający w barierę):

$N_{WIIz1} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz1} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{krz1} \ldots = -239.176 \cdot kN$

$+ \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{SIkpz1} + \gamma_{f4} \cdot N_{SIkoz1}$

$M_{WIIy1} := 0.9 \cdot M_{cwy1} + 0.9 \cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{kry1} \ldots = 12.543 \cdot kN \cdot m$

$+ \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIkpy1} + \gamma_{f4} \cdot M_{SIkoy1}$

$M_{WIIx1} := 0.9 \cdot M_{cwx1} + 0.9 \cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{krx1} \ldots = 26.468 \cdot kN \cdot m$

$+ \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIkpx1} + \gamma_{f4} \cdot M_{SIkox1}$

Etap WIII - wyjątkowy III (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu uderzający w barierę):

$N_{WIIIz1} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz1} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{krz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{SIspz1} \ldots = -167.311 \cdot kN$

$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIsoz1} + 0.9 \cdot N_{udz1}$

$M_{WIIIy1} := 0.9 \cdot M_{cwy1} + 0.9 \cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{kry1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIspy1} \ldots = 14.602 \cdot kN \cdot m$

$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIsoy1} + 0.9 \cdot M_{udy1}$

$M_{WIIIx1} := 0.9 \cdot M_{cwx1} + 0.9 \cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{krx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIspx1} \ldots = 52.89 \cdot kN \cdot m$

$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIsox1} + \gamma_{f4} \cdot M_{udx1}$

Etap WIV - wyjątkowy IV (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu NIE uderzający w barierę)

$$N_{WIVz1} := \gamma_{f1}\cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2}\cdot N_{bpz1} + \gamma_{f3}\cdot 1.1\cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{krz1} \ldots = -203.248\cdot kN$$
$$+\frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{SIspz1} + \gamma_{f4}\cdot N_{SIsoz1}$$

$$M_{WIVy1} := 0.9\cdot M_{cwy1} + 0.9\cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{kry1} \ldots = 25.177\cdot kN\cdot m$$
$$+\frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{SIspy1} + \gamma_{f4}\cdot M_{SIsoy1}$$

$$M_{WIVx1} := 0.9\cdot M_{cwx1} + 0.9\cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{krx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{SIspx1} \ldots = 102.95\cdot kN\cdot m$$
$$+\gamma_{f4}\cdot M_{SIsox1}$$

Etap WV - wyjątkowy V (Pojazd S w położeniu II, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$$N_{WVz1} := \gamma_{f1}\cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2}\cdot N_{bpz1} + \gamma_{f3}\cdot 1.1\cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{krz1} \ldots = -103.616\cdot kN$$
$$+\frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{SIIkpz1} + \gamma_{f4}\cdot N_{udz1}$$

$$M_{WVy1} := 0.9\cdot M_{cwy1} + 0.9\cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{kry1} \ldots = -14.443\cdot kN\cdot m$$
$$+\gamma_{f3}\cdot 1.1\cdot M_{SIIkpy1} + \gamma_{f4}\cdot M_{udy1}$$

$$M_{WVx1} := 0.9\cdot M_{cwx1} + 0.9\cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{krx1} \ldots = -77.868\cdot kN\cdot m$$
$$+\gamma_{f3}\cdot 1.1\cdot M_{SIIkpx1} + \gamma_{f4}\cdot M_{udx1}$$

Etap WVI - wyjątkowy VI (Pojazd S w położeniu II, na środku obiektu uderzający w barierę):

$$N_{WVIz1} := \gamma_{f1}\cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2}\cdot N_{bpz1} + \gamma_{f3}\cdot 1.1\cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{krz1} \ldots = -103.754\cdot kN$$
$$+\frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{SIIspz1} + \gamma_{f4}\cdot N_{udz1}$$

$$M_{WVIy1} := 0.9\cdot M_{cwy1} + 0.9\cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{kry1} \ldots = -20.122\cdot kN\cdot m$$
$$+\gamma_{f3}\cdot 1.1\cdot M_{SIIspy1} + \gamma_{f4}\cdot M_{udy1}$$

$$M_{WVIx1} := 0.9\cdot M_{cwx1} + 0.9\cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{krx1} \ldots = -65.782\cdot kN\cdot m$$
$$+\gamma_{f3}\cdot 1.1\cdot M_{SIIspx1} + \gamma_{f4}\cdot M_{udx1}$$

3.2.3. Obliczenie charakterystych przekroju w utwierdzeniu.

3.2.3.1. Parametry materiałowe przekroju.

Do obliczeń przyjęto że konstrukcja jest wykonana z betonu klasy B30 i zbrojona stalą klasy A-IIIN.

Wytrzymałosc obliczeniowa betonu na ściskanie:	$R_b := 17.3MPa$
Moduł Younga betonu:	$E_b := 32.6GPa$
Wytrzymałosc obliczeniowa stali na rozciąganie:	$R_a := 375MPa$
Moduł Younga stali zbrojeniowej:	$E_a := 200GPa$

3.2.3.2. Parametry geometryczne przekroju.

Analizowany przekrój ma kształ trapeza o niniejszych wymiarach:

Wysokość przekroju: $H_p := 60cm$

Szerokość przekroju w górnej części: $B_{pg} := 22cm$

Szerokość przekroju w dolnej części: $B_{pd} := 72cm$

Pole przekroju betonowego: $A_b := \frac{(B_{pg} + B_{pd}) \cdot H_p}{2} = 0.282\,m^2$

Rzeczywista (średnia długośc pręta): $L_p := 1.5m$

a) Założona ilość zbrojenia:

Otulina zbrojenia: $a_z := 5cm$

Średnica zbrojenia: $\Phi_z := 16mm$

--> Zbrojenie przy krawędzi górnej:

Ilość zbrojenia: $n_g := 3$

Sumaryczna ilosc zbrojenia górnego: $A_{zg} := n_g \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 6.032 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi górnej: $a_{zg} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi dolnej:

Ilość zbrojenia: $n_d := 5$

Sumaryczna ilosc zbrojenia dolnego: $A_{zd} := n_d \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 10.053 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi dolnej: $a_{zd} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi prawej:

Ilość zbrojenia: $n_p := 4$

Sumaryczna ilosc zbrojenia przy krawędzi prawej: $A_{zp} := n_p \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 8.042 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi prawej: $a_{zp} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi lewej:

Ilość zbrojenia: $n_l := 6$

Sumaryczna ilosc zbrojenia przy krawędzi lewej: $A_{zl} := n_l \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 12.064 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi lewej: $a_{zl} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

b) Przekrój sprowadzony.

Współczynnik: $n := 2 \frac{E_a}{E_b} = 12.27$

3.2.3.3. Obliczenia dla maksymalnych wartości dodatnich momentów zginających - Etap

WIV).

3.2.3.3.1. Zginanie ze ściskaniem względem osi x .

3.2.3.3.1.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi x.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród).

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzg} := n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg}) = 4.011 \times 10^3 \cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzd} := n \cdot A_{zd} \cdot a_{zg} = 715.435 \cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem dolnej krawędzi:

$$S_{xb} := \frac{B_{pg} \cdot H_p^2}{2} + 0.5 \cdot (B_{pd} - B_{pg}) \cdot H_p^2 \cdot \frac{1}{3} = 6.96 \times 10^4 \cdot cm^3$$

Odległość środka cięzkości przekroju sprowadzonego od dolnej krawędzi:

$$x_d := \frac{S_{xzg} + S_{xzd} + S_{xb}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n} = 24.633 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem własnej osi głównej: $I_{zg} := n \cdot n_g \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 11.842 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem własnej osi głównej: $I_{zd} := n \cdot n_d \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 19.736 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem dolnej krawędzi przekroju:

$$I_b := \frac{B_{pg} \cdot H_p^3}{3} + \frac{(B_{pd} - B_{pd}) \cdot H_p^3}{12} = 1.584 \times 10^6 \cdot cm^4$$

Sprowadzony moment bezłwadności względem środka ciężkości przekroju:

$$I_{xd} := I_{zg} + n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg} - x_d)^2 + I_{zd} + n \cdot A_{zd} \cdot (x_d - a_{zd})^2 + I_b + A_b \cdot x_d^2 = 3.404 \times 10^6 \cdot cm^4$$

3.2.3.3.1.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi x.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \frac{M_{WIVx1}}{N_{WIVz1}} = -50.652 \cdot cm$

Siła przyłożona jest po stronie dolnego zbrojenia

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_{pg}}{30}, \frac{B_{pd}}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 24 \cdot m$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń

drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\,m$

Promień krzywizny: $r := \dfrac{E_b \cdot I_{xd}}{\left|N_{WIVz1}\right| \cdot \left(\left|e_0\right| + e_1\right)} = 1.029 \times 10^4\,m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.087 \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := \left|e_0\right| + e_1 + e_2 + e_3 = 54.061 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \dfrac{\dfrac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}}{x_d} = 45.793 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 1$ **Warunek spełniony.**

MIMOŚRÓD DUŻY

Promień bezładności: $i := \sqrt{\dfrac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}} = 33.586 \cdot cm$

$\lambda := \dfrac{L_w}{i} = 8.932$ $\quad \dfrac{e_c}{e_{gr}} = 1.181$ ==> $\beta := 1$

3.2.3.3.1.3. Naprężenia od mimorodowego ściskania względem osi x.

Suma momentów sił wewnetrznych względm punktu przyłożenia siły N wynosi 0.

$$f(x) := \frac{1}{2} x \cdot \left[\frac{\left(B_{pd} - B_{pg}\right) \cdot \left(H_p - 0.5 \cdot x\right)}{H_p} + B_{pg}\right] \cdot \left(e_c - x_d + \frac{x}{3}\right) - n \frac{H_p - x - a_{zg}}{x} \cdot A_{zg} \cdot \left(e_c - x_d + H_p - a_{zg}\right) \ldots$$
$$+ n \frac{x - a_{zd}}{x} \cdot A_{zd} \cdot \left(e_c - x_d + a_{zd}\right)$$

$x := 1mm$

$x_b := \mathrm{root}(f(x), x) = 13.815 \cdot cm$

Naprężenia w betonie (dolna krawędź):

$$f_1\left(\sigma_b\right) := -\frac{1}{2} \cdot x_b \cdot \left[\frac{\left(B_{pd} - B_{pg}\right) \cdot \left(H_p - 0.5 \cdot x_b\right)}{H_p} + B_{pg}\right] \cdot \sigma_b \ldots$$
$$+ n \frac{H_p - x_b - a_{zg}}{x_b} \cdot A_{zg} \cdot \sigma_b - n \frac{x_b - a_{zd}}{x_b} \cdot A_{zd} \cdot \sigma_b + \left|N_{WIVz1}\right|$$

$\sigma_b := 0.1MPa$

$\sigma_b := -\mathrm{root}\left(f_1\left(\sigma_b\right), \sigma_b\right) = -6.498 \cdot MPa$

Naprężenia w stali ściskanej (dolna krawędź):

$$\sigma'_a := n \cdot \frac{x_b - a_{zd}}{x_b} \cdot \sigma_b = -46.257 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej (górna krawędź):

$$\sigma_a := -\left(n\cdot\frac{H_p - x_b - a_{zg}}{x_b}\right)\cdot\sigma_b = 233.083\cdot MPa$$

3.2.3.3.2. Zginanie ze ściskaniem względem osi y.

3.2.3.3.2.1 Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi y.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród). Zakładamy także że pracuje tylko przekrój niezarysowany przez zginanie wzgl. osi x.

$$h_p := x_b = 13.815\cdot cm$$

$$b_{pd} := \frac{(B_{pd} - B_{pg})\cdot(H_p - 0.5\cdot x_b)}{H_p} + B_{pg} = 66.244\cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia przy prawej krawędzi względem lewej krawędzi: $S_{yzp} := n\cdot A_{zp}\cdot(b_{pd} - a_{zp}) = 5.965\times 10^3\cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem lewej krawędzi: $S_{yzl} := n\cdot A_{zl}\cdot a_{zl} = 858.522\cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem lewej krawędzi: $S_{yb} := \frac{b_{pd}^2\cdot h_p}{2} = 3.031\times 10^4\cdot cm^3$

Pole przekrouju części betonowej: $A_{by} := h_p\cdot b_{pd} = 915.144\cdot cm^2$

Odległość środka cięzkości przekroju sprowadzonego od lewej krawędzi:

$$x_l := \frac{S_{yzp} + S_{yzl} + S_{yb}}{A_{by} + A_{zp}\cdot n + A_{zl}\cdot n} = 31.962\cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia prawego względem własnej osi głównej: $I_{zp} := n\cdot n_p\frac{\pi\cdot\Phi_z^4}{64} = 15.789\cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem własnej osi głównej: $I_{zl} := n\cdot n_l\frac{\pi\cdot\Phi_z^4}{64} = 23.683\cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem lewej krawędzi przekroju: $I_{yb} := \frac{b_{pd}^3\cdot h_p}{3} = 1.339\times 10^6\cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezłwadności względem środka cieżkości przekroju:

$$I_{yd} := I_{zp} + n\cdot A_{zp}\cdot(b_{pd} - a_{zp} - x_l)^2 + I_{zl} + n\cdot A_{zl}\cdot(x_l - a_{zl})^2 + I_{yb} + A_{by}\cdot x_l^2 = 2.455\times 10^6\cdot cm^4$$

3.2.3.3.2.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi y.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \frac{M_{WIVy1}}{N_{WIVz1}} = -12.387\cdot cm$

Siła przyłożona jest po stronie prawego zbrojenia

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_{pg}}{30}, \frac{B_{pd}}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 24 \cdot m$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\,m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{yd}}{\left|N_{WIVz1}\right| \cdot \left(\left|e_0\right| + e_1\right)} = 2.663 \times 10^4\,m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.034 \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := \left|e_0\right| + e_1 + e_2 + e_3 = 15.791 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \frac{\frac{I_{yd}}{A_{by} + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n}}{x_1} = 66.108 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

3.2.3.3.2.3. Naprężenia od zginania względem osi y.

Naprężenia w betonie przy krawędzi prawej:

$$\sigma_{bp} := -\left[\frac{\left|M_{WIVy1}\right|}{I_{yd}} \cdot \left(b_{pd} - x_1\right)\right] = -0.352 \cdot MPa$$

Naprężenia w betonie przy krawędzi lewej:

$$\sigma_{bl} := \frac{\left|M_{WIVy1}\right|}{I_{yd}} \cdot x_1 = 0.328 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali ściskanej:

$$\sigma'_{ap} := -\left[\frac{\left|M_{WIVy1}\right|}{I_{yd}} \cdot \left(b_{pd} - x_1 - a_{zp}\right)\right] \cdot n = -3.584 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej:

$$\sigma_{al} := \left[\frac{\left|M_{WIVy1}\right|}{I_{yd}} \cdot \left(x_1 - a_{zl}\right)\right] \cdot n = 3.292 \cdot MPa$$

3.2.3.3.2.4. Zestawienie naprężeń z dwóch kierunków.

Maksymalne ściskanie: $\sigma_{b.max} := \sigma_b + \sigma_{bp} = -6.85 \cdot MPa$

$$\frac{|\sigma_{b.max}|}{R_b \cdot \beta} = 39.594 \cdot \%$$ **Warunek spełniony**

Maksymalne rozciąganie: $\sigma_{a.max} := \sigma_a + \sigma_{al} = 236.375 \cdot MPa$

$$\frac{\sigma_{a.max}}{R_a} = 63.033 \cdot \%$$ **Warunek spełniony**

3.2.3.4. Obliczenia dla minimalnych wartości momentów zginających (wartości ujemne) - Etap WV).

3.2.3.4.1. Zginanie ze ściskaniem względem osi x .

3.2.3.4.1.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi x.

Wyznaczenie środka ciezkości oraz sprowadzonego momentu bezwładności przebiega w taki sam sposób jak w pkt 3.2.3.3.1.1. niniejszego opracowania.

$x_d = 24.633 \cdot cm$

$I_{xd} = 3.404 \times 10^6 \cdot cm^4$

$A_b = 2.82 \times 10^3 \cdot cm^2$

3.2.3.4.1.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi x.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left| \frac{M_{WVx1}}{N_{WVz1}} \right| = 75.151 \cdot cm$

Siła przyłożona jest po stronie górnego zbrojenia

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_{pg}}{30}, \frac{B_{pd}}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 24 \cdot m$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\ m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{xd}}{|N_{WVz1}| \cdot (e_0 + e_1)} = 1.381 \times 10^4\ m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.065 \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 78.557 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \frac{\frac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}}{x_d} = 45.793 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 1$ **Warunek spełniony.**

MIMOŚRÓD DUŻY

Promień bezładności: $i := \sqrt{\dfrac{I_{xd}}{A_b + A_{zg}\cdot n + A_{zd}\cdot n}} = 33.586\cdot cm$

$\lambda := \dfrac{L_w}{i} = 8.932$ $\dfrac{e_c}{e_{gr}} = 1.715$ ==> $\beta := 1$

3.2.3.4.1.3. Naprężenia od mimośrodowego ściskania względem osi x.

Suma momentów sił wewnetrznych względm punktu przyłożenia siły N wynosi 0.

$$f(x) := \frac{1}{2}x\cdot\left[\frac{(B_{pd} - B_{pg})\cdot 0.5\cdot x}{H_p} + B_{pg}\right]\cdot\left(e_c + x_d - H_p + \frac{x}{3}\right) \ldots$$
$$+ n\,\frac{x - a_{zg}}{x}\cdot A_{zg}\cdot(e_c + x_d - H_p + a_{zg}) - n\,\frac{H_p - x - a_{zd}}{x}\cdot A_{zd}\cdot(e_c + x_d - a_{zd})$$

$x := 1mm$

$x_b := root(f(x), x) = 21.062\cdot cm$

Naprężenia w betonie (górna krawędź):

$$f_1(\sigma_b) := \frac{1}{2}\cdot x_b\cdot\left[\frac{(B_{pd} - B_{pg})\cdot 0.5\cdot x_b}{H_p} + B_{pg}\right]\cdot\sigma_b + n\,\frac{x_b - a_{zg}}{x_b}\cdot A_{zg}\cdot\sigma_b - n\,\frac{H_p - x_b - a_{zd}}{x_b}\cdot A_{zd}\cdot\sigma_b - |N_{WVz1}|$$

$\sigma_b := 0.1MPa$

$\sigma_b := -root(f_1(\sigma_b), \sigma_b) = -5.642\cdot MPa$

Naprężenia w stali ściskanej (górna krawędź):

$\sigma'_a := n\cdot\dfrac{x_b - a_{zg}}{x_b}\cdot\sigma_b = -50.161\cdot MPa$

Naprężenia w stali rozciąganej (dolna krawędź):

$\sigma_a := -\left(n\cdot\dfrac{H_p - x_b - a_{zd}}{x_b}\right)\cdot\sigma_b = 108.913\cdot MPa$

3.2.3.4.2. Zginanie ze ściskaniem względem osi y.

3.2.3.4.2.1 Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi y.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród). Zakładamy także że pracuje tylko przekrój niezarysowany przez zginanie wzgl. osi x.

$h_p := x_b = 21.062\cdot cm$

$b_{pd} := \dfrac{(B_{pd} - B_{pg})\cdot 0.5\cdot x_b}{H_p} + B_{pg} = 30.776\cdot cm$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia przy prawej krawędzi względem lewej krawędzi: $S_{yzp} := n \cdot A_{zp} \cdot (b_{pd} - a_{zp}) = 2.465 \times 10^3 \cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem lewej krawędzi: $S_{yzl} := n \cdot A_{zl} \cdot a_{zl} = 858.522 \cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem lewej krawędzi: $S_{yb} := \frac{b_{pd}^2 \cdot h_p}{2} = 9.975 \times 10^3 \cdot cm^3$

Pole przekroju części betonowej: $A_b := h_p \cdot b_{pd} = 648.205 \cdot cm^2$

Odległość środka ciężkości przekroju sprowadzonego od lewej krawędzi:

$$x_l := \frac{S_{yzp} + S_{yzl} + S_{yb}}{A_b + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n} = 14.859 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia prawego względem własnej osi głównej: $I_{zp} := n \cdot n_p \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 15.789 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem własnej osi głównej: $I_{zl} := n \cdot n_l \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 23.683 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem lewej krawędzi przekroju: $I_{yb} := \frac{b_{pd}^3 \cdot h_p}{3} = 2.047 \times 10^5 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezłwadności względem środka cieżkości przekroju:

$$I_{yd} := I_{zp} + n \cdot A_{zp} \cdot (b_{pd} - a_{zp} - x_l)^2 + I_{zl} + n \cdot A_{zl} \cdot (x_l - a_{zl})^2 + I_{yb} + A_b \cdot x_l^2 = 3.701 \times 10^5 \cdot cm^4$$

3.2.3.4.2.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi y.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left| \frac{M_{WVy1}}{N_{WVz1}} \right| = 13.939 \cdot cm$

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_{pg}}{30}, \frac{B_{pd}}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 24 \cdot m$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\ m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{yd}}{|N_{WVz1}| \cdot (e_0 + e_1)} = 7.126 \times 10^3\ m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.126 \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 17.352 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \dfrac{\dfrac{I_{yd}}{A_b + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n}}{x_l} = 27.829 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

3.2.3.4.2.3. Naprężenia od zginania względem osi y.

Naprężenia w betonie przy krawędzi prawej (rozciąganie):

$$\sigma_{bp} := \frac{|M_{WVy1}|}{I_{yd}} \cdot (b_{pd} - x_l) = 0.621 \cdot MPa$$

Naprężenia w betonie przy krawędzi lewej (ściskanie):

$$\sigma_{bl} := -\left(\frac{|M_{WVy1}|}{I_{yd}} \cdot x_l\right) = -0.58 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali ściskanej:

$$\sigma'_{ap} := -\left[\frac{|M_{WVy1}|}{I_{yd}} \cdot (b_{pd} - x_l - a_{zp})\right] \cdot n = -4.845 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej:

$$\sigma_{al} := \frac{|M_{WVy1}|}{I_{yd}} \cdot (x_l - a_{zl}) \cdot n = 4.338 \cdot MPa$$

3.2.3.4.2.4. Zestawienie naprężenń z dwóch kierunków.

Maksymalne ściskanie: $\sigma_{b.max} := \sigma_b + \sigma_{bl} = -6.222 \cdot MPa$

$\dfrac{|\sigma_{b.max}|}{R_b \cdot \beta} = 35.964 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

Maksymalne rozciąganie: $\sigma_{a.max} := \sigma_a + \sigma_{al} = 113.252 \cdot MPa$

$\dfrac{\sigma_{a.max}}{R_a} = 30.2 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

3.3. Obliczenia dla słupa nr 2 (słup po prawej wg rys. 1).

3.3.1. Wykresy sił przekrojowych dla przekroju w utwierdzeniu słupa 2.

--> Ciężar własny:

$N_{cwz2} := -71.95 kN$

$M_{cwy2} := 2.95 kN \cdot m$

$M_{cwx2} := 37.05 kN \cdot m$

--> Barieroporęcz:

$N_{bpz2} := -1.09kN$

$M_{bpy2} := 0.09kN \cdot m$

$M_{bpx2} := 1.00kN \cdot m$

--> Obciążenie praciem gruntu:

$N_{grz2} := 0.19kN$

$M_{gry2} := 0.06kN \cdot m$

$M_{grx2} := -4.96kN \cdot m$

--> Obciążenie parciem warstw konstrukcyjnych:

$N_{krz2} := -0.68kN$

$M_{kry2} := 0.90kN \cdot m$

$M_{krx2} := -7.98kN \cdot m$

--> Obciążenie tłumem pieszych:

$N_{tlz2} := -0.59kN$

$M_{tly2} := 0.65kN \cdot m$

$M_{tlx2} := -4.80kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - parcie:

$N_{SIkpz2} := -1.8kN$

$M_{SIkpy2} := 1.34kN \cdot m$

$M_{SIkpx2} := -9.48kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - oczep:

$N_{SIkoz2} := -3.91kN$

$M_{SIkoy2} := 0.41kN \cdot m$

$M_{SIkox2} := 5.68kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - parcie:

$N_{SIspz2} := -1.35kN$

$M_{SIspy2} := 2.09kN \cdot m$

$M_{SIspx2} := -15.76kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - oczep:

$N_{SIsoz2} := -51.89kN$

$M_{SIsoy2} := 2.90kN \cdot m$

$M_{SIsox2} := 45.31kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - koniec ściany - parcie:

$N_{SIIkpz2} := -2.36kN$

$M_{SIIkpy2} := 1.75kN \cdot m$

$M_{SIIkpx2} := -12.41kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - środek ściany - parcie:

$N_{SIIspz2} := -1.74kN$

$M_{SIIspy2} := 2.76kN \cdot m$

$M_{SIIspx2} := -20.89kN \cdot m$

--> Obciążenie uderzeniem pojazdu:

$N_{udz2} := 10.60kN$

$M_{udy2} := -0.63kN \cdot m$

$M_{udx2} := -20.13kN \cdot m$

3.3.2. Wartości obliczeniowe kombinacji sił przekrojowych.

Etap I - montaż (zbudowana ściana nie zasypana zasypką):

$N_{EIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} = -86.34 \cdot kN$

$M_{EIy2} := \gamma_{f1} \cdot M_{cwy2} = 3.54 \cdot kN \cdot m$

$M_{EIx2} := \gamma_{f1} \cdot M_{cwx2} = 44.46 \cdot kN \cdot m$

Etap II - użytkowanie (normalne użytkowanie obiektu):

$N_{EIIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot \left(N_{grz2} + N_{krz2} + N_{tlz2}\right) = -89.46 \cdot kN$

$M_{EIIy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot \left(M_{gry2} + M_{kry2} + M_{tly2}\right) = 4.95 \cdot kN \cdot m$

$M_{EIIx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot \left(M_{grx2} + M_{krx2} + M_{tlx2}\right) = 9.852 \cdot kN \cdot m$

Etap WI - wyjątkowy I (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$N_{WIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIkpz2} \ldots = -86.203 \cdot kN$
$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIkoz2} + 0.9 \cdot N_{udz2}$

$M_{WIy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpy2} \ldots = 5.803 \cdot kN \cdot m$
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIkoy2} + 0.9 \cdot M_{udy2}$

$M_{WIx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpx2} \ldots = -8.168 \cdot kN \cdot m$
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIkox2} + 0.9 \cdot M_{udx2}$

Etap WII - wyjątkowy II (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu NIE uderzający w barierę):

$N_{WIIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} \ldots = -95.743 \cdot kN$
$+ \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIkpz2} + \gamma_{f4} \cdot N_{SIkoz2}$

$M_{WIIy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} \ldots = 6.37 \cdot kN \cdot m$
$+ \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpy2} + \gamma_{f4} \cdot M_{SIkoy2}$

$M_{WIIx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpx2} + \gamma_{f4} \cdot M_{SIkox2} = 9.95 \cdot k$

Etap WIII - wyjątkowy III (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu uderzający w barierę):

$$N_{WIIIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIspz2} \ldots = -140.762 \cdot kN$$
$$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIsoz2} + 0.9 \cdot N_{udz2}$$

$$M_{WIIIy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspy2} \ldots = 8.815 \cdot kN \cdot m$$
$$+ 0.9 \cdot M_{SIsoy2} + \gamma_{f4} \cdot M_{udy2}$$

$$M_{WIIIx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspx2} \ldots = 12.412 \cdot kN \cdot m$$
$$+ 0.9 \cdot M_{SIsox2} + \gamma_{f4} \cdot M_{udx2}$$

Etap WIV - wyjątkowy V (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu NIE uderzający w barierę):

$$N_{WIVz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} \ldots = -150.302 \cdot kN$$
$$+ \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIspz2} + \gamma_{f4} \cdot N_{SIsoz2}$$

$$M_{WIVy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} \ldots = 9.54 \cdot kN \cdot m$$
$$+ \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspy2} + 0.9 \cdot M_{SIsoy2}$$

$$M_{WIVx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} \ldots = 35.562 \cdot kN \cdot m$$
$$+ \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspx2} + 0.9 \cdot M_{SIsox2}$$

Etap WV - wyjątkowy V (Pojazd S w położeniu II, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$$N_{WVz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIIkpz2} + 0.9 \cdot N_{udz2} = -82.477 \cdot k$$

$$M_{WVy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} \ldots = 5.738 \cdot kN \cdot m$$
$$+ \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIkpy2} + \gamma_{f4} \cdot M_{udy2}$$

$$M_{WVx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} \ldots = -23.761 \cdot kN \cdot m$$
$$+ \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIkpx2} + \gamma_{f4} \cdot M_{udx2}$$

Etap WVI - wyjątkowy VI (Pojazd S w położeniu II, na środku obiektu uderzający w barierę):

$$N_{WVIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIIspz2} + 0.9 \cdot N_{udz2} = -81.624 \cdot k$$

$$M_{WVIy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} \ldots = 7.127 \cdot kN \cdot m$$
$$+ \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIspy2} + \gamma_{f4} \cdot M_{udy2}$$

$$M_{WVIx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} \ldots = -35.421 \cdot kN \cdot m$$
$$+ \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIspx2} + \gamma_{f4} \cdot M_{udx2}$$

3.3.3. Obliczenie charakterystych przekroju w utwierdzeniu.

3.3.3.1. Parametry materiałowe przekroju.

Parametry materiałowe sa tożsame jak zdefiniowane w pkt 3.2.3.1 niniejszego opracowania.

3.3.3.2. Parametry geometryczne przekroju.

Analizowany przekrój ma kształ trapeza o niniejszych wymiarach:

Wysokość przekroju: $H_p := 60cm$

Szerokość przekroju: $B_p := 37cm$

Pole przekroju betonowego: $A_b := B_p \cdot H_p = 0.222\,m^2$

Rzeczywista (średnia długośc pręta): $L_p := 1.5m$

a) Założona ilość zbrojenia:

Otulina zbrojenia: $a_z := 5cm$

Średnica zbrojenia: $\Phi_z := 16mm$

--> Zbrojenie przy krawędzi górnej:

Ilość zbrojenia: $n_g := 3$

Sumaryczna ilosc zbrojenia górnego: $A_{zg} := n_g \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 6.032 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi górnej: $a_{zg} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi dolnej:

Ilość zbrojenia: $n_d := 3$

Sumaryczna ilosc zbrojenia dolnego: $A_{zd} := n_d \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 6.032 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi dolnej: $a_{zd} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi prawej:

Ilość zbrojenia: $n_p := 4$

Sumaryczna ilosc zbrojenia przy krawędzi prawej: $A_{zp} := n_p \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 8.042 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi prawej: $a_{zp} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi lewej:

Ilość zbrojenia: $n_l := 4$

Sumaryczna ilosc zbrojenia przy krawędzi lewej: $A_{zl} := n_l \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 8.042 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi lewej: $a_{zl} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

b) Przekrój sprowadzony.

Współczynnik: $n := 2 \frac{E_a}{E_b} = 12.27$

3.3.3.3. Obliczenia dla maksymalnych wartości dodatnich momentów zginających - Etap WIV).

3.3.3.3.1. Zginanie ze ściskaniem względem osi x .

3.3.3.3.1.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi x.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród).

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzg} := n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg}) = 4.011 \times 10^3 \cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzd} := n \cdot A_{zd} \cdot a_{zd} = 429.261 \cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem dolnej krawędzi: $S_{xb} := B_p \cdot H_p^2 \cdot 0.5 = 6.66 \times 10^4 \cdot cm^3$

Odległość środka ciężkości przekroju sprowadzonego od dolnej krawędzi:

$$x_d := \frac{S_{xzg} + S_{xzd} + S_{xb}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n} = 30 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem własnej osi głównej: $I_{zg} := n \cdot n_g \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 11.842 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem własnej osi głównej: $I_{zd} := n \cdot n_d \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 11.842 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem dolnej krawędzi przekroju: $I_b := \frac{B_p \cdot H_p^3}{3} = 2.664 \times 10^6 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezłwadności względem środka ciężkości przekroju:

$$I_{xd} := I_{zg} + n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg} - x_d)^2 + I_{zd} + n \cdot A_{zd} \cdot (x_d - a_{zd})^2 + I_b + A_b \cdot x_d^2 = 4.749 \times 10^6 \cdot cm^4$$

3.3.3.3.1.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi x.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left| \frac{M_{WIVx2}}{N_{WIVz2}} \right| = 23.66 \cdot cm$

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_p}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 20 \cdot mm$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\,m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{xd}}{|N_{WIVz2}| \cdot (e_0 + e_1)} = 4.014 \times 10^4\,m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.022 \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 26.662 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \dfrac{\dfrac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}}{x_d} = 66.845 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

Promień bezładności: $i := \sqrt{\dfrac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}} = 44.781 \cdot cm$

$\lambda := \dfrac{L_w}{i} = 6.699$ $\dfrac{e_c}{e_{gr}} = 0.399$ ==> $\beta := 1$

3.3.3.3.1.3. Naprężenia od mimorodowego ściskania względem osi x.

Naprężenia w betonie górna krawędź:

$$\sigma_{bg} := \frac{|M_{WIVx2}|}{I_{xd}} \cdot (H_p - x_d) - \frac{|N_{WIVz2}|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)} = -0.41 \cdot MPa$$

Naprężenia w betonie dolna krawędź:

$$\sigma_{bd} := -\left(\frac{|M_{WIVx2}|}{I_{xd}} \cdot x_d\right) - \frac{|N_{WIVz2}|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)} = -0.859 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali na górnej krawędzi:

$$\sigma'_a := \left[\frac{|M_{WIVx2}|}{I_{xd}} \cdot (H_p - x_d - a_{zg}) - \frac{|N_{WIVz2}|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)}\right] \cdot n = -5.564 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali na dolnej krawędzi:

$$\sigma_a := \left[-\left[\frac{|M_{WIVx2}|}{I_{xd}} \cdot (x_d - a_{zd})\right] - \frac{|N_{WIVz2}|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)}\right] \cdot n = -10.012 \cdot MPa$$

3.3.3.3.2. Zginanie ze ściskaniem względem osi y.

3.3.3.3.2.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi y.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród). Zakładamy także że pracuje tylko przekrój niezarysowany przez zgianie wzgl. osi x.

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia przy prawej krawędzi względem lewej krawędzi: $S_{yzp} := n \cdot A_{zp} \cdot (B_p - a_{zp}) = 3.079 \times 10^3 \cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem lewej krawędzi: $S_{yzl} := n \cdot A_{zl} \cdot a_{zl} = 572.348 \cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem lewej krawędzi: $S_{yb} := B_p^2 \cdot H_p \cdot 0.5 = 4.107 \times 10^4 \cdot cm^3$

Pole przekrouju części betonowej: $A_b := H_p \cdot B_p = 2.22 \times 10^3 \cdot cm^2$

Odległość środka ciężkości przekroju sprowadzonego od lewej krawędzi:

$$x_l := \frac{S_{yzp} + S_{yzl} + S_{yb}}{A_b + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n} = 18.5 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia prawego względem własnej osi głównej: $I_{zp} := n \cdot n_p \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 15.789 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem własnej osi głównej: $I_{zl} := n \cdot n_l \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 15.789 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem lewej krawędzi przekroju: $I_{yb} := \frac{B_p^3 H_p}{3} = \blacksquare \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezłwadności względem środka ciężkości przekroju:

$$I_{yd} := I_{zp} + n \cdot A_{zp} \cdot (B_p - a_{zp} - x_l)^2 + I_{zl} + n \cdot A_{zl} \cdot (x_l - a_{zl})^2 + I_{yb} + A_b \cdot x_l^2 = 1.805 \times 10^6 \cdot cm^4$$

3.3.3.3.2.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi y.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left| \frac{M_{WIVy2}}{N_{WIVz2}} \right| = 6.347 \cdot cm$

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_p}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 20 \cdot mm$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\ m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{yd}}{|N_{WIVz2}| \cdot (e_0 + e_1)} = 4.69 \times 10^4\ m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.019 \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 9.349 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \frac{\frac{I_{yd}}{A_b + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n}}{x_l} = 40.355 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

3.3.3.3.2.3. Naprężenia od zginania względem osi y.

Naprężenia w betonie przy krawędzi prawej:

$$\sigma_{bp} := -\left[\frac{\left|M_{WIVy2}\right|}{I_{yd}}\cdot\left(B_p - x_l\right)\right] = -0.098\cdot MPa$$

Naprężenia w betonie przy krawędzi lewej:

$$\sigma_{bl} := \left(\frac{\left|M_{WIVy2}\right|}{I_{yd}}\cdot x_l\right) = 0.098\cdot MPa$$

Naprężenia w stali ściskanej:

$$\sigma'_{ap} := -\left[\frac{\left|M_{WIVy2}\right|}{I_{yd}}\cdot\left(B_p - x_l - a_{zp}\right)\right]\cdot n = -0.824\cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej:

$$\sigma_{al} := \frac{\left|M_{WIVy2}\right|}{I_{yd}}\cdot\left(x_l - a_{zl}\right)\cdot n = 0.824\cdot MPa$$

3.3.3.3.2.4. Zestawienie naprężeń z dwóch kierunków.

Maksymalne ściskanie:

$$\sigma_{b.max} := \sigma_{bg} + \sigma_{bp} = -0.508\cdot MPa$$

$$\frac{\left|\sigma_{b.max}\right|}{R_b\cdot\beta} = 2.936\cdot\%$$ **Warunek spełniony**

Maksymalne rozciąganie:

$$\sigma_{a.max} := \sigma_a + \sigma_{al} = -9.188\cdot MPa$$

$$\frac{\left|\sigma_{a.max}\right|}{R_a} = 2.45\cdot\%$$ **Warunek spełniony**

3.3.3.4. Obliczenia dla maksymalnych wartości dodatnich momentów zginających - Etap WVI).

3.3.3.4.1. Zginanie ze ściskaniem względem osi x .

3.3.3.4.1.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi x.

