Zamawiający: *KOMA Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji s.c.*

Jan Kozłowski Bartłomiej Kozłowski

ul. Żurawia 3/5, 91-455 Łódź

Przedmiot opracowania: *Projekt zabezpieczenia wykopu dla posadowienia zbiorników retencyjnych w związku z przebudową kanalizacji deszczowej w miejscowości Starachowice – ETAP 2 „KR-2, KR-3, KR-4, KR-5"*

Stadium: *Projekt wykonawczy*

Nr dok. *1917_2021_02_PW_W00*

egz. ①②③④⑤

Autor:
mgr inż. Mikołaj Bojarski

upr. bud. MAZ/0126/PWOK/06
upr. geologiczne V-1521 i VI 0387
upr. hydrologiczne 1/2005
certyfikat PKG 214

Autor:
mgr inż. Martyna Czarnecka

Warszawa, listopad 2021r.

tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com

Spis treści

1 WSTĘP 3
1.1 Podstawa i przedmiot opracowania 3
1.2 Lokalizacja inwestycji 3
1.3 Zakres i cel opracowania 3
2 WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW 3
2.1 Akty prawne 3
2.2 Dokumentacje i pozostałe materiały źródłowe 4
2.3 Materiały przekazane przez Zamawiającego 4
3 KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI 4
4 WARUNKI GRUNTOWE (NA PODSTAWIE DOKUMENTACJI [1]) 5
4.1 Warunki gruntowe 5
4.2 Warunki wodne 6
5 OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA 11
5.1 Obudowa berlińska 11
5.1.1 Lokalizacja obudowy berlińskiej 11
5.1.2 Technologia wykonania obudowy berlińskiej 12
5.1.3 Rozwiązania szczegółowe obudowy berlińskiej 12
5.1.4 Tolerancje wykonania obudowy berlińskiej 12
5.1.5 Zestawienie materiałów 13
5.2 Rozpory 14
5.2.1 Lokalizacja rozpór 14
5.2.2 Technologia wykonania rozpór 14
5.2.3 Dane materiałowe rozpór. 14
5.2.4 Tolerancje wykonania rozpór 15
5.3 Oczepy stalowe 15
5.3.1 Lokalizacja oczepów 15
5.3.2 Technologia wykonania oczepów 16
5.3.3 Szczegółowe rozwiązania dla oczepów 16
5.3.4 Tolerancje wykonania oczepów. 17
6 OBLICZENIA STATYCZNE 18
6.1 Założenia ogólne 18
6.2 Przyjęcie obciążenia naziomu 18
6.3 Obliczenie obudowy berlińskiej oraz palisady oporowej 18
7 MONITORING OBUDOWY 18
8 PRACE ZWIAZANE Z PRZEDMIOTEM PROJEKTU 19
9 POSTANOWIENIA KOŃCOWE i UWAGI 19

tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com

Spis rysunków w części tekstowej

Rysunek A. Lokalizacja reprezentatywnych otworów geotechnicznych – KR-2. 7
Rysunek B. Lokalizacja reprezentatywnych otworów geotechnicznych – KR-3. 7
Rysunek C. Lokalizacja reprezentatywnych otworów geotechnicznych – KR-4. 8
Rysunek D. Lokalizacja reprezentatywnych otworów geotechnicznych – KR-5. 8
Rysunek E. Reprezentatywny przekrój geologiczny nr 1. 9
Rysunek F. Reprezentatywny przekrój geologiczny nr 2. 10
Rysunek G. Reprezentatywny przekrój geologiczny nr 3..... 11

Spis rysunków w części rysunkowej

0101 – Obudowa KR-2 – PZT – skala 1:150
0102 – Rzut obudowy wykopu KR-3 – skala 1:100
0103 – Obudowa KR-3 – PZT – skala 1:250
0104 – Rzut obudowy wykopu KR-3 – skala 1:150
0105 – Obudowa KR-4 – PZT – skala 1:150
0106 – Rzut obudowy wykopu KR-4 – skala 1:100
0107 – Obudowa KR-5 – PZT – skala 1:150
0108 – Rzut obudowy wykopu KR-5 – skala 1:100
0301 – Charakterystyczny przekrój obudowy KR-2 – skala 1:100
0302 – Charakterystyczny przekrój obudowy KR-3 – skala 1:150
0303 – Charakterystyczny przekrój obudowy KR-4 – skala 1:100
0304 – Charakterystyczny przekrój obudowy KR-5 – skala 1:100

1 WSTĘP

1.1 Podstawa i przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie zostało wykonane przez **mgr inż. Mikołaja Bojarskiego**.

Przedmiotem opracowania jest projekt zabezpieczenia wykopów pod budowę **zbiorników retencyjnych KR-2, KR-3, KR-4, KR-5** w związku z przebudową kanalizacji deszczowej na odcinku od ul. Mierosławskiego do rzeki Kamiennej w miejscowości Starachowice.

Zamawiającym jest firma **De KOMA Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji s.c.; Jan Kozłowski Bartłomiej Kozłowski; ul. Żurawia 3/5, 91-455 Łódź**.

1.2 Lokalizacja inwestycji

Teren objęty inwestycją położony jest w miejscowości Starachowice, w południowej części miasta, na odcinku od ulicy Mierosławskiego do rzeki Kamiennej (woj. świętokrzyskie, pow. starachowicki, gm. Starachowice, dz. nr ew. 2591/53, 2591/41, 2139, 2149/26, 2571 obręb 261101_1.0004, dz. nr ew. 779/1, 781/7, 782/37, 28/1 obręb 261101_1.0004).

1.3 Zakres i cel opracowania

Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy zabezpieczenia wykopów pod projektowane **zbiorniki KR-2, KR-3, KR-4, KR-5,** które zostaną wykonane za pomocą rozpieranej obudowy berlińskiej, zgodnie z częścią rysunkową.

Niniejsze opracowanie jest jedynie częścią całego projektu dotyczącego wykonania obiektów i nie można go rozpatrywać bez innych opracowań dotyczących przedmiotowej inwestycji. Projekt jest jedynie projektem zabezpieczenia wykopów. Nie obejmuje dodatkowych elementów budowy takich jak: odwodnienie, wymiany gruntu itp.

2 WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

2.1 Akty prawne

- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (jedn. tekst Dz.U. z 2020 r. poz. 310, 284, 695, 782, 875, 1378);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jedn. tekst Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, 2127,2320, z 2021r. poz.11, 234);
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (jedn. tekst Dz.U. z 2020 r., poz. 1064);
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (jedn. tekst Dz.U. z 2012 r., poz. 647 ze zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (jedn. tekst Dz.U. z 2013 r., poz. 1232 ze zm.)

- Ustawa z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody (jedn tekst Dz.U. z 2013 r., poz. 627 ze zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., poz. 463).

2.2 Dokumentacje i pozostałe materiały źródłowe

- Mapy poglądowe – Mapa topograficzna Polski, skala 1:10 000
- Portal internetowy Zumi i Google Maps oraz portal informacji regionalnej

2.3 Materiały przekazane przez Zamawiającego

[1] OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO. PROJEKT GEOTECZNICZNY DOTYCZĄCE PRZEBUDOWY KANALIZACJI DESZCZOWEJ NA ODCINKU ULICY MIEROSŁAWSKIEGO DO WYLOTU KANAŁU DO RZEKI KAMIENNEJ W MIEJSCOWOŚCI STARACHOWICE (luty 2020r.)

[2] PZT w formacie DWG i PDF.

[3] PBW Rys.2 „Profil kanału deszczowego grawitacyjnego odc. d45 – di2" – format PDF.

3 KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Główne założenia:

Zabezpieczenie wykopu	**Obudowa berlińska**
Rzędna terenu KR-2	211,95 – 213,00 m n.p.m
Projektowana rzędna góry obudowy KR-2	212,50 m n.p.m
Rzędna dna wykopu KR-2	206,06 – 206,12 m n.p.m
Rzędna terenu KR-3	213,20 – 215,20 m n.p.m
Projektowana rzędna góry obudowy KR-3	214,50 m n.p.m
Rzędna dna wykopu KR-3	207,95 – 208,14 m n.p.m
Rzędna terenu KR-4	215,00 – 217,15 m n.p.m
Projektowana rzędna góry obudowy KR-4	216,80 m n.p.m
Rzędna dna wykopu KR-4	210,29 – 210,39 m n.p.m
Rzędna terenu KR-5	233,35 – 234,23 m n.p.m
Projektowana rzędna góry obudowy KR-5	234,00 m n.p.m
Rzędna dna wykopu KR-5	227,67 – 227,70 m n.p.m

4 WARUNKI GRUNTOWE (NA PODSTAWIE DOKUMENTACJI [1])

4.1 Warunki gruntowe

W podłożu wydzielono 8 warstw geotechnicznych:

- **Warstwa geotechniczna nI**

  Do warstwy tej zaliczono antropogeniczne nasypy budowlane oraz nasypy niekontrolowane zbudowane głównie z ze średnio zagęszczonych piasków średnich z kruszywem oraz tłuczniem, miejscami zbudowane z twardoplastycznych glin piaszczystych oraz pyłów piaszczystych. Ze względu na różnorodność gruntów z jakich zbudowane są nasypy, parametrów geotechnicznych nie określono.

- **Warstwa geotechniczna Ia**

  Do warstwy tej zaliczono średnio zagęszczone grunty niespoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków pylastych oraz piasków drobnych lokalnie przewarstwionych pyłami piaszczystymi. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu. Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia I_D = 0,50.

- **Warstwa geotechniczna Ia-1**

  Do warstwy tej zaliczono grunty średnio zagęszczone niespoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków drobnych próchnicznych. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu. Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia I_D = 0,40.

- **Warstwa geotechniczna Ib**

  Do warstwy tej zaliczono grunty średnio zagęszczone niespoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków średnich oraz piasków grubych lokalnie ze żwirem. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu. Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia I_D = 0,45.

- **Warstwa geotechniczna Ic**

  Do warstwy tej zaliczono grunty średni zagęszczone niespoiste, litologicznie wykształcone w postaci pospółek. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu. Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień zagęszczenia I_D = 0,55.

- **Warstwa geotechniczna II**

  Do warstwy tej zaliczono grunty twardoplastyczne spoiste, litologicznie wykształcone w postaci piasków gliniastych oraz glin piaszczystych ze żwirem Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji zaliczono je do grupy „C". Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności I_L = 0,13.

- **Warstwa geotechniczna IIIa**

  Do warstwy tej zaliczono twardoplastyczne grunty mało spoiste, litologicznie wykształcone w postaci pyłów oraz pyłów piaszczystych lokalnie przewarstwionych piaskami. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji zaliczono je do grupy „C". Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności I_L = 0,20.

- **Warstwa geotechniczna IIIb**

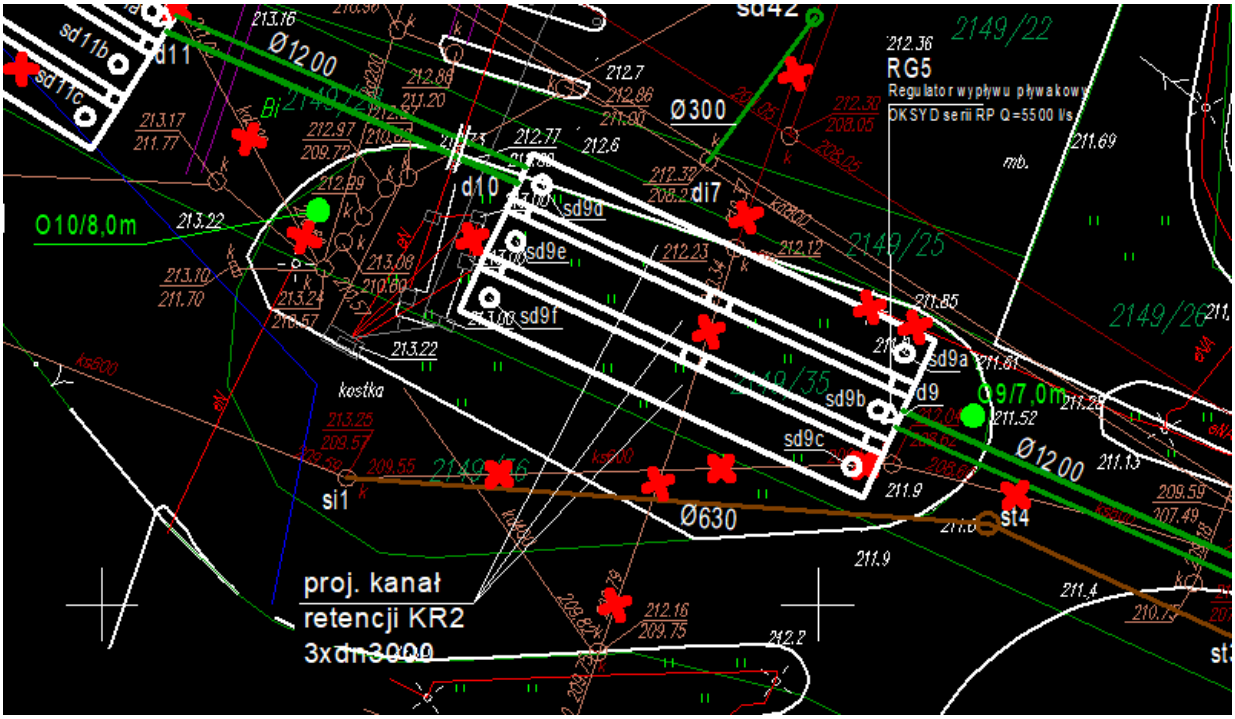
  Do warstwy tej zaliczono plastyczne grunty mało spoiste, litologicznie wykształcone w postaci pyłów oraz pyłów piaszczystych lokalnie przewarstwionych piaskami. Pod względem stratygraficznym zaliczono je do czwartorzędu. Pod względem stopnia geologicznej konsolidacji zaliczono je do grupy „C". Wartości parametrów geotechnicznych dla tej warstwy ustalono metodą B, przyjmując za parametr wiodący stopień plastyczności I_L = 0,35.

4.2 Warunki wodne

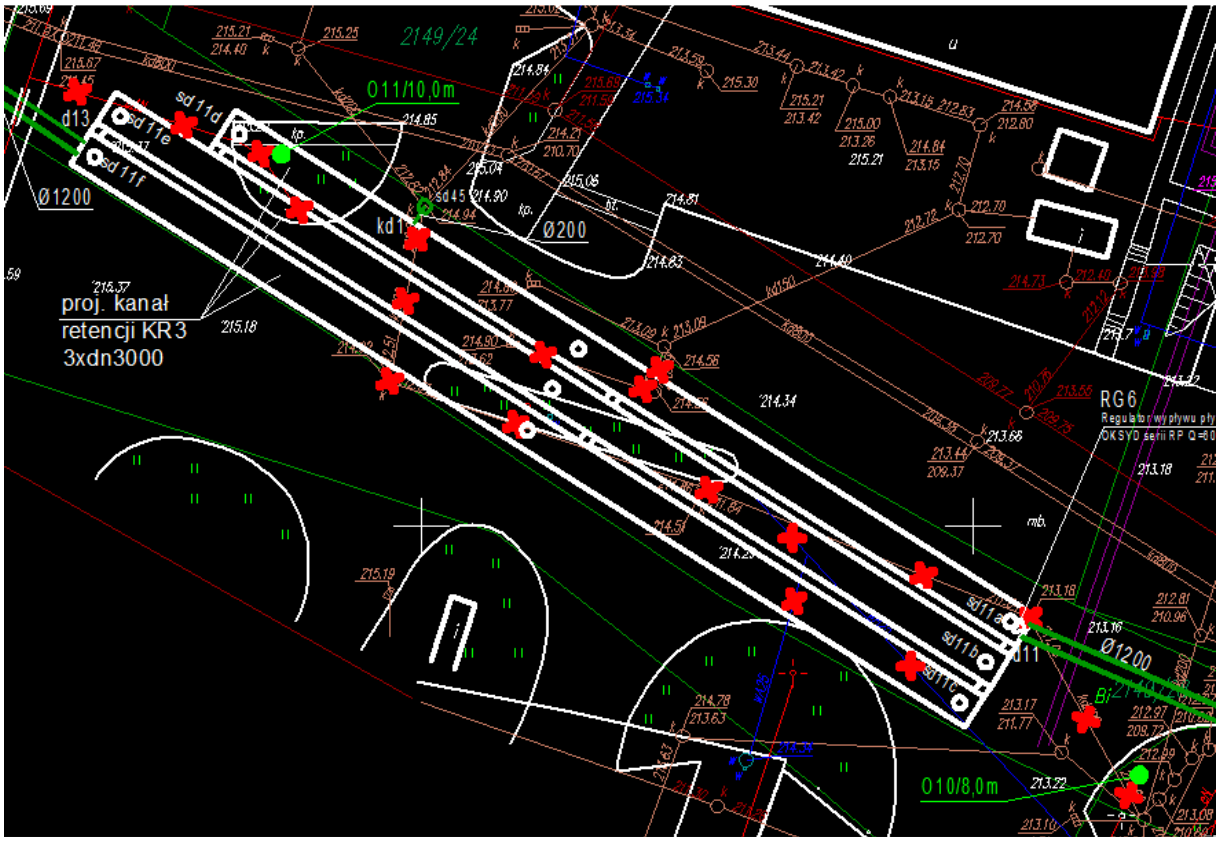
Na badanym terenie, do głębokości przeprowadzonego rozpoznania i na dzień wykonania wierceń, stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wód gruntowych w 5 otworach geotechnicznych. Jest to pierwszy czwartorzędowy poziom wodonośny występujący w utworach piaszczystych. Występuje w rejonie otworów nr 1, 2, 3, 4 na głębokościach 2,8 – 5,0 m p.p.t. oraz w otworze nr 9 na głębokości 6,6 m p.p.t.

Dodatkowo nawiercono sączenia śródglinowe występujące w przewarstwieniach piasków występujących w utworach spoistych. Sączenia te występują w otworach nr 8, 9, 10, 12, 13, 15 oraz 17. Występowanie sączeń śródglinowych spowodowane jest gromadzeniem się wód infiltrujących z opadów atmosferycznych lub roztopów w przewarstwieniach gruntów spoistych i mogę pojawiać się tymczasowo.