Wyznaczenie środka ciezkości oraz sprowadzonego momentu bezwładności przebiega w taki sam sposób jak w pkt 3.3.3.3.1.1. niniejszego opracowania.

$x_d = 30\cdot cm$

$I_{xd} = 4.749 \times 10^6\cdot cm^4$

$A_b = 2.22 \times 10^3\cdot cm^2$

3.3.3.4.1.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi x.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left|\frac{M_{WVIx2}}{N_{WVIz2}}\right| = 43.395 \cdot cm$

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_p}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 20 \cdot mm$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\ m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{xd}}{\left|N_{WVIz2}\right| \cdot (e_0 + e_1)} = 4.178 \times 10^4\ m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.022 \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 46.397 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \frac{\frac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}}{x_d} = 66.845 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

Promień bezładności: $i := \sqrt{\frac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}} = 44.781 \cdot cm$

$\lambda := \frac{L_w}{i} = 6.699$ $\frac{e_c}{e_{gr}} = 0.694$ ==> $\beta := 1$

3.3.3.4.1.3. Naprężenia od mimorodowego ściskania względem osi x.

Naprężenia w betonie górna krawędź:

$$\sigma_{bg} := -\frac{\left|M_{WVIx2}\right|}{I_{xd}} \cdot (H_p - x_d) - \frac{\left|N_{WVIz2}\right|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)} = -0.568 \cdot MPa$$

Naprężenia w betonie dolna krawędź:

$$\sigma_{bd} := \left(\frac{\left|M_{WVIx2}\right|}{I_{xd}} \cdot x_d\right) - \frac{\left|N_{WVIz2}\right|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)} = -0.121 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali na górnej krawędzi:

$$\sigma'_a := \left[-\frac{\left|M_{WVIx2}\right|}{I_{xd}} \cdot (H_p - x_d - a_{zg}) - \frac{\left|N_{WVIz2}\right|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)}\right] \cdot n = -6.444 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali na dolnej krawędzi:

$$\sigma_a := \left[\left[\frac{\left|M_{WVIx2}\right|}{I_{xd}}\cdot\left(x_d - a_{zd}\right)\right] - \frac{\left|N_{WVIz2}\right|}{\left(A_b + A_{zg}\cdot n + A_{zd}\cdot n\right)}\right]\cdot n = -2.015\cdot MPa$$

3.3.3.4.2. Zginanie ze ściskaniem względem osi y.

3.3.3.4.2.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi y.

Wyznaczenie środka ciezkości oraz sprowadzonego momentu bezwładności przebiega w taki sam sposób jak w pkt 3.3.3.3.2.1. niniejszego opracowania.

$x_l = 18.5\cdot cm$

$I_{yd} = 1.805 \times 10^6\cdot cm^4$

$A_b = 2.22 \times 10^3\cdot cm^2$

3.3.3.4.2.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi y.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left|\frac{M_{WVIy2}}{N_{WVIz2}}\right| = 8.731\cdot cm$

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_p}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 20\cdot mm$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10\cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu\cdot L_p = 3\,m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b\cdot I_{yd}}{\left|N_{WVIz2}\right|\cdot\left(e_0 + e_1\right)} = 6.717 \times 10^4\,m$

$e_3 := \frac{L_w^2}{10}\cdot\frac{1}{r} = 0.013\cdot mm$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 11.732\cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \frac{\frac{I_{yd}}{A_b + A_{zp}\cdot n + A_{zl}\cdot n}}{x_l} = 40.355\cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

3.3.3.4.2.3. Naprężenia od zginania względem osi y.

Naprężenia w betonie przy krawędzi prawej:

$$\sigma_{bp} := -\left[\frac{\left|M_{WVIy2}\right|}{I_{yd}}\cdot\left(B_p - x_l\right)\right] = -0.073\cdot MPa$$

Naprężenia w betonie przy krawędzi lewej:

$$\sigma_{bl} := \left(\frac{\left|M_{WVIy2}\right|}{I_{yd}}\cdot x_l\right) = 0.073\cdot MPa$$

Naprężenia w stali ściskanej:

$$\sigma'_{ap} := -\left[\frac{\left|M_{WVIy2}\right|}{I_{yd}}\cdot\left(B_p - x_l - a_{zp}\right)\right]\cdot n = -0.615\cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej:

$$\sigma_{al} := \frac{\left|M_{WVIy2}\right|}{I_{yd}}\cdot\left(x_l - a_{zl}\right)\cdot n = 0.615\cdot MPa$$

3.3.3.4.2.4. Zestawienie naprężeń z dwóch kierunków.

Maksymalne ściskanie:

$$\sigma_{b.max} := \sigma_{bg} + \sigma_{bp} = -0.642\cdot MPa$$

$$\frac{\left|\sigma_{b.max}\right|}{R_b\cdot\beta} = 3.708\cdot\%$$ **Warunek spełniony**

Maksymalne rozciąganie:

$$\sigma_{a.max} := \sigma_a + \sigma_{al} = -1.399\cdot MPa$$

$$\frac{\left|\sigma_{a.max}\right|}{R_a} = 0.373\cdot\%$$ **Warunek spełniony**

3.4. Obliczenia dla ściany w punkcie załamania - dla ściany równoległej do kierunku osi drogi.

3.4.1. Wykresy sił przekrojowych dla przekroju punkcie załamania ściany.

--> Ciężar własny:

$M_{cwz3} := -31.57kN\cdot m$

$N_{cwx3} := -29.41kN$

--> Barieroporęcz:

$M_{bpz3} := -0.82kN\cdot m$

$N_{bpx3} := -0.75kN$

--> Obciążenie praciem gruntu:

$M_{grz3} := -1.48kN\cdot m$

$N_{grx3} := -0.82kN$

--> Obciążenie parciem warstw konstrukcyjnych:

$M_{krz3} := 3.67kN\cdot m$

$N_{krx3} := -0.82kN$

--> Obciążenie tłumem pieszych:

$M_{tlz3} := 3.37kN \cdot m$

$N_{tlx3} := -0.55kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - parcie:

$M_{SIkpz3} := 4.52kN \cdot m$

$N_{SIkpx3} := -0.34kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - oczep:

$M_{SIkoz3} := -4.00kN \cdot m$

$N_{SIkox3} := -3.91kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - parcie:

$M_{SIspz3} := 13.71kN \cdot m$

$N_{SIspx3} := -2.24kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - oczep:

$M_{SIsoz3} := -32.76kN \cdot m$

$N_{SIsox3} := -31.52kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - koniec ściany - parcie:

$M_{SIIkpz3} := 5.91kN \cdot m$

$N_{SIIkpx3} := -0.46kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - środek ściany - parcie:

$M_{SIIspz3} := 18.31kN \cdot m$

$N_{SIIspx3} := -3.09kN$

--> Obciążenie uderzeniem pojazdu:

$M_{udz3} := 10.38kN \cdot m$

$N_{udx3} := 10.50kN$

3.4.2. Wartości obliczeniowe kombinacji sił przekrojowych.

Etap I - montaż (zbudowana ściana nie zasypana zasypką):

$M_{EIz3} := \gamma_{f1} \cdot M_{cwz3} = -37.884 \cdot kN \cdot m$

$N_{EIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} = -35.292 \cdot kN$

Etap II - użytkowanie (normalne użytkowanie obiektu bez tłum (dział. odciążające)):

$M_{EIIz3} := \gamma_{f1} \cdot M_{cwz3} + \gamma_{f2} \cdot M_{bpz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grz3} + 0.9 M_{krz3} = -37.846 \cdot kN \cdot m$

$N_{EIIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot \left(N_{grx3} + N_{krx3} + N_{tlx3}\right) = -39.428 \cdot kN$

Etap WI - wyjątkowy I (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$M_{WIz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + 0.9 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpz3} + 0.9 \cdot M_{SIkoz3} \ldots = -10.885 \cdot k$
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{udz3}$

$N_{WIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIkpx3} + \gamma_{f4} \cdot N_{SIkox3} + 0.9 \cdot N_{udx3} = -33.93$

Etap WII - wyjątkowy II (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu NIE uderzający w barierę):

$M_{WIIz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + 0.9 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpz3} + 0.9 \cdot M_{SIkoz3} = -22.822\, m \cdot k$

$N_{WIIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIkpx3} + \gamma_{f4} \cdot N_{SIkox3} = -43.389 \cdot kN$

Etap WIII - wyjątkowy III (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu uderzający w barierę):

$M_{WIIIz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + 0.9 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspz3} \ldots = -24.133\, m \cdot kN$
$+ 0.9 \cdot M_{SIsoz3} + \gamma_{f4} \cdot M_{udz3}$

$N_{WIIIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIspx3} + \gamma_{f4} \cdot N_{SIsox3} \ldots = -68.065 \cdot kN$
$+ 0.9 \cdot N_{udx3}$

Etap WIV - wyjątkowy IV (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu NIE uderzający w barierę)

$M_{WIVz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + 0.9 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspz3} + 0.9 \cdot M_{SIsoz3} = -36.069\, m \cdot$

$N_{WIVx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIspx3} + \gamma_{f4} \cdot N_{SIsox3} = -77.515 \cdot kN$

Etap WV - wyjątkowy V (Pojazd S w położeniu II, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$M_{WVz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + 0.9 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIkpz3} + \gamma_{f4} \cdot M_{udz3} = -5.374\, m \cdot kN$

$N_{WVx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIIkpx3} + \gamma_{f4} \cdot N_{udx3} = -26.967 \cdot kN$

Etap WVI - wyjątkowy VI (Pojazd S w położeniu II, na środku obiektu uderzający w barierę):

$M_{WVIz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + 0.9 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIspz3} + \gamma_{f4} \cdot M_{udz3} = 11.676\, m \cdot kN$

$N_{WVIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIIspx3} + \gamma_{f4} \cdot N_{udx3} = -30.255 \cdot kN$

3.4.3. Obliczenie charakterystych przekroju w utwierdzeniu.

3.4.3.1. Parametry materiałowe przekroju.

Do obliczeń przyjęto że konstrukcja jest wykonana z betonu klasy B30 i zbrojona stalą klasy A-IIIN.

Wytrzymałosc obliczeniowa betonu na ściskanie: $R_b := 17.3MPa$

Moduł Younga betonu: $E_b := 32.6GPa$

Wytrzymałosc obliczeniowa stali na rozciąganie: $R_a := 375MPa$

Moduł Younga stali zbrojeniowej: $E_a := 200GPa$

3.4.3.2. Parametry geometryczne przekroju.

Analizowany przekrój ma kształt trapeza o niniejszych wymiarach:

Wysokość przekroju: $H_p := 60cm$

Szerokość przekroju: $B_p := 110cm$

Pole przekroju betonowego: $A_b := B_p \cdot H_p = 0.66\, m^2$

Rzeczywista (średnia długośc pręta): $L_p := 1.5m$

a) Założona ilość zbrojenia:

Otulina zbrojenia: $a_z := 5cm$

Średnica zbrojenia: $\Phi_z := 12mm$

--> Zbrojenie przy krawędzi wewnętrznej:

Ilość zbrojenia: $n_g := 3$

Sumaryczna ilosc zbrojenia górnego: $A_{zg} := n_g \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 3.393 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi górnej: $a_{zg} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.6 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi zewnętrznej:

Ilość zbrojenia: $n_d := 3$

Sumaryczna ilosc zbrojenia dolnego: $A_{zd} := n_d \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 3.393 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi dolnej: $a_{zd} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.6 \cdot cm$

b) Przekrój sprowadzony.

Współczynnik: $n := 2 \frac{E_a}{E_b} = 12.27$

3.4.3.3. Obliczenia dla maksymalnych wartości bezwzględnych momentów zginających - (Etap WIV).

3.4.3.3.1. Zginanie ze ściskaniem względem osi x .

3.4.3.3.1.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi x.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród).

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzg} := n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg}) = 2.265 \times 10^3 \cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzd} := n \cdot A_{zd} \cdot a_{zg} = 233.133 \cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem dolnej krawędzi: $S_{xb} := \frac{B_p \cdot H_p^2}{2} = 1.98 \times 10^5 \cdot cm^3$

Odległość środka ciężkości przekroju sprowadzonego od dolnej krawędzi:

$$x_d := \frac{S_{xzg} + S_{xzd} + S_{xb}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n} = 30 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem własnej osi głównej: $I_{zg} := n \cdot n_g \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 3.747 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem własnej osi głównej: $I_{zd} := n \cdot n_d \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 3.747 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem dolnej krawędzi przekroju: $I_b := \frac{B_{pg} \cdot H_p^3}{3} = 1.584 \times 10^6 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności względem środka ciężkości przekroju:

$$I_{xd} := I_{zg} + n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg} - x_d)^2 + I_{zd} + n \cdot A_{zd} \cdot (x_d - a_{zd})^2 + I_b + A_b \cdot x_d^2 = 7.574 \times 10^6 \cdot cm^4$$

3.4.3.3.1.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi x.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \frac{M_{WIVz3}}{N_{WIVx3}} = 46.532 \cdot cm$

Siła przyłożona jest po stronie dolnego zbrojenia

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_p}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 36.667 \cdot mm$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\ m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{xd}}{|N_{WIVx3}| \cdot (|e_0| + e_1)} = 6.345 \times 10^4\ m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.014 \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := |e_0| + e_1 + e_2 + e_3 = 51.2 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \frac{\frac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}}{x_d} = 37.774 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 1$ **Warunek spełniony.**

MIMOŚRÓD DUŻY

Promień bezładności: $i := \sqrt{\frac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}} = 33.663 \cdot cm$

$\lambda := \frac{L_w}{i} = 8.912$ $\frac{e_c}{e_{gr}} = 1.355$ ==> $\beta := 1$

3.4.3.3.1.3. Naprężenia od mimorodowego ściskania względem osi x.

Suma momentów sił wewnetrznych względm punktu przyłożenia siły N wynosi 0.

$$f(x) := \frac{1}{2}x \cdot B_p \cdot \left(e_c - x_d + \frac{x}{3}\right) - n\frac{H_p - x - a_{zg}}{x} \cdot A_{zg} \cdot \left(e_c - x_d + H_p - a_{zg}\right) + n\frac{x - a_{zd}}{x} \cdot A_{zd} \cdot \left(e_c - x_d + a_{zd}\right)$$

$x := 1mm$

$x_b := root(f(x), x) = 9.997 \cdot cm$

Naprężenia w betonie (dolna krawędź):

$$f_1(\sigma_b) := -\frac{1}{2} \cdot x_b \cdot B_p \cdot \sigma_b + n\frac{H_p - x_b - a_{zg}}{x_b} \cdot A_{zg} \cdot \sigma_b - n\frac{x_b - a_{zd}}{x_b} \cdot A_{zd} \cdot \sigma_b + \left|N_{WIVz1}\right|$$

$\sigma_b := 0.1MPa$

$\sigma_b := -root\left(f_1(\sigma_b), \sigma_b\right) = -5.304 \cdot MPa$

Naprężenia w stali ściskanej (dolna krawędź):

$$\sigma'_a := n \cdot \frac{x_b - a_{zd}}{x_b} \cdot \sigma_b = -28.622 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej (górna krawędź):

$$\sigma_a := -\left(n \cdot \frac{H_p - x_b - a_{zg}}{x_b}\right) \cdot \sigma_b = 289.044 \cdot MPa$$

3.4.3.3.2.4. Zestawienie naprężeń.

Maksymalne ściskanie:

$\sigma_{b.max} := \sigma_b = -5.304 \cdot MPa$

$\frac{\left|\sigma_{b.max}\right|}{R_b \cdot \beta} = 30.657 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

Maksymalne rozciąganie:

$\sigma_{a.max} := \sigma_a = 289.044 \cdot MPa$

$\frac{\sigma_{a.max}}{R_a} = 77.079 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

Obliczenia ściany czołowej wylotowej w postaci ściany oporowej dla obiektu mostowego na pot. Pudłówka w m. Skawa.

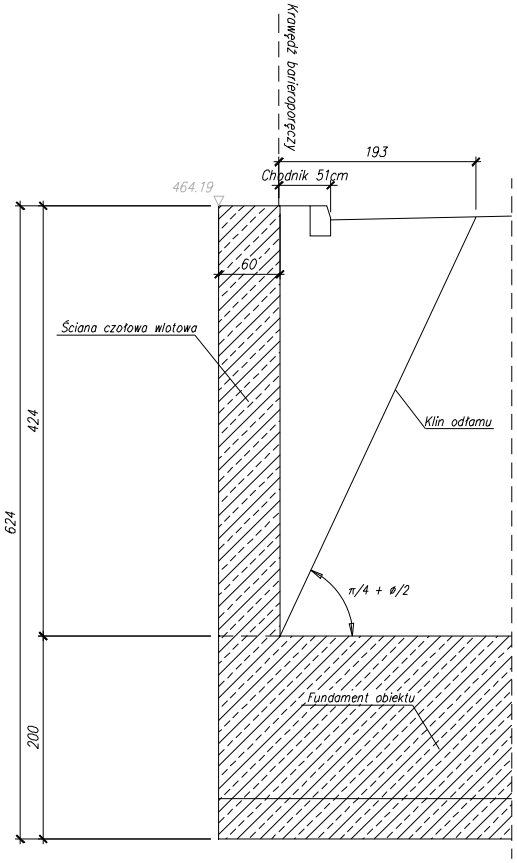
1. Przedmiot i podstawa opracowania:

Przedmiotem opracowania jest ściana czołowa wylotowa powłokowo-gruntowego obiektu mostowego. Obiekt mostowy zlokalizowany jest w ciągu drogi powiatowej 1668K Rabka - Skawa - Naprawa na pot. Pudłówka w miejscowości Skawa.

Do wykonania obliczeń skorzystano z następujących norm:
--> PN-85/S-10030 "Obiekty mostowe. Obciążenia" [1],
--> PN-83/B-03010 "Ściany oporowe obliczenia statyczne i projektowanie." [2],
--> PN-81/B-03020 "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie" [3],

2. Zestawienie obciążeń:

Poniżej przedstawiono szkic obiektu wraz z wymiarami. Klin odłamu obejmuje swoim zasięgiem zarówno bezpiecznik jak również jezdnię.



Parametry geometryczne:

Wysokość ściany: $h_s := 4.24m$

Grubość ściany: $g_h := 0.60m$

Szerokość obciążenia znajdującego się na klinie odłamu: $b_k := 1.93m$

Długość ściany oporowej uwzględniana do obliczeń: $L_s := 1.0m$

Parametry materiałowe:

--> Ściana oporowa:

Ciężar jednostkowy żelbetu: $\gamma_s := 24\frac{kN}{m^3} + 1\frac{kN}{m^3} + 2\cdot\frac{kN}{m^3} = 27\cdot\frac{kN}{m^3}$

--> Zasypka:

Zasypkę obiektu projektuje się ze mieszaniny Żwiru i Piasku o uziarnieniu 0/45mm. Do obliczeń przyjęto parametry jak dla Pospółki.

Współczynnik materiałowy (zmniejszający): $\gamma_{m.m} := 0.9$

Współczynnik materiałowy (zwiększający): $\gamma_{m.w} := 1.1$ pkt. 3.2 [3]

Wskaźnik zagęszczenia zasypki: $I_S := 0.98$

Stopień zagęszczenia (wg wzoru empirycznego S. Pisarczyka): $I_D := \frac{I_S - 0.845}{0.188} = 0.718$

Gęstość objętościowa zasypki: $\rho_z := 1.85\frac{t}{m^3}$ Tab. 2 [3]

Ciężar objętościowy zasypki: $\gamma_{z.n} := \rho_z\cdot g = 18.142\cdot\frac{kN}{m^3}$

Charakterystyczny kąt tarcia wewnętrznego: $\Phi_{u.n} := 40deg$ Rys. 3 [3]

Obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego (zmniejszony): $\Phi_{u.r.m} := \Phi_{u.n}\cdot\gamma_{m.m} = 36\cdot deg$

Obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego (zwiększony): $\Phi_{u.r.w} := \Phi_{u.n}\cdot\gamma_{m.w} = 44\cdot deg$

Moduł odkształcenia gruntu: $E_o := 180000kPa$ Rys. 6 [3]

2.1. Założenia projektowe:

- warstwy konstrukcyjne nawierzchni nie powodują parcia na ścianę czołową,
- warstwy konstrukcji nawierzchni uwzględnia się jako obciążenie naziomem,

2.2. Obciążenia:

Obciążenie ściany oporowej stanowią:
--> zasypka zalegająca za ścianą oporową,
--> ciężar własny ściany oporowej,
--> obciążenie barieroporęczą mostową,
--> obciążenie naziomu w postaci obciążenia warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni,
--> obciążenie użytkowe tłumem pieszych,
--> obciążenie użytkowe pojazdem typu K,
--> obciążenie wyjątkowe chodnika pojazdem typu S,
--> uderzenie boczne w barieroporęcz (obc. wyjątkowe),

Ze względu na brak narzuconych wyraźnych ograniczeń przemieszczeń ściany oporowej wyznaczono parcie graniczne gruntu.

Grubość warstw konstrukcji nawierzchni na chodniku: $h_k := 0.77m$

Grubość warstw konstrukcji nawierzchni na jezdni: $h_j := 0.63m$

Wysokość ściany czołowej po uwzględnieniu niepracującej grubości warstw konstrukcji nawierzchni: $h_o := h_s - h_k = 3.47\,m$

2.2.1. Zasypka zalegająca za ścianą oporową - parcie graniczne.

Zasypka zalegająca za ścianą oporową będzie wywierała nacisk na konstrukcje obiektu oraz parcię na ścianę oporową (czołową). W niniejszych obliczeniach rozparujemy obciążenie parciem.

Współczynnik parcia granicznego gruntu:

$$K_a := \left(\tan\left(45deg - \frac{\Phi_{u.n}}{2}\right)\right)^2 = 0.217$$

Wzór 3 [2]

Jednostkowe parcie graniczne gruntu (dla obciążenia zasypką):

$$e_{a.g}(z) := \gamma_{z.n} \cdot z \cdot K_a \cdot L_s$$

Wzór 2 [2]

$$e_{a.g}(h_o) = 13.689 \cdot \frac{kN}{m}$$

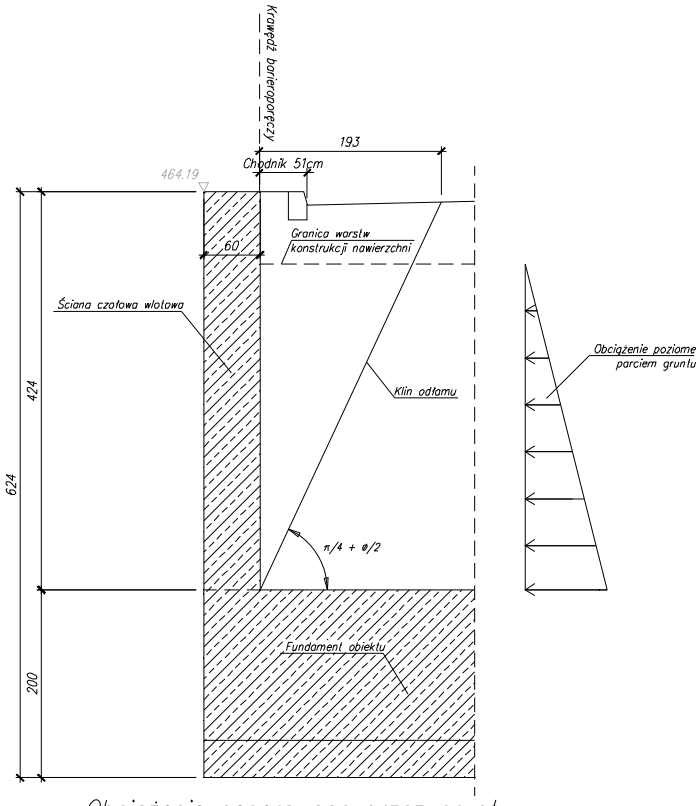
Wypadkowa parcia granicznego gruntu (dla obciążenia zasypką):

$$E_{a.g} := \frac{1}{2} \cdot e_{a.g}(h_o) \cdot h_o = 23.75 \cdot kN$$

Odległość siły skupionej od punktu O (utwierdzenie ściany):

$$d_g := \frac{1}{3} h_o = 1.157\,m$$

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne gruntu przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez grunt znajdujący się za ścianą oporową.

2.2.2. Ciężar własny ściany oporowej.

Ciężar własny ściany czołowej uwzględniono bezpośrednio w modelu obliczeniowym.

2.2.3. Obciążenie barieroporęczą mostową.

Obciążenie barieroporęcza mostową przyjęto o wartości 1.00kN/m. Obciążenie przyłożono na oczepie ściany czołowej tylko na odcinku równoległym do osi drogi.

2.2.4. Obciążenie naziomu warstawmi konstrukcji nawierzchni - parcie graniczne.

2.2.4.1. Warstwy na bezpieczniku:

a) Kostka brukowa:

Grubość warstwy: $g_k := 8cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_k := 27 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_k := \gamma_k \cdot g_k = 2.16 \cdot \frac{kN}{m^2}$

b) Podsypka piaskowa:

Grubość warstwy: $g_p := 5cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_p := 20 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_p := \gamma_p \cdot g_p = 1 \cdot \frac{kN}{m^2}$

c) Warstwy z tłucznia (łącznie):

Grubość warstwy: $g_t := 33cm + 18cm = 51 \cdot cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_t := 20 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_t := \gamma_t \cdot g_t = 10.2 \cdot \frac{kN}{m^2}$

d) Warstwa mrozoochronna z piasku:

Grubość warstwy: $g_m := 13cm$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_m := \gamma_p \cdot g_m = 2.6 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Suma obciążeń:

Suma obciążeń warstawmi konstrukcji nawierzchni: $q_{kn1} := q_k + q_p + q_t + q_m = 15.96 \cdot \frac{kN}{m^2}$

2.2.4.1. Warstwy na jezdni:

a) Nawierzchnia bitumiczna:

Grubość warstwy: $g_a := 11cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_a := 23 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_a := \gamma_a \cdot g_a = 2.53 \cdot \frac{kN}{m^2}$

b) Warstwy z tłucznia (łącznie):

Grubość warstwy: $g_t := 18cm + 18cm = 36 \cdot cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_t := 20 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_t := \gamma_t \cdot g_t = 7.2 \cdot \frac{kN}{m^2}$

c) Warstwa mrozoochronna z piasku:

Grubość warstwy: $g_m := 13cm$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_m := \gamma_p \cdot g_m = 2.6 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Suma obciążeń:

Suma obciążeń warstawmi konstrukcji nawierzchni: $q_{kn2} := q_a + q_t + q_m = 12.33 \cdot \frac{kN}{2}$

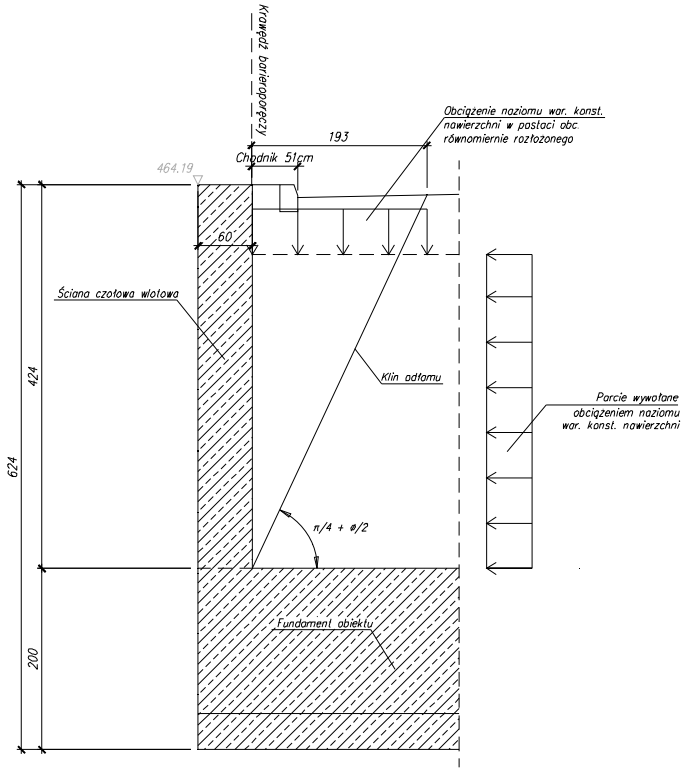
Średnia suma obciążeń z części chodnika i jezdni: $q_{kn} := \frac{q_{kn1} + q_{kn2}}{2} = 14.145 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Jednostkowe parcie graniczne gruntu (dla obciążenia naziomu war. konst. nawierzchni): $e_{a.kn} := q_{kn} \cdot K_a \cdot L_s = 3.076 \cdot \frac{kN}{m}$ Wzór 2 [2]

Wypadkowa parcia granicznego gruntu (dla obciążenia naziomu war. konst. nawierzchni): $E_{a.kn} := e_{a.kn} \cdot h_o = 10.673 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_n := \frac{1}{2} h_o = 1.735\,m$

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne pochodzące od warstw konstrukcyjnych nawierzchni przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez warstwy konstrukcyjne nawierzchni znajdujące się za ścianą oporową.

2.2.5. Obciążenie użytkowe tłumem pieszych - parcie graniczne.

Obciążenie tłumem pieszych: $q_{tl} := 4 \frac{kN}{m^2}$

Szerokość obciążenia tłumem pieszych: $b_{tl} := 0.50m$

Wypadkowa parcia granicznego gruntu (dla obciążenia tłumem pieszych): $E_{a.tl} := 1m\, q_{tl} \cdot b_{tl} \cdot \tan\left(45deg - \frac{\Phi_{u.n}}{2}\right) = 0.933 \cdot k$

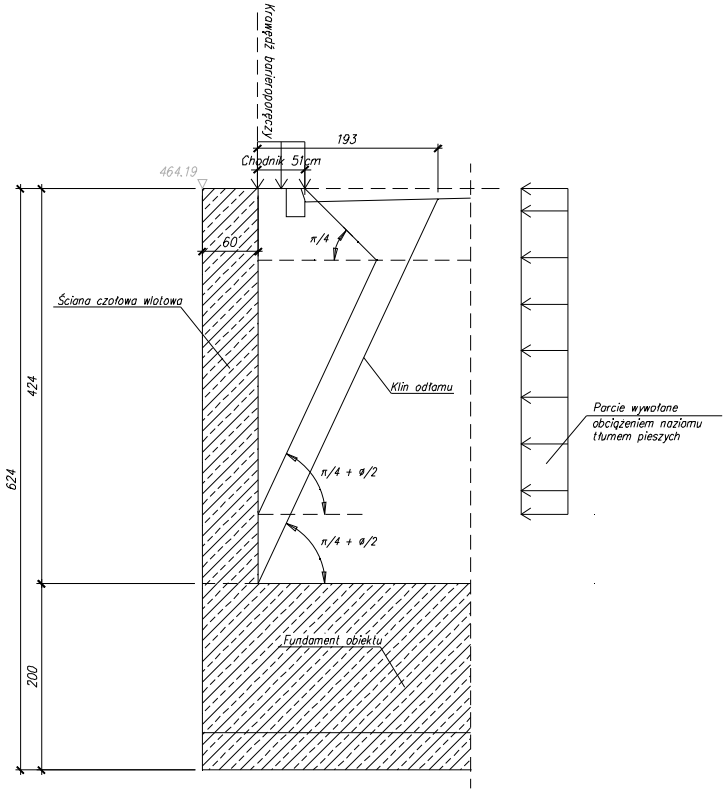
Szerokość rozłożenia obciążenia na warstwie gruntu: $b_o := b_{tl} + h_k = 1.27\,m$

Pomocnicza wysokość parcia (bez warstw konst. nawierzchni): $h_p := b_o \cdot \tan\left(45deg + \frac{\Phi_{u.n}}{2}\right) = 2.724\,m$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_{tl} := h_o - h_p + \frac{h_p + h_k}{2} = 2.493\,m$

Jednostkowe parcie graniczne gruntu (dla obciążenia tłumem pieszych): $e_{a.tl} := \frac{E_{a.tl}}{h_p + h_k} = 0.267 \cdot \frac{kN}{m}$

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne pochodzące od obciążenia użytkowego w postaci tłumu pieszych przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążenie naziomu tłumem pieszych.

2.2.6. Obciążenie użytkowe pojazdem typu K (klasa B) - parcie graniczne.

Dla uproszczenia obliczeń przyjęto, że obciążenie równomiernie rozłożone od koła pojazdu znajduje się na całym klinie odłamu.

Obciążenie pojazdem typu K klasy A: $F_K := 800kN$

Obciążenie jednym rzędem kół pojazdu klasy A: $F_{K.2} := \frac{F_K}{2} = 400 \cdot kN$

Współczynnik redukcyjny dla klasy B: $a := 0.75$

Szerokość obciążenia mieszcząca się na klinie odłamu: $b_{kl} := 13cm$ Odczytane ze szkicu

Obciążenie mieszczące się na klinie odłamu: $F_{kl} := \frac{F_{K.2}}{0.6m} \cdot b_{kl} = 86.667 \cdot kN$

Obciążenie równomiernie rozłożone mieszczące się na klinie odłamu na długości 1.0m $F_{kl2} := \frac{F_{kl}}{4.8m} \cdot 1.0m = 18.056 \cdot kN$

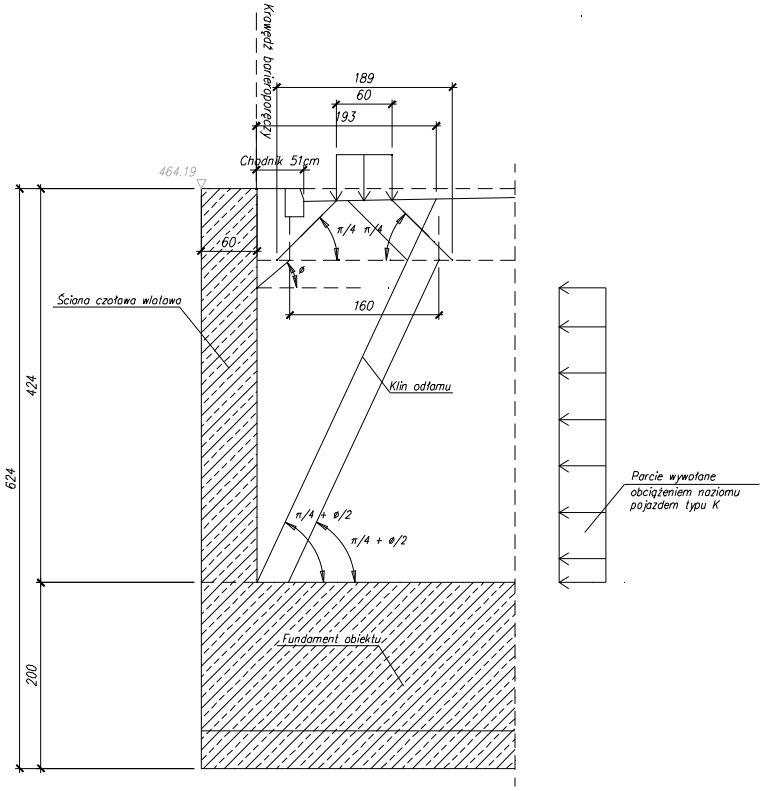
Wysokość na jaką rozkłada się parcie od obciążenia: $h_{kp} := 3.17m$ Odczytane ze szkicu

Wartośc wypadkowej parcia czynnego (klasa B): $E_{a.K} := a \cdot F_{kl2} \cdot \tan\left(45deg - \frac{\Phi_{u.n}}{2}\right) = 6.315 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_K := \frac{h_{kp}}{2} = 1.585\,m$

Jednostkowe parcie czynne (klasa B): $e_{a.K} := \frac{E_{a.K}}{h_{kp}} = 1.992 \cdot \frac{kN}{m}$

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne pochodzące od obciążenia użytkowego w postacie pojazdu K (klasyB) przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążenie użytkowe typu K.