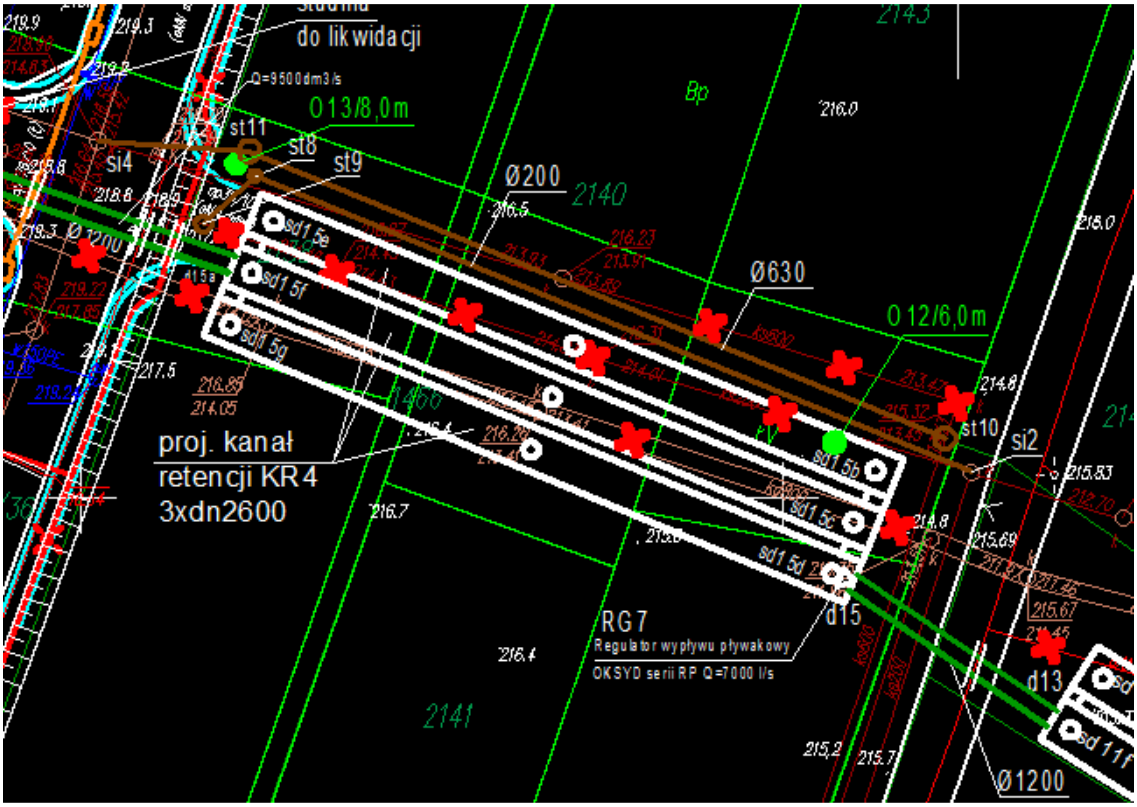
tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com



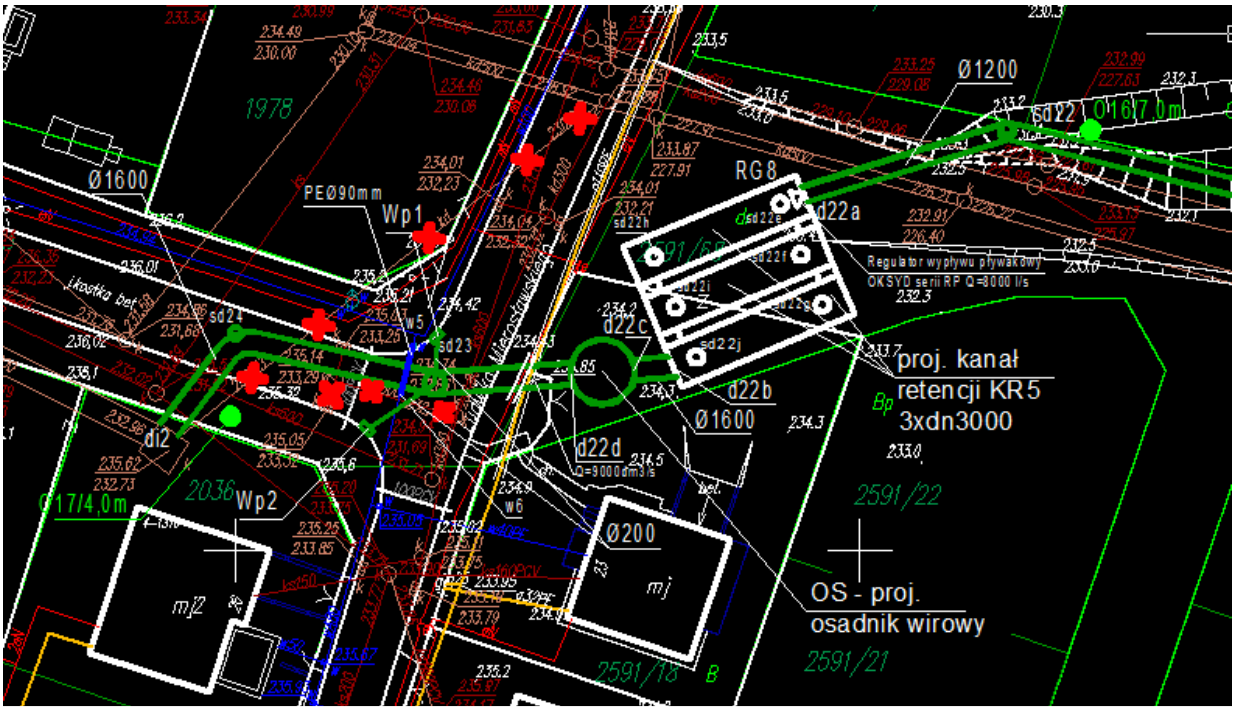
Rysunek A. Lokalizacja reprezentatywnych otworów geotechnicznych – KR-2.



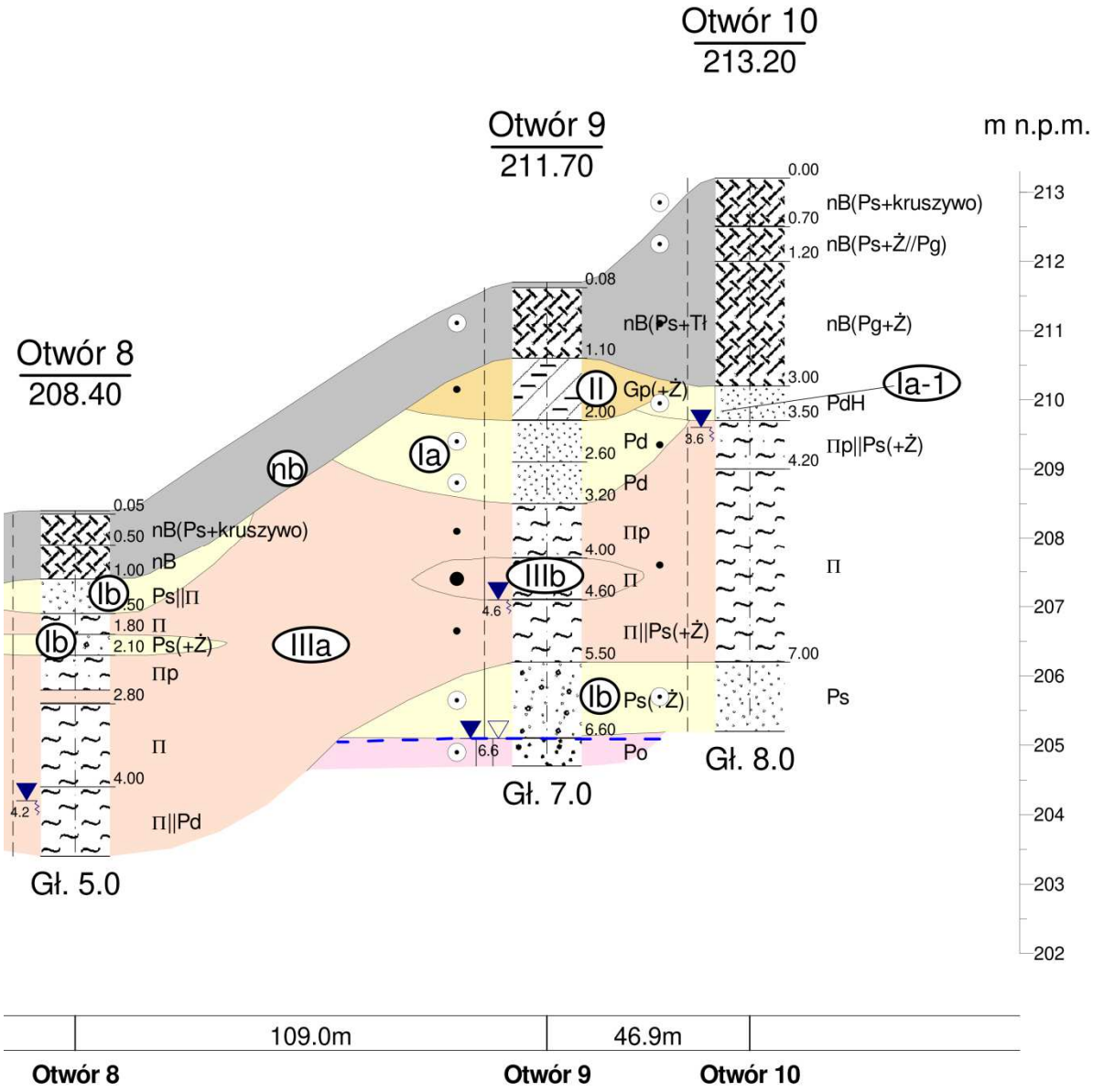
Rysunek B. Lokalizacja reprezentatywnych otworów geotechnicznych – KR-3.



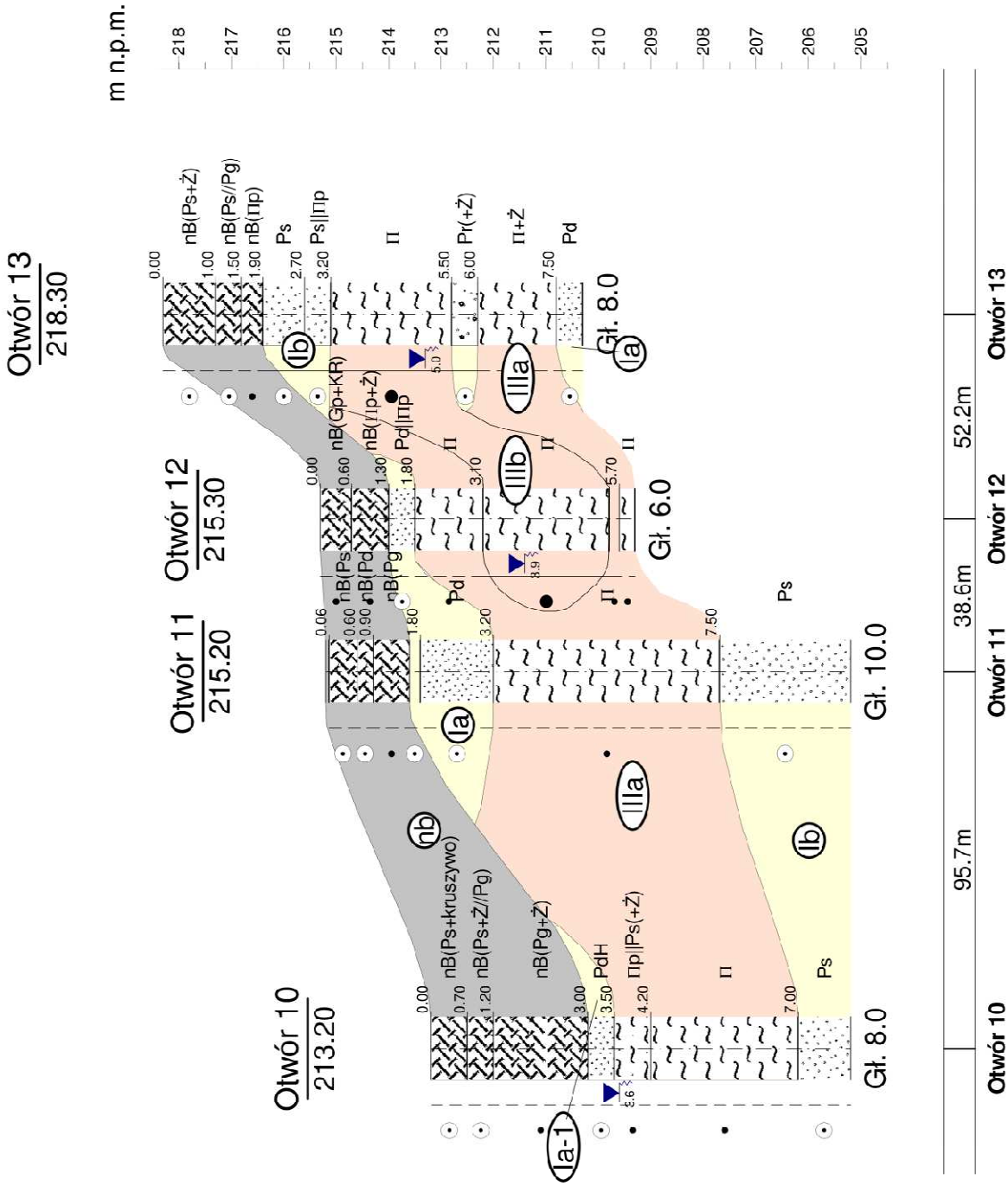
Rysunek C. Lokalizacja reprezentatywnych otworów geotechnicznych – KR-4.



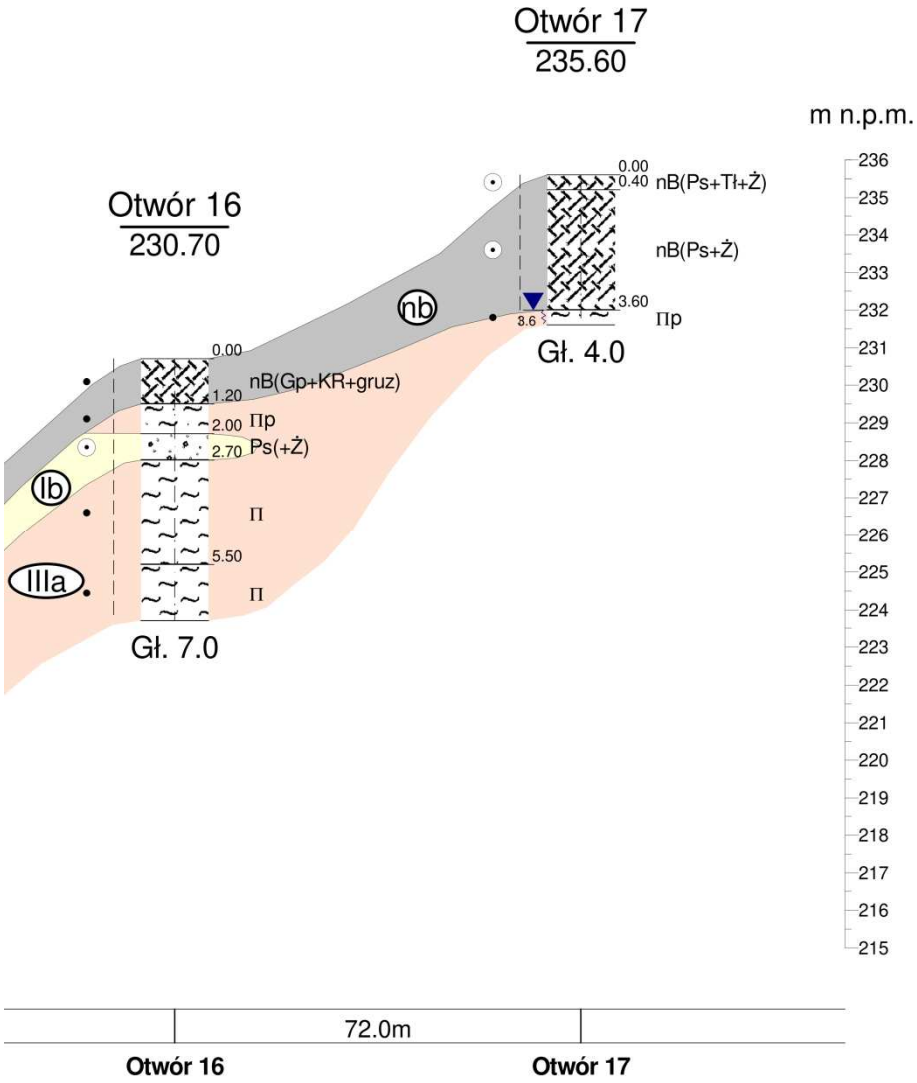
Rysunek D. Lokalizacja reprezentatywnych otworów geotechnicznych – KR-5.



Rysunek E. Reprezentatywny przekrój geologiczny nr 1.



Rysunek F. Reprezentatywny przekrój geologiczny nr 2.



Rysunek G. Reprezentatywny przekrój geologiczny nr 3.

5 OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA

5.1 Obudowa berlińska

5.1.1 Lokalizacja obudowy berlińskiej

Obudowa berlińska jest zlokalizowana zgodnie z rys. 0101 – 0108.

5.1.2 Technologia wykonania obudowy berlińskiej

Obudowa berlińska może zostać wykonana zarówno jako zabezpieczenie tymczasowe, jak również stałe. Jest to konstrukcja pełniąca rolę obudowy głębokich wykopów i ma za zadanie przeniesienie obciążenia w postaci parcia gruntu.

Podstawowym elementem konstrukcyjnym obudowy berlińskiej są stalowe pale wykonane z profili dwuteowych (IPE lub HEB, czasem dopuszcza się inne profile – w przypadku niniejszego projektu IPE). Pale pogrążane są w grunt przy pomocy wibromłota lub montowane w otworach wierconych.

Wypełnienie między palami stanowi na ogół opinka z drewnianych bali (czasem stosuje się dyle żelbetowe lub wypraski stalowe). Wykop głębi się etapami, na głębokość dostosowaną do rodzaju gruntu i takimi pasami zakłada się opinkę. W przypadku niewielkich sączeń wody gruntowej pod opinkę zakłada się włókninę. W przypadku obudowy rozpieranej wykonuje się wykop do głębokości ok. 50 cm poniżej poziomu podparcia. Po wykonaniu rozparcia kontynuuje się głębienie wykopu.

Podparcie obudowy może być zapewnione przez stalową konstrukcję rozpierającą składającą się z oczepów i rozpór stalowych.

Wykop wykonuje się do rzędnej posadowienia fundamentów. W przypadku występowania pod powyższymi gruntów nienośnych wykop pogłębia się do rzędnej spągu tych gruntów, usuwa się je i wykonuje się zasypkę gruntami niespoistymi.

Wszystkie roboty można wykonywać systemem potokowym, co pozwala na rozpoczęcie robót konstrukcyjnych przed ostatecznym zakończeniem robót zabezpieczających i głębienia wykopu.

5.1.3 Rozwiązania szczegółowe obudowy berlińskiej

Zaprojektowano obudowy wykonywane z poziomu terenu, tak aby góra każdej obudowy znajdowała się na projektowanej rzędnej, zgodnie z tabelą z pkt. 5.1.5. Zaprojektowano wykonanie obudowy zgodnie z częścią rysunkową. Obudowa będzie pracowała w systemie rozpieranym.

Pogrążanie pali nośnych zaprojektowano jako wbijane lub wwibrowywane.

- Konstrukcje nośną stanowią pale IPE 450 S355;
- Rozstaw pali – zgodnie z rys. 0101-0108;
- Długość pali – zgodnie z rys. 0301-0304;
- Poziom główki pali – zgodnie z rys. 0301-0304;
- Opinka – 10x10 cm.

5.1.4 Tolerancje wykonania obudowy berlińskiej

Przyjęto następujące tolerancje wykonania obudowy berlińskiej:

- położenie głowicy w kierunku prostopadłym do osi ściany ±10 cm;
- położenie głowicy w kierunku stycznym do osi ściany ±10 cm;

- rzędna głowicy pali ±10 cm;
- zachowanie kierunku (pionowości) – 1:50.

5.1.5 Zestawienie materiałów

W poniższych tabelach podano szczegółowe informacje dotyczące zabezpieczeń wykopów w zależności od wykonywanego obiektu.

ODCINEK	PALE	Długość obudowy	Rz. góry obudowy	Rz. dna wykopu	Ilość pali	Długość pala	Długość całkowita	Profil zbrojenia	Masa profilu zbroj.	Masa cał. profili
		[m]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[szt.]	[m]	[m]		[kg/mb]	[kg]
KR2-A	**P1 - P17**	33,32	212,50	206,06 - 206,12	17	9,50	161,5	IPE 450 S355	77,6	12532,4
KR2-B	**P18 - P24**	14,05	212,50	206,06	7		66,5			5160,4
KR2-C	**P25 - P40**	33,32	212,50	206,06 - 206,12	16		152,0			11795,2
KR2-D	**P41 - P47**	14,05	212,50	206,12	7		66,5			5160,4
KR3-A	**P1 - P6**	9,90	214,50	208,14	6	9,00	54,0			4190,4
KR3-B	**P7 - P9**	4,20	214,50	208,14	3		27,0			2095,2
KR3-C	**P10 - P50**	87,50	214,50	207,95-208,14	41		369,0			28634,4
KR3-D	**P51 - P57**	13,90	214,50	207,95	7		63,0			4888,8
KR3-E	**P58 - P103**	97,50	214,50	207,95-208,14	46		414,0			32126,4
KR3-F	**P104 - P107**	9,60	214,50	208,14	4		36,0			2793,6
KR4-A	**P1 - P25**	52,00	216,80	210,29 - 210,39	25	9,50	237,5			18430,0
KR4-B	**P26 - P32**	12,80	216,80	210,29	7		66,5			5160,4
KR4-C	**P33 - P56**	52,00	216,80	210,29 - 210,39	24		228,0			17692,8
KR4-D	**P57 - P62**	12,90	216,80	210,39	6		57,0			4423,2
KR5-A	**P1 - P9**	16,80	234,00	227,70 - 227,67	9	9,50	85,5			6634,8
KR5-B	**P10 - P16**	13,85	234,00	227,67	7		66,5			5160,4
KR5-C	**P17 - P23**	16,70	234,00	227,67 - 227,70	7		66,5			5160,4
KR5-D	**P24 - P29**	13,85	234,00	227,70	6		57,0			4423,2
	∑	**508,2**		**∑**	**245**	**∑**	**2274,0**		**∑**	**176462,4**

- Opinka drewniana - 10x10 cm

KR-2: 95, 0 mb * 6,4 m	≈ 608 m2
KR-3: 223, 0 mb * 6,4 m	≈ 1427 m2
KR-4: 130, 0 mb * 6,4 m	≈ 832 m2
KR-5: 62, 0 mb * 6,3 m	≈ 391 m2
	∑ ≈ 3260 m2

5.2 Rozpory

5.2.1 Lokalizacja rozpór

Rozpory zlokalizowano zgodnie z rys. 0101-0108.

5.2.2 Technologia wykonania rozpór

Rozpory są to elementy stalowe przenoszące obciążenia z poziomu podparcia na drugą stronę zabezpieczenia wykopu lub do rozparcia o płytę (oraz inne elementy kotwiące). Do zapewnienia stateczności wykorzystana jest superpozycja sił podporowych i ewentualny odpór gruntu oraz sztywność ściany oporowej.

Siły na rozpory zbierane są z obudowy za pomocą oczepów stalowych z oddziaływania liniowego na punktowe reakcje podporowe.

Rozparcie wykonuje się w sposób opisany poniżej.

Rozpory fazuje się zgodnie z kątem ułożenia kierunku ich przebiegu i wzajemnym kątem pomiędzy oczepami. Następnie za pomocą spoiny pachwinowej i czołowej montuje się je bezpośrednio do oczepów. W przypadku znacznej dysproporcji oczepu do rozpory, montaż zachodzi przy użyciu blachy czołowej.

W przypadku montażu rozpór rurowych mocowanie ich następuje przez elementy podpierające (stołki) umożliwiające odpowiednią pracę rozpór. Wszelkie fazowania odbywają się na powierzchni stołków. Elementy te przylegają do rur osiowo, więc nie ma konieczności ich modelowania.

Całkowity demontaż oczepów i rozpór zachodzi po montażu projektowanych obiektów w wykopie oraz ich zasypaniu. Nie jest możliwy całkowity demontaż elementów rozparcia przy głębszym wykopie. Demontaż rozparcia należy rozpocząć po decyzji projektanta obudowy wykopu.

5.2.3 Dane materiałowe rozpór.

Rzędna rozpór jest zgodna z rzędną oczepu. Rozpory zaprojektowano jako narożne oraz prostopadłe do oczepu, rozparte o naprzeciwległe ściany obudowy. Szczegółowe zestawienie przedstawiono poniżej. Podano minimalną wymaganą wielkość kształtownika, z jakiego należy wykonać rozpory – można użyć większego profilu.

Oznaczenie rozpory	Rzędna rozparcia	Długość rozpory	Liczba rozpór	Długość całk.	Profil rozpory	Masa profilu	Masa całk. oczepu
	[m n.p.m.]	[m]	[szt.]	[m]		[kg/mb]	[kg]
R1	212,00	6,60	4	26,4	HEB 280 S355	103,0	2719,2
R2	212,00	13,50	4	54,0	RO fi 355,6 t=10; S355	85,2	4600,8
R3	214,00	3,80	3	11,4	HEB 220 S355	71,5	815,1
R4	214,00	6,50	6	39,0	HEB 280 S355	103,0	4017,0
R5	214,00	13,00	18	234,0	RO fi 355,6 t=10; S355	85,2	19936,8
R6	214,00	8,70	2	17,4	HEB 280 S355	103,0	1792,2
R7	216,30	12,00	8	96,0	RO fi 355,6 t=10; S355	85,2	8179,2
R8	233,50	6,00	4	24,0	HEB 260 S355	92,6	2222,4
						∑	**44282,7**

5.2.4 Tolerancje wykonania rozpór.

Przyjęto następujące tolerancje wykonania rozpór:

- długość rozpory musi być ściśle dobrana do odległości rozpieranych elementów. Wszystkie światła wolne wypełnić na styk elementami dystansowymi o polu przekroju nie mniejszym niż pole przekroju poprzecznego rozpory;
- położenie głowicy w kierunku pionowym ±5cm;
- rzędna rozpory ±10 cm.

5.3 Oczepy stalowe

5.3.1 Lokalizacja oczepów

Oczepy zaprojektowano na ścianach obudowy wykopu, zgodnie z częścią rysunkową.

5.3.2 Technologia wykonania oczepów

Oczepy są to elementy stalowe transferujące siły ze ściany oporowej na rozpory i/lub kotwy gruntowe.

Oczepy zaprojektowano z profili stalowych IPE spawanych półkami. Szczegółowe dane podano w rozdziale poniżej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, by oczep odcinkowy, jeżeli wystąpi, transferował siły na przynajmniej dwie podpory (kotwy, rozpory lub uciąglenie w narożniku).

Oczepy wykonuje się w sposób opisany poniżej.

Oczepy montuje się na tymczasowych wieszakach stalowych lub przyporze ziemnej. Należy zwrócić szczególną uwagę na to by maksymalna odległość pomiędzy osią oczepu i górną powierzchnią przypory gruntowej nie była większa niż 0,5 m. Dopiero po zamontowaniu oczepów i wykonaniu podparcia można przystąpić do dalszego głębienia wykopu.

Ze względu na tolerancję wykonania zachodzi niekiedy konieczność wkładania dystansów pomiędzy oczep i obudowę. Należy zablokować możliwy ruch dystansów w kierunkach stycznych do osi obudowy, tak by nie występowały w nich niezamierzone momenty.

5.3.3 Szczegółowe rozwiązania dla oczepów

Zaprojektowano oczep na rzędnej rozparcia, zmiennej w zależności od rozpatrywanego obiektu. Szczegółowe zestawienie znajduje się w tabeli poniżej. Podano minimalną wymaganą wielkość kształtownika, z jakiego należy wykonać oczep – można użyć większego profilu.

Odcinek	Rzędna rozparcia	Długość odcinka [m]	Przekrój oczepu	Długość całk. [m]	Masa profilu [kg/mb]	Masa całk. oczepu [kg]
KR2-A	212,00	33,0	2x IPE330 S355	66,0	49,1	3240,6
KR2-B	212,00	13,4		26,8	49,1	1315,9
KR2-C	212,00	33,0		66,0	49,1	3240,6
KR2-D	212,00	13,4		26,8	49,1	1315,9
KR3-A	214,00	10,0		20,0	49,1	982,0
KR3-B	214,00	4,0		8,0	49,1	392,8
KR3-C	214,00	87,4		174,8	49,1	8582,7

KR3-D	214,00	13,0		26,0	49,1	1276,6
KR3-E	214,00	97,4		194,8	49,1	9564,7
KR3-F	214,00	9,2		18,3	49,1	898,5
KR4-A	216,30	51,9		103,8	49,1	5096,6
KR4-B	216,30	12,0		24,0	49,1	1178,4
KR4-C	216,30	51,9		103,8	49,1	5096,6
KR4-D	216,30	12,0		24,0	49,1	1178,4
KR5-A	233,50	16,8		33,5	49,1	1644,9
KR5-B	233,50	12,7		25,3	49,1	1242,2
KR5-C	233,50	16,6		33,2	49,1	1630,1
KR5-D	233,50	13,0		26,0	49,1	1276,6
			∑	**1001,1**	**∑**	**49154,0**

Oczepy położono półkami na palach obudowy tak, by półka była ułożona poziomo. Oczepy zaprojektowano jako spawane do pali (można również rozważyć oparcie o podpórki spawane do pali, jednak po wcześniejszej konsultacji z projektantem).

W przypadku wystąpienia światła pomiędzy oczepem i palem należy je wypełnić elementami stalowymi tak, by elementy te ściśle do siebie przylegały. Elementy te muszą być na tyle krępe, by nie uległy wyboczeniu. Elementy dystansowe muszą być technologicznie zespolone z konstrukcją zabezpieczenia, żeby się nie wysunęły.

5.3.4 Tolerancje wykonania oczepów.

Przyjęto następujące tolerancje wykonania oczepów:

- długość oczepów odcinkowych mogą się różnić o około 30 cm, jednak z tym warunkiem, że oczep musi wystawać przynajmniej 30 cm poza zewnętrzną krawędź pala podpieranego;
- górna granica długości oczepu nie została określona, chyba że wchodzi w kolizje z pozostałymi oczepami odcinkowymi;
- długość oczepów uciąglonych musi być równa przestrzeni, która wypełniają. Wszelkie wolne światła wypełnić elementami dystansowymi. Element dystansowy musi przenosić momenty zginające, chyba że projektant określi inaczej w projekcie;
- położenie osi oczepu w kierunku pionowym ± 5 cm;
- rzędna rozpory ±10 cm.

6 OBLICZENIA STATYCZNE

6.1 Założenia ogólne

Obliczenia statyczne przeprowadzono w oparciu o parametry gruntu podane w dokumentacji przekazanej przez Zamawiającego.

6.2 Przyjęcie obciążenia naziomu

Obciążenie naziomu przyjęto jako równomiernie rozłożone na całej powierzchni w wielkości 10 kN/m^2.

Założenie takie pozwala ustawić sprzęt o maksymalnym ciężarze nie przekraczającym:

- 10 t w odległości 1, 5m od obudowy
- 30 t w odległości 2,5 m od obudowy
- 50 t w odległości 3,5 m od obudowy
- 70 t w odległości 4,5 m od obudowy.

Wszelkie zmiany obciążeń naziomu powinny być konsultowane z projektantem.

6.3 Obliczenie obudowy berlińskiej oraz palisady oporowej

Obliczenia statyczne przeprowadzono w oparciu o parametry gruntu podane w dokumentacji geotechnicznej i normie PN89/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie".

Przyjęto następujące współczynniki materiałowe.

- do obliczenia parcia aktywnego gruntu zastosowano współczynnik materiałowy do ciężaru gruntu 1,1;
- do obliczenia parcia pasywnego gruntu zastosowano współczynnik materiałowy do ciężaru 0,9;
- spójność gruntu zredukowano o współczynnik 0,67.

Obliczenia sił przekrojowych i wymaganego zagłębienia pali przeprowadzono przy zginaniu przy użyciu programu komputerowego „GGU-Retain" oraz siłę pionową zgodnie ze schematem obliczeniowym z normy PN89/B-03020.

W załączeniu strony z obliczeniami.

7 MONITORING OBUDOWY

W ramach kontroli prowadzonych prac należy mierzyć geodezyjnie przemieszczenia poziome obudowy.

Bazy pomiarowe (systemy reperów tymczasowych) należy zainstalować na elementach nośnych obudowy wykopu. W przypadku obudowy berlińskiej jest to zbrojenie pala. Stalowy element zbrojenia jest głównym elementem konstrukcyjnym obudowy i jego odkształcenia będą odzwierciedleniem odkształceń całej konstrukcji.

Każda baza pomiarowa powinna mieć możliwość pomiaru główki pala (góry obudowy) i drugiego punktu położonego przy dnie obudowy. Umożliwi to stwierdzenie kierunku przemieszczeń konstrukcji i analizę ich charakteru (w szczególności stwierdzenie czy przemieszczenie jest efektem obrotu, czy przesunięcia całej obudowy).

Do obsługi baz pomiarowych wystarczą punkty do pomiaru przemieszczeń poziomych (na wierzchu pala oraz w odległości ok. 1,0 m od dna wykopu).

Należy przewidzieć wykonanie baz pomiarowych na każdym niezależnym odcinku obudowy (niezależne odcinki tożsame są z zasięgiem przekrojów obliczeniowych).

Pale przeznaczone do montażu baz pomiarowych należy wyznaczyć w porozumieniu z projektantem i inspektorem nadzoru. Postępowanie takie jest konieczne z powodu jak najdłuższego okresu planowanych pomiarów – ze względu na organizację budowy niektóre pale mogą być przesłaniane przez inne elementy konstrukcyjne. Przy wyznaczaniu baz należy uwzględnić przewidywane prace uniemożliwiające odczyt pomiaru geodezyjnego.

Pomiary należy wykonywać minimum raz w tygodniu do czasu zabetonowania punktów pomiarowych. Pomiary trzeba rozpocząć przed głębieniem wykopu. W przypadku wystąpienia w jednym tygodniu kilku faz budowy (wykop pod rozparcie, założenie rozparcia, wykop docelowy) w czasie jednego tygodnia należy wykonać pomiary po każdym etapie prac.

8 PRACE ZWIAZANE Z PRZEDMIOTEM PROJEKTU

Projekt nie obejmuje odwodnień budowlanych.

W przypadku konieczności wymiany gruntów – dopuszcza się prace wykonywane pasmami prostopadłymi do ścianki, co 2–2,5 m w dnie na głębokość do 1 m. Po zakończeniu wymiany w jednym prostopadłym do ścianki pasie należy w nim zagęścić grunt do Is = 0,95 i dopiero po uzyskaniu dna wykopu projektowanego wolno rozpocząć wymianę na innym pasie. Wymianę można prowadzić do 1 m poniżej projektowanego dna wykopu.

W przypadku wymiany gruntów może wystąpić napływ wody do wykopu. W takim wypadku należy opracować projekt odwodnienia i prowadzenia wymiany. Jest to oddzielne opracowanie.

W przypadku wystąpienia niekorzystnych zjawisk na budowie należy powiadomić projektanta.

Do zasypu gruntów wymienionych w pasie prostopadłym do ścianki przy ściance należy wykorzystywać piasek stabilizowany cementem w pasie około 2 m lub grunton. W przypadku niewykorzystywania gruntonu zasyp należy zagęścić do Is=0,95.

W celu uzyskania szczelności na zamkach można stosować kliny drewniane i szlakę lub inny drobny materiał. Dopuszcza się także spawanie ścianki na zamkach w celu ograniczenia napływu wody.