2.2.7. Obciążenie równomiernie rozłożone typu q (klasa B) - parcie graniczne.

Dla uproszczenia obliczeń przyjęto, że obciążenie typu q ustwione tylko na jezdni wywołuje parcie na całą ścianę oporową łącznie z jej górną częścią gdzie zlokalizowane sa warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

Obciążenie użytkowe typu q klasy A: $q_q := 4 \frac{kN}{m^2}$

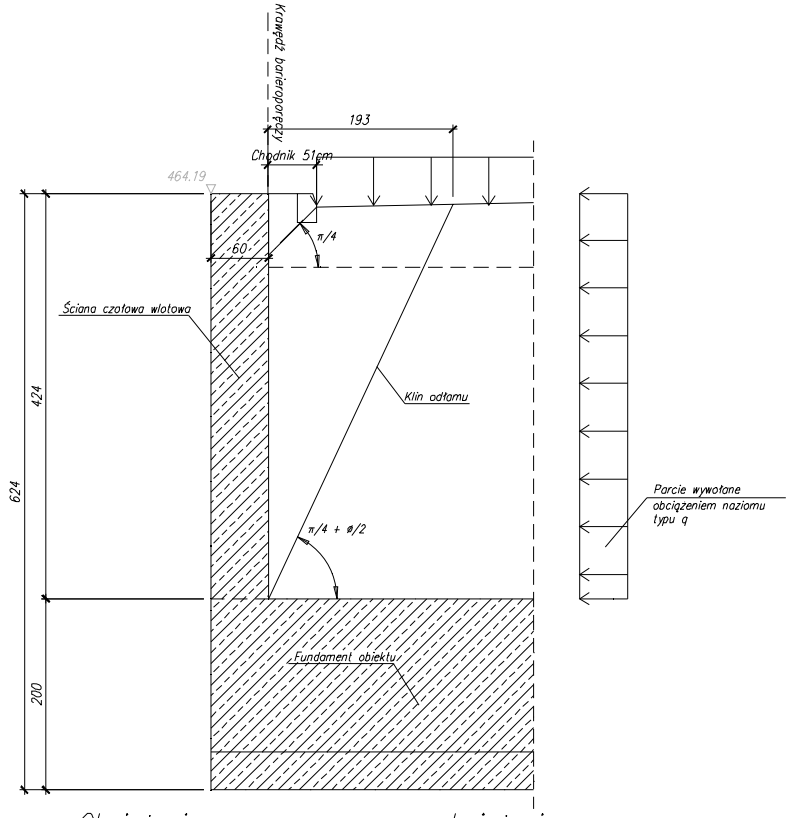
Jednostkowe parcie graniczne gruntu (klasa B): $e_{a.q} := a \cdot q_q \cdot K_a \cdot L_s = 0.652 \cdot \frac{kN}{m}$ Wzór 2 [2]

Wypadkowa parcia granicznego gruntu: $E_{a.q} := e_{a.q} \cdot h_s = 2.766 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $d_n := \frac{1}{2} h_s = 2.12\,m$

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne pochodzace od obciążenia użytkowego

w postaci obciążenia q przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążenie użytkowe typu q.

2.2.8. Obciążenie wyjatkowe chodnika pojazdem S (klasa B) - parcie graniczne.

W obliczeniach założono uproszczenie polegające na przyłożeniu obciążenia tylko od dwóch tylnych osi pojazdu S (większy nacisk). Obciążenie od nacisku kół pojazdu przez warstwy konstrukcyjne nawierzchni rozkładają się równomiernie i na poziomie podstawy warstw nawierzchni obciążenie pojazdem będzie stanowić obciążenie równomiernie rozłożone. W obliczeniach wyróżniono 2 położenia pojazdu S.

2.2.8.1. Położenie I.

Położenie I to położenie osi koła w odległości 0.5m od krawędzi ściany oporowej (nie uwzględniając gzymsu). Część obciążenia będzie się przenosić bezpośrednio na oczep ściany oporowej, natomiast pozostała część będzie oddziaływać na ścianę czołową poprzez parcie gruntu.

Nacisk jednego koła tylnej osi pojazdu S: $F_s := 60kN$

a) Obciążenie pionowe oczepu ściany czołowej:

Szerokość obciążenia przypadająca na oczep ściany: $b_{sI} := 40cm$

Całkowita szerokość koła pojazdu: $B := 60cm$

Całkowita długość koła pojazdu: $A := 20cm$

Część obciążenia przypadająca na oczep: $i_o := \frac{b_{sI}}{B} = 0.667$

Długość obciążenia oczepu ściany czołowej: $L_{sI} := 1.20m + A = 1.4\,m$

Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego działającego na oczep ściany: $q_{spI} := \frac{2F_s \cdot i_o}{L_{sI}} = 57.143 \cdot \frac{kN}{m}$

Mimośród przyłożenia obciążenia: $e_q := 0.5\cdot(0.60m - b_{sI}) = 10\cdot cm$

Moment od obciażenia pionowego na oczepie ściany czołowej: $M_{qspI} := q_{spI}\cdot e_q = 5.714\cdot\frac{kN\cdot m}{m}$

b) Obciążenie parciem gruntu:

Ze względu na nakładanie się obszarów rozkładu obciążenia od sąsiednich kół do obliczeń wzięto pod uwagę obciążenie równomiernie rozłożone od sumy obydwu kół.

Szerokość obciążenia równomiernie rozłożonego: $b_{sI.1} := 1.75m + 0.28m + h_j - e_q = 2.56\,m$

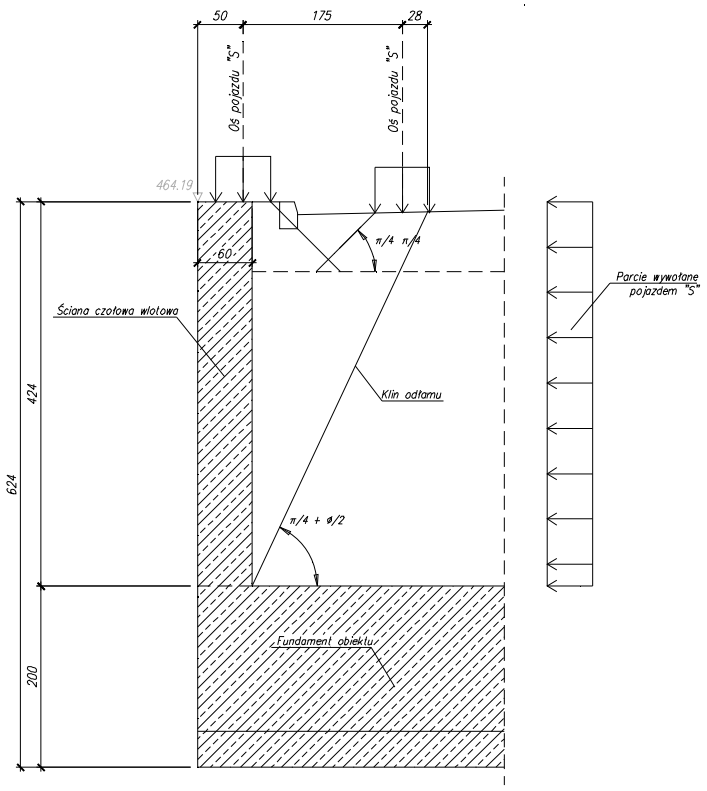
Całkowita szerokość obciążenia jest większa niż granica klina odłamu dlatego też można przyjąc że obciażenie typu S jest obciążeniem równomiernie rozłożnym

Długośc obciążenia parciem granicznym od pojazdu S: $L_{sI.1} := 1.20m + A + 2\cdot h_k = 2.94\,m$

Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego działająca na poziomie podstawy warstw konst. nawierzchni: $q_{sI} := \frac{2\cdot F_s + 2\cdot F_s\cdot(1 - i_o)}{b_{sI.1}\cdot L_{sI.1}} = 21.259\cdot\frac{kN}{m^2}$

Parcie graniczne będące skutkiem powyższego obciążenia osiągnie wartość: $e_{a.sI} := q_{sI}\cdot K_a = 4.623\cdot\frac{kN}{m^2}$

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne pochodzące od obciążenia wyjątkowego przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążene wyjątkowe "S".
Położenie I.

2.2.8.2. Położenie II.

Położenie II to położenie osi koła w sposób nie obciążajacy pionowo ściany czołowej.

a) Obciążenie parciem gruntu:

Ze względu na nakładanie się obszarów rozkładu obciążenia od sąsiednich kół do obliczeń wzięto

pod uwagę obciążenie równomiernie rozłożone od sumy obydwu kół.

Szerokość obciążenia równomiernie rozłożonego: $b_{sII} := 1.75m + B + h_j = 2.98\,m$

Całkowita szerokość obciążenia jest większa niż granica klina odłamu dlatego też można przyjąc że obciażenie typu S jest obciążeniem równomiernie rozłożnym

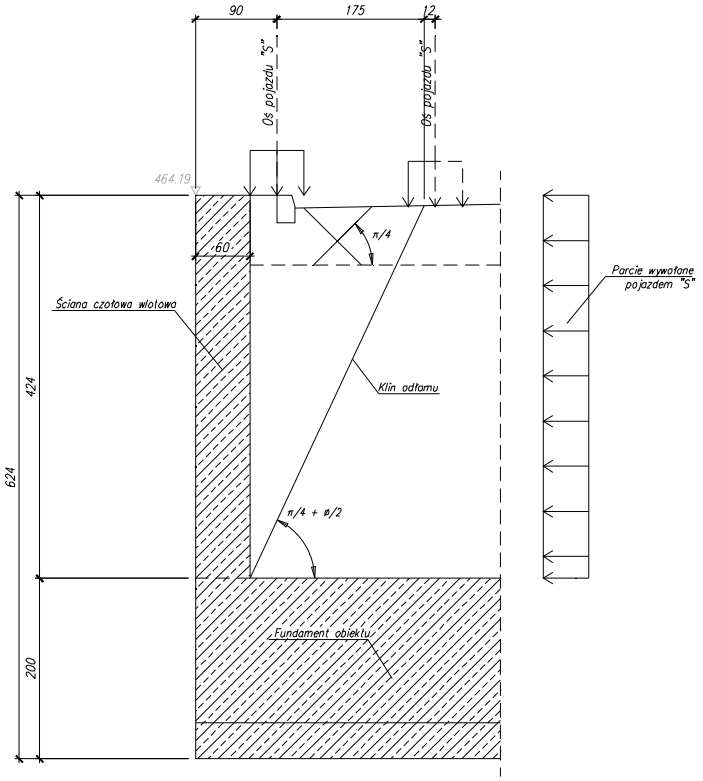
Długośc obciążenia parciem granicznym od pojazdu S: $L_{sII} := L_{sI.1} = 2.94\,m$

Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego działająca na poziomie podstawy warstw konst. nawierzchni: $q_{sII} := \frac{4 \cdot F_s}{b_{sII} \cdot L_{sII}} = 27.394 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Parcie graniczne będące skutkiem powyższego obciążenia osiągnie wartość: $e_{a.sII} := q_{sII} \cdot K_a = 5.957 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Bardziej niekorzystne jest obciążenie w położeniu II, jednakże nie uwzględnia ono pionowej siły od pojazdu stojącego na oczepie ściany. W dalszych obliczeniach analizuje sie obydwa przypadki.

Zestawienie obciążeń przedstawiających parcie graniczne pochodzące od obciążenia wyjatkowego przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążene wyjątkowe "S". Położenie II.

2.2.9. Obciążenie uderzeniem bocznym w barieroporęcz.

Na obiekcie zastosowano bariery wzmocnione.

Obciążenie skupione uderzeniem bocznym taboru samochodowego: $H_b := 50kN$

Pkt. 6.10.1 [1]

Wysokość zaczepienia powyższej siły skupionej: $h_b := 0.70m$

Wartość siły skupionej przyłożonej do oczepu ściany: $H_{bo} := H_b = 50 \cdot kN$

Wartość momentu przyłożonego do oczepu ściany: $M_{bo} := H_b \cdot h_b = 35 \cdot kN \cdot m$

W obliczeniach uwzględniono że siła skupiona rozkłada sie równomiernie na całej szerokości ściany (części równoległej do osi drogi).

Obciążenie boczne taboru może wystąpić tylko z obciążeniem wyjątkowym chodnika pojazdem S.

Długość odcinka ściany równoległego do osi drogi: $b_s := 4.40m$

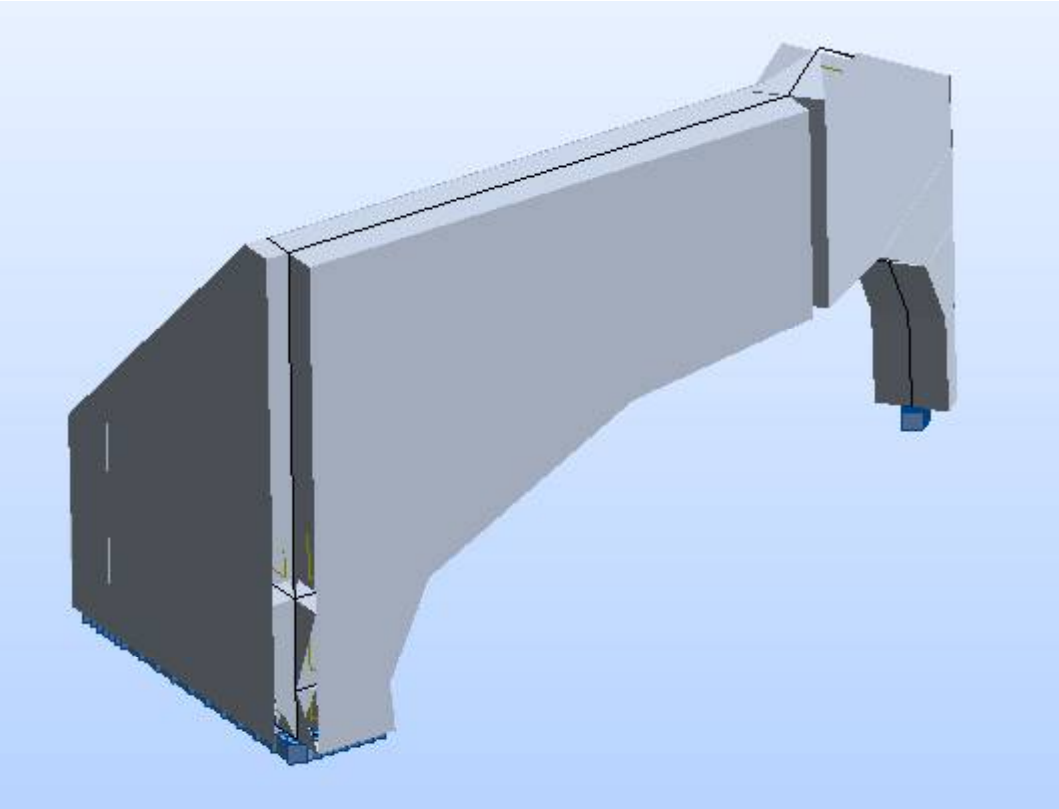
Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego poziomego: $q_{hbo} := \frac{H_{bo}}{b_s} = 11.364 \cdot \frac{kN}{m}$

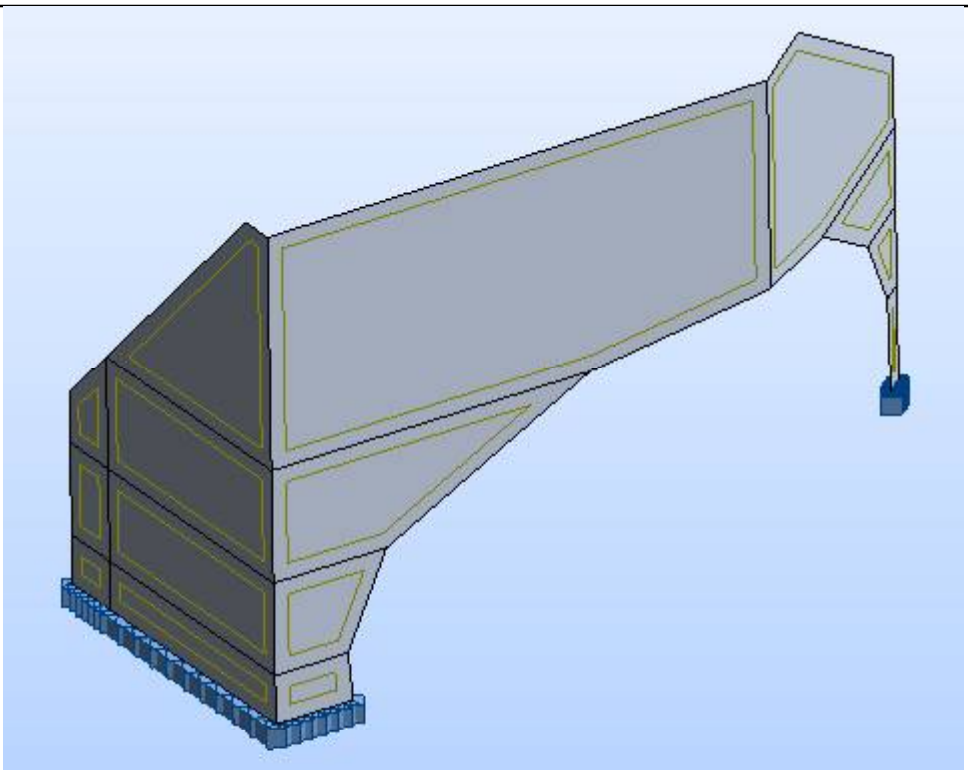
Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego momentu zginającego: $q_{mbo} := \frac{M_{bo}}{b_s} = 7.955 \cdot \frac{kN \cdot m}{m}$

3. Obliczenia:

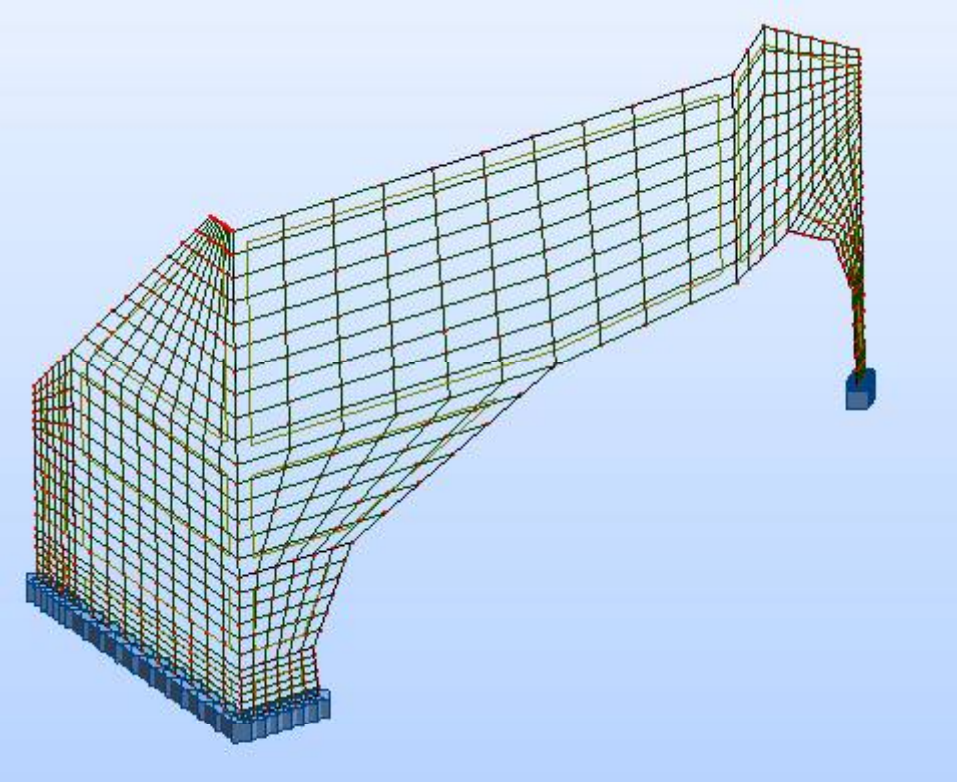
Dla obliczenia sił przekrojowych w ścianie czołowej wykonano przestrzenny model obliczeniowy w programie Autodesk Robot.

Ścianę zamodelowano z elementów powłokowych (panelowych) o grubości 60cm (dla ściany czołowej) i 30cm (dla ściany bocznej) z betonu B30 (Rys. 1). Więzy ściany zlokalizowano w jej dolnej części w postaci utwierdzenia (ściana będzie utwierdzona w fundamencie) - Rys. 2.





Tak zamodelowny element obliczono metodą elementów skończonych (Rys. 3). Całą ścianę czołową zamodelowano z 15 paneli połączonych ze sobą w celu odpowiedniego zasiatkowania elementu.



Do stworzonego modelu przyłożono obciążenia o wartościach obliczonych w niniejszym dokumencie.

3.1. Współczynniki obciążeń:

Współczynnik obciążeń dla ciężaru własnego: $\gamma_{f1} := 1.2$

Współczynnik obciążeń dla wyposażenia: $\gamma_{f2} := 1.5$

Współczynnik obciążeń dla parcia granicznego: $\gamma_{f3} := 1.25$

Współczynnik obciążeń dla obciążenia wyjatkowego pionowego: $\gamma_{f4} := 1.15$

3.2. Obliczenia dla słupa nr 1 (słup po lewej wg rys. 1).

3.2.1. Wykresy sił przekrojowych dla przekroju w utwierdzeniu słupa 1.

--> Ciężar własny:

$N_{cwz1} := -280.53kN$

$M_{cwy1} := -317.03kN \cdot m$

$M_{cwx1} := 128.91kN \cdot m$

--> Barieroporęcz:

$N_{bpz1} := -3.59kN$

$M_{bpy1} := -6.11kN \cdot m$

$M_{bpx1} := 2.44kN \cdot m$

--> Obciążenie praciem gruntu:

$N_{grz1} := 2.94kN$

$M_{gry1} := 44.09kN \cdot m$

$M_{grx1} := -14.95kN \cdot m$

--> Obciążenie parciem warstw konstrukcyjnych:

$N_{krz1} := 5.03kN$

$M_{kry1} := 73.95kN \cdot m$

$M_{krx1} := -13.12kN \cdot m$

--> Obciążenie tłumem pieszych:

$N_{tlz1} := 0.47kN$

$M_{tly1} := 9.14kN \cdot m$

$M_{tlx1} := -3.22kN \cdot m$

--> Obciążenie pojazdem typu K klasy B:

$N_{Kz1} := 3.14kN$

$M_{Ky1} := 66.74kN \cdot m$

$M_{Kx1} := -24.19kN \cdot m$

--> Obciążenie q klasy B:

$N_{qz1} := 1.02kN$

$M_{qy1} := 21.80kN \cdot m$

$M_{qx1} := -7.90kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - parcie:

$N_{SIkpz1} := 3.82kN$

$M_{SIkpy1} := 99.97kN \cdot m$

$M_{SIkpx1} := -23.26kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - oczep:

$N_{SIkoz1} := -77.44kN$

$M_{SIkoy1} := -103.36kN \cdot m$

$M_{SIkox1} := 25.31kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - parcie:

$N_{SIspz1} := 5.38kN$

$M_{SIspy1} := 89.52kN \cdot m$

$M_{SIspx1} := -44.49kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - oczep:

$N_{SIsoz1} := -48.06kN$

$M_{SIsoy1} := -123.63kN \cdot m$

$M_{SIsox1} := 63.49kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - koniec ściany - parcie:

$N_{SIIkpz1} := 4.31kN$

$M_{SIIkpy1} := 106.50kN \cdot m$

$M_{SIIkpx1} := -26.15kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - środek ściany - parcie:

$N_{SIIspz1} := 6.94kN$

$M_{SIIspy1} := 115.48kN \cdot m$

$M_{SIIspx1} := -57.39kN \cdot m$

--> Obciążenie uderzeniem pojazdu:

$N_{udz1} := 43.04kN$

$M_{udy1} := 102.99kN \cdot m$

$M_{udx1} := -40.54kN \cdot m$

3.2.2. Wartości obliczeniowe kombinacji sił przekrojowych.

Etap I - montaż (zbudowana ściana nie zasypana zasypką):

$N_{EIz1} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz1} = -336.636 \cdot kN$

$M_{EIy1} := \gamma_{f1} \cdot M_{cwy1} = -380.436 \cdot kN \cdot m$

$M_{EIx1} := \gamma_{f1} \cdot M_{cwx1} = 154.692 \cdot kN \cdot m$

Etap II - użytkowanie (normalne użytkowanie obiektu - tłum, pojazd K+q):

$N_{EIIz1} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot \left(N_{grz1} + N_{krz1} + N_{tlz1} + N_{Kz1} + N_{qz1}\right) = -332.857 \cdot kN$

$M_{EIIy1} := 0.9 \cdot M_{cwy1} + 0.9 \cdot M_{bpy1} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot \left(M_{gry1} + M_{kry1} + M_{tly1} + M_{Ky1} + M_{qy1}\right) = 5.789 \cdot kN \cdot m$

$M_{EIIx1} := 0.9 \cdot M_{cwx1} + 0.9 \cdot M_{bpx1} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot \left(M_{grx1} + M_{krx1} + M_{tlx1} + M_{Kx1} + M_{qx1}\right) = 31.067 \cdot kN \cdot m$

Etap WI - wyjątkowy I (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$N_{WIz1} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{krz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{SIkpz1} \ldots = -383.766 \cdot kN$

$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIkoz1} + 0.9 \cdot N_{udz1}$

$M_{WIy1} := 0.9 \cdot M_{cwy1} + 0.9 \cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{kry1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIkpy1} \ldots = -158.446 \cdot kN \cdot m$

$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIkoy1} + 0.9 \cdot M_{udy1}$

$M_{WIx1} := 0.9 \cdot M_{cwx1} + 0.9 \cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{krx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIkpx1} \ldots = 73.505 \cdot kN \cdot m$

$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIkox1} + 0.9 \cdot M_{udx1}$

Etap WII - wyjątkowy II (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu NIE uderzający w barierę):

$N_{WIIz1} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{krz1} \ldots = -422.502 \cdot kN$

$+ \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{SIkpz1} + \gamma_{f4} \cdot N_{SIkoz1}$

$M_{WIIy1} := 0.9 \cdot M_{cwy1} + 0.9 \cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{kry1} \ldots = -251.137 \cdot kN \cdot m$

$+ \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIkpy1} + \gamma_{f4} \cdot M_{SIkoy1}$

$M_{WIIx1} := 0.9 \cdot M_{cwx1} + 0.9 \cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{krx1} \ldots = 109.991 \cdot kN \cdot m$

$+ \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIkpx1} + \gamma_{f4} \cdot M_{SIkox1}$

Etap WIII - wyjątkowy III (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu uderzający w barierę):

$N_{WIIIz1} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{krz1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{SIspz1} \ldots = -348.845 \cdot kN$

$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIsoz1} + 0.9 \cdot N_{udz1}$

$M_{WIIIy1} := 0.9 \cdot M_{cwy1} + 0.9 \cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{kry1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIspy1} \ldots = -189.357 \cdot kN \cdot m$

$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIsoy1} + 0.9 \cdot M_{udy1}$

$M_{WIIIx1} := 0.9 \cdot M_{cwx1} + 0.9 \cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{krx1} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot M_{SIspx1} \ldots = 91.837 \cdot kN \cdot m$

$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIsox1} + \gamma_{f4} \cdot M_{udx1}$

Etap WIV - wyjątkowy IV (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu NIE uderzający w barierę)

$$N_{WIVz1} := \gamma_{f1}\cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2}\cdot N_{bpz1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{krz1} \ldots = -387.581\cdot kN$$
$$+\frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{SIspz1} + \gamma_{f4}\cdot N_{SIsoz1}$$

$$M_{WIVy1} := 0.9\cdot M_{cwy1} + 0.9\cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{kry1} \ldots = -282.048\cdot kN\cdot m$$
$$+\frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{SIspy1} + \gamma_{f4}\cdot M_{SIsoy1}$$

$$M_{WIVx1} := 0.9\cdot M_{cwx1} + 0.9\cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{krx1} \ldots = 138.458\cdot kN\cdot m$$
$$+\frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{SIspx1} + \gamma_{f4}\cdot M_{SIsox1}$$

Etap WV - wyjątkowy V (Pojazd S w położeniu II, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$$N_{WVz1} := \gamma_{f1}\cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2}\cdot N_{bpz1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{krz1} \ldots = -283.594\cdot kN$$
$$+\frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{SIIkpz1} + \gamma_{f4}\cdot N_{udz1}$$

$$M_{WVy1} := 0.9\cdot M_{cwy1} + 0.9\cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{kry1} \ldots = 59.897\cdot kN\cdot m$$
$$+\gamma_{f3}\cdot 1.1\cdot M_{SIIkpy1} + \gamma_{f4}\cdot M_{udy1}$$

$$M_{WVx1} := 0.9\cdot M_{cwx1} + 0.9\cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{krx1} \ldots = 15.223\cdot kN\cdot m$$
$$+\gamma_{f3}\cdot 1.1\cdot M_{SIIkpx1} + \gamma_{f4}\cdot M_{udx1}$$

Etap WVI - wyjątkowy VI (Pojazd S w położeniu II, na środku obiektu uderzający w barierę):

$$N_{WVIz1} := \gamma_{f1}\cdot N_{cwz1} + \gamma_{f2}\cdot N_{bpz1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{grz1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{krz1} \ldots = -281.681\cdot kN$$
$$+\frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot N_{SIIspz1} + \gamma_{f4}\cdot N_{udz1}$$

$$M_{WVIy1} := 0.9\cdot M_{cwy1} + 0.9\cdot M_{bpy1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{gry1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{kry1} \ldots = 72.245\cdot kN\cdot m$$
$$+\gamma_{f3}\cdot 1.1\cdot M_{SIIspy1} + \gamma_{f4}\cdot M_{udy1}$$

$$M_{WVIx1} := 0.9\cdot M_{cwx1} + 0.9\cdot M_{bpx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{grx1} + \frac{1}{\gamma_{f3}\cdot 1.1}\cdot M_{krx1} \ldots = -27.732\cdot kN\cdot m$$
$$+\gamma_{f3}\cdot 1.1\cdot M_{SIIspx1} + \gamma_{f4}\cdot M_{udx1}$$

3.2.3. Obliczenie charakterystych przekroju w utwierdzeniu.

3.2.3.1. Parametry materiałowe przekroju.

Do obliczeń przyjęto że konstrukcja jest wykonana z betonu klasy B30 i zbrojona stalą klasy A-IIIN.

Wytrzymałosc obliczeniowa betonu na ściskanie:	$R_b := 17.3MPa$
Moduł Younga betonu:	$E_b := 32.6GPa$
Wytrzymałosc obliczeniowa stali na rozciąganie:	$R_a := 375MPa$
Moduł Younga stali zbrojeniowej:	$E_a := 200GPa$

3.2.3.2. Parametry geometryczne przekroju.

Analizowany przekrój ma kształt trapeza o niniejszych wymiarach:

Wysokość przekroju: $H_p := 40cm$

Szerokość przekroju w górnej części: $B_{pg} := 287cm$

Szerokość przekroju w dolnej części: $B_{pd} := 287cm$

Pole przekroju betonowego: $A_b := \frac{(B_{pg} + B_{pd}) \cdot H_p}{2} = 1.148\,m^2$

Rzeczywista (średnia długośc pręta): $L_p := 1.5m$

a) Założona ilość zbrojenia:

Otulina zbrojenia: $a_z := 5cm$

Średnica zbrojenia: $\Phi_z := 12mm$

--> Zbrojenie przy krawędzi górnej (od strony gruntu):

Ilość zbrojenia: $n_g := 15$

Sumaryczna ilosc zbrojenia górnego: $A_{zg} := n_g \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 16.965 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi górnej: $a_{zg} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.6 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi dolnej:

Ilość zbrojenia: $n_d := 15$

Sumaryczna ilosc zbrojenia dolnego: $A_{zd} := n_d \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 16.965 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi dolnej: $a_{zd} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.6 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi prawej:

Ilość zbrojenia: $n_p := 2$

Sumaryczna ilosc zbrojenia przy krawędzi prawej: $A_{zp} := n_p \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 2.262 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi prawej: $a_{zp} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.6 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi lewej:

Ilość zbrojenia: $n_l := 2$

Sumaryczna ilosc zbrojenia przy krawędzi lewej: $A_{zl} := n_l \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 2.262 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi lewej: $a_{zl} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.6 \cdot cm$

b) Przekrój sprowadzony.

Współczynnik: $n := 2\frac{E_a}{E_b} = 12.27$

3.2.3.3. Obliczenia dla najniekorzystniejszych wartości momentów zginających (My ujemny, Mx dodatni- Etap WIV).

3.2.3.3.1. Zginanie ze ściskaniem względem osi x .

3.2.3.3.1.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi x.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród).

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzg} := n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg}) = 7.161 \times 10^3 \cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzd} := n \cdot A_{zd} \cdot a_{zg} = 1.166 \times 10^3 \cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem dolnej krawędzi:

$$S_{xb} := \frac{B_{pg} \cdot H_p^2}{2} + 0.5 \cdot (B_{pd} - B_{pg}) \cdot H_p^2 \cdot \frac{1}{3} = 2.296 \times 10^5 \cdot c$$

Odległość środka cięzkości przekroju sprowadzonego od dolnej krawędzi:

$$x_d := \frac{S_{xzg} + S_{xzd} + S_{xb}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n} = 20 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem własnej osi głównej: $I_{zg} := n \cdot n_g \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 18.734 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem własnej osi głównej: $I_{zd} := n \cdot n_d \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 18.734 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem dolnej krawędzi przekroju:

$$I_b := \frac{B_{pg} \cdot H_p^3}{3} + \frac{(B_{pd} - B_{pd}) \cdot H_p^3}{12} = 6.123 \times 10^6 \cdot cm^4$$

Sprowadzony moment bezłwadności względem środka ciężkości przekroju:

$$I_{xd} := I_{zg} + n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg} - x_d)^2 + I_{zd} + n \cdot A_{zd} \cdot (x_d - a_{zd})^2 + I_b + A_b \cdot x_d^2 = 1.08 \times 10^7 \cdot cm^4$$

3.2.3.3.1.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi x.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \frac{M_{WIVx1}}{N_{WIVz1}} = -35.724 \cdot cm$

Siła przyłożona jest po stronie dolnego zbrojenia

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_{pg}}{30}, \frac{B_{pd}}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 95.66$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\,m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{xd}}{\left|N_{WIVz1}\right| \cdot \left(\left|e_0\right| + e_1\right)} = 2.006 \times 10^4\,m$

$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.045 \cdot mm$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := \left|e_0\right| + e_1 + e_2 + e_3 = 46.295 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \frac{\frac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}}{x_d} = 45.397 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 1$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

Ze względu na małą różnicę pomiędzy mimośrodem całkowitym a mimośrodem granicznym zakładamy że jest to Duży mimosród.

Promień bezładności: $i := \sqrt{\frac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}} = 30.132 \cdot cm$

$\lambda := \frac{L_w}{i} = 9.956$ $\frac{e_c}{e_{gr}} = 1.02$ ==> $\beta := 1$

3.2.3.3.1.3. Naprężenia od mimorodowego ściskania względem osi x.

Suma momentów sił wewnetrznych względm punktu przyłożenia siły N wynosi 0.

$$f(x) := \frac{1}{2} x \cdot \left[\frac{\left(B_{pd} - B_{pg}\right) \cdot \left(H_p - 0.5 \cdot x\right)}{H_p} + B_{pg}\right] \cdot \left(e_c - x_d + \frac{x}{3}\right) - n \frac{H_p - x - a_{zg}}{x} \cdot A_{zg} \cdot \left(e_c - x_d + H_p - a_{zg}\right) \ldots$$
$$+ n \frac{x - a_{zd}}{x} \cdot A_{zd} \cdot \left(e_c - x_d + a_{zd}\right)$$

$x := 1mm$

$x_b := root(f(x), x) = 8.563 \cdot cm$

Naprężenia w betonie (górna krawędź):

$$f_1\left(\sigma_b\right) := -\frac{1}{2} \cdot x_b \cdot \left[\frac{\left(B_{pd} - B_{pg}\right) \cdot \left(H_p - 0.5 \cdot x_b\right)}{H_p} + B_{pg}\right] \cdot \sigma_b \ldots$$
$$+ n \frac{H_p - x_b - a_{zg}}{x_b} \cdot A_{zg} \cdot \sigma_b - n \frac{x_b - a_{zd}}{x_b} \cdot A_{zd} \cdot \sigma_b + \left|N_{WIVz1}\right|$$

$\sigma_b := 0.1MPa$

$\sigma_b := -root(f_1(\sigma_b), \sigma_b) = -5.76 \cdot MPa$

Naprężenia w stali ściskanej (górna krawędź):

$$\sigma'_a := n \cdot \frac{x_b - a_{zd}}{x_b} \cdot \sigma_b = -24.458 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej (dolna krawędź):

$$\sigma_a := -\left(n \cdot \frac{H_p - x_b - a_{zg}}{x_b}\right) \cdot \sigma_b = 213.238 \cdot MPa$$

3.2.3.3.2. Zginanie ze ściskaniem względem osi y.

3.2.3.3.2.1 Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi y.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród). Zakładamy także że pracuje tylko przekrój niezarysowany przez zginanie wzgl. osi x.

$h_p := x_b = 8.563 \cdot cm$

$$b_{pd} := \frac{(B_{pd} - B_{pg}) \cdot (H_p - 0.5 \cdot x_b)}{H_p} + B_{pg} = 287 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia przy prawej krawędzi względem lewej krawędzi: $S_{yzp} := n \cdot A_{zp} \cdot (b_{pd} - a_{zp}) = 7.81 \times 10^3 \cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem lewej krawędzi: $S_{yzl} := n \cdot A_{zl} \cdot a_{zl} = 155.422 \cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem lewej krawędzi: $S_{yb} := \frac{b_{pd}^2 \cdot h_p}{2} = 3.527 \times 10^5 \cdot cm^3$

Pole przekrouju części betonowej: $A_{by} := h_p \cdot b_{pd} = 2.458 \times 10^3 \cdot cm^2$

Odległość środka cięzkości przekroju sprowadzonego od lewej krawędzi:

$$x_l := \frac{S_{yzp} + S_{yzl} + S_{yb}}{A_{by} + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n} = 143.5 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia prawego względem własnej osi głównej: $I_{zp} := n \cdot n_p \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 2.498 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem własnej osi głównej: $I_{zl} := n \cdot n_l \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 2.498 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem lewej krawędzi przekroju: $I_{yb} := \frac{b_{pd}^3 \cdot h_p}{3} = 6.748 \times 10^7 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezłwadności względem środka

cieżkości przekroju:

$$I_{yd} := I_{zp} + n \cdot A_{zp} \cdot \left(b_{pd} - a_{zp} - x_1\right)^2 + I_{zl} + n \cdot A_{zl} \cdot \left(x_1 - a_{zl}\right)^2 + I_{yb} + A_{by} \cdot x_1^{\ 2} = 1.191 \times 10^8 \cdot cm^4$$

3.2.3.3.2.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi y.

Mimośród wynikający z projektu:

$$e_0 := \frac{M_{WIVy1}}{N_{WIVz1}} = 72.771 \cdot cm$$

Siła przyłożona jest po stronie prawego zbrojenia

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu:

$$e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_{pg}}{30}, \frac{B_{pd}}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 95.667 \cdot m$$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory:

$$e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski:

$$\mu := 2$$

Długosc wyboczeniowa:

$$L_w := \mu \cdot L_p = 3\ m$$

Promień krzywizny:

$$r := \frac{E_b \cdot I_{yd}}{\left|N_{WIVz1}\right| \cdot \left(\left|e_0\right| + e_1\right)} = 1.217 \times 10^5\ m$$

$$e_3 := \frac{L_w^{\ 2}}{10} \cdot \frac{1}{r} = 7.395 \times 10^{-3} \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej:

$$e_c := \left|e_0\right| + e_1 + e_2 + e_3 = 83.339 \cdot cm$$

Mimośród graniczny:

$$e_{gr} := \frac{\dfrac{I_{yd}}{A_{by} + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n}}{x_1} = 330.365 \cdot cm$$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

3.2.3.3.2.3. Naprężenia od zginania względem osi y.

Naprężenia w betonie przy krawędzi prawej:

$$\sigma_{bp} := -\left[\frac{\left|M_{WIVy1}\right|}{I_{yd}} \cdot \left(b_{pd} - x_1\right)\right] = -0.34 \cdot MPa$$

Naprężenia w betonie przy krawędzi lewej:

$$\sigma_{bl} := \frac{\left|M_{WIVy1}\right|}{I_{yd}} \cdot x_1 = 0.34 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali ściskanej:

$$\sigma'_{ap} := -\left[\frac{\left|M_{WIVy1}\right|}{I_{yd}}\cdot\left(b_{pd} - x_l - a_{zp}\right)\right]\cdot n = -4.005\cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej:

$$\sigma_{al} := \left[\frac{\left|M_{WIVy1}\right|}{I_{yd}}\cdot\left(x_l - a_{zl}\right)\right]\cdot n = 4.005\cdot MPa$$

3.2.3.3.2.4. Zestawienie naprężeń z dwóch kierunków.

Maksymalne ściskanie: $\sigma_{b.max} := \sigma_b + \sigma_{bp} = -6.1\cdot MPa$

$$\frac{\left|\sigma_{b.max}\right|}{R_b\cdot\beta} = 35.259\cdot\%$$ **Warunek spełniony**

Maksymalne rozciąganie: $\sigma_{a.max} := \sigma_a + \sigma_{al} = 217.243\cdot MPa$

$$\frac{\sigma_{a.max}}{R_a} = 57.932\cdot\%$$ **Warunek spełniony**

3.2.3.4. Obliczenia dla najniekorzystniejszych wartości momentów zginających (My dodatni, Mx ujemny - Etap WVI).

3.2.3.4.1. Zginanie ze ściskaniem względem osi x .

3.2.3.4.1.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi x.

Wyznaczenie środka ciezkości oraz sprowadzonego momentu bezwładności przebiega w taki sam sposób jak w pkt 3.2.3.3.1.1. niniejszego opracowania.

$x_d = 20\cdot cm$

$I_{xd} = 1.08\times 10^7\cdot cm^4$

$A_b = 1.148\times 10^4\cdot cm^2$

3.2.3.4.1.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi x.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left|\frac{M_{WVIx1}}{N_{WVIz1}}\right| = 9.845\cdot cm$

Siła przyłożona jest po stronie górnego zbrojenia

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_{pg}}{30}, \frac{B_{pd}}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 95.667\cdot m$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10\cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu\cdot L_p = 3\ m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{xd}}{\left|N_{WVIz1}\right| \cdot (e_0 + e_1)} = 6.44 \times 10^4\,m$

$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.014 \cdot mm$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 20.413 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \frac{\frac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}}{x_d} = 45.397 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

Promień bezładności: $i := \sqrt{\frac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}} = 30.132 \cdot cm$

$\lambda := \frac{L_w}{i} = 9.956$ $\frac{e_c}{e_{gr}} = 0.45$ ==> $\beta := 1$

3.2.3.4.1.3. Naprężenia od mimorodowego ściskania względem osi x.

Naprężenia w betonie górna krąwędź:

$$\sigma_{bg} := \frac{\left|M_{WVIx1}\right|}{I_{xd}} \cdot (H_p - x_d) - \frac{\left|N_{WVIz1}\right|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)} = -0.185 \cdot MPa$$

Naprężenia w betonie dolna krąwędź:

$$\sigma_{bd} := -\left(\frac{\left|M_{WVIx1}\right|}{I_{xd}} \cdot x_d\right) - \frac{\left|N_{WVIz1}\right|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)} = -0.288 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali na górnej krawędzi:

$$\sigma'_a := \left[\frac{\left|M_{WVIx1}\right|}{I_{xd}} \cdot (H_p - x_d - a_{zg}) - \frac{\left|N_{WVIz1}\right|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)}\right] \cdot n = -2.452 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali na dolnej krawędzi:

$$\sigma_a := \left[-\left[\frac{\left|M_{WVIx1}\right|}{I_{xd}} \cdot (x_d - a_{zd})\right] - \frac{\left|N_{WVIz1}\right|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)}\right] \cdot n = -3.359 \cdot MPa$$

3.2.3.4.2. Zginanie ze ściskaniem względem osi y.

3.2.3.4.2.1 Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi y.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród).

$h_p := x_b = 8.563 \cdot cm$

$$b_{pd} := \frac{(B_{pd} - B_{pg}) \cdot 0.5 \cdot x_b}{H_p} + B_{pg} = 287 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia przy prawej krawędzi względem lewej krawędzi: $S_{yzp} := n \cdot A_{zp} \cdot (b_{pd} - a_{zp}) = 7.81 \times 10^3 \cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem lewej krawędzi: $S_{yzl} := n \cdot A_{zl} \cdot a_{zl} = 155.422 \cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem lewej krawędzi: $S_{yb} := \frac{b_{pd}^2 \cdot h_p}{2} = 3.527 \times 10^5 \cdot cm^3$

Pole przekroju części betonowej: $A_b := h_p \cdot b_{pd} = 2.458 \times 10^3 \cdot cm^2$

Odległość środka ciężkości przekroju sprowadzonego od lewej krawędzi:

$$x_l := \frac{S_{yzp} + S_{yzl} + S_{yb}}{A_b + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n} = 143.5 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia prawego względem własnej osi głównej: $I_{zp} := n \cdot n_p \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 2.498 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem własnej osi głównej: $I_{zl} := n \cdot n_l \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 2.498 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem lewej krawędzi przekroju: $I_{yb} := \frac{b_{pd}^3 \cdot h_p}{3} = 6.748 \times 10^7 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezłwadności względem środka cieżkości przekroju:

$$I_{yd} := I_{zp} + n \cdot A_{zp} \cdot (b_{pd} - a_{zp} - x_l)^2 + I_{zl} + n \cdot A_{zl} \cdot (x_l - a_{zl})^2 + I_{yb} + A_b \cdot x_l^2 = 1.191 \times 10^8 \cdot cm^4$$

3.2.3.4.2.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi y.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left| \frac{M_{WVIy1}}{N_{WVIz1}} \right| = 25.648 \cdot cm$

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_{pg}}{30}, \frac{B_{pd}}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 95.66$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\ m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{yd}}{|N_{WVIz1}| \cdot (e_0 + e_1)} = 3.916 \times 10^5\ m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 2.298 \times 10^{-3} \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 36.215 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \dfrac{\dfrac{I_{yd}}{A_b + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n}}{x_l} = 330.365 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

3.2.3.4.2.3. Naprężenia od zginania względem osi y.

Naprężenia w betonie przy krawędzi prawej (rozciąganie):

$$\sigma_{bp} := \frac{|M_{WVIy1}|}{I_{yd}} \cdot (b_{pd} - x_l) = 0.087 \cdot MPa$$

Naprężenia w betonie przy krawędzi lewej (ściskanie):

$$\sigma_{bl} := -\left(\frac{|M_{WVIy1}|}{I_{yd}} \cdot x_l\right) = -0.087 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali ściskanej:

$$\sigma'_{ap} := -\left[\frac{|M_{WVIy1}|}{I_{yd}} \cdot (b_{pd} - x_l - a_{zp})\right] \cdot n = -1.026 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej:

$$\sigma_{al} := \frac{|M_{WVIy1}|}{I_{yd}} \cdot (x_l - a_{zl}) \cdot n = 1.026 \cdot MPa$$

3.2.3.4.2.4. Zestawienie naprężenń z dwóch kierunków.

Maksymalne ściskanie: $\sigma_{b.max} := \sigma_{bd} + \sigma_{bl} = -0.375 \cdot MPa$

$\dfrac{|\sigma_{b.max}|}{R_b \cdot \beta} = 2.168 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

Maksymalne rozciąganie: $\sigma_{a.max} := \sigma'_a + \sigma_{al} = -1.426 \cdot MPa$

$\dfrac{|\sigma_{a.max}|}{R_a} = 0.38 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

3.2. Obliczenia dla słupa nr 2 (słup po prawej wg rys. 1).

3.3.1. Wykresy sił przekrojowych dla przekroju w utwierdzeniu słupa 2.

--> Ciężar własny:

$N_{cwz2} := -113.20kN$

$M_{cwy2} := 7.95kN \cdot m$

$M_{cwx2} := 24.75kN \cdot m$

--> Barieroporęcz:

$N_{bpz2} := -1.08kN$

$M_{bpy2} := 0.15kN \cdot m$

$M_{bpx2} := 0.44kN \cdot m$

--> Obciążenie praciem gruntu:

$N_{grz2} := -2.62kN$

$M_{gry2} := 2.22kN \cdot m$

$M_{grx2} := -9.73kN \cdot m$

--> Obciążenie parciem warstw konstrukcyjnych:

$N_{krz2} := -4.59kN$

$M_{kry2} := 3.38kN \cdot m$

$M_{krx2} := -15.46kN \cdot m$

--> Obciążenie tłumem pieszych:

$N_{tlz2} := -0.41kN$

$M_{tly2} := 0.31kN \cdot m$

$M_{tlx2} := -0.99kN \cdot m$

--> Obciążenie pojazdem typu K klasy B:

$N_{Kz2} := -2.70kN$

$M_{Ky2} := 2.17kN \cdot m$

$M_{Kx2} := -7.02kN \cdot m$

--> Obciążenie q klasy B:

$N_{qz2} := -0.88kN$

$M_{qy2} := 0.71kN \cdot m$

$M_{qx2} := -2.29kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - parcie:

$N_{SIkpz2} := -3.37kN$

$M_{SIkpy2} := 2.11kN \cdot m$

$M_{SIkpx2} := -4.44kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - oczep:

$N_{SIkoz2} := -3.40kN$

$M_{SIkoy2} := 0.71kN \cdot m$

$M_{SIkox2} := 1.97kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - parcie:

$N_{SIspz2} := -4.60kN$

$M_{SIspy2} := 4.07kN \cdot m$

$M_{SIspx2} := -14.65kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - oczep:

$N_{SIsoz2} := -33.37kN$

$M_{SIsoy2} := 4.35kN \cdot m$

$M_{SIsox2} := 14.20kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - koniec ściany - parcie:

$N_{SIIkpz2} := -3.83kN$

$M_{SIIkpy2} := 2.20kN \cdot m$

$M_{SIIkpx2} := -5.03kN \cdot m$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - środek ściany - parcie:

$N_{SIIspz2} := -5.94kN$

$M_{SIIspy2} := 5.24kN \cdot m$

$M_{SIIspx2} := -18.90kN \cdot m$

--> Obciążenie uderzeniem pojazdu:

$N_{udz2} := 10.50kN$

$M_{udy2} := -1.93kN \cdot m$

$M_{udx2} := -7.18kN \cdot m$

3.3.2. Wartości obliczeniowe kombinacji sił przekrojowych.

Etap I - montaż (zbudowana ściana nie zasypana zasypką):

$N_{EIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} = -135.84 \cdot kN$

$M_{EIy2} := \gamma_{f1} \cdot M_{cwy2} = 9.54 \cdot kN \cdot m$

$M_{EIx2} := \gamma_{f1} \cdot M_{cwx2} = 29.7 \cdot kN \cdot m$

Etap II - użytkowanie (normalne użytkowanie obiektu - tłum, pojazd K+q):

$N_{EIIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot \left(N_{grz2} + N_{krz2} + N_{tlz2} + N_{Kz2} + N_{qz2}\right) = -152.86 \cdot kN$

$M_{EIIy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot \left(M_{gry2} + M_{kry2} + M_{tly2} + M_{Ky2} + M_{qy2}\right) = 19.376 \cdot kN \cdot m$

$M_{EIIx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot \left(M_{grx2} + M_{krx2} + M_{tlx2} + M_{Kx2} + M_{qx2}\right) = -26.128 \cdot kN \cdot m$

Etap WI - wyjątkowy I (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$N_{WIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIkpz2} \ldots = -144.77 \cdot kN$

$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIkoz2} + 0.9 \cdot N_{udz2}$

$M_{WIy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpy2} \ldots = 16.971 \cdot kN \cdot m$
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIkoy2} + 0.9 \cdot M_{udy2}$

$M_{WIx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpx2} \ldots = -22.267 \cdot kN \cdot m$
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIkox2} + 0.9 \cdot M_{udx2}$

Etap WII - wyjątkowy II (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu NIE uderzający w barierę):

$N_{WIIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIkpz2} \ldots = -154.22 \cdot kN$
$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIkoz2}$

$M_{WIIy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpy2} \ldots = 18.708 \cdot kN \cdot m$
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIkoy2}$

$M_{WIIx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpx2} \ldots = -15.805 \cdot kN \cdot m$
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{SIkox2}$

Etap WIII - wyjątkowy III (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu uderzający w barierę):

$N_{WIIIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIspz2} \ldots = -180.927 \cdot kN$
$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIsoz2} + 0.9 \cdot N_{udz2}$

$M_{WIIIy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspy2} \ldots = 22.282 \cdot kN \cdot m$
$+ 0.9 \cdot M_{SIsoy2} + \gamma_{f4} \cdot M_{udy2}$

$M_{WIIIx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspx2} \ldots = -27.586 \cdot kN \cdot m$
$+ 0.9 \cdot M_{SIsox2} + \gamma_{f4} \cdot M_{udx2}$

Etap WIV - wyjątkowy V (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu NIE uderzający w barierę):

$N_{WIVz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIspz2} \ldots = -190.377 \cdot kN$
$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIsoz2}$

$M_{WIVy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspy2} \ldots = 24.501 \cdot kN \cdot m$
$+ 0.9 \cdot M_{SIsoy2}$

$M_{WIVx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspx2} \ldots = -19.329 \cdot kN \cdot m$
$+ 0.9 \cdot M_{SIsox2}$

Etap WV - wyjątkowy V (Pojazd S w położeniu II, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$N_{WVz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIIkpz2} + 0.9 \cdot N_{udz2} = -141.493 \cdot k$

$M_{WVy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIkpy2} \ldots = 15.796 \cdot kN \cdot m$
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{udy2}$

$M_{WVx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIkpx2} \ldots = -27.139 \cdot kN \cdot m$
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{udx2}$

Etap WVI - wyjątkowy VI (Pojazd S w położeniu II, na środku obiektu uderzający w barierę):

$N_{WVIz2} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwz2} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpz2} + \frac{1}{\gamma_{f3} \cdot 1.1} \cdot N_{grz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{krz2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot N_{SIIspz2} + 0.9 \cdot N_{udz2} = -144.394 \cdot$

$M_{WVIy2} := 0.9 \cdot M_{cwy2} + 0.9 \cdot M_{bpy2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{gry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{kry2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIspy2} \ldots = 19.976 \cdot kN \cdot m$
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{udy2}$

$M_{WVIx2} := 0.9 \cdot M_{cwx2} + 0.9 \cdot M_{bpx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krx2} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIspx2} \ldots = -46.21 \cdot kN \cdot m$
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{udx2}$

3.3.3. Obliczenie charakterystych przekroju w utwierdzeniu.

3.3.3.1. Parametry materiałowe przekroju.

Parametry materiałowe sa tożsame jak zdefiniowane w pkt 3.2.3.1 niniejszego opracowania.

3.3.3.2. Parametry geometryczne przekroju.

Analizowany przekrój ma kształ trapeza o niniejszych wymiarach:

Wysokość przekroju: $H_p := 60cm$

Szerokość przekroju: $B_p := 17cm$

Pole przekroju betonowego: $A_b := B_p \cdot H_p = 0.102\, m^2$

Rzeczywista (średnia długośc pręta): $L_p := 1.5m$

a) Założona ilość zbrojenia:

Otulina zbrojenia: $a_z := 5cm$

Średnica zbrojenia: $\Phi_z := 16mm$

--> Zbrojenie przy krawędzi górnej:

Ilość zbrojenia: $n_g := 2$

Sumaryczna ilosc zbrojenia górnego: $A_{zg} := n_g \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 4.021 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi górnej: $a_{zg} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi dolnej:

Ilość zbrojenia: $n_d := 2$

Sumaryczna ilosc zbrojenia dolnego: $A_{zd} := n_d \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 4.021 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi dolnej: $a_{zd} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi prawej:

Ilość zbrojenia: $n_p := 2$

Sumaryczna ilosc zbrojenia przy krawędzi prawej: $A_{zp} := n_p \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 4.021 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi prawej: $a_{zp} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi lewej:

Ilość zbrojenia: $n_l := 2$

Sumaryczna ilosc zbrojenia przy krawędzi lewej: $A_{zl} := n_l \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 4.021 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi lewej: $a_{zl} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.8 \cdot cm$

b) Przekrój sprowadzony.

Współczynnik: $n := 2 \frac{E_a}{E_b} = 12.27$

3.3.3.3. Obliczenia dla maksymalnych wartości dodatnich momentów zginających - Etap WIV).

3.3.3.3.1. Zginanie ze ściskaniem względem osi x .

3.3.3.3.1.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi x.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród).

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzg} := n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg}) = 2.674 \times 10^3 \cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzd} := n \cdot A_{zd} \cdot a_{zd} = 286.174 \cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem dolnej krawędzi: $S_{xb} := B_p \cdot H_p^2 \cdot 0.5 = 3.06 \times 10^4 \cdot cm^3$

Odległość środka ciężkości przekroju sprowadzonego od dolnej krawędzi:

$$x_d := \frac{S_{xzg} + S_{xzd} + S_{xb}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n} = 30 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem własnej osi głównej: $I_{zg} := n \cdot n_g \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 7.894 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem własnej osi głównej: $I_{zd} := n \cdot n_d \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 7.894 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem dolnej krawędzi przekroju: $I_b := \frac{B_p \cdot H_p^3}{3} = 1.224 \times 10^6 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezłwadności względem środka ciężkości przekroju:

$$I_{xd} := I_{zg} + n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg} - x_d)^2 + I_{zd} + n \cdot A_{zd} \cdot (x_d - a_{zd})^2 + I_b + A_b \cdot x_d^2 = 2.2 \times 10^6 \cdot cm^4$$

3.3.3.3.1.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi x.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left| \frac{M_{WIVx2}}{N_{WIVz2}} \right| = 10.153 \cdot cm$

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_p}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 20 \cdot mm$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\ m$

Promień krzywizny: $r := \dfrac{E_b \cdot I_{xd}}{\left|N_{WIVz2}\right| \cdot (e_0 + e_1)} = 3.1 \times 10^4\ m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.029 \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 13.156 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \dfrac{\dfrac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}}{x_d} = 65.548 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

Promień bezładności: $i := \sqrt{\dfrac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}} = 44.344 \cdot cm$

$\lambda := \dfrac{L_w}{i} = 6.765$ $\quad \dfrac{e_c}{e_{gr}} = 0.201$ ==> $\beta := 1$

3.3.3.3.1.3. Naprężenia od mimorodowego ściskania względem osi x.

Naprężenia w betonie górna krąwędź:

$$\sigma_{bg} := \frac{\left|M_{WIVx2}\right|}{I_{xd}} \cdot (H_p - x_d) - \frac{\left|N_{WIVz2}\right|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)} = -1.438 \cdot MPa$$

Naprężenia w betonie dolna krąwędź:

$$\sigma_{bd} := -\left(\frac{\left|M_{WIVx2}\right|}{I_{xd}} \cdot x_d\right) - \frac{\left|N_{WIVz2}\right|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)} = -1.965 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali na górnej krawędzi:

$$\sigma'_a := \left[\frac{\left|M_{WIVx2}\right|}{I_{xd}} \cdot (H_p - x_d - a_{zg}) - \frac{\left|N_{WIVz2}\right|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)}\right] \cdot n = -18.272 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali na dolnej krawędzi:

$$\sigma_a := \left[-\left[\frac{\left|M_{WIVx2}\right|}{I_{xd}} \cdot (x_d - a_{zd})\right] - \frac{\left|N_{WIVz2}\right|}{(A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n)}\right] \cdot n = -23.49 \cdot MPa$$

3.3.3.3.2. Zginanie ze ściskaniem względem osi y.

3.3.3.3.2.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi y.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród). Zakładamy także że pracuje tylko przekrój niezarysowany przez zgianie wzgl. osi x.

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia przy prawej krawędzi względem lewej krawędzi: $S_{yzp} := n \cdot A_{zp} \cdot (B_p - a_{zp}) = 552.612 \cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem lewej krawędzi: $S_{yzl} := n \cdot A_{zl} \cdot a_{zl} = 286.174 \cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem lewej krawędzi: $S_{yb} := B_p^2 \cdot H_p \cdot 0.5 = 8.67 \times 10^3 \cdot cm^3$

Pole przekrouju części betonowej: $A_b := H_p \cdot B_p = 1.02 \times 10^3 \cdot cm^2$

Odległość środka ciezkości przekroju sprowadzonego od lewej krawędzi:

$$x_l := \frac{S_{yzp} + S_{yzl} + S_{yb}}{A_b + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n} = 8.5 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia prawego względem własnej osi głównej: $I_{zp} := n \cdot n_p \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 7.894 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia lewego względem własnej osi głównej: $I_{zl} := n \cdot n_l \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 7.894 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem lewej krawędzi przekroju: $I_{yb} := \frac{B_p^3 \cdot H_p}{3} = 9.826 \times 10^4 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezłwadności względem środka ciężkości przekroju:

$$I_{yd} := I_{zp} + n \cdot A_{zp} \cdot (B_p - a_{zp} - x_l)^2 + I_{zl} + n \cdot A_{zl} \cdot (x_l - a_{zl})^2 + I_{yb} + A_b \cdot x_l^2 = 1.727 \times 10^5 \cdot cm^4$$

3.3.3.3.2.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi y.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left| \frac{M_{WIVy2}}{N_{WIVz2}} \right| = 12.87 \cdot cm$

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_p}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 20 \cdot mm$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\,m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{yd}}{\left|N_{WIVz2}\right| \cdot (e_0 + e_1)} = 1.989 \times 10^3\,m$

$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.453 \cdot mm$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 15.915 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \frac{I_{yd}}{\frac{A_b + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n}{x_l}} = 18.161 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

3.3.3.3.2.3. Naprężenia od zginania względem osi y.

Naprężenia w betonie przy krawędzi prawej:

$$\sigma_{bp} := -\left[\frac{\left|M_{WIVy2}\right|}{I_{yd}} \cdot (B_p - x_l)\right] = -1.206 \cdot MPa$$

Naprężenia w betonie przy krawędzi lewej:

$$\sigma_{bl} := \left(\frac{\left|M_{WIVy2}\right|}{I_{yd}} \cdot x_l\right) = 1.206 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali ściskanej:

$$\sigma'_{ap} := -\left[\frac{\left|M_{WIVy2}\right|}{I_{yd}} \cdot (B_p - x_l - a_{zp})\right] \cdot n = -4.7 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej:

$$\sigma_{al} := \frac{\left|M_{WIVy2}\right|}{I_{yd}} \cdot (x_l - a_{zl}) \cdot n = 4.7 \cdot MPa$$

3.3.3.3.2.4. Zestawienie naprężeń z dwóch kierunków.

Maksymalne ściskanie: $\sigma_{b.max} := \sigma_{bg} + \sigma_{bp} = -2.644 \cdot MPa$

$\frac{\left|\sigma_{b.max}\right|}{R_b \cdot \beta} = 15.284 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

Maksymalne rozciąganie: $\sigma_{a.max} := \sigma_a + \sigma_{al} = -18.79 \cdot MPa$

$\frac{\left|\sigma_{a.max}\right|}{R_a} = 5.011 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

3.3.3.4. Obliczenia dla maksymalnych wartości dodatnich momentów zginających - Etap WVI).

3.3.3.4.1. Zginanie ze ściskaniem względem osi x .

3.3.3.4.1.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi x.

Wyznaczenie środka ciezkości oraz sprowadzonego momentu bezwładności przebiega w taki sam sposób jak w pkt 3.3.3.3.1.1. niniejszego opracowania.

$x_d = 30 \cdot cm$

$I_{xd} = 2.2 \times 10^6 \cdot cm^4$

$A_b = 1.02 \times 10^3 \cdot cm^2$

3.3.3.4.1.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi x.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left| \frac{M_{WVIx2}}{N_{WVIz2}} \right| = 32.002 \cdot cm$

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_p}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 20 \cdot mm$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\ m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b \cdot I_{xd}}{\left|N_{WVIz2}\right| \cdot (e_0 + e_1)} = 1.461 \times 10^4\ m$

$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.062 \cdot mm$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 35.009 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \frac{\frac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}}{x_d} = 65.548 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

Promień bezładności: $i := \sqrt{\frac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}} = 44.344 \cdot cm$

$\lambda := \frac{L_w}{i} = 6.765$ $\frac{e_c}{e_{gr}} = 0.534$ ==> $\beta := 1$

3.3.3.4.1.3. Naprężenia od mimorodowego ściskania względem osi x.

Naprężenia w betonie górna krąwędź:

$$\sigma_{bg} := -\frac{\left|M_{WVIx2}\right|}{I_{xd}}\cdot\left(H_p - x_d\right) - \frac{\left|N_{WVIz2}\right|}{\left(A_b + A_{zg}\cdot n + A_{zd}\cdot n\right)} = -1.921\cdot MPa$$

Naprężenia w betonie dolna krąwędź:

$$\sigma_{bd} := \left(\frac{\left|M_{WVIx2}\right|}{I_{xd}}\cdot x_d\right) - \frac{\left|N_{WVIz2}\right|}{\left(A_b + A_{zg}\cdot n + A_{zd}\cdot n\right)} = -0.661\cdot MPa$$

Naprężenia w stali na górnej krawędzi:

$$\sigma'_a := \left[-\frac{\left|M_{WVIx2}\right|}{I_{xd}}\cdot\left(H_p - x_d - a_{zg}\right) - \frac{\left|N_{WVIz2}\right|}{\left(A_b + A_{zg}\cdot n + A_{zd}\cdot n\right)}\right]\cdot n = -22.075\cdot MPa$$

Naprężenia w stali na dolnej krawędzi:

$$\sigma_a := \left[\left[\frac{\left|M_{WVIx2}\right|}{I_{xd}}\cdot\left(x_d - a_{zd}\right)\right] - \frac{\left|N_{WVIz2}\right|}{\left(A_b + A_{zg}\cdot n + A_{zd}\cdot n\right)}\right]\cdot n = -9.6\cdot MPa$$

3.3.3.4.2. Zginanie ze ściskaniem względem osi y.

3.3.3.4.2.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi y.

Wyznaczenie środka ciezkości oraz sprowadzonego momentu bezwładności przebiega w taki sam sposób jak w pkt 3.3.3.3.2.1. niniejszego opracowania.

$x_l = 8.5\cdot cm$

$I_{yd} = 1.727 \times 10^5\cdot cm^4$

$A_b = 1.02 \times 10^3\cdot cm^2$

3.3.3.4.2.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi y.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \left|\frac{M_{WVIy2}}{N_{WVIz2}}\right| = 13.834\cdot cm$

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_p}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 20\cdot mm$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10\cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu\cdot L_p = 3\ m$

Promień krzywizny: $r := \frac{E_b\cdot I_{yd}}{\left|N_{WVIz2}\right|\cdot\left(e_0 + e_1\right)} = 2.462 \times 10^3\ m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 0.366 \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := e_0 + e_1 + e_2 + e_3 = 16.871 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \frac{\frac{I_{yd}}{A_b + A_{zp} \cdot n + A_{zl} \cdot n}}{x_l} = 18.161 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 0$ **Warunek nie spełniony.**

MIMOŚRÓD MAŁY

3.3.3.4.2.3. Naprężenia od zginania względem osi y.

Naprężenia w betonie przy krawędzi prawej:

$$\sigma_{bp} := -\left[\frac{|M_{WVIy2}|}{I_{yd}} \cdot (B_p - x_l)\right] = -0.983 \cdot MPa$$

Naprężenia w betonie przy krawędzi lewej:

$$\sigma_{bl} := \left(\frac{|M_{WVIy2}|}{I_{yd}} \cdot x_l\right) = 0.983 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali ściskanej:

$$\sigma'_{ap} := -\left[\frac{|M_{WVIy2}|}{I_{yd}} \cdot (B_p - x_l - a_{zp})\right] \cdot n = -3.832 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej:

$$\sigma_{al} := \frac{|M_{WVIy2}|}{I_{yd}} \cdot (x_l - a_{zl}) \cdot n = 3.832 \cdot MPa$$

3.3.3.4.2.4. Zestawienie naprężeń z dwóch kierunków.

Maksymalne ściskanie: $\sigma_{b.max} := \sigma_{bg} + \sigma_{bp} = -2.904 \cdot MPa$

$\frac{|\sigma_{b.max}|}{R_b \cdot \beta} = 16.787 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

Maksymalne rozciąganie: $\sigma_{a.max} := \sigma_a + \sigma_{al} = -5.768 \cdot MPa$

$\frac{|\sigma_{a.max}|}{R_a} = 1.538 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

3.4. Obliczenia dla ściany w punkcie załamania - dla ściany równoległej do kierunku osi drogi.

3.4.1. Wykresy sił przekrojowych dla przekroju punkcie załamania ściany.

--> Ciężar własny:

$M_{cwz3} := 28.26 kN \cdot m$

$N_{cwx3} := -6.16kN$

--> Barieroporęcz:

$M_{bpz3} := 0.47kN \cdot m$

$N_{bpx3} := -0.09kN$

--> Obciążenie praciem gruntu:

$M_{grz3} := -5.86kN \cdot m$

$N_{grx3} := -1.96kN$

--> Obciążenie parciem warstw konstrukcyjnych:

$M_{krz3} := -7.10kN \cdot m$

$N_{krx3} := -2.90kN$

--> Obciążenie tłumem pieszych:

$M_{tlz3} := -1.41kN \cdot m$

$N_{tlx3} := -0.47kN$

--> Obciążenie pojazdem typu K klasy B:

$M_{Kz3} := -10.31kN \cdot m$

$N_{Kx3} := -3.53kN$

--> Obciążenie q klasy B:

$M_{qz3} := -3.37kN \cdot m$

$N_{qx3} := -1.15kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - parcie:

$M_{SIkpz3} := -6.77kN \cdot m$

$N_{SIkpx3} := -5.30kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - koniec ściany - oczep:

$M_{SIkoz3} := 2.15kN \cdot m$

$N_{SIkox3} := -0.63kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - parcie:

$M_{SIspz3} := -21.45kN \cdot m$

$N_{SIspx3} := -5.90kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie I - środek ściany - oczep:

$M_{SIsoz3} := 14.21kN \cdot m$

$N_{SIsox3} := -2.73kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - koniec ściany - parcie:

$M_{SIIkpz3} := -7.41kN \cdot m$

$N_{SIIkpx3} := -5.54kN$

--> Obciążenie wyjątkowe S - położenie II - środek ściany - parcie:

$M_{SIIspz3} := -27.68kN \cdot m$

$N_{SIIspx3} := -7.61kN$

--> Obciążenie uderzeniem pojazdu:

$M_{udz3} := -6.25kN \cdot m$

$N_{udx3} := 1.82kN$

3.4.2. Wartości obliczeniowe kombinacji sił przekrojowych.

Etap I - montaż (zbudowana ściana nie zasypana zasypką):

$M_{EIz3} := \gamma_{f1} \cdot M_{cwz3} = 33.912 \cdot kN \cdot m$

$N_{EIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} = -7.392 \cdot kN$

Etap II - użytkowanie (normalne użytkowanie obiektu - tłum, pojazd K+q):

$M_{EIIz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot \left(M_{Kz3} + M_{qz3}\right) = -10.773 \cdot kN \cdot m$

$N_{EIIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot \left(N_{grx3} + N_{krx3} + N_{tlx3} + N_{Kx3} + N_{qx3}\right) = -21.291 \cdot kN$

Etap WI - wyjątkowy I (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$M_{WIz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpz3} \ldots = -6.524 \cdot kN \cdot m$
$+ 0.9 \cdot M_{SIkoz3} + \gamma_{f4} \cdot M_{udz3}$

$N_{WIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIkpx3} \ldots = -19.314 \cdot kN$
$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIkox3} + 0.9 \cdot N_{udx3}$

Etap WII - wyjątkowy II (Pojazd S w położeniu I, na końcu obiektu NIE uderzający w barierę):

$M_{WIIz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIkpz3} + 0.9 \cdot M_{SIkoz3} = 0.663$ m

$N_{WIIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIkpx3} + \gamma_{f4} \cdot N_{SIkox3} = -20.951 \cdot kN$

Etap WIII - wyjątkowy III (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu uderzający w barierę):

$M_{WIIIz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspz3} \ldots = -15.855$ m·kN
$+ 0.9 \cdot M_{SIsoz3} + \gamma_{f4} \cdot M_{udz3}$

$N_{WIIIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIspx3} \ldots = -22.479 \cdot kN$
$+ \gamma_{f4} \cdot N_{SIsox3} + 0.9 \cdot N_{udx3}$

Etap WIV - wyjątkowy IV (Pojazd S w położeniu I, na środku obiektu NIE uderzający w barierę)

$M_{WIVz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIspz3} \ldots = -8.668$ m·kN
$+ 0.9 \cdot M_{SIsoz3}$

$N_{WIVx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIspx3} + \gamma_{f4} \cdot N_{SIsox3} = -24.116 \cdot kN$

Etap WV - wyjątkowy V (Pojazd S w położeniu II, na końcu obiektu uderzający w barierę):

$M_{WVz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIkpz3} \ldots = -9.339$ m·kN
$+ \gamma_{f4} \cdot M_{udz3}$

$N_{WVx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIIkpx3} + \gamma_{f4} \cdot N_{udx3} = -18.434 \cdot kN$

Etap WVI - wyjątkowy VI (Pojazd S w położeniu II, na środku obiektu uderzający w barierę):

$M_{WVIz3} := 0.9 \cdot M_{cwz3} + 0.9 \cdot M_{bpz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{grz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{krz3} + \gamma_{f3} \cdot 1.1 \cdot M_{SIIspz3} \ldots + \gamma_{f4} \cdot M_{udz3} = -37.211\ m \cdot kN$

$N_{WVIx3} := \gamma_{f1} \cdot N_{cwx3} + \gamma_{f2} \cdot N_{bpx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{grx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{krx3} + \gamma_{f3} \cdot N_{SIIspx3} + \gamma_{f4} \cdot N_{udx3} = -21.021 \cdot kN$

3.4.3. Obliczenie charakterystych przekroju w utwierdzeniu.

3.4.3.1. Parametry materiałowe przekroju.

Do obliczeń przyjęto że konstrukcja jest wykonana z betonu klasy B30 i zbrojona stalą klasy A-IIIN.