9 POSTANOWIENIA KOŃCOWE i UWAGI

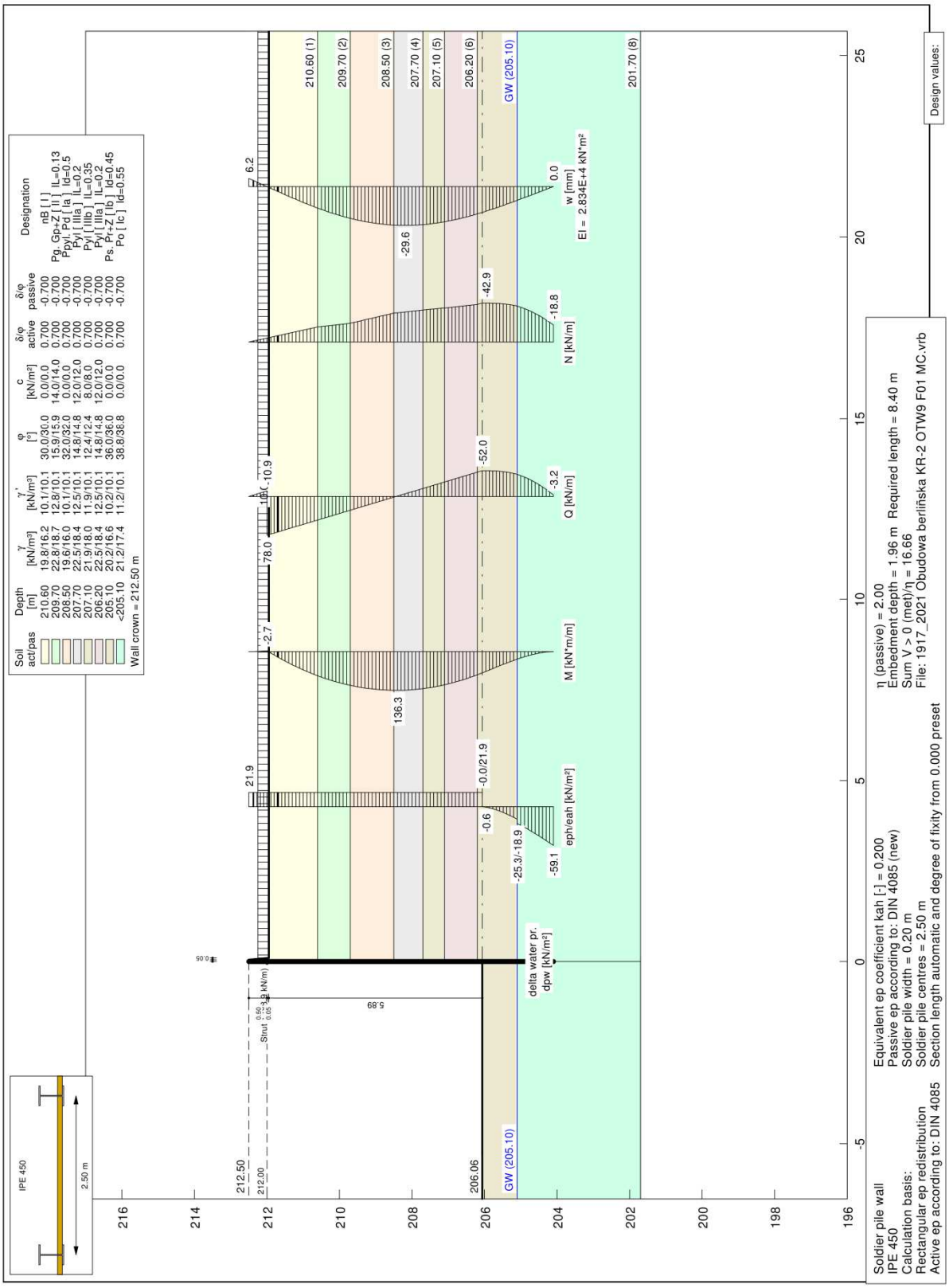
Niniejszy projekt został opracowany na podstawie obowiązujących norm, doświadczeń projektanta i firmy.

KONIEC CZĘŚCI OPISOWEJ

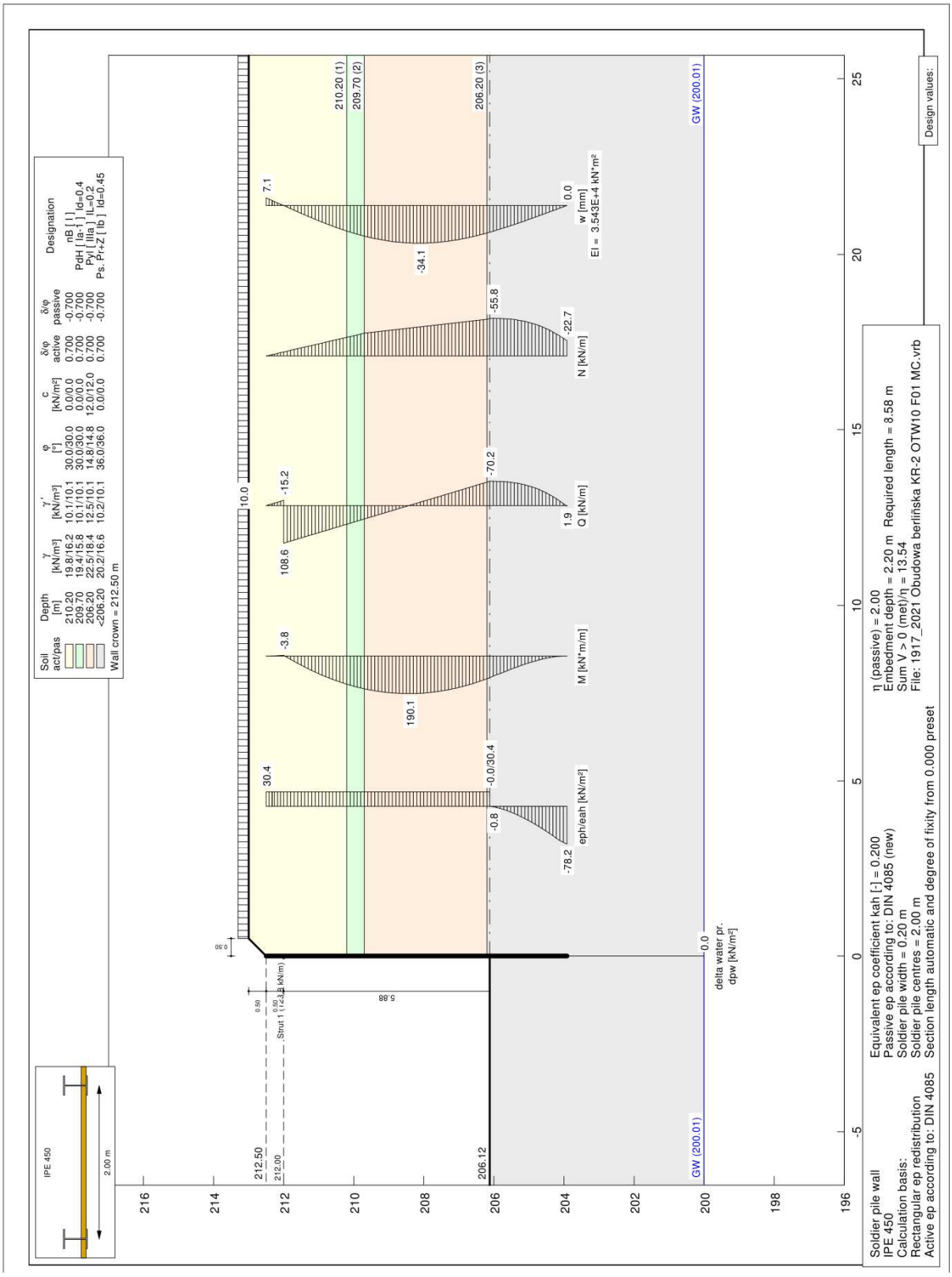
Załączniki

Obliczenia

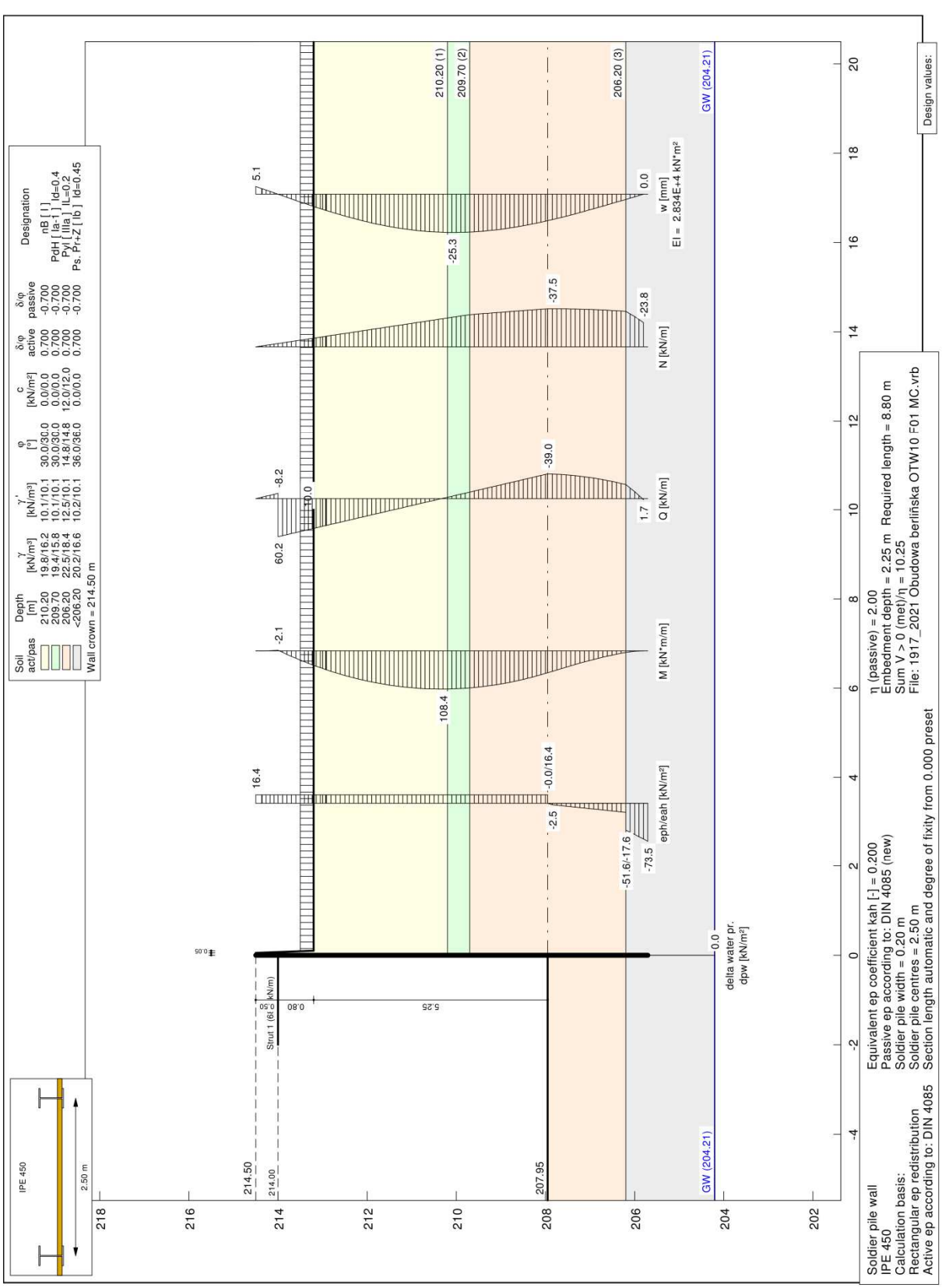
tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com



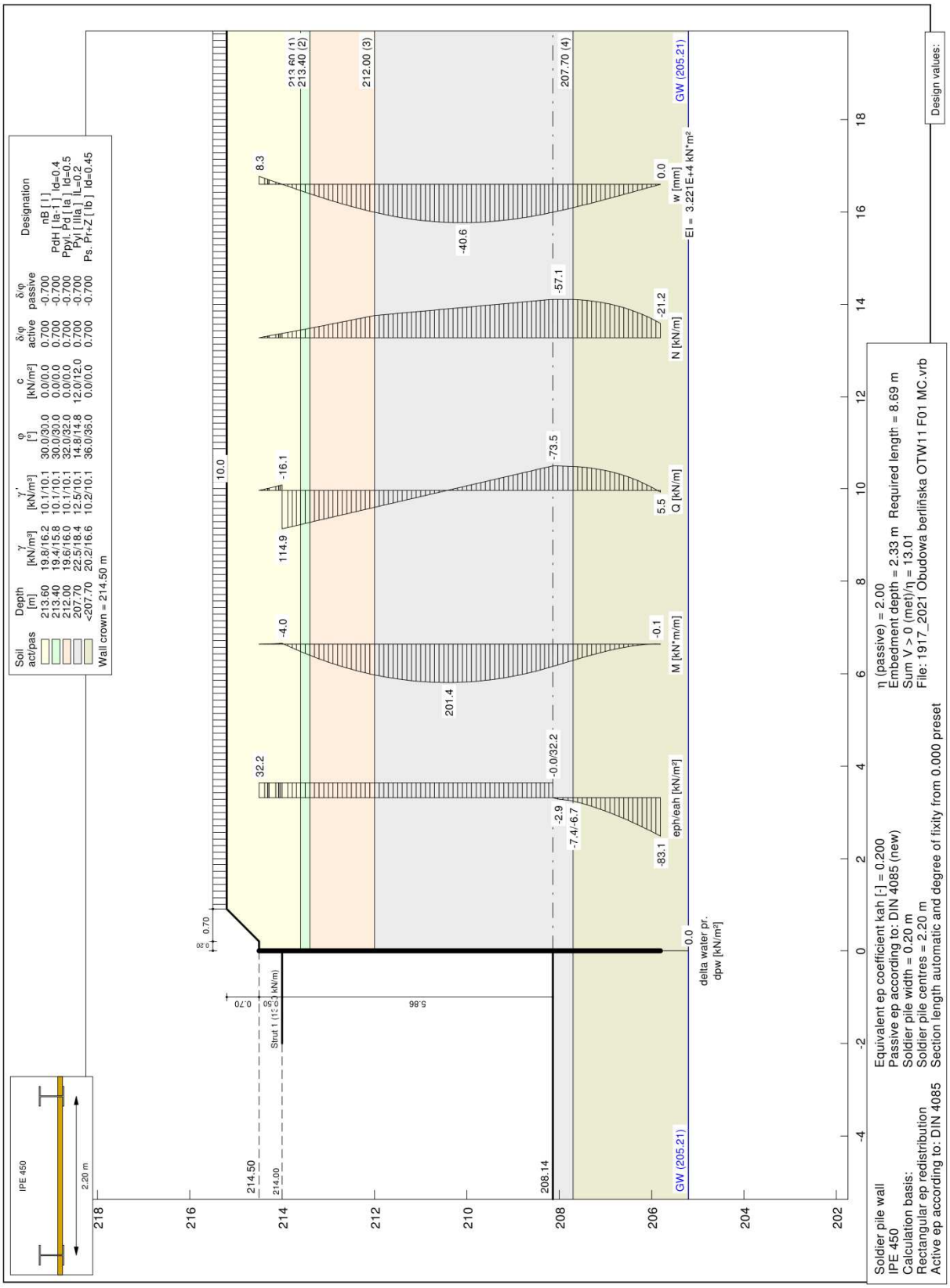
tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com



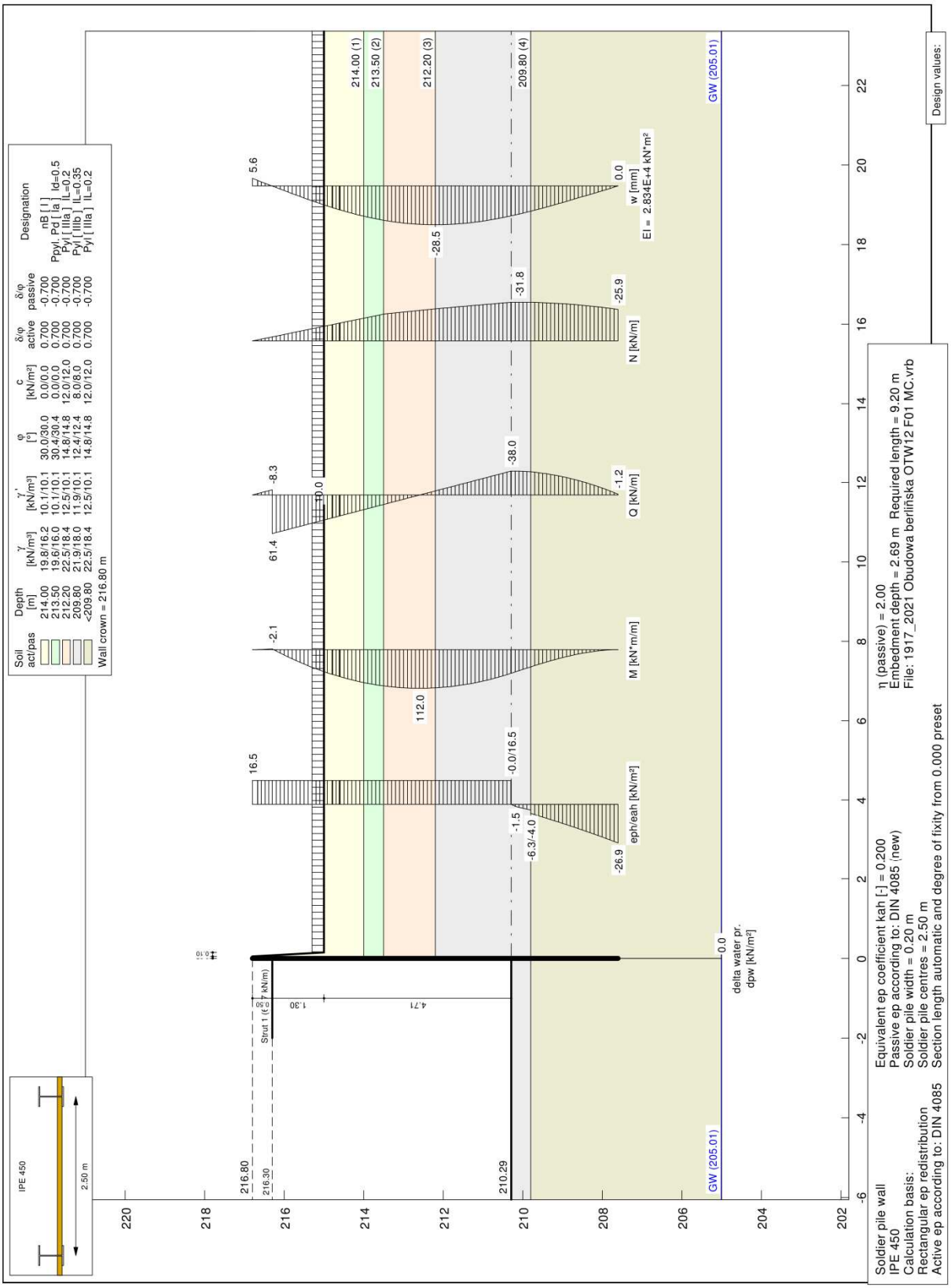
tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com