Wytrzymałosc obliczeniowa betonu na ściskanie: $R_b := 17.3MPa$

Moduł Younga betonu: $E_b := 32.6GPa$

Wytrzymałosc obliczeniowa stali na rozciąganie: $R_a := 375MPa$

Moduł Younga stali zbrojeniowej: $E_a := 200GPa$

3.4.3.2. Parametry geometryczne przekroju.

Analizowany przekrój ma kształt trapeza o niniejszych wymiarach:

Wysokość przekroju: $H_p := 60cm$

Szerokość przekroju: $B_p := 110cm$

Pole przekroju betonowego: $A_b := B_p \cdot H_p = 0.66\,m^2$

Rzeczywista (średnia długośc pręta): $L_p := 1.5m$

a) Założona ilość zbrojenia:

Otulina zbrojenia: $a_z := 5cm$

Średnica zbrojenia: $\Phi_z := 12mm$

--> Zbrojenie przy krawędzi wewnętrznej:

Ilość zbrojenia: $n_g := 9$

Sumaryczna ilosc zbrojenia górnego: $A_{zg} := n_g \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 10.179 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi górnej: $a_{zg} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.6 \cdot cm$

--> Zbrojenie przy krawędzi zewnętrznej:

Ilość zbrojenia: $n_d := 9$

Sumaryczna ilosc zbrojenia dolnego: $A_{zd} := n_d \cdot \frac{\pi \cdot \Phi_z^2}{4} = 10.179 \cdot cm^2$

Odległośc środka ciężkości zbrojenia od krawędzi dolnej: $a_{zd} := a_z + 0.5 \cdot \Phi_z = 5.6 \cdot cm$

b) Przekrój sprowadzony.

Współczynnik: $n := 2\frac{E_a}{E_b} = 12.27$

3.4.3.3. Obliczenia dla maksymalnych wartości bezwzględnych momentów zginających - (Etap WVI).

3.4.3.3.1. Zginanie ze ściskaniem względem osi x .

3.4.3.3.1.1. Wyznaczenie środka ciężkości przekroju sprowadzonego i jego momentu bezwładności względem osi x.

Dla wyznaczenia środka ciężkości przekroju zakładamy że przekrój pracuje w fazie I tj. przekrój niezarysowany (mały mimośród).

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzg} := n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg}) = 6.794 \times 10^3 \cdot cm^3$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem dolnej krawędzi: $S_{xzd} := n \cdot A_{zd} \cdot a_{zg} = 699.399 \cdot cm^3$

Moment bezwładności przekroju betonowego względem dolnej krawędzi: $S_{xb} := \frac{B_p \cdot H_p^2}{2} = 1.98 \times 10^5 \cdot cm^3$

Odległość środka cięzkości przekroju sprowadzonego od dolnej krawędzi:

$$x_d := \frac{S_{xzg} + S_{xzd} + S_{xb}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n} = 30 \cdot cm$$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia górnego względem własnej osi głównej: $I_{zg} := n \cdot n_g \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 11.24 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności zbrojenia dolnego względem własnej osi głównej: $I_{zd} := n \cdot n_d \frac{\pi \cdot \Phi_z^4}{64} = 11.24 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezwładności przekroju betonowgo względem dolnej krawędzi przekroju: $I_b := \frac{B_{pg} \cdot H_p^3}{3} = 2.066 \times 10^7 \cdot cm^4$

Sprowadzony moment bezłwadności względem środka ciężkości przekroju:

$$I_{xd} := I_{zg} + n \cdot A_{zg} \cdot (H_p - a_{zg} - x_d)^2 + I_{zd} + n \cdot A_{zd} \cdot (x_d - a_{zd})^2 + I_b + A_b \cdot x_d^2 = 2.675 \times 10^7 \cdot cm^4$$

3.4.3.3.1.2. Wyznaczenie rodzaju mimośrodu względme osi x.

Mimośród wynikający z projektu: $e_0 := \frac{M_{WVIz3}}{N_{WVIx3}} = 177.012 \cdot cm$

Siła przyłożona jest po stronie dolnego zbrojenia

Mimośród uwzględniający przypadkowe odchylenie w położeniu siły ściskającej na czołowej powierzchni elementu: $e_1 := \max\left(\frac{H_p}{30}, \frac{B_p}{30}, 20mm, \frac{L_p}{300}\right) = 36.667 \cdot mm$

Mimośród wynikający z niezamierzonego nachylenia podpory: $e_2 := \frac{L_p}{150} = 10 \cdot mm$

Mimośród uwzględniający wpływ odkształceń drugiego rzędu:

Przypadek eulerowski: $\mu := 2$

Długosc wyboczeniowa: $L_w := \mu \cdot L_p = 3\,m$

Promień krzywizny: $r := \dfrac{E_b \cdot I_{xd}}{\left|N_{WVIx3}\right| \cdot \left(\left|e_0\right| + e_1\right)} = 2.296 \times 10^5\,m$

$$e_3 := \frac{L_w^2}{10} \cdot \frac{1}{r} = 3.919 \times 10^{-3} \cdot mm$$

Mimośród całkowity siły ściskającej: $e_c := \left|e_0\right| + e_1 + e_2 + e_3 = 181.679 \cdot cm$

Mimośród graniczny: $e_{gr} := \dfrac{\dfrac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}}{x_d} = 130.188 \cdot cm$

$e_c > e_{gr} = 1$ **Warunek spełniony.**

MIMOŚRÓD DUŻY

Promień bezładności: $i := \sqrt{\dfrac{I_{xd}}{A_b + A_{zg} \cdot n + A_{zd} \cdot n}} = 62.495 \cdot cm$

$\lambda := \dfrac{L_w}{i} = 4.8$ $\quad \dfrac{e_c}{e_{gr}} = 1.396$ ==> $\beta := 1$

3.4.3.3.1.3. Naprężenia od mimorodowego ściskania względem osi x.

Suma momentów sił wewnetrznych względm punktu przyłożenia siły N wynosi 0.

$$f(x) := \frac{1}{2} x \cdot B_p \cdot \left(e_c - x_d + \frac{x}{3}\right) - n \frac{H_p - x - a_{zg}}{x} \cdot A_{zg} \cdot \left(e_c - x_d + H_p - a_{zg}\right) + n \frac{x - a_{zd}}{x} \cdot A_{zd} \cdot \left(e_c - x_d + a_{zd}\right)$$

$x := 1mm$

$x_b := root(f(x), x) = 10.903 \cdot cm$

Naprężenia w betonie (dolna krawędź):

$$f_1(\sigma_b) := -\frac{1}{2} \cdot x_b \cdot B_p \cdot \sigma_b + n \frac{H_p - x_b - a_{zg}}{x_b} \cdot A_{zg} \cdot \sigma_b - n \frac{x_b - a_{zd}}{x_b} \cdot A_{zd} \cdot \sigma_b + \left|N_{WVIx3}\right|$$

$\sigma_b := 0.1MPa$

$\sigma_b := -root\left(f_1(\sigma_b), \sigma_b\right) = -1.297 \cdot MPa$

Naprężenia w stali ściskanej (dolna krawędź):

$$\sigma'_a := n \cdot \frac{x_b - a_{zd}}{x_b} \cdot \sigma_b = -7.739 \cdot MPa$$

Naprężenia w stali rozciąganej (górna krawędź):

$$\sigma_a := -\left(n \cdot \frac{H_p - x_b - a_{zg}}{x_b}\right) \cdot \sigma_b = 63.483 \cdot MPa$$

3.4.3.3.2.4. Zestawienie naprężeń.

Maksymalne ściskanie:

$\sigma_{b.max} := \sigma_b = -1.297 \cdot MPa$

$\frac{|\sigma_{b.max}|}{R_b \cdot \beta} = 7.496 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

Maksymalne rozciąganie:

$\sigma_{a.max} := \sigma_a = 63.483 \cdot MPa$

$\frac{\sigma_{a.max}}{R_a} = 16.929 \cdot \%$ **Warunek spełniony**

Obliczenia fundamentu (ściany oporowej) do zamocowania barieroporęczy dla obiektu mostowego na pot. Pudłówka w m. Skawa.

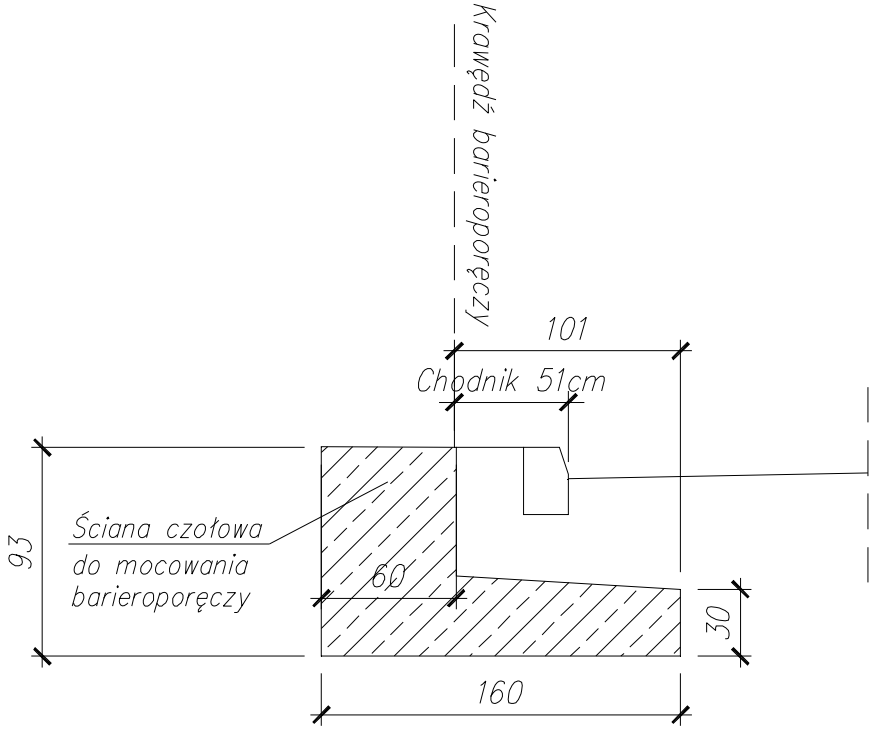
1. Przedmiot i podstawa opracowania:

Przedmiotem opracowania jest fundament (katowa ściana oporowa) do zamocowania barieroporęczy. Obiekt mostowy zlokalizowany jest w ciągu drogi powiatowej 1668K Rabka - Skawa - Naprawa na pot. Pudłówka w miejscowości Skawa.

Do wykonania obliczeń skorzystano z następujących norm:
--> PN-85/S-10030 "Obiekty mostowe. Obciążenia" [1],
--> PN-83/B-03010 "Ściany oporowe obliczenia statyczne i projektowanie." [2],
--> PN-81/B-03020 "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie" [3],

2. Zestawienie obciążeń:

Poni ej przedstawiono szkic obiektu wraz z wymiarami.



Parametry geometryczne:

Wysokość ściany: $h_s := 0.93m$

Szerokość podstawy: $b_s := 1.60m$

Grubość podstawy: $g_b := 0.30m$

Grubość ściany: $g_h := 0.60m$

Długość odsadzki tylnej: $o_t := b_s - g_h = 1\ m$

Wysokość ściany bez podstawy: $h_{sr} := h_s - g_b = 0.63 \cdot m$

Długość ściany oporowej uwzględniana do obliczeń: $L_s := 1.0m$

Parametry materiałowe:

--> Ściana oporowa:

Ciężar jednostkowy żelbetu: $\gamma_s := 24\frac{kN}{m^3} + 1\frac{kN}{m^3} + 2\cdot\frac{kN}{m^3} = 27\cdot\frac{kN}{m^3}$

--> Zasypka:

Obiekt nie będzie posiadał swoistej zasypki. Na ścianie oporowej będą zalegać tylko warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej. Pod podstawą ściany znajduje się zasypka obiektu z mieszaniny Żwiru i Piasku o uziarnieniu 0/45mm. Do obliczeń przyjęto parametry jak dla Pospółki.

Współczynnik materiałowy (zmniejszający): $\gamma_{m.m} := 0.9$

Współczynnik materiałowy (zwiększający): $\gamma_{m.w} := 1.1$ pkt. 3.2 [3]

Wskaźnik zagęszczenia zasypki: $I_S := 0.98$

Stopień zagęszczenia (wg wzoru empirycznego S. Pisarczyka) $I_D := \frac{I_S - 0.845}{0.188} = 0.718$

Gęstość objętościowa zasypki: $\rho_z := 1.85\frac{t}{m^3}$ Tab. 2 [3]

Ciężar objętościowy zasypki: $\gamma_{z.n} := \rho_z\cdot g = 18.142\cdot\frac{kN}{m^3}$

Charakterystyczny kąt tarcia wewnętrznego: $\Phi_{u.n} := 40deg$ Rys. 3 [3]

Obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego (zmniejszony): $\Phi_{u.r.m} := \Phi_{u.n}\cdot\gamma_{m.m} = 36\cdot deg$

Obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego (zwiększony): $\Phi_{u.r.w} := \Phi_{u.n}\cdot\gamma_{m.w} = 44\cdot deg$

Moduł odkształcenia gruntu: $E_o := 180000kPa$ Rys. 6 [3]

Charakterystyczna spójnosć gruntu: $c_{u.r} := 0\cdot kPa$

2.1. Założenia projektowe:

- Nie uwzględnia się parcia na wysokości warstw konstrukcyjnych nawierzchni,
- Zakłada się, że nie występuje zasypka przed ścianą oporową,

2.2. Obciążenia:

Obciążenie ściany oporowej stanowią:
--> ciężar własny ściany oporowej,
--> obciążenie barieroporęczą mostową,
--> obciążenie warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni,
--> obciążenie użytkowe tłumem pieszych,
--> obciążenie pojazdem K klasy B,
--> obciążenie q klasy B
--> obciążenie wyjątkowe chodnika pojazdem,
--> uderzenie boczne w barieroporęcz (obc. wyjątkowe),

2.1. Ciężar własny ściany oporowej.

Siła skupiona od podstawy ściany oporowej: $F_{sp} := \gamma_s\cdot g_b\cdot b_s\cdot L_s = 12.96\cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{sp} := 0.5b_s = 0.8\,m$

Siła skupiona od pionowej ściany, ściany oporowej: $F_{ss} := \gamma_s\cdot h_{sr}\cdot g_h\cdot L_s = 10.206\cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{ss} := 0.5 \cdot g_h = 0.3\,m$

2.2. Obciążenie barieroporęczą mostową.

Obciążenie barieroporęcza mostową przyjęto o wartości 1.00kN/m. Obciążenie przyłożono na oczepie ściany oporowej.

2.3. Obciążenie warstawmi konstrukcji nawierzchni.

2.3.1. Warstwy na bezpieczniku:

a) Kostka brukowa:

Grubość warstwy: $g_k := 8cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_k := 27 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_k := \gamma_k \cdot g_k = 2.16 \cdot \frac{kN}{m^2}$

b) Podsypka piaskowa:

Grubość warstwy: $g_p := 5cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_p := 20 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_p := \gamma_p \cdot g_p = 1 \cdot \frac{kN}{m^2}$

c) Warstwy z tłucznia (łącznie):

Grubość warstwy: $g_t := 33cm + 18cm = 51 \cdot cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_t := 20 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_t := \gamma_t \cdot g_t = 10.2 \cdot \frac{kN}{m^2}$

d) Warstwa mrozoochronna z piasku:

Grubość warstwy: $g_m := 13cm$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_m := \gamma_p \cdot g_m = 2.6 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Suma obciążeń:

Suma obciążeń warstawmi konstrukcji nawierzchni: $q_{kn1} := q_k + q_p + q_t + q_m = 15.96 \cdot \frac{kN}{m^2}$

2.3.2. Warstwy na jezdni:

a) Nawierzchnia bitumiczna:

Grubość warstwy: $g_a := 11cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_a := 23 \frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_a := \gamma_a \cdot g_a = 2.53 \cdot \frac{kN}{m^2}$

b) Warstwy z tłucznia (łącznie):

Grubość warstwy: $g_t := 18cm + 18cm = 36 \cdot cm$

Ciężar właściwy warstwy konstrukcji nawierzchni: $\gamma_t := 20\frac{kN}{m^3}$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_t := \gamma_t \cdot g_t = 7.2 \cdot \frac{kN}{m^2}$

c) Warstwa mrozoochronna z piasku:

Grubość warstwy: $g_m := 13cm$

Obciażenie równomiernie rozłożone od obciążenia warstwą konstrukcji nawierzchni: $q_m := \gamma_p \cdot g_m = 2.6 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Suma obciążeń:

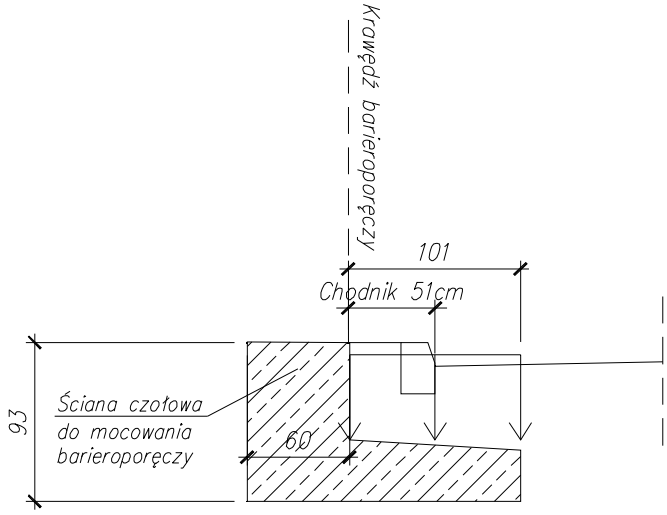
Suma obciążeń warstawmi konstrukcji nawierzchni: $q_{kn2} := q_a + q_t + q_m = 12.33 \cdot \frac{kN}{2}$

Średnia suma obciążeń z części chodnika i jezdni: $q_{kn} := \frac{q_{kn1} + q_{kn2}}{2} \cdot L_s = 14.145 \cdot \frac{kN}{m}$

Siła skupiona od obciążeń warstwami konstrukcji nawierzchni: $F_{kn} := q_{kn} \cdot o_t = 14.145 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{kn} := g_h + 0.5o_t = 1.1\,m$

Zestawienie obciążenia przedstawiono na szkicu poniżej.



Uwaga:
Zakładamy, że nie wystepuje parcie od warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Obciążenie generowane przez warstwy konstrukcyjne znajdujące się za ścianą oporową.

2.4. Obciążenie użytkowe tłumem pieszych.

Obciążenie tłumem pieszych: $q_{tl} := 4\frac{kN}{m^2}$

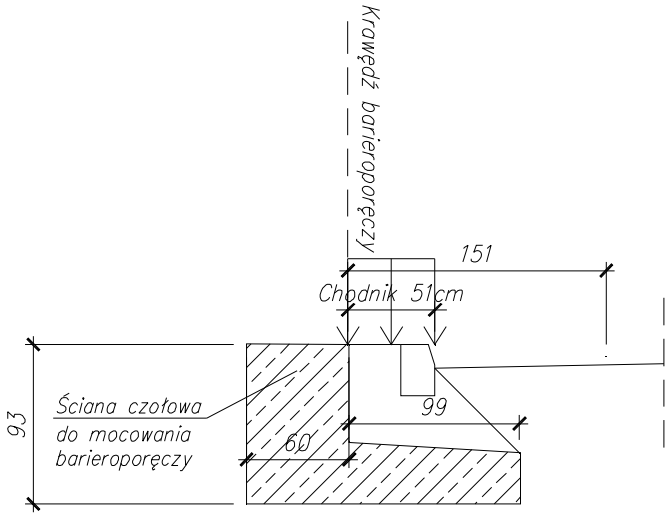
Szerokość obciążenia tłumem pieszych: $b_{tl} := 0.50m$

Szerokość rozłożenia obciążenia na górnej powierzchni podstawy ściany oporowej: $b_o := 0.99m$

Siła skupiona działająca na podstawę ściany oporowej: $F_{tl} := q_{tl} \cdot b_{tl} \cdot L_s = 2 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_{tł} := g_h + 0.5 \cdot b_o = 1.095\,m$

Zestawienie obciążeń tłumem pieszych przedstawiono na szkicu poniżej.



Uwaga:
Zakładamy, że nie wystepuje parcie od obciążenia tłumem pieszych.

Obciążenie generowane przez obciążenie naziomu tłumem pieszych.

2.5. Obciążenie użytkowe pojazdem typu K (klasa B) - parcie graniczne.

Obciążenie pojazdem typu K klasy A: $F_K := 800kN$

Obciążenie jednym rzędem kół pojazdu klasy A: $F_{K.2} := \frac{F_K}{2} = 400 \cdot kN$

Współczynnik redukcyjny dla klasy B: $a := 0.75$

Szerokość obciążenia na poziomie górnej powierzchni płyty dennej ściany oporowej: $b_{sc} := 154cm$ Odczytane ze szkicu

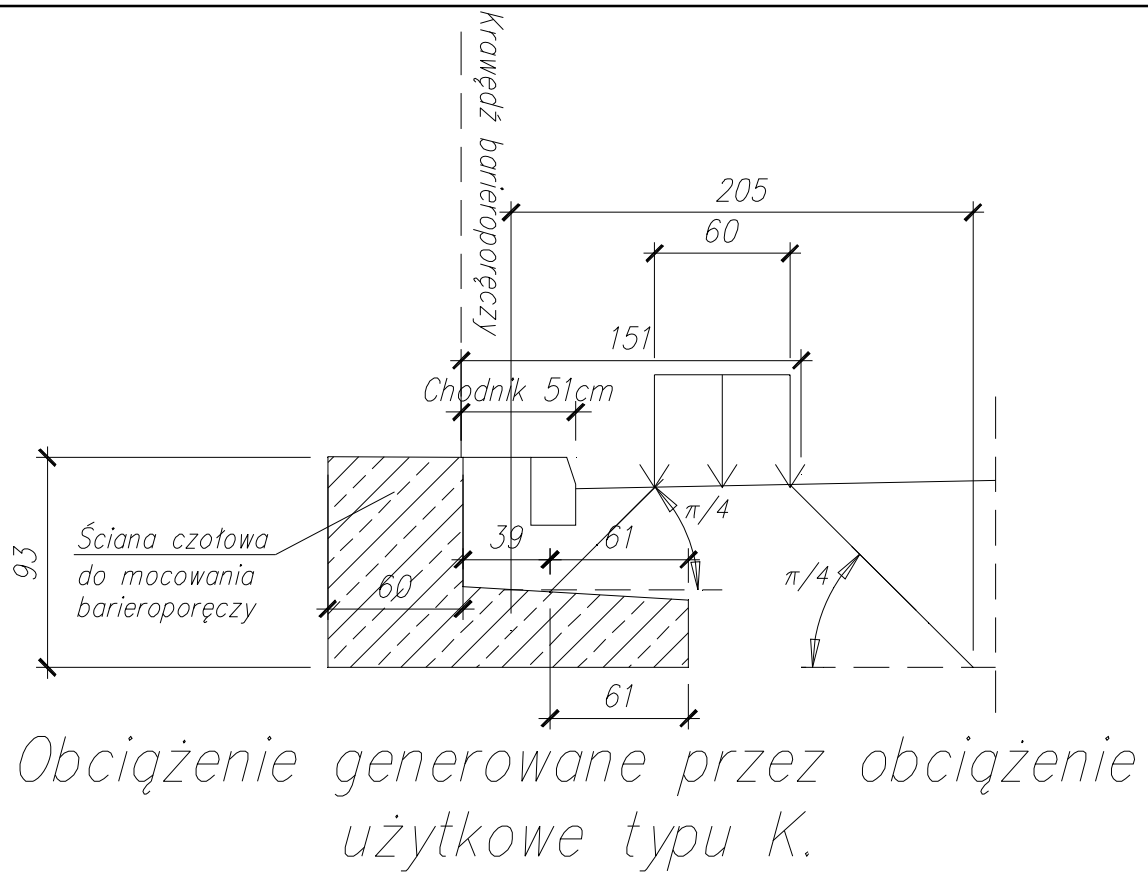
Szerokość obciążenia mieszcząca się na podstawie ściany oporowej: $b_k := o_t - 39cm = 0.61\,m$ Odczytane ze szkicu

Obciążenie mieszczące się na podstawie ściany oporowej: $F_k := \frac{b_k}{b_{sc}} \cdot F_{K.2} = 158.442 \cdot kN$

Obciążenie mieszczące się na podstawie ściany oporowej na długości 1.0m $F_{k2} := \frac{F_k}{4.8m} \cdot 1.0m = 33.009 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_k := g_h + o_t - 0.5 \cdot b_k = 1.295\,m$

Zestawienie obciążeń przedstawiono na szkicu poniżej.



2.6. Obciążenie równomiernie rozłożone typu q (klasa B).

Zakładamy że obciążenie rozkłada się na całą podstawę ściany oporowej.

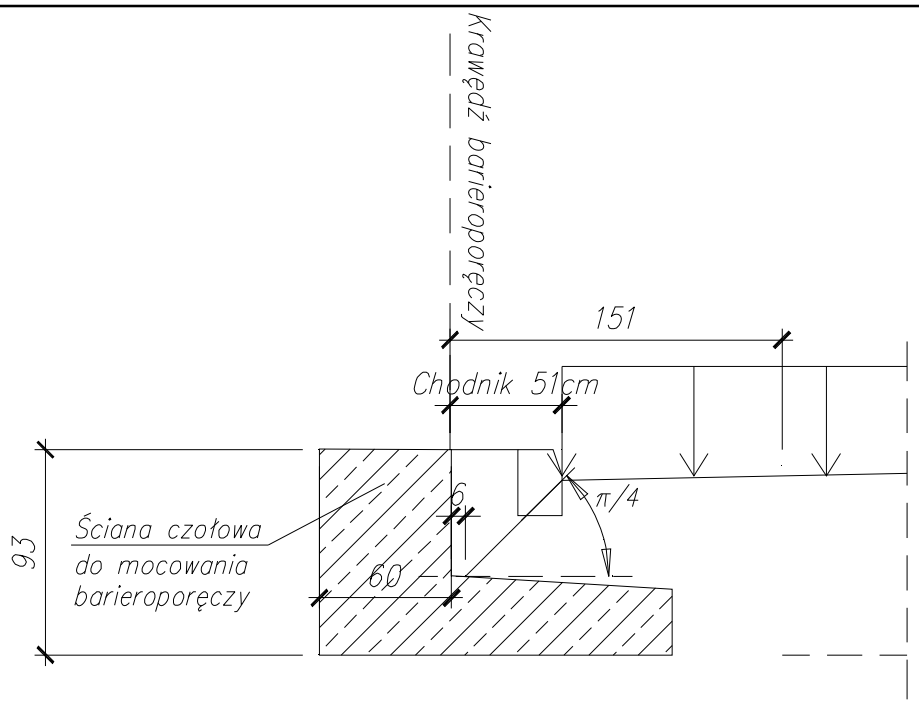
Obciążenie użytkowe typu q klasy A: $q_q := 4\frac{kN}{m^2}$

Obciążenie użytkowe typu q klasy B: $q_{q.2} := q_q \cdot a = 3 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Siła skupiona na 1mb ściany oporowej: $F_q := q_{q.2} \cdot o_t \cdot L_s = 3 \cdot kN$

Odległość siły skupionej od punktu O: $c_q := g_h + 0.5 \cdot o_t = 1.1\,m$

Zestawienie obciążeń przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążenie użytkowe typu q.

2.7. Obciążenie wyjatkowe chodnika pojazdem S (klasa B).

W obliczeniach założono uproszczenie polegające na przyłożeniu obciążenia tylko od dwóch tylnych osi pojazdu S (większy nacisk). Obciążenie od nacisku kół pojazdu przez warstwy konstrukcyjne nawierzchni rozkładają się równomiernie i na poziomie górnej powierzchni podstawy ściany oporowej będzie stanowić obciążenie równomiernie rozłożone. W obliczeniach wyróżniono 2 położenia pojazdu S.

2.7.1. Położenie I.

Położenie I to położenie osi koła w odległości 0.5m od krawędzi ściany oporowej. Część obciążenia będzie się przenosić bezpośrednio na oczep ściany oporowej, natomiast pozostała część będzie oddziaływać na ścianę czołową poprzez parcie gruntu.

Nacisk jednego koła tylnej osi pojazdu S: $F_s := 60kN$

a) Obciążenie pionowe oczepu ściany czołowej:

Szerokość obciążenia przypadająca na oczep ściany: $b_{sI} := 40cm$

Całkowita szerokość koła pojazdu: $B := 60cm$

Całkowita długość koła pojazdu: $A := 20cm$

Część obciążenia przypadająca na oczep: $i_o := \frac{b_{sI}}{B} = 0.667$

Długość obciążenia oczepu ściany czołowej: $L_{sI} := 1.20m + A = 1.4m$

Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego działającego na oczep ściany: $q_{spI} := \frac{2F_s \cdot i_o}{L_{sI}} = 57.143 \cdot \frac{kN}{m}$

Siła skupiona działająca na oczep ściany na długości 1mb:: $F_{spI} := q_{spI} \cdot L_s = 57.143 \cdot kN$

Odległość sił skupionych od punktu O: $c_{spI} := g_h - b_{sI} \cdot 0.5 = 0.4\,m$

b) Obciążenie podstawy ściany oporowej:

Grubość warstw konstrukcyjnych zalegających na podstawie ściany oporowej: $h_k := 49cm$

Szerokość obciążenia równomiernie rozłożonego na poziomie górnej powierzchni podstawy ściany oporowej: $b_{sI.1} := B + 2 \cdot h_k = 1.58\,m$

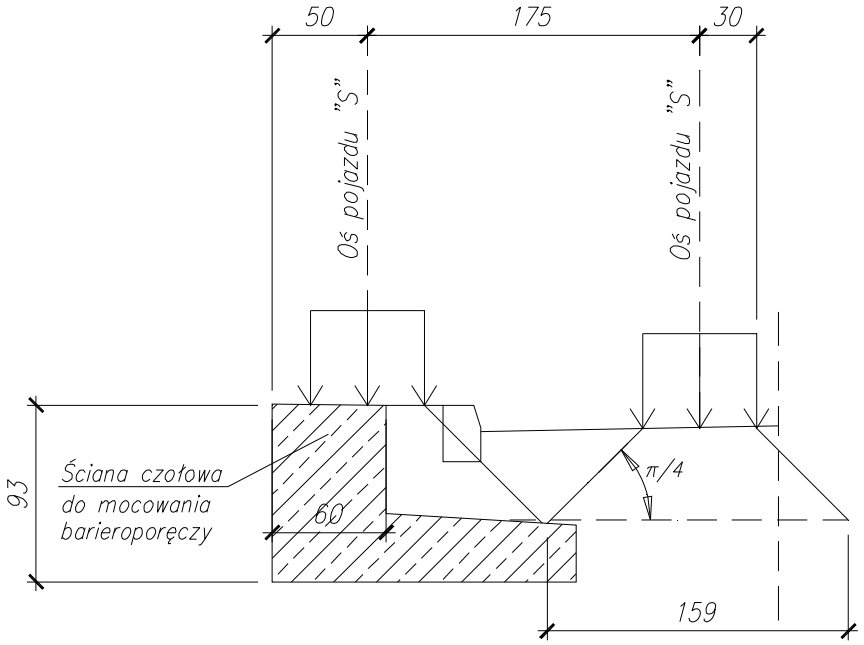
Długość obciążenia równomiernie rozłożonego na poziomie górnej powierzchni podstawy ściany oporowej: $L_{sI.1} := 1.2m + A + 2 \cdot h_k = 2.38\,m$

Obciążenie równomiernie rozłożone na poziomie górnej powierzchni podstawy ściany oporowej: $q_{Fs} := \frac{2F_s}{b_{sI.1} \cdot L_{sI.1}} = 31.911 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Siła skupiona od obciążenia przypadającego na podstawę ściany oporowej: $F_{spI.p} := q_{Fs} \cdot L_s \cdot o_t = 31.911 \cdot kN$

Odległość sił skupionych od punktu O: $c_{spI.p} := g_h + o_t \cdot 0.5 = 1.1\,m$

Zestawienie obciążeń przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążene wyjątkowe "S". Położenie I.

2.7.2. Położenie II.

Położenie II to położenie osi koła w sposób nie obciążajacy pionowo ściany czołowej.

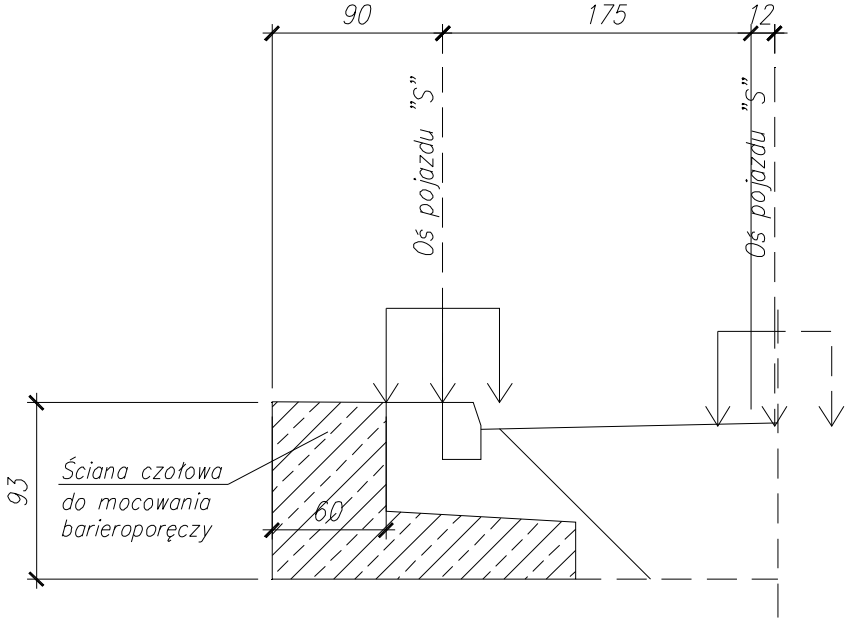
a) Obciążenie podstawy ściany oporowej:

Obciążenie podstawy ściany oporowej będzie tożsame jak w położeniu I.

Siła skupiona od obciążenia przypadającego na podstawę ściany oporowej: $F_{spII.p} := F_{spI.p} = 31.911 \cdot kN$

Odległość sił skupionych od punktu O: $c_{spII.p} := g_h + o_t \cdot 0.5 = 1.1\,m$

Zestawienie obciążeń przedstawiono na szkicu poniżej.



Obciążenie generowane przez obciążene wyjątkowe "S".
Położenie II.

2.8. Obciążenie uderzeniem bocznym w barieroporęcz.

Na obiekcie zastosowano bariery wzmocnione.

Obciążenie skupione uderzeniem bocznym taboru samochodowego: $H_b := 50kN$

Pkt. 6.10.1 [1]

Wysokość zaczepienia powyższej siły skupionej: $h_b := 0.70m$

Wartość siły skupionej przyłożonej do oczepu ściany: $H_{bo} := H_b = 50 \cdot kN$

Wartość momentu przyłożonego do oczepu ściany: $M_{bo} := H_b \cdot h_b = 35 \cdot kN \cdot m$

W obliczeniach uwzględniono że siła skupiona rozkłada sie równomiernie na całej szerokości ściany (części równoległej do osi drogi).

Obciążenie boczne taboru może wystąpić tylko z obciążeniem wyjątkowym chodnika pojazdem S.