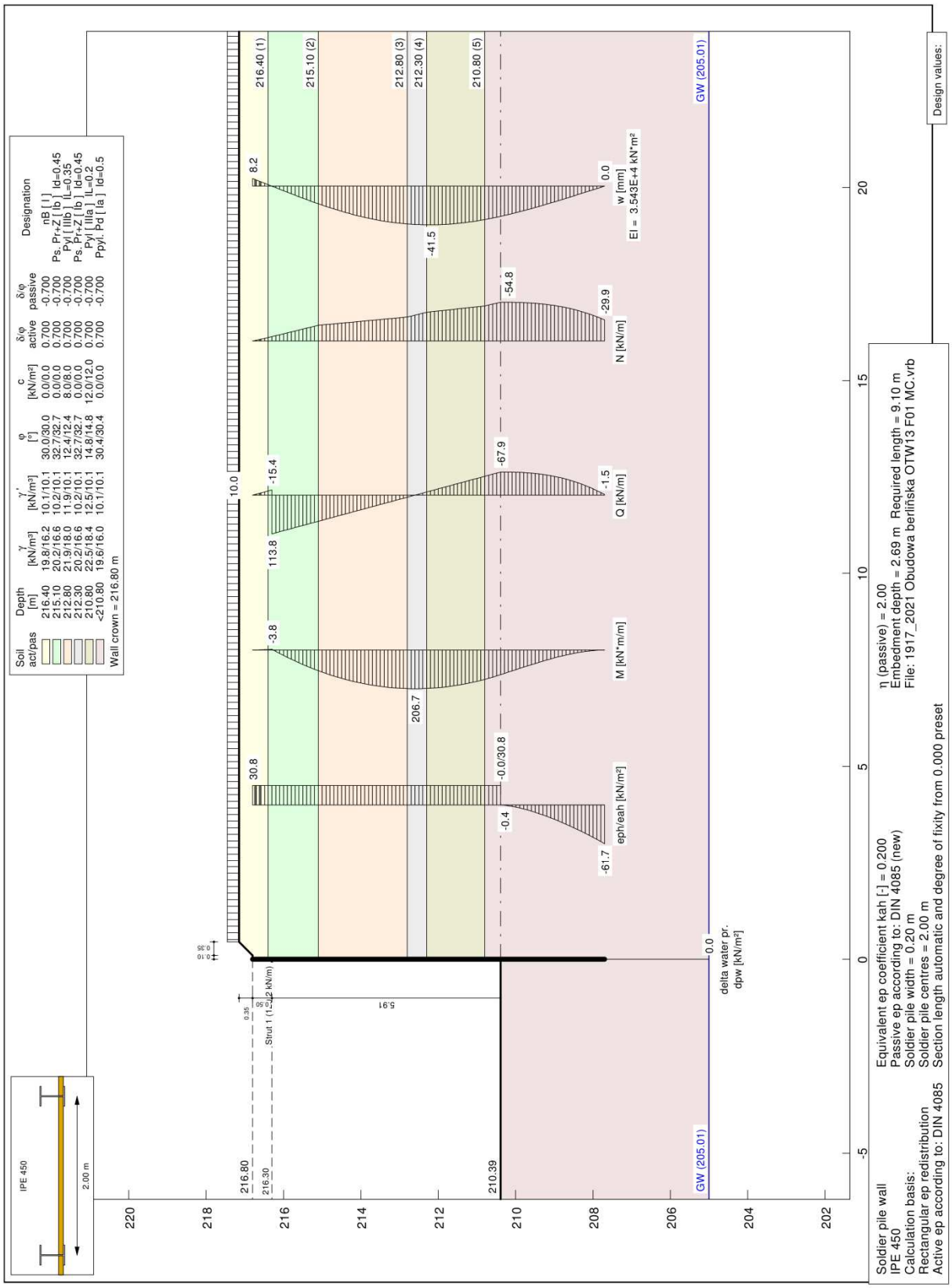
tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com



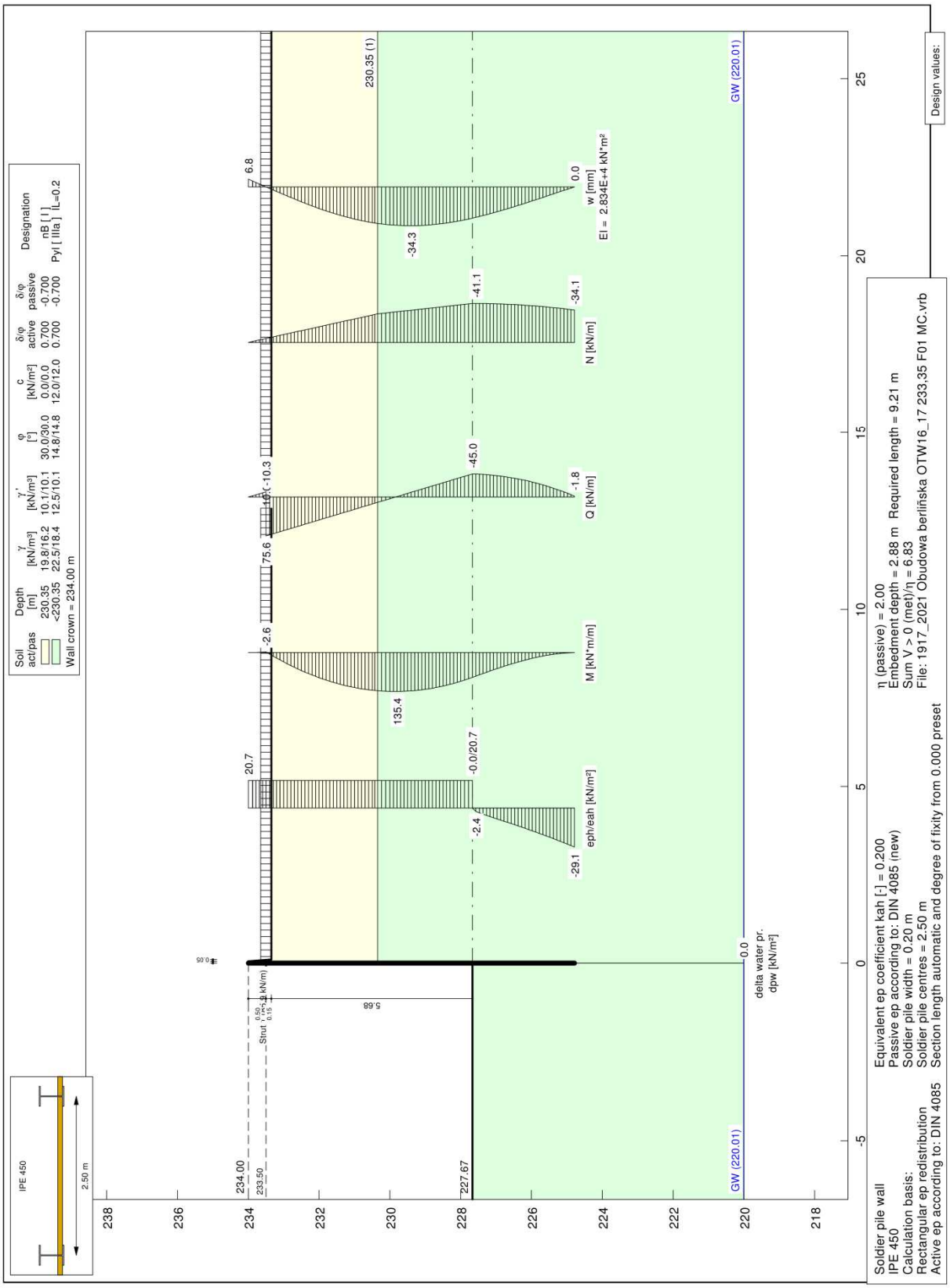
tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com



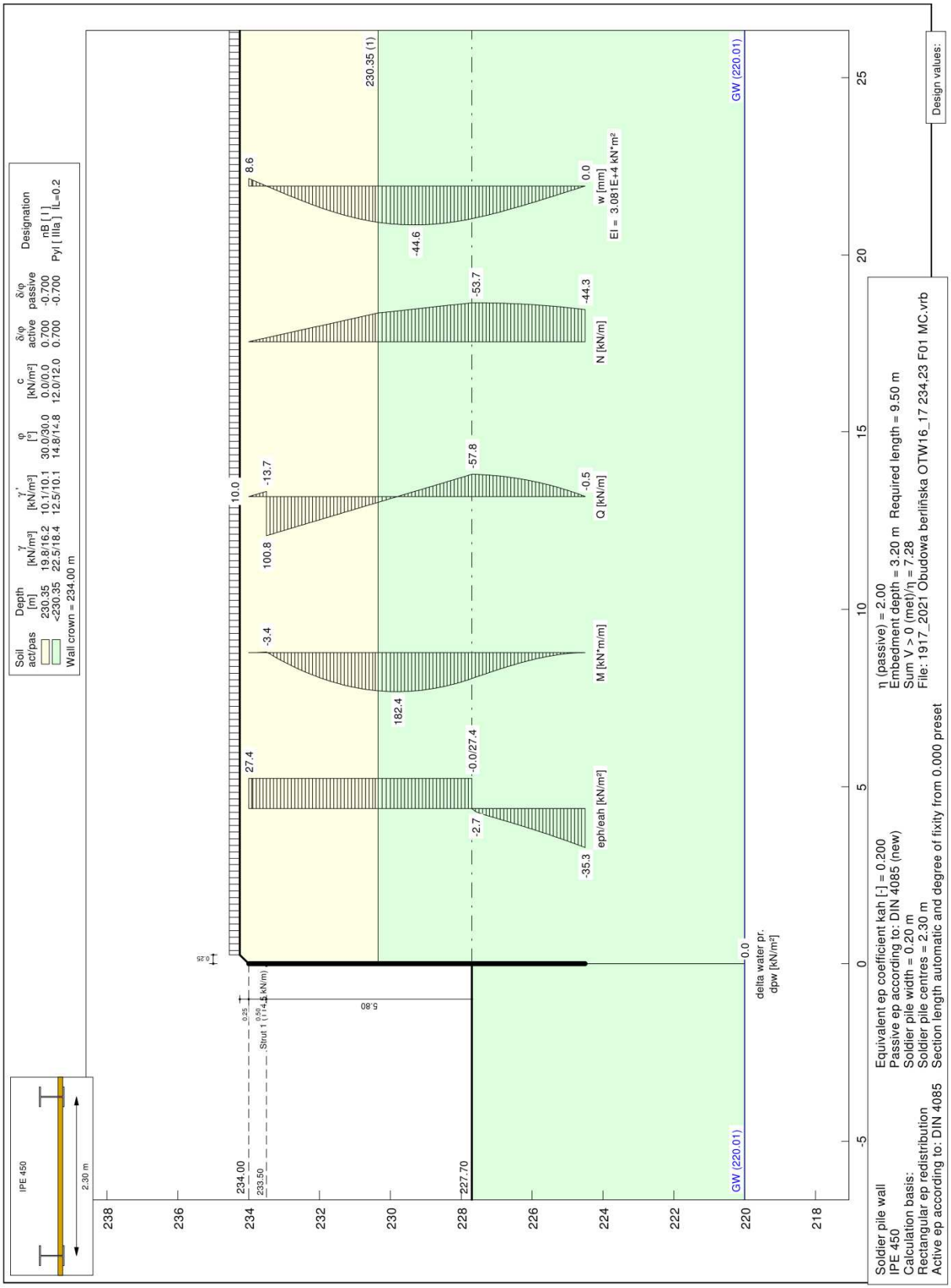
tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com



tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com



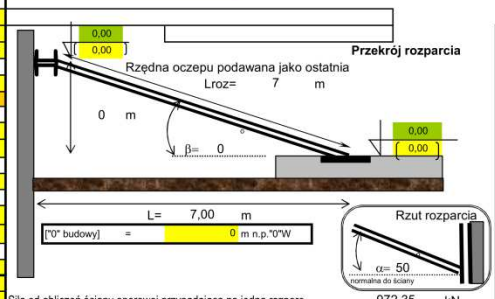
tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com



tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com

▶ 1917_2021 ◀	Starachowice	α= 50	β= 0	Data otwarcia pliku	02.12.21 2:19 PM
	KR-2 R1	L= 7,00 m		Data wykonania obliczeń (wpisywana	

STAL:	
f_d [MPa]	305
E [MPa]	205000
ε_t	0,000012
GEOMETRIA	
Pochylenie pionowe rozpory	
długość rozpory w rzucie L [m]	7,00
długość rozpory Lroz [m]	7,00
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi x	1,0
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi y	1,0
siła osiowa P [kN]	972
różnica temperatur Δt	5
par. imperfekcji (dla dwuteowników - n=1,6 dla krzywej b, n=1,2 dla krzywej c)	
n_x	1,6
n_y	1,2
parametr imperfekcji dla rur dla krzywej a	
n	2,0
współczynnik niestateczności miejscowej y (dla przekroju klasy 1 y=1)	1
współczynnik rezerwy plastycznej a_p	1



Siła od obliczeń ściany oporowej przypadająca na jedną rozporę 972,35 kN

Obliczenie siły na 1 m		
Siła na 1 m	125	kN/m
Rozstaw	5	m
Kąt poziomy	50	stopni
Kąt pionowy	0	stopnia
Siła po uwzględnieniu nachylenia		
194,47 kN/m		
Dobór oczepu stalowego		
Tolerancja dolna	0,2	m
Tolerancja górna	0,6	m
Rodzaj pracy 8, 10, 12	8	-
Rodzaj stali na oczep	305	MPa
Ilość dwuteowników	2	szt.
Oczep pochylony (Tak;Nie)	Nie	
Siła do wymiarowania	125	kN
Wartość graniczna zmniejszania rozst	0,2	m

OCZEP 2x IPE 330 S355
ROZPORA R1 HEB 280 S355

Wybrano rodzaj belki oczepowej:
belka swobodnie podparta
Moment na belkę obliczany wg wzoru:
Mmax=(ql^2)/8 390,625 kN

Oczep stalowy w zależności od profilu		
Rodzaj profilu	Maks. rozstaw	Średnia dla wielu
IPE	5,28	
2xIPE	330	
Masa 1 m =98,2 kg		
INP	5,05	
2xINP	300	
Masa 1 m =108,4 kg		
HEB	5,36	
2xHEB	220	
Masa 1 m =143 kg		
C	5,15	
2xC	320	
Masa 1 m =119 kg		

Zaokrąglenie	2
Zaokrąglenie masy	1
Zaokrąglenie kąta	1

PROFIL	oś x	oś y	masa kg/m	wykorzystanie 1,00	1,07	Siła od temp tak
Dwuteowniki szerokostopowe HEB						
Profil:HEB 100	7,529	20,101	20,4			
Profil:HEB 120	4,094	10,796	26,7			
Profil:HEB 140	2,763	6,439	33,8			
Profil:HEB 160	1,607	4,130	42,6			
Profil:HEB 180	1,136	2,812	51,3			
Profil:HEB 200	0,839	2,000	61,3			
Profil:HEB 220	0,654	1,485	71,4			
Profil:HEB 240	0,524	1,137	83,2			
Profil:HEB 260	0,445	0,920	92,6	OK.	OK.	145,1
Profil:HEB 280	0,384	0,756	102,8	OK.	OK.	161,1
Profil:HEB 300	0,330	0,619	117,0	OK.	OK.	183,3
Profil:HEB 320	0,300	0,581	126,4	OK.	OK.	198
Profil:HEB 340	0,278	0,557	134,2	OK.	OK.	210,3
Profil:HEB 360	0,259	0,536	142,1	OK.	OK.	222,6
Profil:HEB 400	0,233	0,506	155,4	OK.	OK.	243,5
Dwuteowniki równoległościenne IPE						
Profil:IPE 80	40,279	370,832	6,0			
Profil:IPE 100	19,358	202,029	8,1			
Profil:IPE 120	10,758	116,002	10,4			
Profil:IPE 140	6,588	72,606	12,9			
Profil:IPE 160	4,321	48,015	15,8			
Profil:IPE 180	3,051	32,823	18,8			
Profil:IPE 200	2,228	23,285	22,4			
Profil:IPE 220	1,913	19,988	26,2			
Profil:IPE 240	1,332	12,071	30,7			
Profil:IPE 270	1,032	8,317	36,0			
Profil:IPE 300	0,822	5,895	42,2			
Profil:IPE 330	0,678	4,598	49,1			
Profil:IPE 360	0,567	3,553	57,1			
Profil:IPE 400	0,477	2,875	66,3			
Profil:IPE 450	0,401	2,317	77,6			
Profil:IPE 500	0,345	1,864	90,7			
Profil:IPE 550	0,298	1,547	105,5			
Profil:IPE 600	0,261	1,259	122,5			

Dwuteowniki INP						
Profil:INP 80	42,923	42,923	5,9			
Profil:INP 100	20,085	20,085	8,3			
Profil:INP 120	10,815	10,815	11,1			
Profil:INP 140	6,463	90,267	14,4			
Profil:INP 160	4,212	59,559	17,9			
Profil:INP 180	2,903	40,343	21,9			
Profil:INP 200	2,114	28,451	26,2			
Profil:INP 220	1,602	20,832	31,0			
Profil:INP 240	1,259	15,230	36,2			
Profil:INP 260	1,016	11,982	41,8			
Profil:INP 280	0,847	9,507	47,9			
Profil:INP 300	0,717	7,794	54,2			
Profil:INP 320	0,616	6,449	61,0			
Profil:INP 340	0,539	5,331	68,1			
Profil:INP 360	0,475	4,510	76,1			
Profil:INP 380	0,425	3,828	84,0			
Profil:INP 400	0,383	3,285	92,6			
Profil:INP 450	0,305	2,331	115,4			
Profil:INP 500	0,252	1,677	140,5			
Profil:INP 550	0,216	1,272	166,4			
Profil:INP 600	0,186	0,981	199,4	OK.	OK.	312,4

Skrzynka z dwuteowników 2xHEB						
2 x HEB 160	0,873	0,662	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180	0,625	0,499	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200	0,471	0,419	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220	0,372	0,318	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240	0,303	0,265	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260	0,260	0,232	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280	0,217	0,206	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300	0,192	0,181	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników 2xIPE						
2 x IPE 330	0,370	0,602	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360	0,313	0,495	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400	0,267	0,412	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450	0,229	0,345	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500	0,198	0,290	182,1	OK.	OK.	285,4

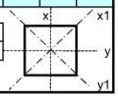
Profile Titan	przek nośn	kg/m	1	1,07
Titan 30/16	1143,699	3,0		
Titan 30/14	1166,753	3,1		
Titan 30/11	1109,965	3,5		
Titan 30/14	1166,753	3,1		
Titan 40/16	311,622	6,9		
Titan 52/26	113,225	10,5		
Titan 73/56	42,841	11,1		
Titan 73/53	38,736	12,8		
Titan 73/45	31,215	17,7		
Titan 103/78	10,032	24,7		
Titan 103/51	7,493	43,2		
Titan 103/60	4,294	74,9		

Skrzynka z dwuteowników szerokostopowych 2xHEB rozstawionych						
2 x HEB 160 a=180 AxB=160x340	0,869	0,598	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180 a=224,5 AxB=180x384,5	0,622	0,453	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200 a=220 AxB=200x420	0,467	0,365	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220 a=253 AxB=220x473	0,369	0,294	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240 a=277 AxB=240x517	0,300	0,247	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260 a=305 AxB=260x565	0,257	0,217	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280 a=329 AxB=280x609	0,210	0,194	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300 a=353 AxB=300x653	0,186	0,172	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników równoległościennych 2xIPE rozstawionych						
2 x IPE 330 a=324,5 AxB=330x484,5	0,370	0,365	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360 a=322,5 AxB=360x522,5	0,313	0,310	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400 a=387 AxB=400x567	0,267	0,265	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450 a=424 AxB=450x614	0,229	0,228	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500 a=461,5 AxB=500x661,5	0,198	0,196	182,1	OK.	OK.	285,4

Uwaga - ze względu na zaokrąglenia boków nie należy dobierać nośności profili kwadratowych bez zapasów. Sugeruje się zmniejszyć grubość ścianki o 2-3 procent

Profil zamknięty kwadratowy	Długość boku	180	[mm]	9,75	Grubość ścianc
profil kwadratowy zamknięty osie xy o boku 180/9,8	1,289	1,289	52,1		
profil kwadratowy zamknięty osie x1y1 o boku 180/9,8	1,301	1,301	52,1		

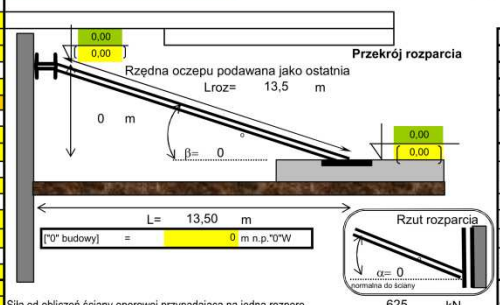
Obliczony Wx	357,56	cm^3	Moment bezwładności	3218,1	cm^4
Obliczony Wx1	253	cm^3	Oblicz. pole przek.	66,398	cm^2



Rury					
Profil: rura f 244/12,5	0,720	0,720	71,5	OK.	OK.	112,1
Profil: rura f 323/10,0	0,486	0,486	77,4	OK.	OK.	121,3
Profil: rura f 355,6/10	0,573	0,573	85,2	OK.	OK.	133,5
Profil: rura f 406/10	0,363	0,363	97,7	OK.	OK.	153
Profil: rura f 457/10	0,315	0,315	110,2	OK.	OK.	172,7
Profil: rura f 508/12,5	0,240	0,240	152,7	OK.	OK.	239,3
Profil: rura f 711/12,5	0,176	0,176	215,3	OK.	OK.	337,4
Profil: rura f 813/12,5	0,158	0,158	246,8	OK.	OK.	386,7
Rura o programowanych wymiarach Średnica rury	108	[mm]	16	Grubość ścianek		
Wx = 59 cm3 Dobrana do obliczeń rura f 108/16	6,760	6,760	36,3			

▶ 1917_2021 ◀	Starachowice	α= 0	β= 0	Data otwarcia pliku	02.12.21 2:21 PM
	KR-2 R2	L= 13,50 m		Data wykonania obliczeń (wpisywana	

STAL:	
f_d [MPa]	305
E [MPa]	205000
ε_t	0,000012
GEOMETRIA	
Pochylenie pionowe rozpory	
długość rozpory w rzucie L [m]	13,50
długość rozpory Lroz [m]	13,50
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi x	1,0
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi y	1,0
siła osiowa P [kN]	625
różnica temperatur Δt	5
par. imperfekcji (dla dwuteowników - n=1,6 dla krzywej b, n=1,2 dla krzywej c)	
n_x	1,6
n_y	1,2
parametr imperfekcji dla rur dla krzywej a	
n	2,0
współczynnik niestateczności miejscowej y (dla przekroju klasy 1 y=1)	1
współczynnik rezerwy plastycznej a_p	1



Siła od obliczeń ściany oporowej przypadająca na jedną rozporę 625 kN

Obliczenie siły na 1 m		
Siła na 1 m	125	kN/m
Rozstaw	5	m
Kąt poziomy	0	stopni
Kąt pionowy	0	stopnia
Siła po uwzględnieniu nachylenia 125 kN/m		
Dobór oczepu stalowego		
Tolerancja dolna	0,2	m
Tolerancja górna	0,6	m
Rodzaj pracy 8, 10, 12	8	-
Rodzaj stali na oczep	305	MPa
Ilość dwuteowników	2	szt.
Oczep pochylony (Tak;Nie)	Nie	
Siła do wymiarowania	125	kN
Wartość graniczna zmniejszania rozst.	0,2	m

OCZEP 2x IPE 330 S355
ROZPORA R2 Rura f 355,6/10

Wybrano rodzaj belki oczepowej:
belka swobodnie podparta
Moment na belkę obliczany wg wzoru:
Mmax=(ql^2)/8 390,625 kN

Oczep stalowy w zależności od profilu		
Rodzaj profilu	Maks. rozstaw	Średnia dla wielu
IPE	5,28	
2xIPE	330	
Masa 1 m =98,2 kg		
INP	5,05	
2xINP	300	
Masa 1 m =108,4 kg		
HEB	5,36	
2xHEB	220	
Masa 1 m =143 kg		
C	5,15	
2xC	320	
Masa 1 m =119 kg		

Zaokrąglenie	2
Zaokrąglenie masy	1
Zaokrąglenie kąta	1

PROFIL	oś x	oś y	masa kg/m	wykorzystanie 1,00	1,07	Siła od temp
Dwuteowniki szerokostopowe HEB						tak
Profil:HEB 100	17,785	47,732	20,4			
Profil:HEB 120	9,488	25,420	26,7			
Profil:HEB 140	5,783	14,997	33,8			
Profil:HEB 160	3,502	9,518	42,6			
Profil:HEB 180	2,370	6,379	51,3			
Profil:HEB 200	1,668	4,463	61,3			
Profil:HEB 220	1,233	3,248	71,4			
Profil:HEB 240	0,938	2,438	83,2			
Profil:HEB 260	0,750	1,927	92,6			
Profil:HEB 280	0,614	1,544	102,8			
Profil:HEB 300	0,502	1,236	117,0			
Profil:HEB 320	0,436	1,167	126,4			
Profil:HEB 340	0,387	1,126	134,2			
Profil:HEB 360	0,345	1,090	142,1			
Profil:HEB 400	0,289	1,044	155,4		OK.	243,5
Dwuteowniki równoległościenne IPE						
Profil:IPE 80	95,442	888,537	6,0			
Profil:IPE 100	45,265	484,276	8,1			
Profil:IPE 120	24,639	278,047	10,4			
Profil:IPE 140	14,652	173,997	12,9			
Profil:IPE 160	9,255	115,047	15,8			
Profil:IPE 180	6,244	78,578	18,8			
Profil:IPE 200	4,331	55,719	22,4			
Profil:IPE 220	3,733	47,979	26,2			
Profil:IPE 240	2,306	28,795	30,7			
Profil:IPE 270	1,637	19,750	36,0			
Profil:IPE 300	1,193	13,927	42,2			
Profil:IPE 330	0,912	10,846	49,1			
Profil:IPE 360	0,709	8,359	57,1			
Profil:IPE 400	0,552	6,767	66,3			
Profil:IPE 450	0,425	5,458	77,6			
Profil:IPE 500	0,349	4,395	90,7			
Profil:IPE 550	0,290	3,657	105,5			
Profil:IPE 600	0,246	2,978	122,5			

Dwuteowniki INP						
Profil:INP 80	####	####	5,9			
Profil:INP 100	46,062	46,062	8,3			
Profil:INP 120	24,271	24,271	11,1			
Profil:INP 140	14,101	####	14,4			
Profil:INP 160	8,880	####	17,9			
Profil:INP 180	5,877	97,334	21,9			
Profil:INP 200	4,089	68,727	26,2			
Profil:INP 220	2,950	50,396	31,0			
Profil:INP 240	2,205	36,874	36,2			
Profil:INP 260	1,687	29,070	41,8			
Profil:INP 280	1,346	23,106	47,9			
Profil:INP 300	1,085	18,985	54,2			
Profil:INP 320	0,889	15,743	61,0			
Profil:INP 340	0,743	13,038	68,1			
Profil:INP 360	0,633	11,060	76,1			
Profil:INP 380	0,545	9,406	84,0			
Profil:INP 400	0,477	8,090	92,6			
Profil:INP 450	0,354	5,772	115,4			
Profil:INP 500	0,279	4,166	140,5			
Profil:INP 550	0,229	3,167	166,4			
Profil:INP 600	0,194	2,453	199,4			

Skrzynka z dwuteowników 2xHEB						
2 x HEB 160	1,983	1,182	85,3			
2 x HEB 180	1,371	0,835	102,5			
2 x HEB 200	0,996	0,699	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220	0,751	0,472	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240	0,586	0,374	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260	0,478	0,311	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280	0,355	0,264	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300	0,303	0,224	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników 2xIPE						
2 x IPE 330	0,527	1,099	98,3			
2 x IPE 360	0,420	0,880	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400	0,334	0,714	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450	0,267	0,585	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500	0,221	0,482	182,1	OK.	OK.	285,4

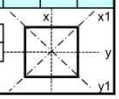
Profile Titan	przek nośn	kg/m	1	1,07
Titan 30/16	2741,818	3,0		
Titan 30/14	2797,310	3,1		
Titan 30/11	2662,130	3,5		
Titan 30/14	2797,310	3,1		
Titan 40/16	749,750	6,9		
Titan 52/26	273,324	10,5		
Titan 73/56	103,428	11,1		
Titan 73/53	93,674	12,8		
Titan 73/45	75,843	17,7		
Titan 103/78	24,490	24,7		
Titan 103/51	18,608	43,2		
Titan 103/60	11,005	74,9		

Skrzynka z dwuteowników szerokostopowych 2xHEB rozstawionych						
2 x HEB 160 a=180 AxB=160x340	1,969	1,006	85,3			
2 x HEB 180 a=224,5 AxB=180x384,5	1,358	0,706	102,5			
2 x HEB 200 a=220 AxB=200x420	0,978	0,545	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220 a=253 AxB=220x473	0,739	0,401	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240 a=277 AxB=240x517	0,575	0,319	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260 a=305 AxB=260x565	0,467	0,264	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280 a=329 AxB=280x609	0,332	0,226	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300 a=353 AxB=300x653	0,281	0,194	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników równoległościennych 2xIPE rozstawionych						
2 x IPE 330 a=324,5 AxB=330x484,5	0,527	0,424	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360 a=322,5 AxB=360x522,5	0,420	0,344	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400 a=387 AxB=400x567	0,334	0,279	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450 a=424 AxB=450x614	0,267	0,230	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500 a=461,5 AxB=500x661,5	0,221	0,192	182,1	OK.	OK.	285,4

Uwaga - ze względu na zaokrąglenia boków nie należy dobierać nośności profili kwadratowych bez zapasów. Sugeruje się zmniejszyć grubość ścianki o 2-3 procent

Profil zamkniety kwadratowy	Długość boku	180	[mm]	9,75	Grubość ścianę	
profil kwadratowy zamknięty osie xy o boku 180/9,8	2,811	2,811	52,1			
profil kwadratowy zamknięty osie x1y1 o boku 180/9,8	2,856	2,856	52,1			

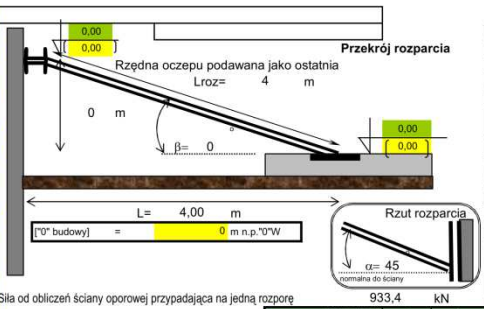
Obliczony Wx	357,56	cm^3	Moment bezwładności	3218,1	cm^4
Obliczony Wx1	253	cm^3	Oblicz. pole przek.	66,398	cm^2



Rury						
Profil: rura f 244/12,5	1,572	1,572	71,5			
Profil: rura f 323/10,0	0,856	0,856	77,4	OK.	OK.	121,3
Profil: rura f 355,6/10	0,839	0,839	85,2	OK.	OK.	133,5
Profil: rura f 406/10	0,551	0,551	97,7	OK.	OK.	153
Profil: rura f 457/10	0,434	0,434	110,2	OK.	OK.	172,7
Profil: rura f 508/12,5	0,320	0,320	152,7	OK.	OK.	239,3
Profil: rura f 711/12,5	0,201	0,201	215,3	OK.	OK.	337,4
Profil: rura f 813/12,5	0,174	0,174	246,8	OK.	OK.	386,7
Rura o programowanych wymiarach Średnica rury	108	[mm]	16	Grubość ścianek		
Wx = 59 cm3 Dobrana do obliczeń rura f 108/16	16,722	16,722	36,3			

▶ 1917_2021 ◀	Starachowice	α= 45	β= 0	Data otwarcia pliku	02.12.21 2:22 PM
	KR-3 R3	L= 4,00 m		Data wykonania obliczeń (wpisywana	

STAL:	
f_d [MPa]	305
E [MPa]	205000
ε_t	0,000012
GEOMETRIA	
Pochylenie pionowe rozpory	
długość rozpory w rzucie L [m]	4,00
długość rozpory Lroz [m]	4,00
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi x	1,0
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi y	1,0
siła osiowa P [kN]	933
różnica temperatur Δt	5
par. imperfekcji (dla dwuteowników - n=1,6 dla krzywej b, n=1,2 dla krzywej c)	
n_x	1,6
n_y	1,2
parametr imperfekcji dla rur dla krzywej a	
n	2,0
współczynnik niestateczności miejscowej y (dla przekroju klasy 1 y=1)	1
współczynnik rezerwy plastycznej a_p	1



Siła od obliczeń ściany oporowej przypadająca na jedną rozporę 933,4 kN

Obliczenie siły na 1 m		
Siła na 1 m	132	kN/m
Rozstaw	5	m
Kąt poziomy	45	stopni
Kąt pionowy	0	stopnia
Siła po uwzględnieniu nachylenia		
186,68 kN/m		
Dobór oczepu stalowego		
Tolerancja dolna	0,2	m
Tolerancja górna	0,6	m
Rodzaj pracy 8, 10, 12	8	-
Rodzaj stali na oczep	305	MPa
Ilość dwuteowników	2	szt.
Oczep pochylony (Tak,Nie)	Nie	
Siła do wymiarowania	132	kN
Wartość graniczna zmniejszania rozst.	0,2	m

OCZEP 2x IPE 330 S355
ROZPORA R3 HEB 220 S355

Wybrano rodzaj belki oczepowej:
belka swobodnie podparta
Moment na belkę obliczany wg wzoru:
Mmax=(ql^2)/8 412,5 kN

Oczep stalowy w zależności od profilu		
Rodzaj profilu	Maks. rozstaw	Średnia dla wielu
IPE	5,13	
2xIPE	330	
Masa 1 m =98,2 kg		
INP	4,91	
2xINP	300	
Masa 1 m =108,4 kg		
HEB	5,22	
2xHEB	220	
Masa 1 m =143 kg		
C	5,01	
2xC	320	
Masa 1 m =119 kg		

Zaokrąglenie	2
Zaokrąglenie masy	1
Zaokrąglenie kąta	1

PROFIL	oś x	oś y	masa kg/m	wykorzystanie 1,00	1,07	Siła od temp tak
Dwuteowniki szerokostopowe HEB						
Profil:HEB 100	2,770	6,844	20,4			
Profil:HEB 120	1,662	3,832	26,7			
Profil:HEB 140	1,429	2,396	33,8			
Profil:HEB 160	0,808	1,610	42,6			
Profil:HEB 180	0,631	1,157	51,3			
Profil:HEB 200	0,509	0,868	61,3	OK	OK	96,1
Profil:HEB 220	0,427	0,681	71,4	OK.	OK.	111,9
Profil:HEB 240	0,364	0,548	83,2	OK.	OK.	130,4
Profil:HEB 260	0,326	0,466	92,6	OK.	OK.	145,1
Profil:HEB 280	0,294	0,402	102,8	OK.	OK.	161,1
Profil:HEB 300	0,261	0,344	117,0	OK.	OK.	183,3
Profil:HEB 320	0,243	0,323	126,4	OK.	OK.	198
Profil:HEB 340	0,230	0,309	134,2	OK.	OK.	210,3
Profil:HEB 360	0,218	0,296	142,1	OK.	OK.	222,6
Profil:HEB 400	0,202	0,277	155,4	OK.	OK.	243,5
Dwuteowniki równoległościenne IPE						
Profil:IPE 80	13,671	117,555	6,0			
Profil:IPE 100	7,056	64,367	8,1			
Profil:IPE 120	4,295	37,224	10,4			
Profil:IPE 140	2,916	23,490	12,9			
Profil:IPE 160	2,123	15,675	15,8			
Profil:IPE 180	1,655	10,837	18,8			
Profil:IPE 200	1,320	7,777	22,4			
Profil:IPE 220	1,134	6,678	26,2			
Profil:IPE 240	0,911	4,161	30,7			
Profil:IPE 270	0,761	2,944	36,0			
Profil:IPE 300	0,644	2,149	42,2			
Profil:IPE 330	0,553	1,708	49,1			
Profil:IPE 360	0,478	1,351	57,1			
Profil:IPE 400	0,414	1,111	66,3			
Profil:IPE 450	0,358	0,911	77,6	OK.	OK.	121,5
Profil:IPE 500	0,311	0,748	90,7	OK.	OK.	142,1
Profil:IPE 550	0,273	0,630	105,5	OK.	OK.	165,3
Profil:IPE 600	0,240	0,525	122,5	OK.	OK.	191,9

Dwuteowniki INP						
Profil:INP 80	15,375	15,375	5,9			
Profil:INP 100	7,744	7,744	8,3			
Profil:INP 120	4,549	4,549	11,1			
Profil:INP 140	2,986	28,921	14,4			
Profil:INP 160	2,135	19,195	17,9			
Profil:INP 180	1,608	13,094	21,9			
Profil:INP 200	1,269	9,308	26,2			
Profil:INP 220	1,032	6,872	31,0			
Profil:INP 240	0,860	5,079	36,2			
Profil:INP 260	0,731	4,027	41,8			
Profil:INP 280	0,632	3,224	47,9			
Profil:INP 300	0,555	2,665	54,2			
Profil:INP 320	0,491	2,223	61,0			
Profil:INP 340	0,440	1,857	68,1			
Profil:INP 360	0,395	1,584	76,1			
Profil:INP 380	0,359	1,359	84,0			
Profil:INP 400	0,328	1,177	92,6			
Profil:INP 450	0,268	0,857	115,4	OK.	OK.	180,8
Profil:INP 500	0,226	0,636	140,5	OK.	OK.	220,2
Profil:INP 550	0,196	0,498	166,4	OK.	OK.	260,8
Profil:INP 600	0,170	0,395	199,4	OK.	OK.	312,4