Długość odcinka ściany równoległego do osi drogi: $b_{s1} := 4.10m$

Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego poziomego: $q_{hbo} := \frac{H_{bo}}{b_{s1}} = 12.195 \cdot \frac{kN}{m}$

Wartość obciążenia równomiernie rozłożonego momentu zginającego: $q_{mbo} := \frac{M_{bo}}{b_{s1}} = 8.537 \cdot \frac{kN \cdot m}{m}$

Siła skupiona pozioma przypadająca na 1mb ściany: $H_{hbo} := q_{hbo} \cdot L_s = 12.195 \cdot kN$

Moment zginający przypadający na 1mb ściany: $M_{mbo} := q_{mbo} \cdot L_s = 8.537 \cdot kN \cdot m$

Odległość przyłożenia sił skupionych:

- w poziomie: $c_u := 0.5 \cdot g_h = 0.3\,m$

- w pionie: $d_u := h_s = 0.93\,m$

3. Obliczenia ze względu na grunt.

3.1. Stan graniczny użytkowania.

3.1.1. Osiadanie całkowite ściany oporowej.

Wg. pkt 4.3.2. [2] Nie jest konieczne obliczenie osiadań i przemieszczeń jeżeli w podłożu występują pospółki.

3.1.2. Różnica osiadań ściany oporowej.

Wg. pkt 4.3.2. [2] Nie jest konieczne obliczenie osiadań i przemieszczeń jeżeli w podłożu występują pospółki.

3.1.3. Przemieszczenie poziome ściany oporowej.

Wg. pkt 4.3.2. [2] Nie jest konieczne obliczenie osiadań i przemieszczeń jeżeli w podłożu występują pospółki.

3.2. Stan graniczny nośności.

Współczynnik dla obciążeń ciężarem własnym: $\gamma_{f.cw} := 1.2$

Współczynnik dla obciążeń ciężarem własnym elementów niekonstrukcyjnych: $\gamma_{f.wy} := 1.5$

Współczynnik obciążenia (parcie statyczne): $\gamma_{f2} := 1.1$ Tab. 10 [2]

Współczynnik dla obciążenia ruchomego taborem samochodowym: $\gamma_{f.u} := 1.5$

Współczynnik dla obciążenia tłumem pieszych: $\gamma_{f.tl} := 1.3$

Współczynnik dla obciążenia wyjątkowego: $\gamma_{f.uw} := 1.15$

3.2.1. Sprawdzenie nośności podłoża bezpośrednio pod podstawą fundamentu.

Zestawienie sił działających na ścianę oporową w punkcie O:

Zestawienie sił od obciążeń stałych:

Siła pionowa (obliczeniowa) - obciążenia stałe:

$$N_{rs} := \gamma_{f.cw} \cdot (F_{sp} + F_{ss}) + \gamma_{f.wy} \cdot F_{kn} = 49.017 \cdot kN$$

Moment generowany przez siły pionowe (obliczeniowy) - obciążenia stałe:

$$M_{Nrs} := \gamma_{f.cw} \cdot (F_{sp} \cdot c_{sp} + F_{ss} \cdot c_{ss}) + \gamma_{f.wy} \cdot (F_{kn} \cdot c_{kn}) = 39.455 \cdot kN \cdot m$$

Siła pozioma (obliczeniowa) - obciążenia stałe:

$$H_{rs} := 0kN$$

Moment generowany przez siły
poziome (obliczeniowy) - obciążenia stałe:

$$M_{Hrs} := 0kN \cdot m$$

Moment od obciążeń poziomych i
pionowych (obliczeniowy) - obciążenia stałe:

$$M_{rOs} := M_{Nrs} + M_{Hrs} = 39.455 \cdot kN \cdot m$$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Tłum pieszych + Pojazd K+q:

Siła pionowa (obliczeniowa) - obciążenia użytkowe:

$$N_{rK} := \gamma_{f.tl} \cdot F_{tl} + \gamma_{f.u} \cdot \left(F_{k2} + F_q\right) = 56.613 \cdot kN$$

Moment generowny przez siły
pionowe (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{NrK} := \gamma_{f.tl} \cdot F_{tl} \cdot c_{tl} + \gamma_{f.u} \cdot \left(F_{k2} \cdot c_k + F_q \cdot c_q\right) = 71.916 \cdot kN \cdot m$$

Siła pozioma (obliczeniowa) - obciążenia użytkowe:

$$H_{rK} := 0 = 0 \cdot kN$$

Moment generowany przez siły
poziome (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{HrK} := 0 = 0 \cdot kN \cdot m$$

Moment od obciążeń poziomych i
pionowych (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{rOK} := M_{NrK} + M_{HrK} = 71.916 \cdot kN \cdot m$$

Zestawienie sił od obciążeń wyjątkowych - Położenie I:

Siła pionowa (obliczeniowa) - obciążenia wyjątkowe:

$$N_{rI} := \gamma_{f.uw} \cdot \left(F_{spI} + F_{spI.p}\right) = 102.413 \cdot kN$$

Moment generowny przez siły
pionowe (obliczeniowy) - obciążenia wyjątkowe:

$$M_{NrI} := \gamma_{f.uw} \cdot \left(F_{spI} \cdot c_{spI} + F_{spI.p} \cdot c_{spI.p}\right) = 66.654 \cdot kN \cdot m$$

Siła pozioma (obliczeniowa) - obciążenia użytkowe:

$$H_{rI} := -\left(\gamma_{f.uw} \cdot H_{hbo}\right) = -14.024 \cdot kN$$

Moment generowany przez siły
poziome (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{HrI} := -\left(\gamma_{f.uw} \cdot H_{hbo} \cdot d_u + \gamma_{f.uw} \cdot M_{mbo}\right) = -22.86 \cdot kN \cdot m$$

Moment od obciążeń poziomych i
pionowych (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{rOI} := M_{NrI} + M_{HrI} = 43.794 \cdot kN \cdot m$$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Położenie II:

Siła pionowa (obliczeniowa) - obciążenia użytkowe:

$$N_{rII} := \gamma_{f.uw} \cdot F_{spII.p} = 36.698 \cdot kN$$

Moment generowny przez siły
pionowe (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{NrII} := \gamma_{f.uw} \cdot \left(F_{spII.p} \cdot c_{spII.p}\right) = 40.368 \cdot kN \cdot m$$

Siła pozioma (obliczeniowa) - obciążenia użytkowe:

$$H_{rII} := -\left(\gamma_{f.uw} \cdot H_{hbo}\right) = -14.024 \cdot kN$$

Moment generowany przez siły
poziome (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{HrII} := -\left(\gamma_{f.uw} \cdot H_{hbo} \cdot d_u + \gamma_{f.uw} \cdot M_{mbo}\right) = -22.86 \cdot kN \cdot m$$

Moment od obciążeń poziomych i
pionowych (obliczeniowy) - obciążenia użytkowe:

$$M_{rOII} := M_{NrII} + M_{HrII} = 17.508 \cdot kN \cdot m$$

Wybór bardziej niekorzystnego położenia wyjątkowego ze względu na obliczany stan graniczny:

Ze względu na obliczany stan graniczny bardziej niekorzystne jest obciążenie wyjątkowe w położeniu I.

Zestawienie sił:

Dla obciążeń użytkowych:

Siła pionowa (obliczeniowa):

$$N_{ru} := N_{rs} + N_{rK} = 105.63 \cdot kN$$

Siła pozioma (obliczeniowa):

$$H_{ru} := H_{rs} + H_{rK} = 0 \cdot kN$$

Moment od obciążeń poziomych i
pionowych (obliczeniowy):

$$M_{ruO} := M_{rOs} + M_{rOK} = 111.371 \cdot kN \cdot m$$

Dla obciążeń wyjątkowych:

Siła pionowa (obliczeniowa):

$$N_{rw} := N_{rs} + N_{rI} = 151.429 \cdot kN$$

Siła pozioma (obliczeniowa):

$$H_{rw} := H_{rs} + H_{rI} = -14.024 \cdot kN$$

Moment od obciążeń poziomych i
pionowych (obliczeniowy):

$$M_{rwO} := M_{rOs} + M_{rOI} = 83.249 \cdot kN \cdot m$$

Zestawienie sił działających na ścianę oporową w punkcie S (środek ściany):

Dla obciążeń użytkowych:

Siła pionowa (obliczeniowa): $N_{ru} = 105.63 \cdot kN$

Siła pozioma (obliczeniowa): $H_{ru} = 0 \cdot kN$

Moment od obciażeń pionowych i poziomych (obliczeniowy): $M_{ruS} := M_{ruO} - N_{ru} \cdot 0.5 \cdot b_s = 26.868 \cdot kN \cdot m$

Obliczeniowy opór graniczny podłoża:

Mimośród obciążenia (siły pionowej) $e_B := \frac{M_{ruS}}{N_{ru}} = 0.254\,m$

$B' := b_s - 2 \cdot |e_B| = 1.091\,m$

$L' := L_s = 1\,m$

Współczynniki nośności: $N_D := e^{\pi \cdot \tan(\Phi_{u.r.m})} \cdot \left(\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\Phi_{u.r.m}}{2}\right)\right)^2 = 37$

$N_c := \frac{(N_D - 1)}{\tan(\Phi_{u.r.m})} = 50.585$

$N_B := 0.75 \cdot (N_D - 1) \cdot \tan(\Phi_{u.r.m}) = 20.027$

Kąt nachylenia wypadkowej obciążenia: $tg\delta_B := \frac{H_{ru}}{N_{ru}} = 0$

Współczynniki wpływu nachylenia wypadkowej: $i_D := 1$

$i_B := 1$

$i_c := 1$

Obliczeniowa średnia gęstość objętościowa gruntu powyżej poziomu posadowienia: $\rho_{D.r} := \rho_z \cdot \gamma_{m.m} = 1.665 \cdot \frac{t}{m^3}$

Głębokość posadowienia: $D_{min} := h_s = 0.93\,m$

Obliczeniowa średnia gęstość objętościowa gruntu poniżej poziomu posadowienia: $\rho_{B.r} := \rho_z \cdot \gamma_{m.m} = 1.665 \cdot \frac{t}{m^3}$

Obliczeniowy opór graniczny podłoża gruntowego:

$$Q_{fNB} := B' \cdot L' \cdot \left[\left(1 + 0.3\frac{B'}{L'}\right) \cdot N_c \cdot c_{u.r} \cdot i_c + \left(1 + 1.5 \cdot \frac{B'}{L'}\right) \cdot N_D \cdot \rho_{D.r} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_D + \left(1 - 0.25 \cdot \frac{B'}{L'}\right) \cdot N_B \cdot \rho_{B.r} \cdot g \cdot B' \cdot i_B\right]$$

$Q_{fNB} = 1.933 \times 10^3 \cdot kN$

Współczynnik korekcyjny: $m_k := 0.9 \cdot 0.9 = 0.81$ Pkt. 3.3.3. [3]

Warunek obliczeniowy:

$N_{ru} < m_k \cdot Q_{fNB} = 1$

$\frac{N_{ru}}{m_k \cdot Q_{fNB}} = 0.067$ **Warunek spełniony**

Dla obciążeń wyjątkowych (Połozenie I):

Siła pionowa (obliczeniowa): $N_{rw} = 151.429 \cdot kN$

Siła pozioma (obliczeniowa): $H_{rw} = -14.024 \cdot kN$

Moment od obciażeń pionowych i poziomych (obliczeniowy): $M_{rwS} := M_{rwO} - N_{rw} \cdot 0.5 \cdot b_s = -37.894 \cdot kN \cdot m$

Obliczeniowy opór graniczny podłoża:

Mimośród obciążenia (siły pionowej) $e_B := \frac{M_{rwS}}{N_{rw}} = -0.25\,m$

$B' := b_s - 2 \cdot |e_B| = 1.1\,m$

$L' := L_s = 1\,m$

Kąt nachylenia wypadkowej obciążenia: $tg\delta_B := \frac{|H_{rw}|}{N_{rw}} = 0.093$

Tangens kąta Φ: $\tan(\Phi_{u.r.m}) = 0.727$

$\frac{tg\delta_B}{\tan(\Phi_{u.r.m})} = 0.127$

Współczynniki wpływu nachylenia wypadkowej: $i_D := 0.85$

$i_B := 0.80$

$i_c := 0.85$

Obliczeniowy opór graniczny podłoża gruntowego:

$$Q_{fNB} := B' \cdot L' \cdot \left[\left(1 + 0.3\frac{B'}{L'}\right) \cdot N_c \cdot c_{u.r} \cdot i_c + \left(1 + 1.5 \cdot \frac{B'}{L'}\right) \cdot N_D \cdot \rho_{D.r} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_D + \left(1 - 0.25 \cdot \frac{B'}{L'}\right) \cdot N_B \cdot \rho_{B.r} \cdot g \cdot B' \cdot i_B\right]$$

$Q_{fNB} = 1.649 \times 10^3 \cdot kN$

Współczynnik korekcyjny: $m_k := 0.9 \cdot 0.9 = 0.81$ Pkt. 3.3.3. [3]

Warunek obliczeniowy: $N_{ru} < m_k \cdot Q_{fNB} = 1$

$\frac{N_{ru}}{m_k \cdot Q_{fNB}} = 0.079$ **Warunek spełniony**

3.2.2. Sprawdzenie stateczności na obrót.

Zestawienie sił od obciążeń stałych:

Moment od obciążeń stałych obliczeniowych powodujących obrót ściany (punkt O): $M_{0rs} := M_{Hrs} = 0 \cdot kN \cdot m$

Moment od obciążeń stałych obliczeniowych przeciwdziałających obrotowi ściany (punkt O): $M_{urs} := M_{Nrs} = 39.455 \cdot kN \cdot m$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Tłum pieszych + Pojazd K+q:

Moment od obciążeń użytkowych obliczeniowych powodujących obrót ściany (punkt O): $M_{0rK} := M_{HrK} = 0 \cdot kN \cdot m$

Moment od obciążeń użytkowych obliczeniowych przeciwdziałających obrotowi ściany (punkt O): $M_{urK} := M_{NrK} = 71.916 \cdot kN \cdot m$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Położenie I:

Moment od obciążeń użytkowych (położenie I) obliczeniowych powodujących obrót ściany (punkt O): $M_{0rI} := M_{HrI} = -22.86 \cdot kN \cdot m$

Moment od obciążeń użytkowych (położenie I)

obliczeniowych przeciwdziałających obrotowi ściany (punkt O): $M_{urI} := M_{NrI} = 66.654 \cdot kN \cdot m$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Położenie II:

Moment od obciążeń użytkowych (położenie II) obliczeniowych powodujących obrót ściany (punkt O): $M_{0rII} := M_{HrII} = -22.86 \cdot kN \cdot m$

Moment od obciążeń użytkowych (położenie II) obliczeniowych przeciwdziałających obrotowi ściany (punkt O): $M_{urII} := M_{NrII} = 40.368 \cdot kN \cdot m$

Sprawdczenie warunków normowych na obrót ściany oporowej:

Współczynnik: $m_0 := 0.9$

Dla obciążenia użytkowego:

Moment powodujący obrót ściany: $M_{0r} := M_{0rs} + M_{0rK} = 0 \cdot kN \cdot m$

Moment przeciwdziałający obrotowi ściany: $M_{ur} := M_{urs} + M_{urK} = 111.371 \cdot kN \cdot m$

Warunek nośności: $|M_{0r}| < m_0 \cdot M_{ur} = 1$ Wzór 32 [2]

$\frac{|M_{0r}|}{m_0 \cdot M_{ur}} = 0$ **Warunek spełniony**

Dla obciążenia wyjątkowego w położeniu I:

Moment powodujący obrót ściany: $M_{0r} := M_{0rs} + M_{0rI} = -22.86 \cdot kN \cdot m$

Moment przeciwdziałający obrotowi ściany: $M_{ur} := M_{urs} + M_{urI} = 106.109 \cdot kN \cdot m$

Warunek nośności: $|M_{0r}| < m_0 \cdot M_{ur} = 1$ Wzór 32 [2]

$\frac{|M_{0r}|}{m_0 \cdot M_{ur}} = 0.239$ **Warunek spełniony**

Dla obciążenia wyjątkowego w położeniu II:

Moment powodujący obrót ściany: $M_{0r} := M_{0rs} + M_{0rII} = -22.86 \cdot kN \cdot m$

Moment przeciwdziałający obrotowi ściany: $M_{ur} := M_{urs} + M_{urII} = 79.823 \cdot kN \cdot m$

Warunek nośności: $|M_{0r}| < m_0 \cdot M_{ur} = 1$ Wzór 32 [2]

$\frac{|M_{0r}|}{m_0 \cdot M_{ur}} = 0.318$ **Warunek spełniony**

3.2.2. Sprawdzenie stateczności na przesunięcie.

Rozpatrujemy ścięcie między podstawą fundamentu a podłożem skalnym.

Obliczeniowy współczynnik tarcia gruntu pod podstawa fundamentu: $\mu := 0.55$ Tab. 3 [2]

Zestawienie sił od obciążeń stałych:

Obliczeniowa wartość składowej stycznej (poziomej) obciążenia w płaszczyźnie ścięcia od obciążeń stałcyh: $Q_{trs} := H_{rs} = 0 \cdot kN$

Suma rzutów na płaszczyznę ścięcia wszystkich sił obliczeniowych przeciwdziałających przesunięciu ściany od obciążeń stałych: $Q_{tfs} := N_{rs} \cdot \mu = 26.959 \cdot kN$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Tłum pieszych + Pojazd K+q:

Obliczeniowa wartość składowej stycznej (poziomej) obciążenia w płaszczyźnie ścięcia od obciążeń użytkowych: $Q_{trK} := H_{rK} = 0 \cdot kN$

Suma rzutów na płaszczyznę ścięcia wszystkich sił obliczeniowych przeciwdziałających przesunięciu ściany od obciążeń użytkowych: $Q_{tfK} := N_{rK} \cdot \mu = 31.137 \cdot kN$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Położenie I:

Obliczeniowa wartość składowej stycznej (poziomej) obciążenia w płaszczyźnie ścięcia od obciążeń użytkowych (połozenie I): $Q_{trI} := H_{rI} = -14.024 \cdot kN$

Suma rzutów na płaszczyznę ścięcia wszystkich sił obliczeniowych przeciwdziałających przesunięciu ściany od obciążeń użytkowych (położenie I): $Q_{tfI} := N_{rI} \cdot \mu = 56.327 \cdot kN$

Zestawienie sił od obciążeń użytkowych - Położenie II:

Obliczeniowa wartość składowej stycznej (poziomej) obciążenia w płaszczyźnie ścięcia od obciążeń użytkowych (połozenie II): $Q_{trII} := H_{rII} = -14.024 \cdot kN$

Suma rzutów na płaszczyznę ścięcia wszystkich sił obliczeniowych przeciwdziałających przesunięciu ściany od obciążeń użytkowych (położenie II): $Q_{tfII} := N_{rII} \cdot \mu = 20.184 \cdot kN$

Sprawdczenie warunków normowych na przesunięcie ściany oporowej:

Współczynnik: $m_t := 0.95$

Dla obciążenia użytkowego:

Siła pozioma powodująca przesunięcie ściany: $Q_{tr} := Q_{trs} + Q_{trK} = 0 \cdot kN$

Siła pozioma przeciwdziałająca przesunięciu ściany: $Q_{tf} := Q_{tfs} + Q_{tfK} = 58.096 \cdot kN$

Warunek nośności: $Q_{tr} < m_t \cdot Q_{tf} = 1$ Wzór 33 [2]

$\frac{Q_{tr}}{m_t \cdot Q_{tf}} = 0$ **Warunek spełniony**

Dla obciążenia wyjątkowego w położeniu I:

Siła pozioma powodująca przesunięcie ściany: $Q_{tr} := Q_{trs} + Q_{trI} = -14.024 \cdot kN$

Siła pozioma przeciwdziałająca przesunięciu ściany: $Q_{tf} := Q_{tfs} + Q_{tfI} = 83.286 \cdot kN$

Warunek nośności: $Q_{tr} < m_t \cdot Q_{tf} = 1$ Wzór 33 [2]

$\frac{|Q_{tr}|}{m_t \cdot Q_{tf}} = 0.177$ **Warunek spełniony**

Dla obciążenia wyjątkowego w położeniu II:

Siła pozioma powodująca przesunięcie ściany: $Q_{tr} := Q_{trs} + Q_{trII} = -14.024 \cdot kN$

Siła pozioma przeciwdziałająca przesunięciu ściany: $Q_{tf} := Q_{tfs} + Q_{tfII} = 47.143 \cdot kN$

Warunek nośności: $Q_{tr} < m_t \cdot Q_{tf} = 1$ Wzór 33 [2]

$$\frac{|Q_{tr}|}{m_t \cdot Q_{tf}} = 0.313$$ **Warunek spełniony**

3.3. Obliczenia ze względu na żelbet.

3.3.1. Obliczenia dla ściany pionowej.

3.3.1.1. Zestawienie obciążeń na oczep ściany oporowej.

Płyta ścienna płytowej ściany oporowej jest wspornikiem zamocowanym w płycie fundamentowej.

Zestawienie obciążeń działających na ścianę oporową przedstawiono na szkicu poniżej:

a) obciążenie ciężarem własnym płyty ściennej;

$F_{cw} := \gamma_s \cdot g_h \cdot (h_s - g_b) \cdot L_s = 10.206 \cdot kN$

b) obciążenie warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni;

Z założenia obciążenia warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni nie przenosi się na pionową ścianę.

c) obciążenie grunetm;

Z założenia obciążenie gruntem nie przenosi się na pionową ścianę.

c) obciążenie użytkowe K+q;

Z założenia obciążenie q nie przenosi się na pionową ścianę.

d) obciążenie wyjątkowe S (Położenie I);

$F_{wSI} := F_{spI} = 57.143 \cdot kN$

e) obciążenie wyjątkowe S (Położenie II);

Z założenia obciążenie wyjątkowe w położeniu II nie przenosi się na pionową ścianę.

e) obciążenie uderzeniem pojazdu S;

$H_{uS} := H_{hbo} = 12.195 \cdot kN$

$M_{uS} := M_{mbo} = 8.537 \cdot kN \cdot m$

3.3.1.2. Zestawienie sił przekrojowych w miejscu utwierdzenia ściany oporowej - wartości obliczeniowe.

$F_{os} := \gamma_{f.cw} \cdot F_{cw} + \gamma_{f.uw} \cdot F_{wSI} = 77.961 \cdot kN$

$M_{os} := \gamma_{f.uw} \cdot M_{mbo} + \gamma_{f.uw} \cdot H_{uS} \cdot (h_s - g_b) = 18.652 \cdot kN \cdot m$

3.3.1.3. Obliczenie zbrojenia.

Obliczenie ilości zbrojenia koniecznego do wykonania elementu przedstawiono w Załączniku nr 1 (wydruk z programu obliczeniowego Robot Expert).

3.3.2. Obliczenia dla płyty dennej.

3.3.2.1. Zestawienie obciążeń w miejscu utwierdzenia płyty.

Płyta fundamentowa ściany oporowej jest wspornikiem zamocowanym w płycie ściennej.

Zestawienie obciążeń działających na ścianę oporową przedstawiono na szkicu poniżej:

a) obciążenie przekazywane z płyty ściennej.

Obliczeniowa wartość siły pionowej przekazywana z płyty ściennej wynosi: $F_{os} = 77.961 \cdot kN$

Obliczeniowa wartość moment zginającego przekazywanego z płyty ściennej wynosi: $M_{os} = 18.652 \cdot kN \cdot m$

Obliczeniowa wartość siły pionowej przekazywana z płyty ściennej w środku ciężkości płyty dennej: $F_s := F_{os} = 77.961 \cdot kN$

Obliczeniowa wartość momentu zginającego przekazywanego z płyty ściennej w środku cięzkości płyty dennej: $M_s := M_{os} + F_{os} \cdot (0.5b_s - 0.5 \cdot g_h) = 57.633 \cdot kN \cdot m$

Rozłożenie sił na obciążenie równomiernie rozłożone:

Obciążenie równomiernie rozłożone od siły pionowej (obliczeniowe): $q_{gr} := \frac{F_s}{b_s}$ $q_{gr} = 48.726 \cdot \frac{kN}{m}$

Obciążenie równomiernie rozłożone od momentu (obliczeniowe): $q_{grM} := \frac{6 \cdot M_s}{b_s^2} = 135.078 \cdot \frac{kN}{m}$

Wartość obciążenia (obliczeniwa) na końcu płyty dennej: $q_{rg.k} := q_{gr} = 48.726 \cdot \frac{kN}{m}$

Wartość obciążenia (obliczeniowa) w miejscu utwierdzenia płyty: $q_{gr.u} := q_{gr} + \frac{o_t \cdot q_{grM}}{b_s} = 133.15 \cdot \frac{kN}{m}$

Moment utwierdzenia: $M_p := q_{rg.k} \cdot \frac{o_t^2}{2} + 0.5 \cdot q_{gr.u} \cdot o_t \cdot \frac{o_t}{3} = 46.555 \cdot kN \cdot$

b) obciążenie ciężarem własnym płyty dennej;

W przypadku gdy płyta fundamentowa jest wykonywana jako monolityczna bezpośrednio na gruncie, wówczas przy obliczaniu momentów ją zginających można pominąć jej ciężar własny.

c) obciążenie warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni;

Obciążenie równomiernie rozłożone: $q_{kn} = 14.145\, m \cdot \frac{kN}{m^2}$

$M_{kn} := q_{kn} \cdot o_t \cdot 0.5 \cdot o_t = 7.072 \cdot kN \cdot m$

d) obciążenie grunetm;

Brak.

e) obciążenie użytkowe q (klasa B);

Obciążenie równomiernie rozłożone: $q_{q.2} = 3 \cdot \frac{kN}{m^2}$

$M_{q.2} := q_{q.2} \cdot o_t \cdot 0.5 \cdot o_t \cdot L_s = 1.5 \cdot kN \cdot m$

f) obciążenie użytkowe K klasa B;

$M_K := F_{k2} \cdot (o_t - 0.5 \cdot b_k) = 22.941 \cdot kN \cdot m$

g) obciążenie tłumem pieszych;

Obciążenie równomiernie rozłożone: $q_{tl} = 4 \cdot \frac{kN}{m^2}$

$M_{tl} := q_{tl} \cdot o_t \cdot 0.5 \cdot o_t \cdot L_s = 2 \cdot kN \cdot m$

h) obciążenie wyjątkowe S (Położenie I);

$M_{wSI} := F_{spI.p} \cdot c_{spI.p} = 35.103 \cdot kN \cdot m$

i) obciążenie wyjątkowe S (Położenie I);

$M_{wSII} := F_{spII.p} \cdot c_{spII.p} = 35.103 \cdot kN \cdot m$

3.3.2.2. Wartości obliczeniowe sił przekrojowych.

Dla obciążeń użytkowych:

$M_{osu} := M_p - \gamma_{f.wy} \cdot M_{kn} - \gamma_{f.u} \cdot (M_{q.2} + M_K) - \gamma_{f.tł} \cdot M_{tł} = -3.316 \cdot kN \cdot m$

Dla obciążeń wyjątkowych:

$M_{osw} := M_p - \gamma_{f.wy} \cdot M_{kn} - \gamma_{f.uw} \cdot M_{wSI} = -4.422 \cdot kN \cdot m$

3.3.2.3. Obliczenie zbrojenia.

Obliczenie ilości zbrojenia koniecznego do wykonania elementu przedstawiono w Załączniku nr 2 (wydruk z programu obliczeniowego Robot Expert).

W załączniku nr 3 przedstawiono obliczenia przekroju w miejscu utwierdzenia podstawy ściany oporowej od obciążeń działających na ścianę pionową (Złamanie ściany w miejscu połączenia z podstawą).

Załącznik1

Obliczenie zbrojenia dla ściany pionowej
Obliczenia przekrojów mostowych
wg PN-91/S-10042
(wersja 3.0 zgodna z wersją systemu 22.0.0)

Nazwa zadania : **SKA13 - Załącznik 1.kpm**
projektowanie przekroju żelbetowego

- **Dane :**

Materiał:
BETON: B30, Rbk = 22.50 (MN/m2)
STAL: A-IIIN, Rak = 490.00 (MN/m2)

Geometria:
typ elementu: belka
kształt: prostokątny - belka
wymiary: 100.00 x 60.00 (cm)
przekrój brutto: A = 0.60 (m2), Iy = 0.02 (m4), Zc = 30.00 (cm)

Obciążenia: w stanie użytkowym

Nr	Typ	Fd/Fc	N [kN]	My [kN*m]
1	SGN	0.50	77.96	18.65

- **Wyniki :**

zbrojenie dolne w odległości 5.00 (cm)
zbrojenie minimalne 12.00 (cm2)

Aa1 = 0.00 (cm2)

Przyjęto (dołem):
#12 co 15cm (7.53 cm2)
Przyjęto (górą):
#12 co 15cm (7.53 cm2)

przekrój sprowadzony: Ac = 0.60 (m2), Iyc = 0.02 (m4), Zcc = 30.00 (cm)

Numer obciążenia decydującego: 1

Siły wymiarujące: N = 77.96 (kN) My = 18.65 (kN*m)

wytrzymałość obliczeniowa betonu przy ściskaniu	R_b	= 17.30 (MN/m2)
wytrzymałość obliczeniowa stali (w przekroju)	R_a	= 375.00 (MN/m2)
stosunek modułu sprężystości stali i betonu	n	= 15.00
położenie osi obojętnej względem górnej krawędzi	z	= 18.23 (cm)
odkształcenia w betonie na krawędzi górnej	ε_{b2}	= 0.06 x 10^{-3}
naprężenia w betonie na krawędzi górnej	σ_{b2}	= 0.86 (MN/m2)

Załącznik 2

Obliczenie zbrojenia dla płyty dennej
Obliczenia przekrojów mostowych
wg PN-91/S-10042

(wersja 3.0 zgodna z wersją systemu 22.0.0)

Nazwa zadania : **SKA13 - Załącznik 2.kpm**
projektowanie przekroju żelbetowego

- **Dane :**

Materiał:
BETON: B30, Rbk = 22.50 (MN/m2)
STAL: A-IIIN, Rak = 490.00 (MN/m2)

Geometria:
typ elementu: belka
kształt: prostokątny - belka
wymiary: 100.00 x 40.00 (cm)
przekrój brutto: A = 0.40 (m2), Iy = 0.01 (m4), Zc = 20.00 (cm)

Obciążenia: w stanie użytkowym

Nr	Typ	Fd/Fc	My [kN*m]
1	SGN	0.50	4.42

- **Wyniki :**

zbrojenie dolne w odległości 5.00 (cm)
zbrojenie minimalne 8.00 (cm2)

Aa1 = 0.00 (cm2)

Przyjęto (dołem):
#12 co 15cm (7.53 cm2)
Przyjęto (górą):
#12 co 15cm (7.53 cm2)

przekrój sprowadzony: Ac = 0.40 (m2), Iyc = 0.01 (m4), Zcc = 20.00 (cm)

Numer obciążenia decydującego: 1

Siły wymiarujące: My = 4.42 (kN*m)

wytrzymałość obliczeniowa betonu przy ściskaniu	R_b	= 17.30 (MN/m2)
wytrzymałość obliczeniowa stali (w przekroju)	R_a	= 375.00 (MN/m2)
stosunek modułu sprężystości stali i betonu	n	= 15.00
położenie osi obojętnej względem górnej krawędzi	z	= 5.00 (cm)
odkształcenia w betonie na krawędzi górnej	ε_{b2}	= 0.01 x 10^{-3}
naprężenia w betonie na krawędzi górnej	σ_{b2}	= 0.17 (MN/m2)

Załącznik 3

Obliczenie zbrojenia dla płyty dennej
Obliczenia przekrojów mostowych

wg PN-91/S-10042

(wersja 3.0 zgodna z wersją systemu 22.0.0)

Nazwa zadania : **SKA13 - Załącznik 3.kpm**
projektowanie przekroju żelbetowego

- **Dane :**

Materiał:
BETON: B30, Rbk = 22.50 (MN/m2)
STAL: A-IIIN, Rak = 490.00 (MN/m2)

Geometria:
typ elementu: belka
kształt: prostokątny - belka
wymiary: 100.00 x 40.00 (cm)
przekrój brutto: A = 0.40 (m2), Iy = 0.01 (m4), Zc = 20.00 (cm)

Obciążenia: w stanie użytkowym

Nr	Typ	Fd/Fc	My [kN*m]
1	SGN	0.50	18.65

- **Wyniki :**

zbrojenie dolne w odległości 5.00 (cm)
zbrojenie minimalne 8.00 (cm2)

Aa1 = 1.47 (cm2)

Przyjęto (dołem):
#12 co 15cm (7.53 cm2)
Przyjęto (górą):
#12 co 15cm (7.53 cm2)

przekrój sprowadzony: Ac = 0.40 (m2), Iyc = 0.01 (m4), Zcc = 19.92 (cm)

Numer obciążenia decydującego: 1

Siły wymiarujące: My = 18.65 (kN*m)

wytrzymałość obliczeniowa betonu przy ściskaniu	R_b	= 17.30 (MN/m2)
wytrzymałość obliczeniowa stali (w przekroju)	R_a	= 375.00 (MN/m2)
stosunek modułu sprężystości stali i betonu	n	= 15.00
położenie osi obojętnej względem górnej krawędzi	z	= 3.71 (cm)
odkształcenia w zbrojeniu dolnym	ε_{a1}	= 1.88 x 10^{-3}
naprężenia w zbrojeniu dolnym	σ_{a1}	= 375.00 (MN/m2)
odkształcenia w betonie na krawędzi górnej	ε_{b2}	= 0.22 x 10^{-3}
naprężenia w betonie na krawędzi górnej	σ_{b2}	= 2.96 (MN/m2)

E. Opinia geotechniczna

OPINIA GEOTECHNICZNA
DLA ROZBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR K 1668
RABKA - SKAWA – NAPRAWA Km . 8+780.91 – 8 + 857.68
WRAZ Z BUDOWĄ OBIEKTU MOSTOWEGO
NA POTOKU PUDŁÓWKA

Opracowali :

mgr Wiesław Orłowski
upr. geolog. 070216 .....

mgr Jacek Jastrzębski
upr. geolog. 070737 .....

mgr Wiesław Orłowski
Upr. geologiczne nr 070216
31-066 Kraków, ul. Skawińska 31/2
tel. 430-51-22

mgr Jacek Jastrzębski
Upr. geologiczne CUG nr 070737
32-020 Wieliczka/os. Przyszłość 5
tel. 288-17-22

Kraków październik 2013 rok

1. WSTĘP

Opinię geotechniczną dla rozbudowy drogi powiatowej nr K 1668 Rabka - Skawa – Naprawa wraz z budową obiektu mostowego na potoku Pudłówka wykonano na zlecenie Pracowni Projektowania Dróg i Mostów „ Wanta" w Krakowie .

Celem opinii jest ustalenie warunków gruntowo – wodnych oraz ocena podłoża w rejonie przedmiotowego mostu .

Podstawę opracowania stanowiły następujące materiały wyjściowe :

- Plan sytuacyjno wysokościowy 1 : 500
- wizja terenu
- 2 wiercenia wykonane do głębokości 2,0 m ppt.- do stropu skały

- materiały archiwalne :

a/ Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1: 50 000 arkusz Rabka .
b/ J. Kondracki Geografia Regionalna Polski PWN 2001
c/ Normy gruntowe : PN-86/B-02480, PN-81/B- 04452 i PN-81/B-03020 oraz PN-59/B-03020.

Opinię geotechniczną sporządzono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej nr 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych . Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012

2. POŁOŻENIE I RZEŹBA TERENU

Omawiany odcinek drogi z mostem na potoku Pudłówka położony jest w obrębie Kotliny Rabczańskiej . Droga przecina tutaj poprzecznie wciosową dolinkę Pudłówki w jej ujściowym odcinku do Skawy . Poziom koryta potoku w rejonie mostu znajduje się na wysokości około 460,0 m npm. a jezdnia mostu na 463.8 m npm.

3. BUDOWA GEOLOGICZNA

Podłoże omawianego odcinka drogi i mostu budują skały fliszu karpackiego , tutaj należące do serii magurskiej eoceńskie margle , piaskowce i łupki warstw łąckich , których strop w postaci półzwartego iłu pylastego barwy jasno popielatej , stanowiącej zwietrzelinę łupka nawiercono w obu wykonanych wierceniach na podobnej głębokości 1.3 m poniżej poziomu dna dolinki Pudłówki . To skalne podłoże przykrywa w otworze nr 2 około 0.5 m warstwa deluwialnej gliny zwięzłej na pograniczu iłu a na niej w obu wykonanych otworach 0,6 m warstwa średnio zagęszczonych otoczków i rumoszu piaskowca .

Warstwę przypowierzchniową w obrębie korpusu drogowego stanowią nasypy miąższości do 2.5 m a w obrębie drogi w kierunku Skawy miąższości około 0.8 m.

Szczegółowy układ warstw gruntów zawiera załączony przekrój geotechniczny .

4. WARUNKI WODNE

Woda gruntowa może występować na poziomie wody w cieku to jest poniżej rzędnej 459.5 m npm. Wezbrania Pudłówki podczas gwałtownych i obfitych opadów z duże i bardzo szybkie , charakterystyczne dla cieków górskich .

5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO WODNYCH

Grunty występujące na omawianym terenie scharakteryzowano w oparciu o badania makroskopowe zgodnie z normami podanymi we wstępie i wydzielono trzy warstwy geotechniczne . Grunty spoiste warstwy II pod względem skonsolidowania zaliczono do grupy D – gruntów ilastych .

Warstwa I obejmuje otoczaki i rumosz skalny dla którego można przyjąć stopień zagęszczenia $I_D = 0.50$ a wartości charakterystyczne cech fizyczno - mechanicznych można przyjąć :

wilgotność naturalna	18 % i nawodnione
gęstość objętościowe	1,95 t/m^3
kąt tarcia wewnętrznego	32 °
moduł odkształcenia ogólnego	40 000 kPa

Warstwa II obejmuje twardoplastyczną glinę zwięzłą na pograniczu iłu dla której można przyjąć poniższe wartości charakterystyczne cech fizyczno mechanicznych :

stopień plastyczności	$I_L = 0.10$
wilgotność naturalna	27 %
gęstość objętościowe	2.00 t/m^3
spójność	54
kąt tarcia wewnętrznego	11 °
moduł odkształcenia ogólnego	20 000 kPa

Warstwa III obejmuje strop skalnego marglisto łupkowego podłoża . Jest to skała w stropie zwietrzała w półzwarty ił przechodzący stopniowo w średnio spękaną , średnio twardą warstwowaną skałę , dla której wytrzymałość na ściskanie Rc można przyjąć 6 MPa .

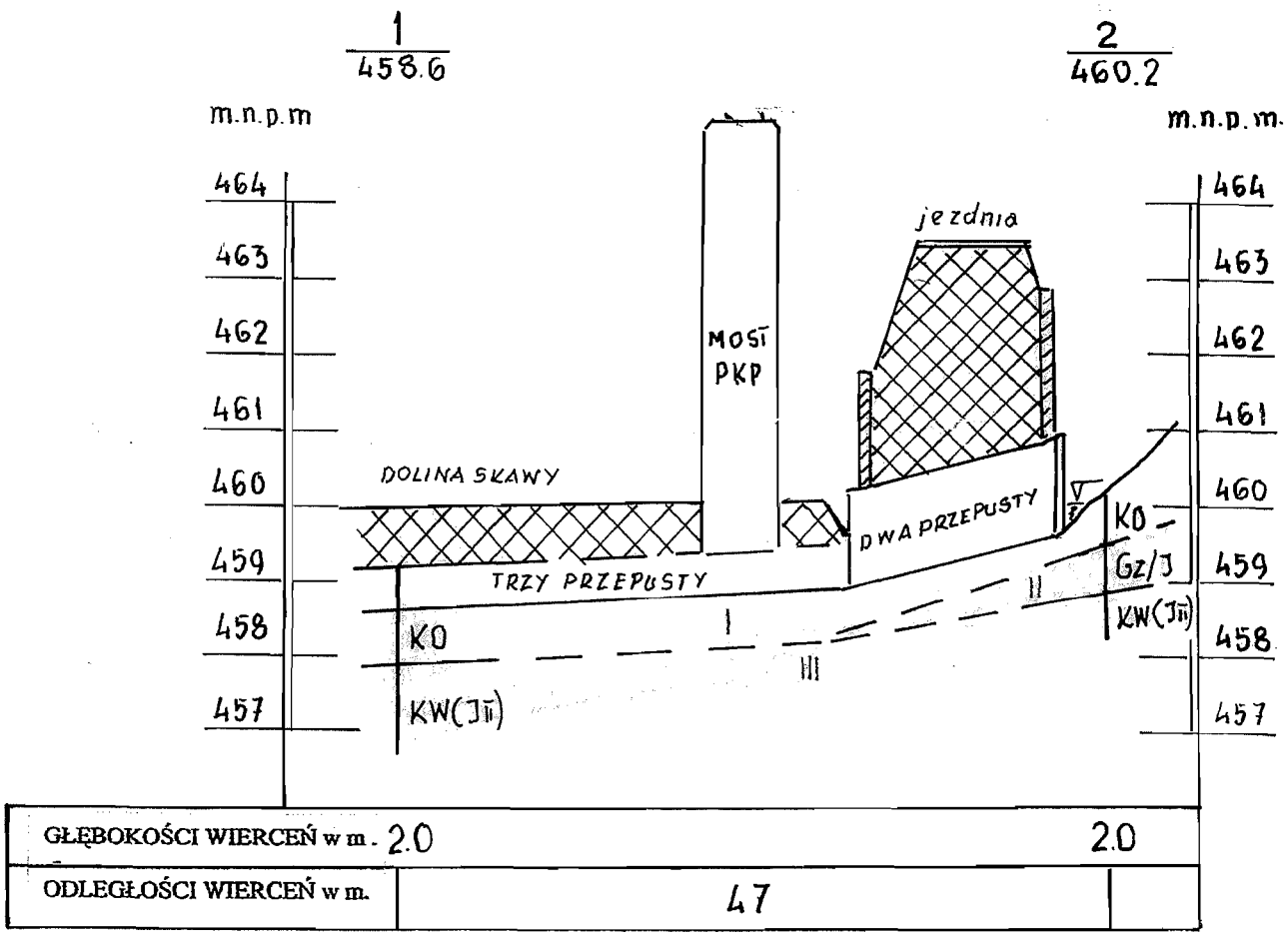
6. WNIOSKI

1. Przedmiotowy obiekt mostowy na potoku Pudłówka znajduje się kilkadziesiąt metrów od jego ujścia do Skawy . W wierceniach wykonanym bezpośrednio powyżej korpusu drogowego i poniżej wylotu przepustu potoku poniżej mostu kolejowego zalega 0.6 m warstwa średnio zagęszczonych otoczaków na półzwartym ile przechodzącym głębiej w skalne łupkowo piaskowcowe podłoże .

2. Posadowienie fundamentów mostowych proponuje się bezpośrednio na stropie skały.

3. Do ustalenia jednostkowego oporu podłoża należy przyjąć wartości cech fizyczno - mechanicznych podane dla poszczególnych warstw.

4. Warunki geotechniczne w myśl Rozporządzenia Ministra T.B i G.M. nr 463/12 można uznać jako proste .



OPINIA GEOTECHNICZNA
DLA ROZBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR K 1668
RABKA -SKAWA- NAPRAWA
OBIEKT MOSTOWY NA POTOKU PUDŁÓWKA

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

Podz. 1 : $\frac{100}{500}$

mgr Jacek Jaśkrzębski
Upr. geologiczne C.U.G.K. 0/0737
32-020 Wieliczka Ul. Przyszłość 6
tel. 228-17-22

WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Temat : Obiekt mostowy na potoku Pudłówka w Skawie

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg. PN-81/B-03020														
Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg. PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stopień zagęszczenia **Id**	Stopień plastyczności **IL**	Wilgotność naturalna **Wn** [%]	Gęstość objętościowa **δ** [t/m3]	Spójność **cu** [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego **Φ** [°]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej **Mo** [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej **M** [kPa]	Moduł odkształcenia pierwotnego **Eo** [kPa]	Zawartość części organicznych Iom %	Wytrzmałość na ścinanie **τf** [MPa]	Opór dynamiczny gruntu **qd** [MPa]
	Nasypy		NN													
czwartorzęd	Osady rzeczne	I	KO		0.50		18/ naw.	1,95		32			40 000			
	deluwia	II	Gz/J	D		0.10	27	2.00	54	11			20 000			
trzec	strop skalnego podłoża	III	KW(Jπ)		6 MPa											

mgr Jacek Jastrzębski
Upr. geologiczne C.U.G. nr 070737
32-020 Wieliczka, os. Przyszłość 5
tel. 288-17-22

OBJAŚNIENIA
SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH
SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW W/G NORMY PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

NB	-	nasyp budowlany
NN	-	nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	-	grunt próchniczny	$2\% < I_{om} < 5\%$
Nm	-	namuł organiczny	$5\% < I_{om} < 30\%$
T	-	torf	$30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME
(NIESKALISTE)

KW	-	zwietrzelina
KWg	-	zwietrzelina gliniasta
KR	-	rumosz
KRg	-	rumosz gliniasty
KO	-	otoczaki
Ż	-	żwir
Żg	-	żwir gliniasty
Po	-	pospółka
Pog	-	pospółka gliniasta
Pr	-	piasek gruby
Ps	-	piasek średni
Pd	-	piasek drobny
Pπ	-	piasek pylasty
Pg	-	piasek gliniasty
πp	-	pył piaszczysty
π	-	pył
Gp	-	glina piaszczysta
G	-	glina
Gπ	-	glina pylasta
Gpz	-	glina piaszczysta zwięzła
Gz	-	glina zwięzła
Gπz	-	glina pylasta zwięzła
Jp	-	ił piaszczysty
J	-	ił
Jπ	-	ił pylasty

GRUNTY SKALISTE

ST-skała twarda SM-skała miękka

INNE GRUNTY NIE OBJĘTE NORMĄ

Gb – gleba , Gi - gips

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+	domieszki
//	przewarstwienia
/	na pograniczu
( )	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
3	numer wiercenia
235.5	rzędna terenu

OPRÓBOWANIE WIERCEŃ

próba o naturalnej wilgotności (NW)

sondowanie sondą ITB-ZW

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU

▽ ▼ 2.2 poziom wody o zwierciadle swobodnym

▽ 3.5 piezometryczny poziom wody ustabilizowany

▽ 4.1 nawiercony poziom wody gruntowej jego głębokość lub rzędna w m

próba wody

grunt nawodniony

6.2 sączenie wody

OZNACZENIA STANU GRUNTU

I_D - 0.50 stopień zagęszczenia

I_L - 0.35 stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

III - numer warstwy geotechnicznej

═══ - granice litologiczno-stratygraficzne

WIEK GRUNTÓW

Q-czwartorzęd Tr-trzeciorzęd

Kr- kreda Jr – jura

Konsystencja gruntu : pzw-półzwarty , tpl – twardoplastyczny , pl-plastyczny , mpl-miękkoplastyczny

Stopień zagęszczenia : l-luźny , szg- średnio zagęszczony , zag- zagęszczony

Wilgotność gruntu : s-suchy , w- wilgotny , m- mokry , naw- nawodniony

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

wie?: Skawa dz.ewid. nr 7040

jednostka ewidencyjna 121111_2, Raba Wyżna obrêb 0008 Skawa

uk?ad wsp. prostok?tnych p?askich: 1965
uk?ad wsp. wysokosciowych: Kronsztadt

sekcja: 183.111.2011

skala: 1:500

Oznaczenie kancelaryjne zg?oszenia pracy geodezyjnej: 4121/24/2013

W granicach projektowanej inwestycji budowlanej nie ustalano gruntów obci?żonych s?użebno?ciami gruntowymi. Po?ożenie punktów granicznych nie by?o wyznaczane w terenie. "apa nie może s?użyæ do projektowania budynków w odleg?o?ci nie większej niż 4.0m od granicy nieruchomo?ci.

OPINIA GEOTECHNICZNA
DLA ROZBUDOWY DROGI POWIATOWEJ NR K 1668
RABKA -SKAWA- NAPRAWA
OBIEKT MOSTOWY NA POTOKU PUDŁÓWKA

MAPA DOKUMENTACYJNA

Podz. 1 : 500

1 lokalizacja i numery wierceń oraz linia przekroju geotechnicznego

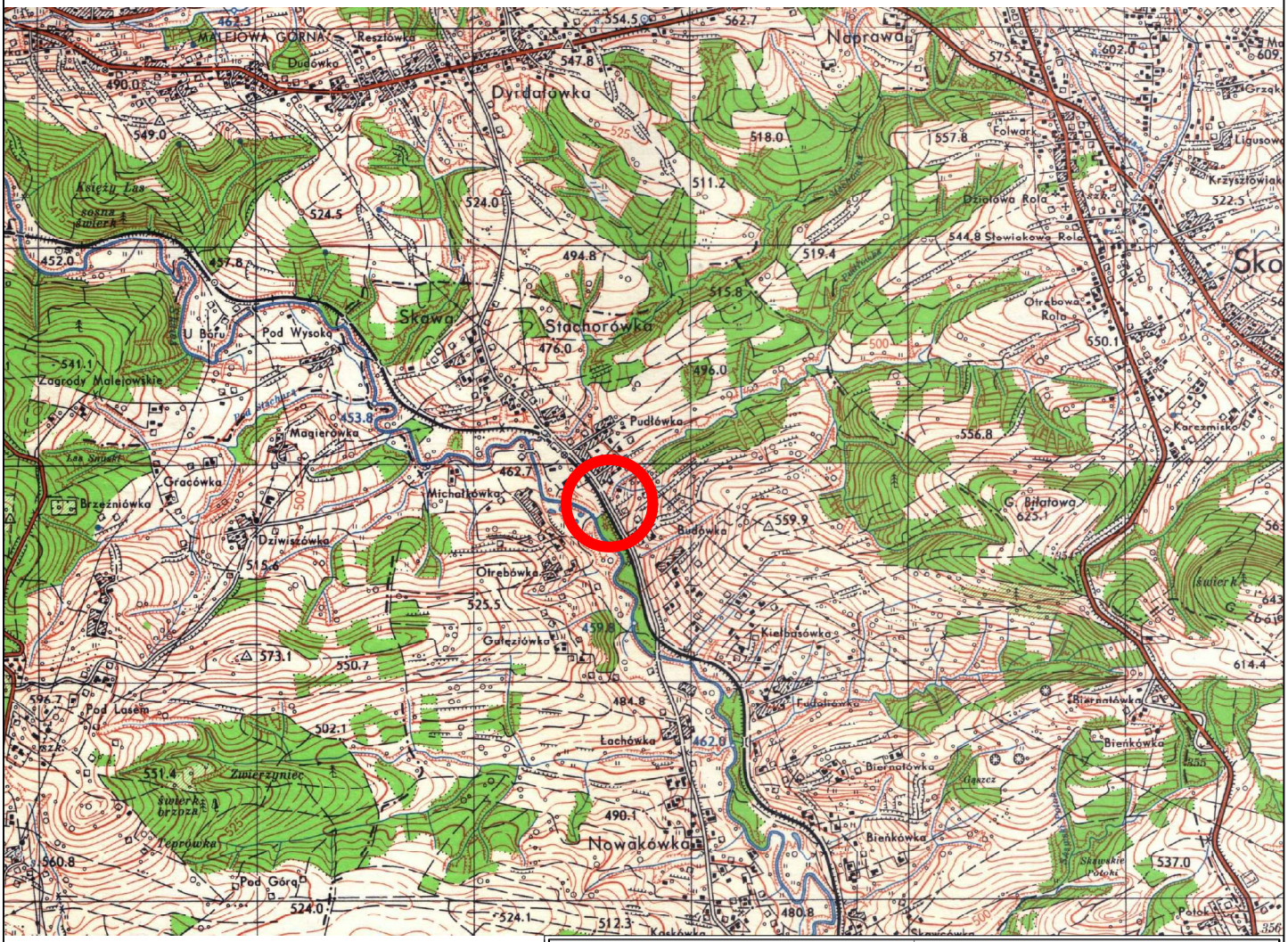
LEGENDA:

- *granice dzia?ek ewidencyjnych*
- *uzgodnione projekty budowlane*
- *granica obszaru aktualizacji*

mgr Jacek Jaśkrzębski
Upr. geologiczne nr UG nr 070737
32-020 Wieliczka, os. Przyszłość 5
tel. 288-17-22

G. Część rysunkowa

Orientacja
1:25000



Legenda:

– Lokalizacja inwestycji,

Inwestor: Zarząd Powiatu Nowotarskiego, ul. Tysiąclecia 35, 34-400 Nowy Targ	WANTA sc. PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW, 31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 10, tel/fax: 012/431-22-12 tel/kom: 0-603/846-838 0-603/846-839

Temat: Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka–Skawa–Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.

Nr opracowania:	Faza:	Branża:	Numer umowy:
PAB	Projekt Budowlany	Mostowa	R/IU/18/2013

Kraków 11.2014 r.	Orientacja.	Skala: 1:25000 / Rys. nr: 1

Projektant: mgr inż. Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 329/92	
Sprawdzający: mgr inż. Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 305/94	
Opracował: mgr inż. Dominik Nowak	Specjalność:		
Opracował: mgr inż. Mariola Bogdanowicz	Specjalność:		

Prawa autorskie zastrzeżone: Dokonywanie zmian, poprawek, skreśleń, przetworzenie itp. oraz kopiowanie i rozpowszechnianie bez zgody jednostki autorskiej jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych

Stacja robocza: Andrzejm
Zakładka: PAB297
Data wydruku: 02.03.2016, 14:08:47
Plik: \\wa10\w10\DOK\DOK 2013\2013 skawa\SKA13 orientacja.dwg

MAPA DO CEL*W PROJEKTOWYCH

wie : Skawa dz.ewid. nr 7040

jednostka ewidencyjna 121111_2, Raba Wy¿na obr*b 0008 Skawa

sekcja: 7.115.10.05.2.3

skala: 1:500

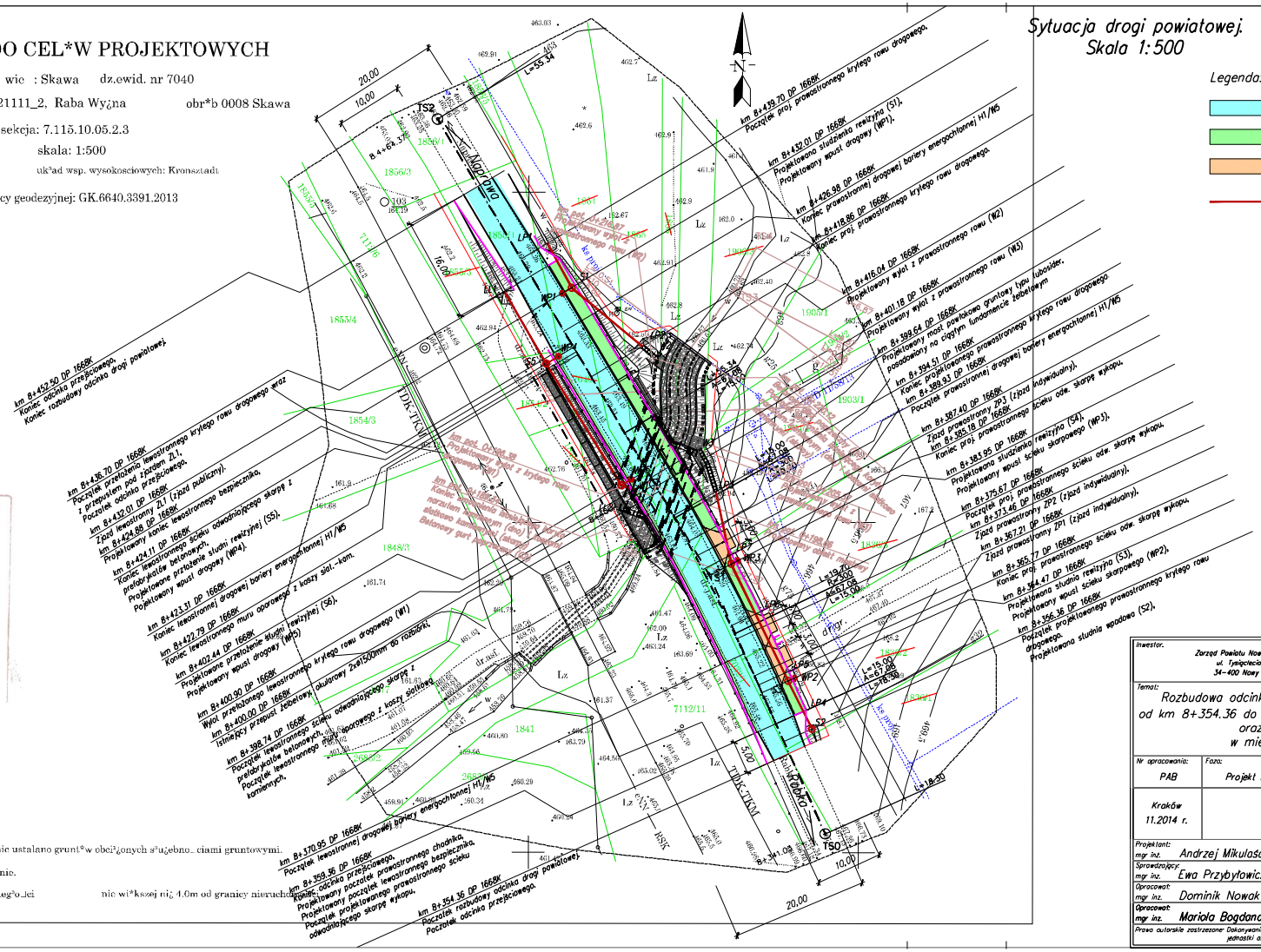
uk*ad wsp. prostok*tnych p*askich: 2000 uk*ad wsp. wysokosciowych: Kronsztadt

Oznaczenie kancelaryjne zg*oszenia pracy geodezyjnej: GK.6640.3391.2013

Sytuacja drogi powiatowej.
Skala 1:500

Legenda:

- Zakres projektowanej nawierzchni;
- Zakres projektowanego chodnika oraz bezpiecznika;
- Projektowany zjazd indywidualny przez chodnik;
- Projektowane odcinki krytego rowu drogowego;



Poświadcza się, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego
Starostwo Powiatowe w Nowym Targu
ul. Bolesława Wstydliwego 14
34-400 Nowy Targ
4121-21/2013
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu - operatu technicznego
24 PAŹ. 2014
Data wpisania operatu do zasobu materiałów zas.
Z up. STAROSTY
mgr inż. Andrzej Zięba
Starszy Geodeta
Kierownik Powiatowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego

LEGENDA:

- granice dzia*ek ewidencyjnych
- uzgodnione projekty budowlane
- granica obszaru aktualizacji

W granicach projektowanej inwestycji budowlanej nie ustalano grunt*w obci¿onych s*u¿ebno_ ciami gruntowymi.

Po*o¿enie punki*w granicznych nie by*o wyznaczane w terenie.

Mapa nie mo¿e s*u¿y* do projektowania budynk*w w odleg*o_ci nie wi*kszej ni¿ 4.0m od granicy nieruchomo_ci.

Inwestor:
Zarząd Powiatu Nowotarskiego
ul. Tysiąclecia 35
34-400 Nowy Targ

WANTA s.c.
PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW
31-830 Kraków, ul. Grzegórzecka 10
tel/fax: 012/431 42 12 tel/kom: 0603/946 938, 0606/106 839

Temat:
Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka–Skawa–Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.

Nr opracowania:	Faza:	Branża:	Numer umowy:
PAB	Projekt Budowlany	Mostowa	R/IU/18/2013

Kraków 11.2014 r.	Sytuacja drogi powiatowej.	Skala: 1:500 Rys nr 2.1

Projektant: mgr inż. Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	MP-Upr. 329/92	
Sprawdzający: mgr inż. Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	MP-Upr. 305/94	
Opracował: mgr inż. Dominik Nowak	Specjalność:		
Opracował: mgr inż. Mariola Bogdanowicz	Specjalność:		

Prawo autorskie zastrzeżone. Dokonywanie zmian, poprawek, skreśleń, przetwarzanie itp. oraz kopiowanie i rozpowszechnianie przez osoby trzecie jednostki autorskiej jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych

Analizem
Sytuacja PAB 297
02.03.2016 14:08:55
llw+10w1\IUDK\DOK 2013\2013 skawa\SK413 sytuacja DP v2.dwg

Stacja robocza:
Zakładka:
Data wydruku:
Plik:

MAPA DO CEL*W PROJEKTOWYCH

wie_: Skawa dz.ewid. nr 7040

jednostka ewidencyjna 121111_2, Raba Wy¿na obr*b 0008 Skawa

sekcja: 7.115.10.05.2.3

skala: 1:500

uk*ad wsp. prostok*tnych p*askich: 2000 uk*ad wsp. wysokosciowych: Kronsztadt

Oznaczenie kancelaryjne zg*oszenia pracy geodezyjnej: GK.6640.3391.2013

Poświadcza się, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny wpisany do ewidencji materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego
Starostwo Powiatowe w Nowym Targu
ul. Bolesława Wstydliwego 14
34-400 Nowy Targ
4121-21/2013
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu - operatu technicznego
24 PAŹ. 2014
Data wpisania operatu do bazy materiałów zasobu
Z up. STAROSTY
mgr inż. Agnieszka Ziębo
Starszy Geodeta
Wydział Geodezji, Katastru i Kartografii

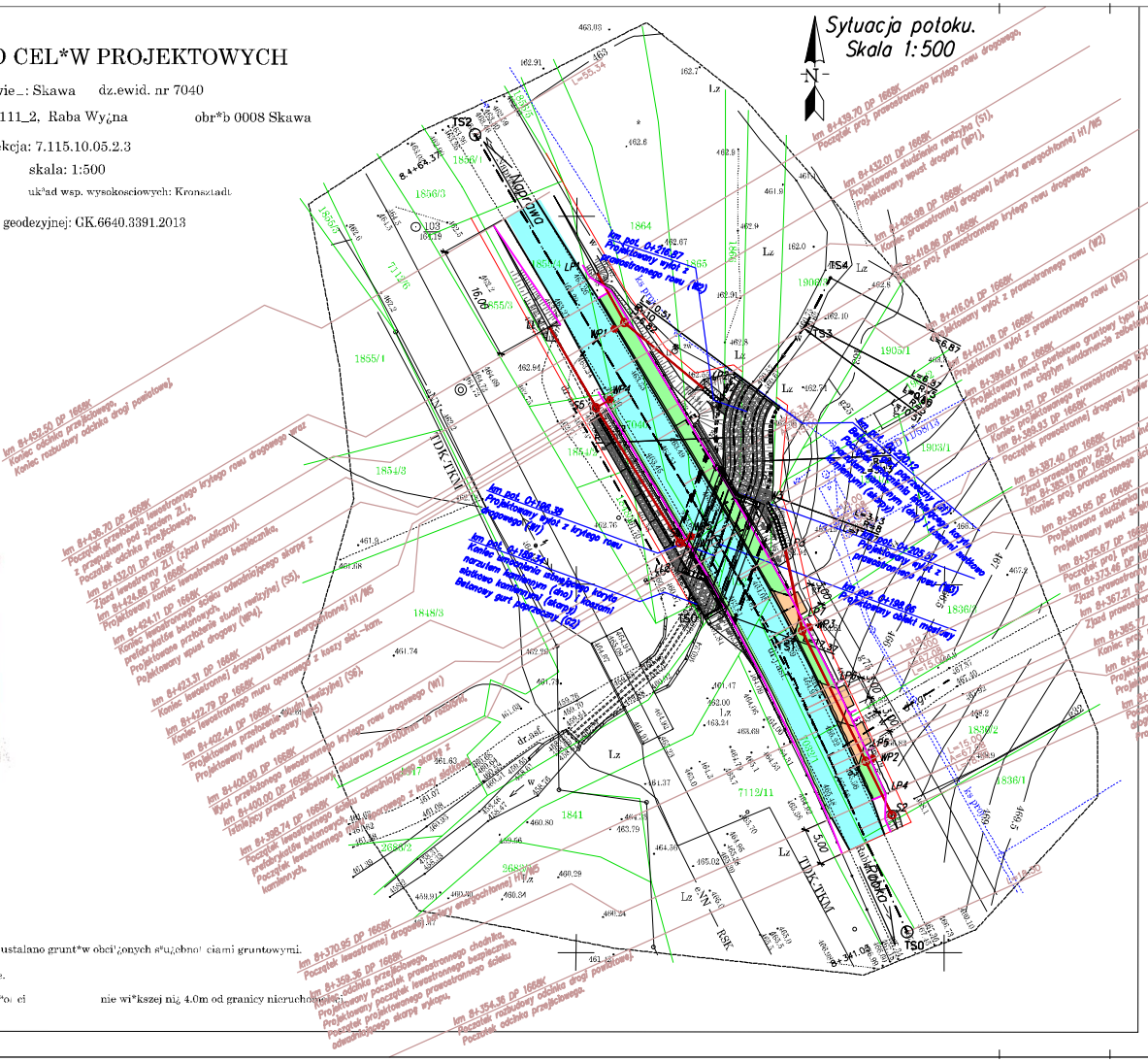
LEGENDA:

- granice dzia*ek ewidencyjnych
- uzgodnione projekty budowlane
- granica obszaru aktualizacji

W granicach projektowanej inwestycji budowlanej nie ustalano grunt*w obci'¿onych s*u¿ebno! ciami gruntowymi.

Po*o¿enie punkt*w granicznych nie by*o wyznaczane w terenie.

Mapa nie mo¿e s*u¿y* do projektowania budynk*w w odleg*o! ci nie wi*kszej ni¿ 4.0m od granicy nieruchomo!ci.



Legenda:

- Zakres projektowanej nawierzchni;
- Zakres projektowanego chodnika oraz bezpiecznika;
- Projektowany zjazd indywidualny przez chodnik;
- Projektowane odcinki krytego rowu drogowego;

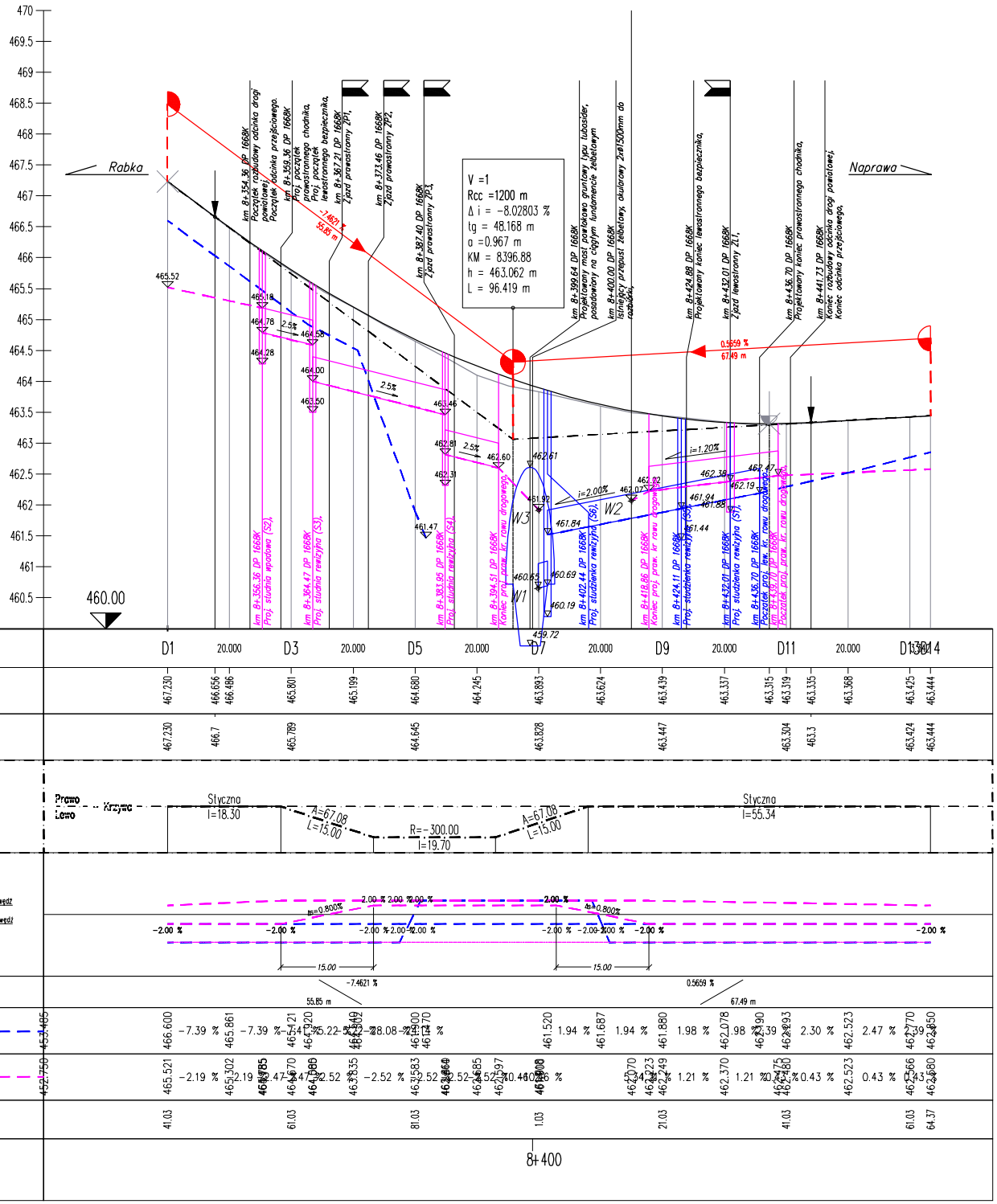
Inwestor: Zarząd Powiatu Nowotarskiego, ul. Tysiąclecia 35, 34-400 Nowy Targ		WANTA PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW, 31-590 Kraków, ul. Grzegórzecka 10, telefon: 012/481-22-12, telfaks: 0-608-948-888, 0-606-846-889	
Temat: Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka–Skawa–Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.			
Nr opracowania: PAB	Faza: Projekt Budowlany	Branża: Mostowa	Numer umowy: R/IU/18/2013
Kraków 11.2014 r.	Sytuacja potoku.		Skala: 1:500 / Rys. nr: 2.2
Projektant: mgr inż. Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno–budowlana	RP–Upr. 329/92	
Sprawdzający: mgr inż. Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno–budowlana	RP–Upr. 325/94	
Opracował: mgr inż. Dominik Nowak	Specjalność:		
Opracował: mgr inż. Mariola Bogdanowicz	Specjalność:		

Prawo autorskie zastrzeżone: Dokonywanie zmian, poprawek, skreśleń, przetwarzanie ilo. oraz kopiowanie i rozpowszechnianie jednostki autorskiej jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych

Stacja robocza: PAB 297 Potok
Zakładka: 02.03.2016, 14:09:02
Data wydruku: Illust10\w10\DOK\DOK 2013\2013 skawa\SK4.13 sytuacja DP v2.dwg
Plik:

Niweleta drogi powiatowej.
Skala 1:500/50

PRZEKRÓJ-1: DP
SKALA 1:500/50

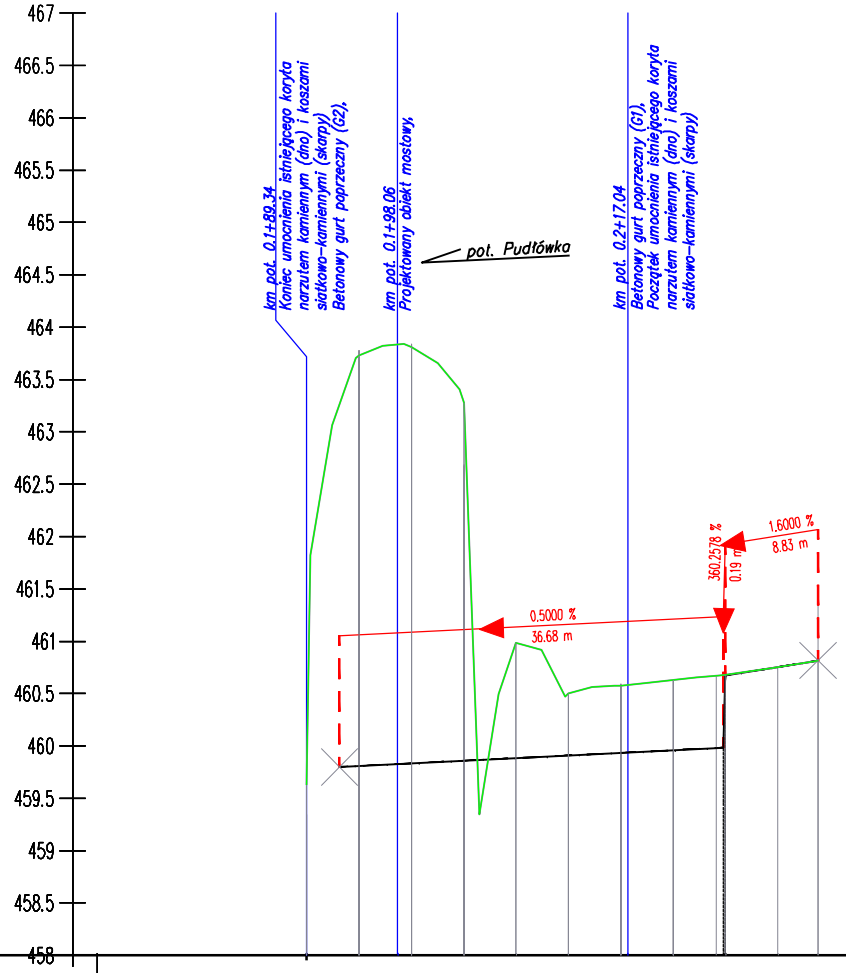


Inwestor:	Zarząd Powiatu Nowotarskiego, ul. Tysiąclecia 35, 34-400 Nowy Targ	WANTA s.c. PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW, 31-500 Kraków, ul. Grzegórzecka 10, tel/fax: 012/431-22-12, tel/kom: 0-608/846-888, 0-608/846-889	
Temat:	Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka-Skawa-Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.		
Nr opracowania: PAB	Faza: Projekt Budowlany	Branża: Mostowa	Numer umowy: R/IV/18/2013
Kraków 11.2014 r.	Niweleta drogi powiatowej.		Skala: 1:500/50; Rys. nr: 3.1
Projektant: mgr inż. Andrzej Mikulaściik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 379/92	
Sprawdzający: mgr inż. Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 306/94	
Opracował: mgr inż. Dominik Nowak	Specjalność:		
Opracował: mgr inż. Mariola Bogdanowicz	Specjalność:		

Prawa autorskie zastrzeżone: Dokonywanie zmian, poprawek, skreśleń, przetwarzanie itp. oraz kopiowanie i rozpowszechnianie jednostki autorskiej jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych

Stacja robocza: A.mikulajm
Zakładka: PAB 420
Data wydruku: 02.03.2016, 14:09:06
Plik: \\wa10\w10\DOK\DOK 2013\2013 skawa\SKA113 niweleta DP v2.dwg

Niweleta potoku
Skala 1:500/50



PRZEKRÓJ-1: POT
SKALA 1:500/50

NUMER PRZEK. POPRZECZ.	P1	5.000	P2	5.000	P3	5.000	P4	5.000	P5	5.000	P6	5.000	P7	5.000	P8	5.000	P9	5.000	P10	3.34	P11
WYSOKOŚĆ PIONOWA			459.800	459.809	459.834	459.859	459.884	459.909	459.934	459.959	460.675	460.755	460.816								
WYSOKOŚĆ TERENU	459.631		463.731		463.811	463.278	460.987	460.500	460.577	460.632	460.678	461.442	461.383								
KILOMETRAŻ	89.34		94.34		99.34	4.34	9.34	14.34	19.34	24.34	29.34	34.34	38.17								
KILOM. I HEKTOM.					0+200																

Stacja robocza: Andrzejm
Zakładka: PAB 297
Data wydruku: 02.03.2016, 14:09:11
Plik: \\wa10\w10\DOK\DOK 2013\2013 skawa\SKA13 niweleta POT.dwg

Inwestor:
Zarząd Powiatu Nowotarskiego
ul. Tysiąclecia 35
34-400 Nowy Targ

WANTA sp. z o.o.
PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW
31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 10
tel/fax: 012/431-22-12 tel/kom: 0-603/846-838 0-603/846-839

Temat:
Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka-Skawa-Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.