Skrzynka z dwuteowników 2xHEB						
2 x HEB 160	0,436	0,409	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180	0,345	0,331	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200	0,283	0,282	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220	0,240	0,235	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240	0,208	0,204	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260	0,188	0,185	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280	0,170	0,168	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300	0,154	0,152	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników 2xIPE						
2 x IPE 330	0,300	0,366	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360	0,262	0,313	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400	0,229	0,270	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450	0,202	0,233	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500	0,177	0,202	182,1	OK.	OK.	285,4

Profile Titan	przek nośn	kg/m	1	1,07
Titan 30/16	358,638	3,0		
Titan 30/14	365,846	3,1		
Titan 30/11	348,038	3,5		
Titan 30/14	365,846	3,1		
Titan 40/16	97,757	6,9		
Titan 52/26	35,560	10,5		
Titan 73/56	13,538	11,1		
Titan 73/53	12,225	12,8		
Titan 73/45	9,859	17,7		
Titan 103/78	3,231	24,7		
Titan 103/51	2,409	43,2		
Titan 103/60	1,382	74,9		

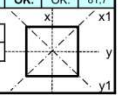
Skrzynka z dwuteowników szerokostopowych 2xHEB rozstawionych						
2 x HEB 160 a=180 AxB=160x340	0,435	0,392	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180 a=224,5 AxB=180x384,5	0,344	0,319	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200 a=220 AxB=200x420	0,281	0,268	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220 a=253 AxB=220x473	0,239	0,229	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240 a=277 AxB=240x517	0,207	0,199	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260 a=305 AxB=260x565	0,187	0,181	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280 a=329 AxB=280x609	0,168	0,165	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300 a=353 AxB=300x653	0,152	0,149	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników równoległościennych 2xIPE rozstawionych						
2 x IPE 330 a=324,5 AxB=330x484,5	0,300	0,303	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360 a=322,5 AxB=360x522,5	0,262	0,264	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400 a=387 AxB=400x567	0,229	0,231	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450 a=424 AxB=450x614	0,202	0,202	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500 a=461,5 AxB=500x661,5	0,177	0,177	182,1	OK.	OK.	285,4

Rury						
Profil: rura f 244/12,5	0,426	0,426	71,5	OK.	OK.	112,1
Profil: rura f 323/10,0	0,369	0,369	77,4	OK.	OK.	121,3
Profil: rura f 355,6/10	0,479	0,479	85,2	OK.	OK.	133,5
Profil: rura f 406/10	0,300	0,300	97,7	OK.	OK.	153
Profil: rura f 457/10	0,269	0,269	110,2	OK.	OK.	172,7
Profil: rura f 508/12,5	0,207	0,207	152,7	OK.	OK.	239,3
Profil: rura f 711/12,5	0,158	0,158	215,3	OK.	OK.	337,4
Profil: rura f 813/12,5	0,143	0,143	246,8	OK.	OK.	386,7
Rura o programowanych wymiarach Średnica rury			108	[mm]	16	Grubość ścianek
Wx = 59 cm3 Dobrana do obliczeń rura f 108/16	2,228	2,228	36,3			

Uwaga - ze względu na zaokrąglenia boków nie należy dobierać nośności profili kwadratowych bez zapasów. Sugeruje się zmniejszyć grubość ścianki o 2-3 procent

Profil zamkniety kwadratowy	Długość boku	180	[mm]	9,75	Grubość ściane		
profil kwadratowy zamknięty osie xy o boku 180/9,8	0,660	0,660	52,1	OK.	OK.	81,7	
profil kwadratowy zamknięty osie x1y1 o boku 180/9,8	0,664	0,664	52,1	OK.	OK.	81,7	

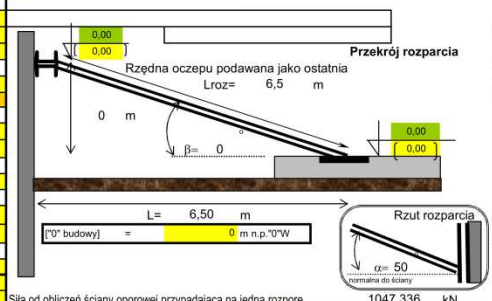
Obliczony Wx	357,56	cm^3	Moment bezwładności	3218,1	cm^4
Obliczony Wx1	253	cm^3	Oblicz. pole przek.	66,398	cm^2



tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com

► 1917_2021 ◄	Starachowice	α= 50	β= 0	Data otwarcia pliku	02.12.21 2:23 PM
	KR-3 R4	L= 6,50 m		Data wykonania obliczeń (wpisywana	

STAL:	
f_d [MPa]	305
E [MPa]	205000
ε_t	0,000012
GEOMETRIA	
Pochylenie pionowe rozpory	
długość rozpory w rzucie L [m]	6,50
długość rozpory Lroz [m]	6,50
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi x	1,0
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi y	1,0
siła osiowa P [kN]	1047
różnica temperatur Δt	5
par. imperfekcji (dla dwuteowników - n=1,6 dla krzywej b, n=1,2 dla krzywej c)	
n_x	1,6
n_y	1,2
parametr imperfekcji dla rur dla krzywej a	
n	2,0
współczynnik niestateczności miejscowej y (dla przekroju klasy 1 y=1)	1
współczynnik rezerwy plastycznej a_p	1



Siła od obliczeń ściany oporowej przypadająca na jedną rozporę 1047,336 kN

Obliczenie siły na 1 m		
Siła na 1 m	132	kN/m
Rozstaw	5,1	m
Kąt poziomy	50	stopni
Kąt pionowy	0	stopnia
Siła po uwzględnieniu nachylenia	205,36 kN/m	
Dobór oczepu stalowego		
Tolerancja dolna	0,2	m
Tolerancja górna	0,6	m
Rodzaj pracy 8, 10, 12	8	-
Rodzaj stali na oczep	305	MPa
Ilość dwuteowników	2	szt.
Oczep pochylony (Tak;Nie)	Nie	
Siła do wymiarowania	132	kN
Wartość graniczna zmniejszania rozst.	0,2	m

OCZEP 2x IPE 330 S355
ROZPORA R4 HEB 280 S355

Wybrano rodzaj belki oczepowej:
belka swobodnie podparta
Moment na belkę obliczany wg wzoru:
Mmax=(ql^2)/8 429,165 kN

Oczep stalowy w zależności od profilu		
Rodzaj profilu	Maks. rozstaw	Średnia dla wielu
IPE	5,13	
2xIPE	330	
Masa 1 m =98,2 kg		
INP	4,91	
2xINP	300	
Masa 1 m =108,4 kg		
HEB	5,22	
2xHEB	220	
Masa 1 m =143 kg		
C	5,01	
2xC	320	
Masa 1 m =119 kg		

Zaokrąglenie	2
Zaokrąglenie masy	1
Zaokrąglenie kąta	1

PROFIL	oś x	oś y	masa kg/m	wykorzystanie 1,00	1,07	Siła od temp tak
Dwuteowniki szerokostopowe HEB						
Profil:HEB 100	7,041	18,736	20,4			
Profil:HEB 120	3,853	10,088	26,7			
Profil:HEB 140	2,641	6,035	33,8			
Profil:HEB 160	1,539	3,883	42,6			
Profil:HEB 180	1,099	2,654	51,3			
Profil:HEB 200	0,820	1,895	61,3			
Profil:HEB 220	0,646	1,414	71,4			
Profil:HEB 240	0,522	1,087	83,2			
Profil:HEB 260	0,447	0,884	92,6	OK.	OK.	145,1
Profil:HEB 280	0,389	0,730	102,8	OK.	OK.	161,1
Profil:HEB 300	0,336	0,600	117,0	OK.	OK.	183,3
Profil:HEB 320	0,306	0,563	126,4	OK.	OK.	198
Profil:HEB 340	0,285	0,539	134,2	OK.	OK.	210,3
Profil:HEB 360	0,266	0,517	142,1	OK.	OK.	222,6
Profil:HEB 400	0,241	0,488	155,4	OK.	OK.	243,5
Dwuteowniki równoległościenne IPE						
Profil:IPE 80	37,548	344,429	6,0			
Profil:IPE 100	18,122	187,664	8,1			
Profil:IPE 120	10,134	107,780	10,4			
Profil:IPE 140	6,257	67,479	12,9			
Profil:IPE 160	4,144	44,639	15,8			
Profil:IPE 180	2,957	30,529	18,8			
Profil:IPE 200	2,182	21,668	22,4			
Profil:IPE 220	1,873	18,592	26,2			
Profil:IPE 240	1,332	11,249	30,7			
Profil:IPE 270	1,045	7,761	36,0			
Profil:IPE 300	0,841	5,511	42,2			
Profil:IPE 330	0,699	4,301	49,1			
Profil:IPE 360	0,588	3,328	57,1			
Profil:IPE 400	0,497	2,694	66,3			
Profil:IPE 450	0,420	2,172	77,6			
Profil:IPE 500	0,362	1,749	90,7			
Profil:IPE 550	0,314	1,451	105,5			
Profil:IPE 600	0,274	1,182	122,5			

Dwuteowniki INP						
Profil:INP 80	40,093	40,093	5,9			
Profil:INP 100	18,842	18,842	8,3			
Profil:INP 120	10,205	10,205	11,1			
Profil:INP 140	6,144	83,821	14,4			
Profil:INP 160	4,038	55,306	17,9			
Profil:INP 180	2,809	37,464	21,9			
Profil:INP 200	2,066	26,423	26,2			
Profil:INP 220	1,580	19,349	31,0			
Profil:INP 240	1,253	14,149	36,2			
Profil:INP 260	1,019	11,131	41,8			
Profil:INP 280	0,854	8,832	47,9			
Profil:INP 300	0,728	7,241	54,2			
Profil:INP 320	0,629	5,990	61,0			
Profil:INP 340	0,552	4,953	68,1			
Profil:INP 360	0,488	4,189	76,1			
Profil:INP 380	0,438	3,556	84,0			
Profil:INP 400	0,395	3,051	92,6			
Profil:INP 450	0,316	2,165	115,4			
Profil:INP 500	0,262	1,558	140,5			
Profil:INP 550	0,225	1,183	166,4			
Profil:INP 600	0,194	0,913	199,4	OK.	OK.	312,4

Skrzynka z dwuteowników 2xHEB						
2 x HEB 160	0,831	0,653	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180	0,601	0,496	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200	0,457	0,417	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220	0,364	0,320	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240	0,299	0,268	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260	0,258	0,236	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280	0,218	0,210	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300	0,193	0,186	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników 2xIPE						
2 x IPE 330	0,379	0,591	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360	0,322	0,488	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400	0,276	0,408	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450	0,237	0,343	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500	0,205	0,289	182,1	OK.	OK.	285,4

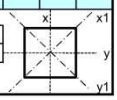
Profile Titan	przek nośn	kg/m	1	1,07
Titan 30/16	1061,826	3,0		
Titan 30/14	1083,217	3,1		
Titan 30/11	1030,446	3,5		
Titan 30/14	1083,217	3,1		
Titan 40/16	289,181	6,9		
Titan 52/26	105,028	10,5		
Titan 73/56	39,746	11,1		
Titan 73/53	35,928	12,8		
Titan 73/45	28,934	17,7		
Titan 103/78	9,299	24,7		
Titan 103/51	6,928	43,2		
Titan 103/60	3,953	74,9		

Skrzynka z dwuteowników szerokostopowych 2xHEB rozstawionych						
2 x HEB 160 a=180 AxB=160x340	0,828	0,595	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180 a=224,5 AxB=180x384,5	0,598	0,455	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200 a=220 AxB=200x420	0,453	0,369	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220 a=253 AxB=220x473	0,361	0,299	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240 a=277 AxB=240x517	0,296	0,252	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260 a=305 AxB=260x565	0,256	0,223	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280 a=329 AxB=280x609	0,213	0,200	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300 a=353 AxB=300x653	0,188	0,178	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników równoległościennych 2xIPE rozstawionych						
2 x IPE 330 a=324,5 AxB=330x484,5	0,379	0,377	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360 a=322,5 AxB=360x522,5	0,322	0,322	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400 a=387 AxB=400x567	0,276	0,276	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450 a=424 AxB=450x614	0,237	0,238	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500 a=461,5 AxB=500x661,5	0,205	0,205	182,1	OK.	OK.	285,4

Uwaga - ze względu na zaokrąglenia boków nie należy dobierać nośności profili kwadratowych bez zapasów. Sugeruje się zmniejszyć grubość ścianki o 2-3 procent

Profil zamkniety kwadratowy	Długość boku	180	[mm]	9,75	Grubość ściane
profil kwadratowy zamknięty osie xy o boku 180/9,8	1,235	1,235	52,1		
profil kwadratowy zamknięty osie x1y1 o boku 180/9,8	1,245	1,245	52,1		

Obliczony Wx	357,56	cm^3	Moment bezwładności	3218,1	cm^4
Obliczony Wx1	253	cm^3	Oblicz. pole przek.	66,398	cm^2



Rury						
Profil: rura f 244/12,5	0,696	0,696	71,5	OK.	OK.	112,1
Profil: rura f 323/10,0	0,490	0,490	77,4	OK.	OK.	121,3
Profil: rura f 355,6/10	0,589	0,589	85,2	OK.	OK.	133,5
Profil: rura f 406/10	0,372	0,372	97,7	OK.	OK.	153
Profil: rura f 457/10	0,325	0,325	110,2	OK.	OK.	172,7
Profil: rura f 508/12,5	0,247	0,247	152,7	OK.	OK.	239,3
Profil: rura f 711/12,5	0,183	0,183	215,3	OK.	OK.	337,4
Profil: rura f 813/12,5	0,164	0,164	246,8	OK.	OK.	386,7
Rura o programowanych wymiarach Średnica rury	108	[mm]	16	Grubość ścianek		
Wx = 59 cm3 Dobrana do obliczeń rura f 108/16	6,258	6,258	36,3			

tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com

1917_2021	Starachowice	α= 0	β= 0	Data otwarcia pliku:	02.12.21 2:24 PM
	KR-3 R5	L= 13,00 m		Data wykonania obliczeń (wpisywana)	

STAL	
f_y [MPa]	325
E [MPa]	205000
ε_y	0,000012
GEOMETRIA	
Podtrzymanie pionowe rozpory	
długość rozpory w rzucie L [m]	13,00
długość rozpory Lrzut [m]	13,00
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi x	1,0
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi y	1,0
siła osiowa P [kN]	660
różnica temperatur ΔT	5
par. imperfekcji (dla dwuteowników - n=1,4; dla krzyżowej n_i=1,2 dla krzyżowej n_i)	
n_x	1,6
n_y	1,2
parametr imperfekcji siła rur dla krzywej a	
η	2,0
współczynnik redukcyjny krzywej y (dla przekroju klasy 1 i 2)	1
współczynnik nośności plastycznej χ_p	1

Obliczenia siły na 1 m		
Siła na 1 m	132	kN/m
Rozstaw	5	m
Kąt poziomy	0	stopni
Kąt pionowy	0	stopni
Siła po uwzględnieniu nachylenia	132 kN/m	

Dobór oczepu stalowego		
Tolerancja dolna	0,2	m
Tolerancja górna	0,6	m
Rodzaj pasa 8, 10, 12	8	-
Rodzaj stali na oczep	355	MPa
Ilość dwuteowników	2	szt.
Oczep podpięty (Tak/Nie)	Nie	
Siła do wyboczenia	132	kN

OCZEP 2x IPE 330 S355

ROZPORA R5 Rura f 355,6/10

Wybrano rodzaj belki oczepowej belka swobodnie podparta

Moment na belkę obliczany wg wzoru Mmax=(q*L^2)/8 412,5 kN

Oczep stalowy w zależności od profilu		
Rodzaj profilu	Masa profilu	Średnia dla pasa
IPE	0,13	
2xIPE	330	
Masa 1 m =96,2 kg		
INP	0,91	
2xINP	300	
Masa 1 m =108,4 kg		
HEB	0,22	
2xHEB	220	
Masa 1 m =143 kg		
C	0,61	
2xC	320	
Masa 1 m =119 kg		

Zwiększenie	1
Zwiększenie masy	1
Zwiększenie kąta	1

Dwuteowniki INP						
Profil INP 80	37,802	37,802	5,9			
Profil INP 100	45,087	45,087	8,3			
Profil INP 120	23,756	23,756	11,1			
Profil INP 140	13,604	#####	14,4			
Profil INP 160	8,846	#####	17,9			
Profil INP 180	5,758	85,072	21,9			
Profil INP 200	4,007	67,089	28,2			
Profil INP 220	2,894	49,176	31,0			
Profil INP 240	2,193	35,985	38,2			
Profil INP 260	1,697	28,337	41,8			
Profil INP 280	1,324	22,510	47,9			
Profil INP 300	1,058	18,484	54,2			
Profil INP 320	0,878	15,318	61,0			
Profil INP 340	0,731	12,878	68,1			
Profil INP 360	0,625	10,747	76,1			
Profil INP 380	0,538	9,154	84,0			
Profil INP 400	0,472	7,858	92,6			
Profil INP 450	0,351	5,891	115,4			
Profil INP 500	0,277	4,629	146,3			
Profil INP 550	0,229	3,808	168,4			
Profil INP 600	0,192	3,208	189,4			

PROFIL	oś x	oś y	masa kg/m	wykorzystanie 1,00	1,07	Siła od temp tak
Dwuteowniki szerokostopowe HEB						
Profil HEB 100	17,373	45,648	20,4			
Profil HEB 120	9,384	34,631	26,7			
Profil HEB 140	5,687	24,640	33,7			
Profil HEB 160	3,416	16,296	42,6			
Profil HEB 180	2,312	13,224	51,3			
Profil HEB 200	1,627	10,000	61,3			
Profil HEB 220	1,203	7,957	71,4			
Profil HEB 240	0,916	6,577	83,2			
Profil HEB 260	0,723	5,678	93,0			
Profil HEB 280	0,580	4,908	103,1			
Profil HEB 300	0,481	4,308	117,0			
Profil HEB 320	0,407	3,757	127,4			
Profil HEB 340	0,360	3,366	134,2			
Profil HEB 360	0,319	3,044	142,1		OK.	222,6
Profil HEB 400	0,285	2,884	155,4		OK.	243,5
Dwuteowniki równoległościenne IPE						
Profil IPE 80	80,801	868,441	6,0			
Profil IPE 100	44,294	473,799	8,1			
Profil IPE 120	24,112	271,949	10,4			
Profil IPE 140	14,341	170,137	12,9			
Profil IPE 160	9,062	112,462	15,8			
Profil IPE 180	6,116	76,791	18,8			
Profil IPE 200	4,246	54,433	22,4			
Profil IPE 220	3,059	40,050	26,2			
Profil IPE 240	2,285	28,109	30,7			
Profil IPE 270	1,611	19,272	36,1			
Profil IPE 300	1,178	13,565	42,2			
Profil IPE 330	0,883	10,073	49,1			
Profil IPE 360	0,704	8,144	57,1			
Profil IPE 400	0,580	6,508	66,3			
Profil IPE 450	0,426	5,098	77,6			
Profil IPE 500	0,360	4,276	90,7			
Profil IPE 550	0,282	3,548	105,5			
Profil IPE 600	0,240	2,997	122,6			