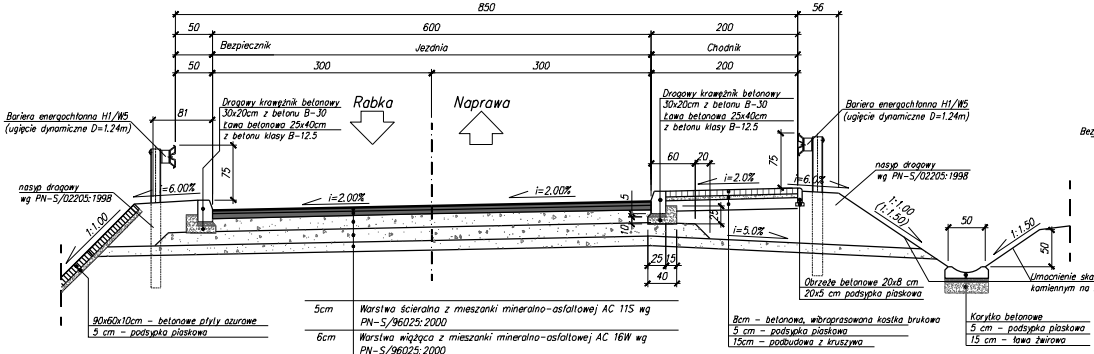
Nr opracowania:	Faza:	Branża:	Numer umowy:
PAB	Projekt Budowlany	Mostowa	R/IU/18/2013

Kraków 11.2014 r.	Niweleta potoku.		Skala: 1:500/50
			Rys. nr: 3.2
Projektant: mgr inż. Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 329/92	
Sprawdzający: mgr inż. Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 305/94	
Opracował: mgr inż. Dominik Nowak	Specjalność:		
Opracował: mgr inż. Mariola Bogdanowicz	Specjalność:		

Prawo autorskie zastrzeżone: Dokonywanie zmian, poprawek, skreśleń, przetworzanie itp. oraz kopiowanie i rozpowszechn[illegible] jednostki autorskiej jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych

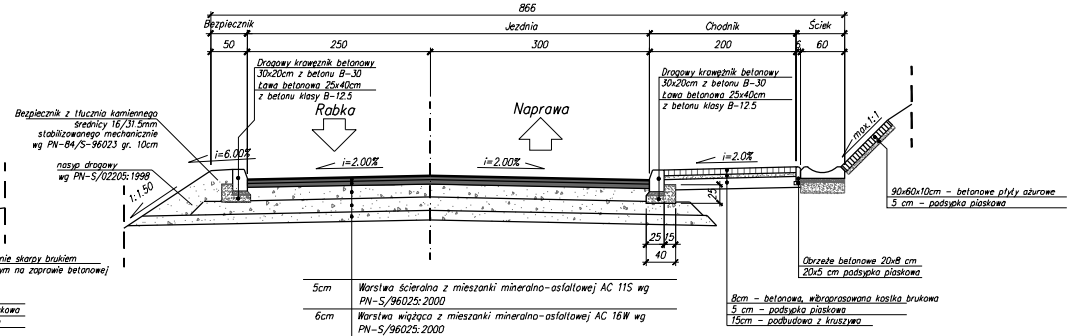
Przekroje typowe.
Skala 1:50

Przekrój nawierzchni drogowej na dojazdach do obiektu.
klasa L, KR3, Vp=50km/h,
Skala 1:50



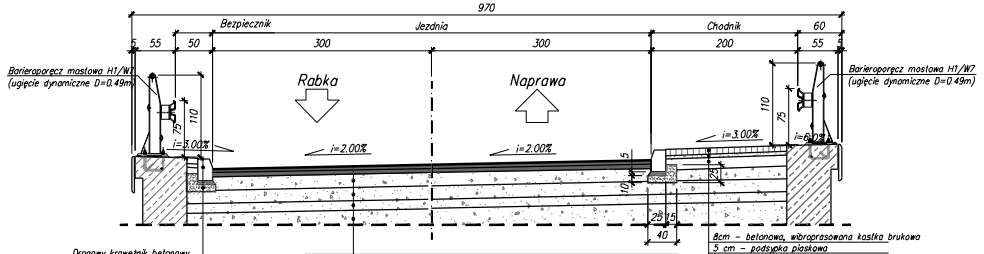
5cm	Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11S wg PN-S/96025:2000
6cm	Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16W wg PN-S/96025:2000
18cm	Podbudowa zasadnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
18cm	Podbudowa pomocnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
13cm	Warstwa mrozoochronna i odcinająca z piasku 0.05/2mm
	Zasypka zagęszczana do wskaźnika zagęszczenia 0.98 (zagęszczanie warstwami o maksymalnej gr. 30cm

Przekrój nawierzchni drogowej na drodze powiatowej.
klasa L, KR3, Vp=50km/h,
Skala 1:50



5cm	Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11S wg PN-S/96025:2000
6cm	Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16W wg PN-S/96025:2000
18cm	Podbudowa zasadnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
18cm	Podbudowa pomocnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
13cm	Warstwa mrozoochronna i odcinająca z piasku 0.05/2mm
	Zasypka zagęszczana do wskaźnika zagęszczenia 0.98 (zagęszczanie warstwami o maksymalnej gr. 30cm

Przekrój typowy na obiekcie mostowym.
klasa L, KR3, Vp=50km/h,
Skala 1:50



5cm	Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11S wg PN-S/96025:2000
6cm	Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16W wg PN-S/96025:2000
18cm	Podbudowa zasadnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
18cm	Podbudowa pomocnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
13cm	Warstwa mrozoochronna i odcinająca z piasku 0.05/2mm
	Zasypka zagęszczana do wskaźnika zagęszczenia 0.98 (zagęszczanie warstwami o maksymalnej gr. 30cm

Inwestor:
Zarząd Powiatu Nowotarskiego
ul. Tysiąclecia 35
34-400 Nowy Targ

WANTA s.c.
PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW
31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 30
tel/fax 012/431-20-12 tel/fax: 0-601816-838 0-600816-835

Temat:
Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka-Skawa-Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.

Nr opracowania:	Faza:	Branża:	Numer umowy:
PAB	Projekt Budowlany	Mostowa	R/IU/18/2013

Kraków 11.2014 r.	Przekroje typowe na drodze powiatowej.		Skala: 1:50
			Rys. nr. 4.1

Projektant: mgr inż.	Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	BP-Upr. 328/92
Sprawdzający: mgr inż.	Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	BP-Upr. 305/94
Opracował: mgr inż.	Dominik Nowak	Specjalność:	
Opracował: mgr inż.	Mariola Bogdanowicz	Specjalność:	

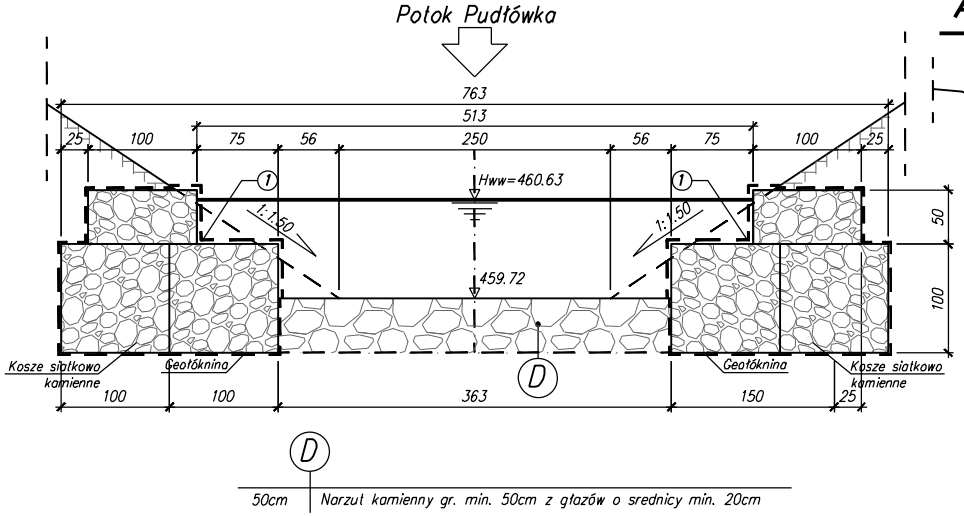
Prawa autorskie zastrzeżone: Dokonywanie zmian, poprawek, skreśleń, przetwarzanie itp. oraz kopiowanie i rozpowszechnianie bez zgody jednostki autorskiej jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych

Andrzejm
PAB 337
02.03.2015 14:09:16
\\wa10\w10\DOK\DOK 2013\2013\SKA13 przekroje typowe.dwg

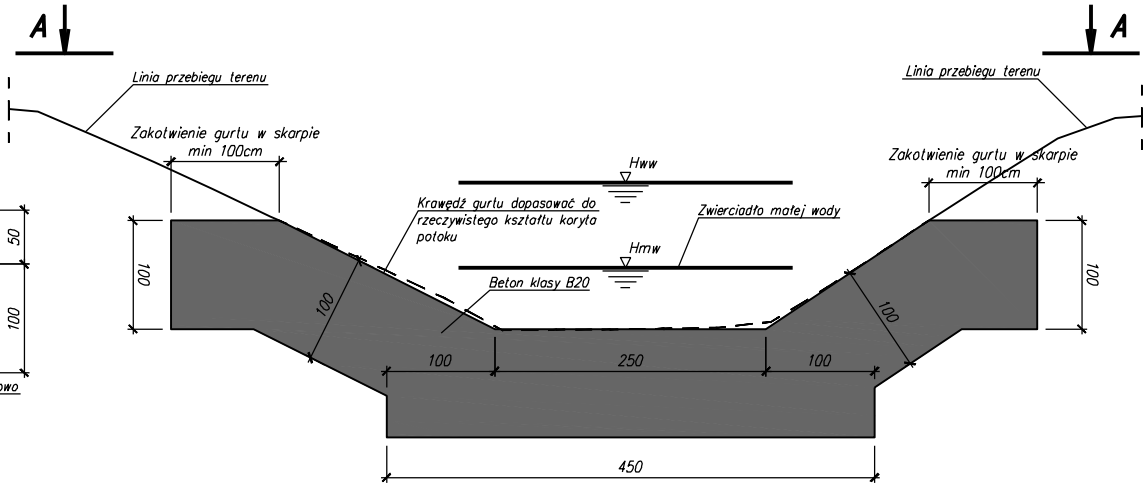
Stacja robocza:
Zakładka:
Data wydruku:
Plik:

Przekroje typowe umocnień koryta potoku.
Skala 1:50

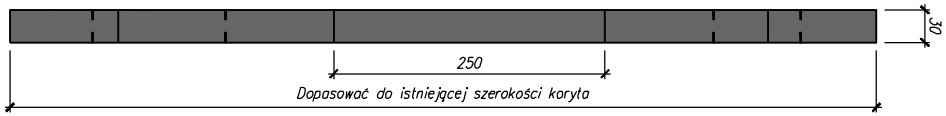
Przekrój typowy umocnienia koryta
Od km 0+189.34 do km 0+220.12 pot. Pudłówka
Skala 1:50



Przekrój typowy gurtu
km 0+220.12 (G1) oraz km 0+189.34 (G2) pot. Pudłówka
Skala 1:50



Przekrój A–A
Skala 1:50



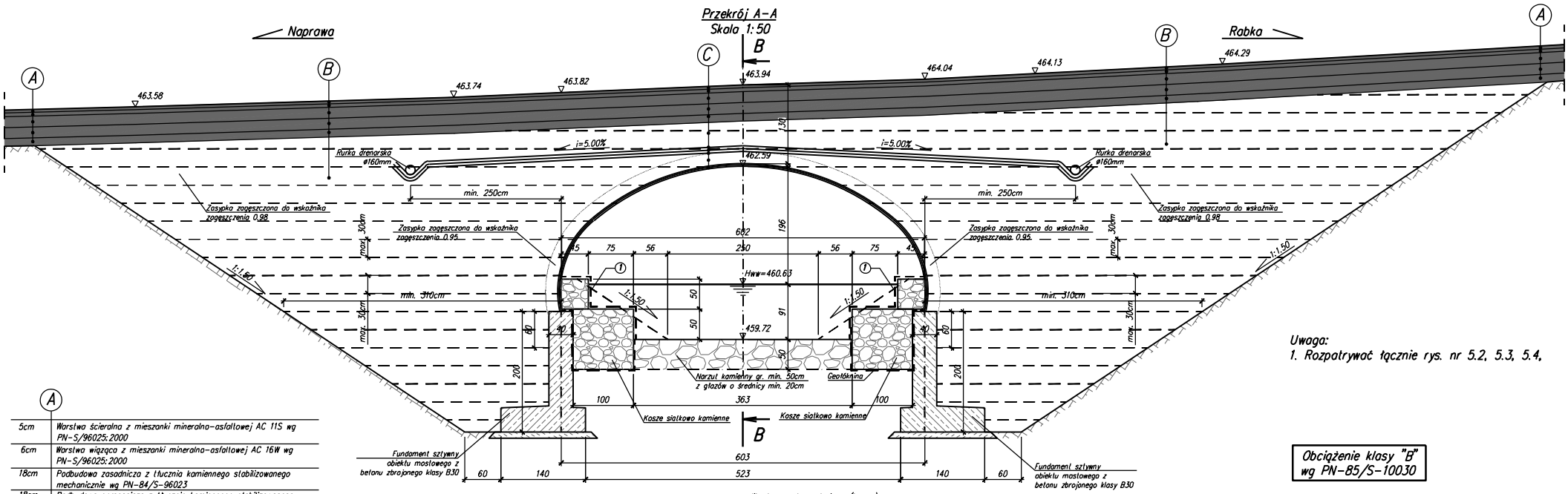
Inwestor: Zarząd Powiatu Nowotarskiego, ul. Tysiąclecia 35, 34-400 Nowy Targ		WANTA s.c. PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW, 31-530 Kraków, ul. Grzegórzecka 10, tel/fax: 012/431-22-12 tel/kom: 0-603/846-838 0-603/846-839	
Temat: Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka–Skawa–Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.			
Nr opracowania: PAB	Faza: Projekt Budowlany	Branża: Mostowa	Numer umowy: R/IU/18/2013
Kraków 11.2014 r.	Przekroje typowe umocnień koryta potoku.		Skala: 1:50 / Rys. nr: 4.2
Projektant: mgr inż. Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 329/92	
Sprawdzający: mgr inż. Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 305/94	
Opracował: mgr inż. Dominik Nowak	Specjalność:		
Opracował: mgr inż. Mariola Bogdanowicz	Specjalność:		

Prawa autorskie zastrzeżone: Dokonywanie zmian, poprawek, skreśleń, przetworzenie itp. oraz kopiowanie i rozpowszechnianie bez zgody jednostki autorskiej jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych

Stacja robocza: Andrzejm
Zakładka: PAB 297 umocnienia
Data wydruku: 02.03.2016, 14:09:26
Plik: \\wa10\w10\DOK\DOK 2013\2013 skawa\SKA13 rysunek ogólny - przekroje v2.dwg

Rysunek ogólny.
Przekroje poprzeczne.
Skala 1:50

Przekrój A–A
Skala 1:50



① Warstwa gruntu urodzajnego (humus) grubości średniej 10cm obsianego mieszanką traw szybkorosnących miejscowych gatunków

Uwaga:
1. Rozpatrywać łącznie rys. nr 5.2, 5.3, 5.4.

Obciążenie klasy "B" wg PN-85/S-10030

A

5cm	Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11S wg PN-S/96025:2000
6cm	Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16W wg PN-S/96025:2000
18cm	Podbudowa zasadnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
18cm	Podbudowa pomocnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
13cm	Warstwa mrozoochronna i odcinająca z piasku 0.05/2mm
60cm	RAZEM

B

5cm	Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11S wg PN-S/96025:2000
6cm	Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16W wg PN-S/96025:2000
18cm	Podbudowa zasadnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
18cm	Podbudowa pomocnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
13cm	Warstwa mrozoochronna i odcinająca z piasku 0.05/2mm
	Zasypka zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0.98 wg standardowej próby Proctora (zagęszczanie warstwami o max. grubości 30cm).

D

50cm	Narzut kamienny gr. min. 50cm z głazów o srednicy min. 20cm

C

5cm	Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11S wg PN-S/96025:2000
6cm	Warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16W wg PN-S/96025:2000
18cm	Podbudowa zasadnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
18cm	Podbudowa pomocnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
13cm	Warstwa mrozoochronna i odcinająca z piasku 0.05/2mm
	Zasypka zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0.98 wg standardowej próby Proctora (zagęszczanie warstwami o max. grubości 30cm).
	Geowłóknina o masie min. 500g/m2
	Geomembrana PP lub HDPE o gr 1.0mm
	Geowłóknina o masie min. 500g/m2
	Zasypka zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0.95 wg standardowej próby Proctora (zagęszczanie warstwami o max. grubości 30cm).
	Konstrukcja z blach falistych

E

8cm	Betonowa, wibroprasowana kostka brukowa
5cm	Podsypka z piasku 0.05/2mm
15cm	Warstwa z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
15cm	Podbudowa zasadnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
18cm	Podbudowa pomocnicza z tłucznia kamiennego stabilizowanego mechanicznie wg PN-84/S-96023
13cm	Warstwa mrozoochronna i odcinająca z piasku 0.05/2mm
	Zasypka zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0.98 wg standardowej próby Proctora (zagęszczanie warstwami o max. grubości 30cm).
	Geowłóknina o masie min. 500g/m2
	Geomembrana PP lub HDPE o gr 1.0mm
	Geowłóknina o masie min. 500g/m2
	Zasypka zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0.98 wg standardowej próby Proctora (zagęszczanie warstwami o max. grubości 30cm).
	Konstrukcja z blach falistych

Inwestor:
Zarząd Powiatu Nowotarskiego
ul. Tysiąclecia 35
34-400 Nowy Targ

WANTA
PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW
31-590 Kraków, ul. Grzegórzecka 10
telefon: 012/6431 [illegible] tel/fax: 0[illegible]

Temat:
Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka–Skawa–Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.

Nr opracowania:	Faza:	Branża:	Numer umowy:
PAB	Projekt Budowlany	Mostowa	R/IU/18/2013

Kraków 11.2014 r.

Rysunek ogólny.
Przekroje poprzeczne.

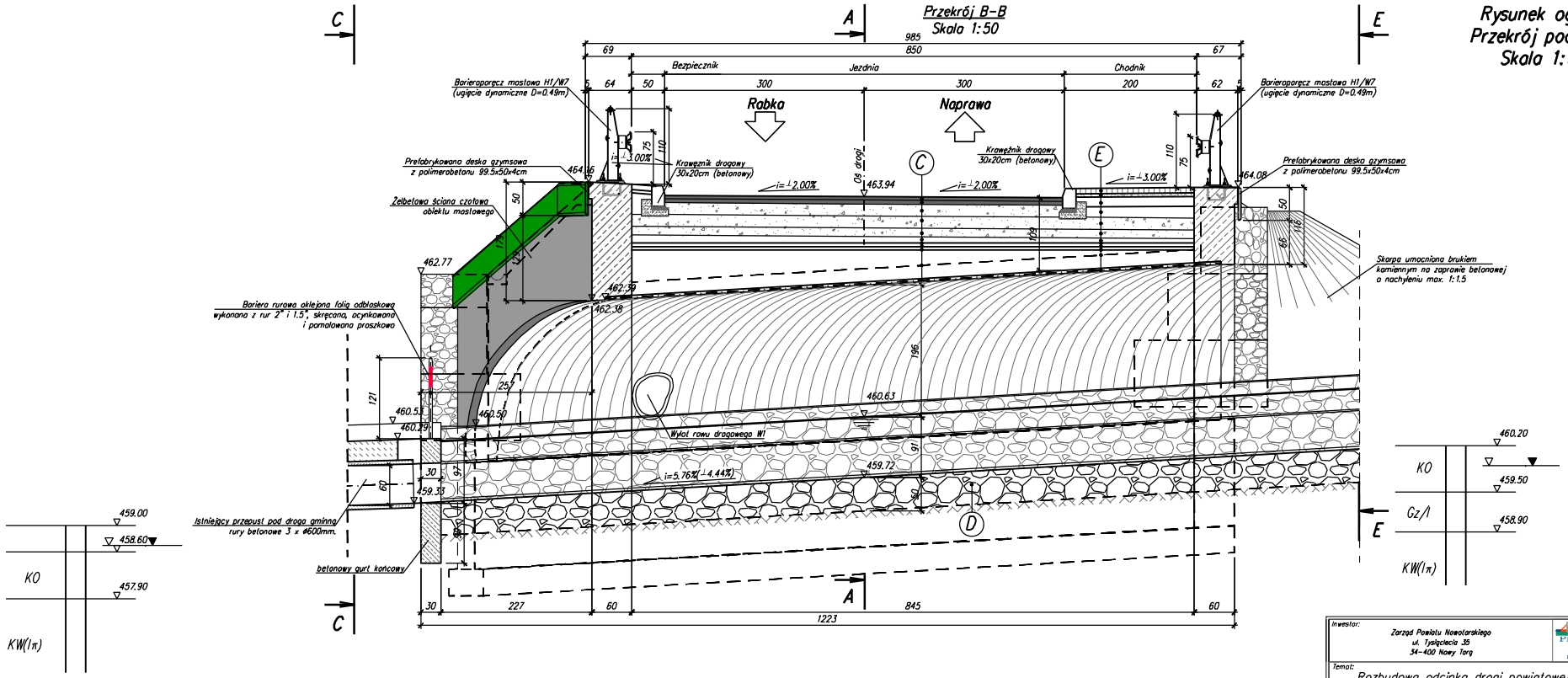
Skala: 1:50
Rys. nr: 5.1

Projektant: mgr inż.	Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 329/92
Sprawdzający: mgr inż.	Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 305/94
Opracował: mgr inż.	Dominik Nowak	Specjalność:	
Opracował: mgr inż.	Mariola Bogdanowicz	Specjalność:	

Prawa autorskie zastrzeżone: Dokonywanie zmian, poprawek, skreśleń, przetworzenie itp. oraz kopiowanie i rozpowszechnianie jednostki autorskiej jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych

Stacja robocza: A-darzejm
Zakładka: PAB 297 poprzeczny
Data wydruku: 02.03.2016, 14:09:33
Plik: I:\Iwa10\IU\DOK\DOK 2013\2013 skawa\SK-13 rysunek ogólny - przekroje v2.dwg

Rysunek ogólny.
Przekrój podłużny.
Skala 1:50



Uwaga:
1. Rozpatrywać łącznie rys. nr 5.1, 5.3, 5.4,

Obciążenie klasy "B" wg PN-85/S-10030

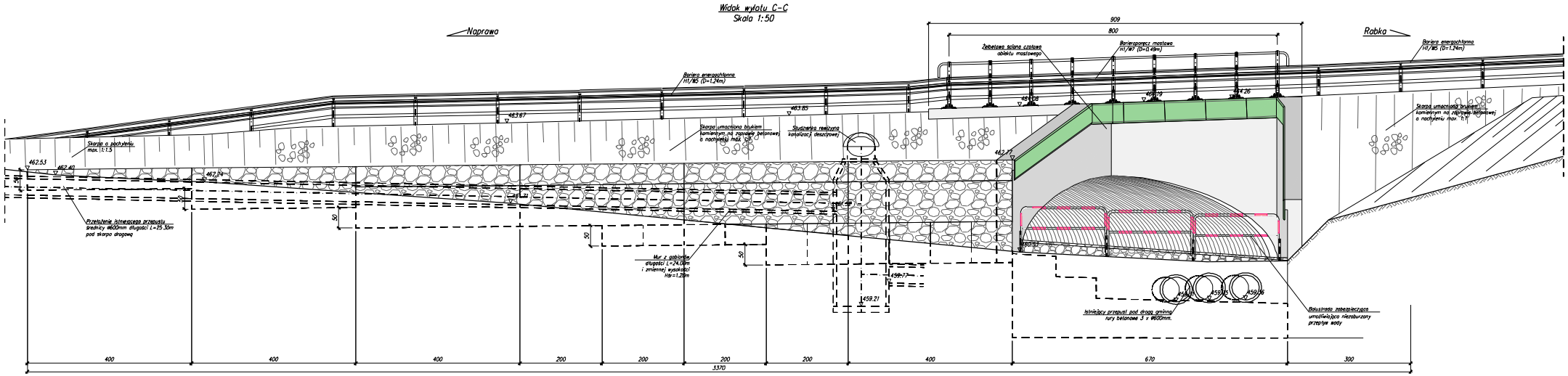
Inwestor: Zarząd Powiatu Nowotarskiego, ul. Tysiąclecia 35, 34-400 Nowy Targ	WANTA PROJEKTOWANIE DRÓG I MOSTÓW 31-780 Kraków, ul. Orzechowska 10, tel/fax: 012/431-23-13 tel/kom: 0-603/646-858 0-603/646-839		
Temat: Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka–Skawa–Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.			
Nr opracowania: PAB	Faza: Projekt Budowlany	Branża: Mostowa	Numer umowy: R/IU/18/2013
Kraków 11.2014 r.	Rysunek ogólny. Przekrój podłużny.		Skala: 1:50
			Rys. nr: 5.2
Projektant: mgr inż. Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 326/92	
Sprawdzający: mgr inż. Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	RP-Upr. 305/94	
Opracował: mgr inż. Dominik Nowak	Specjalność:		
Opracował: mgr inż. Mariola Bogdanowicz	Specjalność:		

Prawa autorskie zastrzeżone: Dokonywanie zmian, poprawek, skreśleń, przetwarzanie itp. oraz kopiowanie i rozpowszechnianie jednostki autorskiej jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych

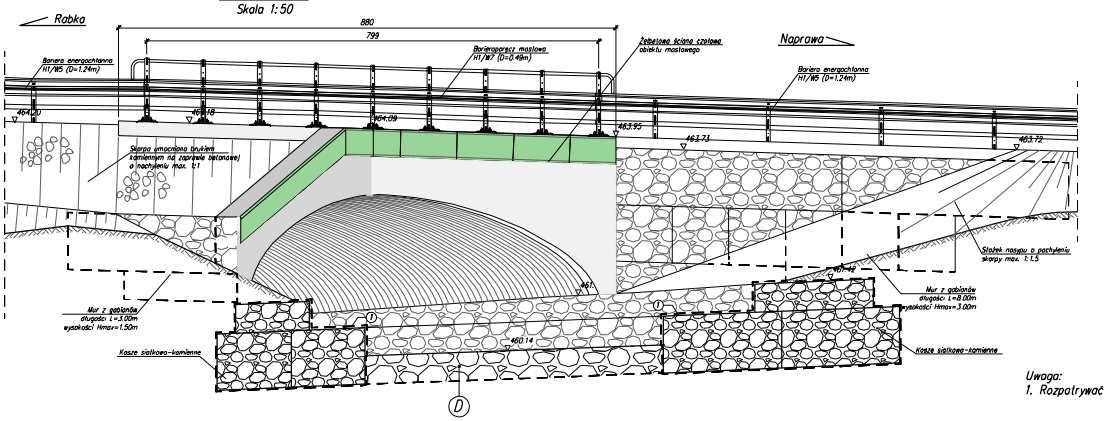
Stacja robocza: Andrzejm
Zakładka: PAB 267 Podłużny
Data wydruku: 02.03.2016, 14:08:36
Plik: \\wa10\w10\DOKI\DOK 2013\2013 skawa\SKA 13 rysunek ogólny - przekroje v2.dwg

Rysunek ogólny.
Widok wlotu i wylotu.
Skala 1:50

Widok wylotu C–C
Skala 1:50



Widok Wlotu D–D
Skala 1:50



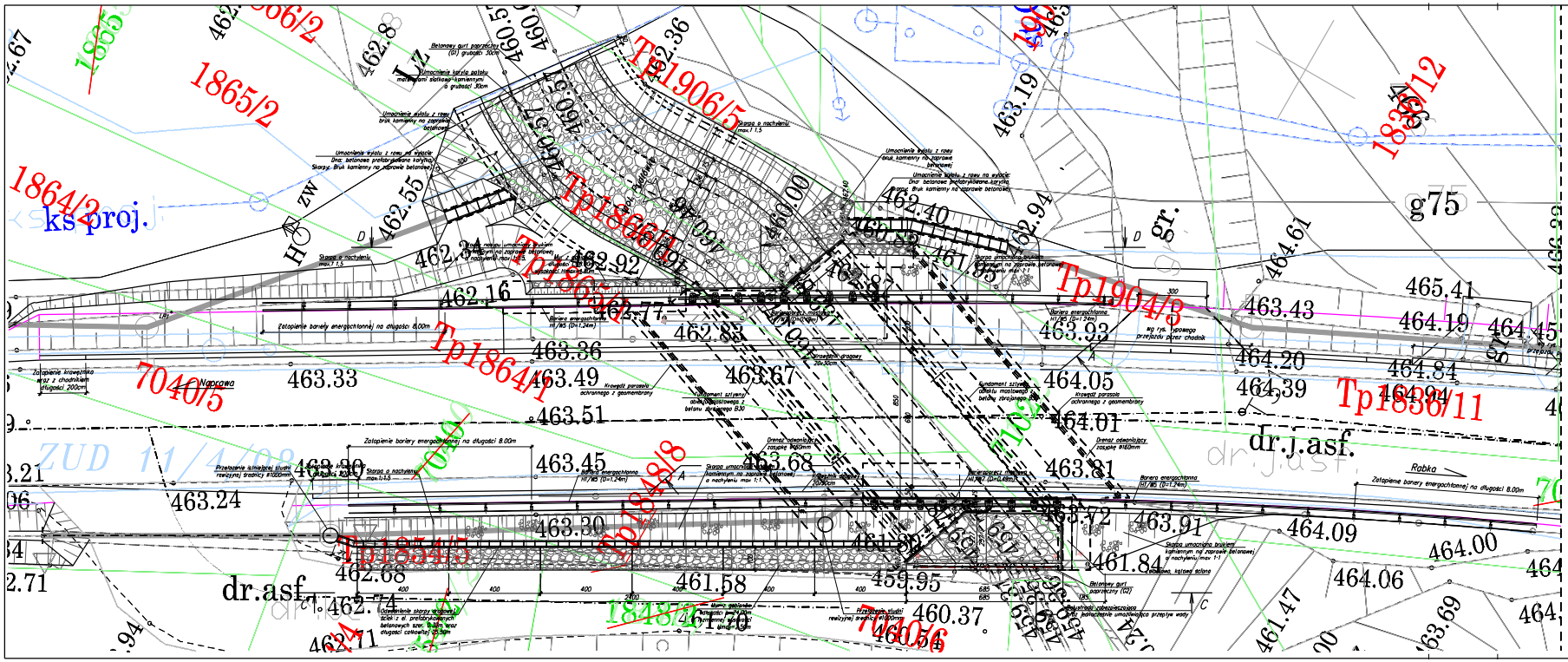
Obciążenie klasy "B" wg PN-85/S-10030

Uwaga:
1. Rozpatrywać łącznie z rys. nr 5.1, 5.2, 5.4,

Inwestor: Zarząd Powiatu Nowotarskiego ul. Tylgajcela 35 34-400 Nowy Targ		PROJEKTOWANIE BUDOWA MOSTÓW WANTAS Sp. z o.o.	
Temat: Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka–Skawa–Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.			
Nr opracowania: PAB	Faza: Projekt Budowlany	Branża: Mostowa	Numer umowy: R/Iu/18/2013
Kraków 11.2014 r.	Rysunek ogólny. Widok wlotu i wylotu		Skala: 1:50 Rys. nr: 5.3
Projektant: mgr inż. Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	IP-Upr. 328/92	
Sprawdzający: mgr inż. Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	IP-Upr. 325/94	
Opracował: mgr inż. Dominik Nowak	Specjalność:		
Opracował: mgr inż. Mariola Bogdanowicz	Specjalność:		

Prawa autorskie zastrzeżone. Bez pisemnej zgody, zlecenia, sprzedaży, przetwarzania itp. oraz kopiowania i rozpowszechnianie jakiejkolwiek części jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Zlecenie nr: PAB
Projekt: Mostowy
Data wydruku: 02.12.2016 14:09:43
Plik: 1668K-PODOWCICK_20131211-Mostowy-5.3.dwg
Plotter: PDF-XCHANGE
Zakres wydruku: Model
Skala wydruku: 1:1



Widok z Góry
Skala 1:100

Uwaga:
1. Rozpatrywać łącznie rys. nr 5.1, 5.2, 5.3.

Obciążenie klasy "B"
wg PN-85/S-10030

Inwestor:
Zarząd Powiatu Nowotarskiego
ul. Tysiąclecia 35
34-400 Nowy Targ

WANTA
PRZEDSIĘBIORSTWO DRÓG I MOSTÓW
34-500 Zakopane, ul. Chramcówki 80
telefon/fax: (018) 2012 000, 2012 001, 2012 002

Temat:
Rozbudowa odcinka drogi powiatowej 1668K Rabka-Skawa-Naprawa od km 8+354.36 do km 8+441.73 wraz z rozbiórką istniejącego przepustu oraz budową nowego obiektu mostowego w miejscowości Skawa na potoku Pudłówka.

Nr opracowania:	Faza:	Branża:	Numer umowy:
PAB	Projekt Budowlany	Mostowa	R/N/18/2013

Kraków
11.2014 r.

Rysunek ogólny.
Widok z góry.

Skala: 1:100
Rys. nr: 5.4

Projektant: mgr inż. Andrzej Mikulaścik	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	MP-dpr 396/90	
Sprawdzający: mgr inż. Ewa Przybyłowicz	Specjalność: konstrukcyjno-budowlana	MP-dpr 325/94	
Opracował: mgr inż. Dominik Nowak	Specjalność:		
Sprawdził: mgr inż. Mariola Bogdanowicz	Specjalność:		

Prawa autorskie zastrzeżone. Udostępnianie osobom, pisemnych, skrytek, przekazywanie się oraz kopiowanie i rozpowszechnianie w całości lub w części bez zgody jest niedozwolone na podstawie przepisów Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.