Skrzynka z dwuteowników 2xHEB						
2 x HEB 160	1,924	1,158	85,3			
2 x HEB 180	1,328	0,828	102,8			
2 x HEB 200	0,964	0,608	122,4	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220	0,727	0,458	142,9	OK.	OK.	223,6
2 x HEB 240	0,567	0,358	164,4	OK.	OK.	256,9
2 x HEB 260	0,462	0,307	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280	0,344	0,231	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300	0,294	0,222	233,9	OK.	OK.	366,6

Skrzynka z dwuteowników 2xIPE						
2 x IPE 330	0,518	1,078	98,3			
2 x IPE 360	0,414	0,861	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400	0,338	0,698	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450	0,268	0,573	154,8	OK.	OK.	242,5
2 x IPE 500	0,218	0,472	182,1	OK.	OK.	285,4

Profile Titan				
Titan 30016	2880,794	3,0		
Titan 30014	2730,342	3,1		
Titan 30011	2580,587	3,5		
Titan 30014	2730,342	3,1		
Titan 40016	7374,481	6,9		
Titan 50026	367,288	10,5		
Titan 73056	181,723	11,1		
Titan 73053	91,989	12,8		
Titan 73046	74,084	11,7		
Titan 103078	23,899	24,7		
Titan 103061	18,119	43,2		
Titan 103048	10,888	74,9		

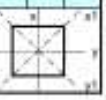
Skrzynka z dwuteowników szerokostopowych 2xHEB rozstawionych						
2 x HEB 160 a=160 AxB=160x340	1,911	0,898	95,3			
2 x HEB 160 a=224,5 AxB=180x384,5	1,317	0,808	102,5			
2 x HEB 200 a=220 AxB=200x420	0,948	0,557	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220 a=253 AxB=220x473	0,716	0,397	142,9	OK.	OK.	223,6
2 x HEB 240 a=277 AxB=240x517	0,561	0,319	164,4	OK.	OK.	256,9
2 x HEB 260 a=305 AxB=260x565	0,462	0,263	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280 a=329 AxB=280x609	0,323	0,228	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300 a=353 AxB=300x653	0,274	0,190	233,9	OK.	OK.	366,6

Skrzynka z dwuteowników równoległościennych 2xIPE rozstawionych						
2 x IPE 330 a=326,5 AxB=330x684,5	0,519	0,424	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360 a=322,5 AxB=360x622,5	0,414	0,348	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400 a=387 AxB=400x667	0,330	0,281	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450 a=424 AxB=450x614	0,265	0,232	154,8	OK.	OK.	242,5
2 x IPE 500 a=461,5 AxB=500x661,5	0,219	0,194	182,1	OK.	OK.	285,4

Uwaga - ze względu na zaokrąglenia boków nie należy dobierać nośności profili kwadratowych bez zapasów. Sugeruje się zmniejszyć grubość ścianki o 2-3 procent

Profil zamknięty kwadratowy	Długość boku	100	mm	8,75	Grubość ściany	
profil kwadratowy zamknięty osie xy o boku 100x100	2,739	2,739	52,1			
profil kwadratowy zamknięty osie x1y1 o boku 100x100	2,781	2,781	52,1			

Obliczony Wx	267,58	cm³	Moment bezwładności	3218,1	cm⁴
Obliczony Wx1	263	cm³	Oblicz. pole przek.	40,388	cm²

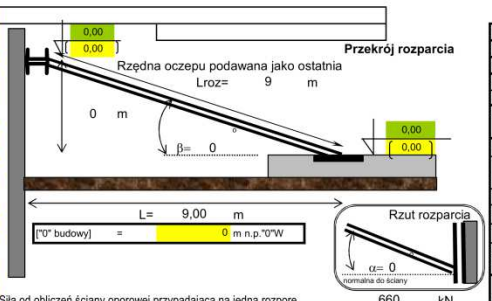


Rury						
Profil: rura f 244/12,5	1,526	1,828	71,8			
Profil: rura f 273/12,5	1,853	1,818	77,4	OK.	OK.	131,8
Profil: rura f 355,6/10	2,535	1,818	90,3	OK.	OK.	153,8
Profil: rura f 406/10	0,937	0,937	97,7	OK.	OK.	169
Profil: rura f 457/10	0,424	0,424	110,2	OK.	OK.	192,7
Profil: rura f 508/12,5	0,313	0,313	152,7	OK.	OK.	259,3
Profil: rura f 711/12,5	0,198	0,198	215,3	OK.	OK.	331,4
Profil: rura f 813/12,5	0,172	0,172	245,8	OK.	OK.	380,7

Rura o pogrubionych ścianach	Średnica rury	108	mm	16	Grubość ścianki	
Wx = 58 cm3	Dokładne dla obliczeń rura f 108/16	10,291	10,291	90,3	-	

▶ 1917_2021 ◀	Starachowice	α= 0	β= 0	Data otwarcia pliku	02.12.21 2:25 PM
	KR-3 R6	L= 9,00 m		Data wykonania obliczeń (wpisywana	

STAL:	
f_d [MPa]	305
E [MPa]	205000
ε_t	0,000012
GEOMETRIA	
Pochylenie pionowe rozpory	
długość rozpory w rzucie L [m]	9,00
długość rozpory Lroz [m]	9,00
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi x	1,0
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi y	1,0
siła osiowa P [kN]	660
różnica temperatur Δt	5
par. imperfekcji (dla dwuteowników - n=1,6 dla krzywej b, n=1,2 dla krzywej c)	
n_x	1,6
n_y	1,2
parametr imperfekcji dla rur dla krzywej a	
n	2,0
współczynnik niestateczności miejscowej y (dla przekroju klasy 1 y=1)	1
współczynnik rezerwy plastycznej a_p	1



Siła od obliczeń ściany oporowej przypadająca na jedną rozporę 660 kN

Obliczenie siły na 1 m		
Siła na 1 m	132	kN/m
Rozstaw	5	m
Kąt poziomy	0	stopni
Kąt pionowy	0	stopnia
Siła po uwzględnieniu nachylenia	132 kN/m	
Dobór oczepu stalowego		
Tolerancja dolna	0,2	m
Tolerancja górna	0,6	m
Rodzaj pracy 8, 10, 12	8	-
Rodzaj stali na oczep	305	MPa
Ilość dwuteowników	2	szt.
Oczep pochylony (Tak;Nie)	Nie	
Siła do wymiarowania	132	kN
Wartość graniczna zmniejszania rozst.	0,2	m

OCZEP 2x IPE 330 S355
ROZPORA R6 HEB280 S355

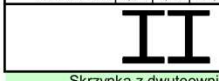
Wybrano rodzaj belki oczepowej:
belka swobodnie podparta
Moment na belkę obliczany wg wzoru:
Mmax=(ql^2)/8 412,5 kN

Oczep stalowy w zależności od profilu		
Rodzaj profilu	Maks. rozstaw	Średnia dla wielu
IPE	5,13	
2xIPE	330	
Masa 1 m =98,2 kg		
INP	4,91	
2xINP	300	
Masa 1 m =108,4 kg		
HEB	5,22	
2xHEB	220	
Masa 1 m =143 kg		
C	5,01	
2xC	320	
Masa 1 m =119 kg		

Zaokrąglenie	2
Zaokrąglenie masy	1
Zaokrąglenie kąta	1

PROFIL	oś x	oś y	masa	ykorzystanie		Siła od temp
			kg/m	1,00	1,07	tak
Dwuteowniki szerokostopowe HEB						
Profil:HEB 100	8,425	22,581	20,4			
Profil:HEB 120	4,535	12,088	26,7			
Profil:HEB 140	2,969	7,178	33,8			
Profil:HEB 160	1,723	4,587	42,6			
Profil:HEB 180	1,191	3,102	51,3			
Profil:HEB 200	0,860	2,192	61,3			
Profil:HEB 220	0,654	1,614	71,4			
Profil:HEB 240	0,512	1,226	83,2			
Profil:HEB 260	0,424	0,982	92,6	OK.	OK.	145,1
Profil:HEB 280	0,359	0,799	102,8	OK.	OK.	161,1
Profil:HEB 300	0,303	0,649	117,0	OK.	OK.	183,3
Profil:HEB 320	0,271	0,612	126,4	OK.	OK.	198
Profil:HEB 340	0,248	0,589	134,2	OK.	OK.	210,3
Profil:HEB 360	0,228	0,570	142,1	OK.	OK.	222,6
Profil:HEB 400	0,201	0,543	155,4	OK.	OK.	243,5
Dwuteowniki równoległościenne IPE						
Profil:IPE 80	45,005	417,243	6,0			
Profil:IPE 100	21,463	227,484	8,1			
Profil:IPE 120	11,784	130,686	10,4			
Profil:IPE 140	7,095	81,838	12,9			
Profil:IPE 160	4,555	54,153	15,8			
Profil:IPE 180	3,137	37,027	18,8			
Profil:IPE 200	2,229	26,284	22,4			
Profil:IPE 220	1,920	22,622	26,2			
Profil:IPE 240	1,259	13,628	30,7			
Profil:IPE 270	0,938	9,377	36,0			
Profil:IPE 300	0,721	6,637	42,2			
Profil:IPE 330	0,579	5,180	49,1			
Profil:IPE 360	0,473	4,004	57,1			
Profil:IPE 400	0,389	3,248	66,3			
Profil:IPE 450	0,320	2,624	77,6			
Profil:IPE 500	0,273	2,118	90,7			
Profil:IPE 550	0,235	1,765	105,5			
Profil:IPE 600	0,206	1,442	122,5			

Dwuteowniki INP						
Profil:INP 80	47,823	47,823	5,9			
Profil:INP 100	22,213	22,213	8,3			
Profil:INP 120	11,832	11,832	11,1			
Profil:INP 140	6,969	####	14,4			
Profil:INP 160	4,460	67,421	17,9			
Profil:INP 180	3,011	45,745	21,9			
Profil:INP 200	2,143	32,316	26,2			
Profil:INP 220	1,585	23,708	31,0			
Profil:INP 240	1,217	17,361	36,2			
Profil:INP 260	0,959	13,692	41,8			
Profil:INP 280	0,785	10,888	47,9			
Profil:INP 300	0,652	8,950	54,2			
Profil:INP 320	0,551	7,425	61,0			
Profil:INP 340	0,474	6,153	68,1			
Profil:INP 360	0,413	5,222	76,1			
Profil:INP 380	0,366	4,444	84,0			
Profil:INP 400	0,327	3,825	92,6			
Profil:INP 450	0,256	2,734	115,4			
Profil:INP 500	0,211	1,979	140,5			
Profil:INP 550	0,180	1,509	166,4			
Profil:INP 600	0,156	1,173	199,4			



Skrzynka z dwuteowników 2xHEB						
2 x HEB 160	0,969	0,653	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180	0,683	0,480	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200	0,507	0,404	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220	0,392	0,294	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240	0,315	0,241	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260	0,265	0,208	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280	0,212	0,183	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300	0,186	0,160	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników 2xIPE						
2 x IPE 330	0,329	0,602	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360	0,274	0,490	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400	0,229	0,405	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450	0,194	0,338	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500	0,166	0,283	182,1	OK.	OK.	285,4

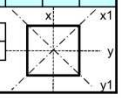
Profile Titan	przek nośn	kg/m	1	1,07
Titan 30/16	1286,305	3,0		
Titan 30/14	1312,322	3,1		
Titan 30/11	1248,836	3,5		
Titan 30/14	1312,322	3,1		
Titan 40/16	351,554	6,9		
Titan 52/26	128,099	10,5		
Titan 73/56	48,479	11,1		
Titan 73/53	43,895	12,8		
Titan 73/45	35,515	17,7		
Titan 103/78	11,464	24,7		
Titan 103/51	8,689	43,2		
Titan 103/60	5,116	74,9		

Skrzynka z dwuteowników szerokostopowych 2xHEB rozstawionych						
2 x HEB 160 a=180 AxB=160x340	0,963	0,574	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180 a=224,5 AxB=180x384,5	0,677	0,423	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200 a=220 AxB=200x420	0,499	0,336	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220 a=253 AxB=220x473	0,387	0,263	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240 a=277 AxB=240x517	0,310	0,218	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260 a=305 AxB=260x565	0,260	0,188	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280 a=329 AxB=280x609	0,201	0,167	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300 a=353 AxB=300x653	0,176	0,147	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników równoległościennych 2xIPE rozstawionych						
2 x IPE 330 a=324,5 AxB=330x484,5	0,329	0,304	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360 a=322,5 AxB=360x522,5	0,274	0,256	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400 a=387 AxB=400x567	0,229	0,216	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450 a=424 AxB=450x614	0,194	0,185	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500 a=461,5 AxB=500x661,5	0,166	0,159	182,1	OK.	OK.	285,4

Uwaga - ze względu na zaokrąglenia boków nie należy dobierać nośności profili kwadratowych bez zapasów. Sugeruje się zmniejszyć grubość ścianki o 2-3 procent

Profil zamkniety kwadratowy	Długość boku	180	[mm]	9,75	Grubość ściane
profil kwadratowy zamknięty osie xy o boku 180/9,8	1,387	1,387	52,1		
profil kwadratowy zamknięty osie x1y1 o boku 180/9,8	1,407	1,407	52,1		

Obliczony Wx	357,56	cm^3	Moment bezwładności	3218,1	cm^4
Obliczony Wx1	253	cm^3	Oblicz. pole przek.	66,398	cm^2



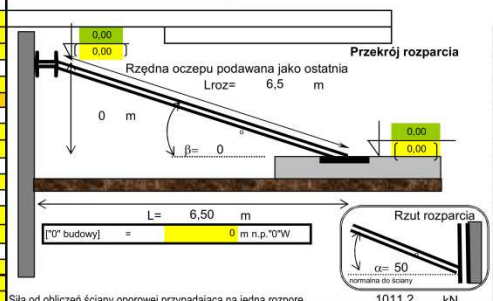
Rury						
Profil: rura f 244/12,5	0,774	0,774	71,5	OK.	OK.	112,1
Profil: rura f 323/10,0	0,465	0,465	77,4	OK.	OK.	121,3
Profil: rura f 355,6/10	0,513	0,513	85,2	OK.	OK.	133,5
Profil: rura f 406/10	0,330	0,330	97,7	OK.	OK.	153
Profil: rura f 457/10	0,278	0,278	110,2	OK.	OK.	172,7
Profil: rura f 508/12,5	0,213	0,213	152,7	OK.	OK.	239,3
Profil: rura f 711/12,5	0,153	0,153	215,3	OK.	OK.	337,4
Profil: rura f 813/12,5	0,137	0,137	246,8	OK.	OK.	386,7

Rura o programowanych wymiarach	Średnica rury	108	[mm]	16	Grubość ścianek
Wx = 59 cm3 Dobrana do obliczeń rura f 108/16	7,816	7,816	36,3		

tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com

▶ 1917_2021 ◀	Starachowice	α= 50	β= 0	Data otwarcia pliku	02.12.21 2:26 PM
	KR-4 R4	L= 6,50 m		Data wykonania obliczeń (wpisywana	

STAL:	
f_d [MPa]	305
E [MPa]	205000
ε_f	0,000012
GEOMETRIA	
Pochylenie pionowe rozpory	
długość rozpory w rzucie L [m]	6,50
długość rozpory Lroz [m]	6,50
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi x	1,0
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi y	1,0
siła osiowa P [kN]	1011
różnica temperatur Δt	5
par. imperfekcji (dla dwuteowników - n=1,6 dla krzywej b, n=1,2 dla krzywej c)	
n_x	1,6
n_y	1,2
parametr imperfekcji dla rur dla krzywej a	
n	2,0
współczynnik niestateczności miejscowej y (dla przekroju klasy 1 y=1)	1
współczynnik rezerwy plastycznej a_p	1



Siła od obliczeń ściany oporowej przypadająca na jedną rozporę 1011,2 kN

Obliczenie siły na 1 m		
Siła na 1 m	130	kN/m
Rozstaw	5	m
Kąt poziomy	50	stopni
Kąt pionowy	0	stopnia
Siła po uwzględnieniu nachylenia		
202,24 kN/m		
Dobór oczepu stalowego		
Tolerancja dolna	0,2	m
Tolerancja górna	0,6	m
Rodzaj pracy 8, 10, 12	8	-
Rodzaj stali na oczep	305	MPa
Ilość dwuteowników	2	szt.
Oczep pochylony (Tak;Nie)	Nie	
Siła do wymiarowania	130	kN
Wartość graniczna zmniejszania rozst.	0,2	m

OCZEP 2x IPE 330 S355
ROZPORA R4 HEB 280 S355

Wybrano rodzaj belki oczepowej:
belka swobodnie podparta
Moment na belkę obliczany wg wzoru:
Mmax=(ql^2)/8 406,25 kN

Oczep stalowy w zależności od profilu	Rodzaj profilu	Maks. rozstaw	Średnia dla wielu
	IPE	5,17	
	2xIPE	330	
	Masa 1 m =98,2 kg		
	INP	4,95	
	2xINP	300	
	Masa 1 m =108,4 kg		
	HEB	5,26	
	2xHEB	220	
	Masa 1 m =143 kg		
	C	5,05	
	2xC	320	
	Masa 1 m =119 kg		

Zaokrąglenie	2
Zaokrąglenie masy	1
Zaokrąglenie kąta	1

PROFIL	oś x	oś y	masa kg/m	wykorzystanie 1,00	1,07	Siła od temp tak
Dwuteowniki szerokostopowe HEB						
Profil:HEB 100	6,806	18,108	20,4			
Profil:HEB 120	3,726	9,753	26,7			
Profil:HEB 140	2,564	5,837	33,8			
Profil:HEB 160	1,490	3,757	42,6			
Profil:HEB 180	1,065	2,569	51,3			
Profil:HEB 200	0,795	1,836	61,3			
Profil:HEB 220	0,626	1,370	71,4			
Profil:HEB 240	0,507	1,054	83,2		OK.	130,4
Profil:HEB 260	0,433	0,857	92,6	OK.	OK.	145,1
Profil:HEB 280	0,377	0,708	102,8	OK.	OK.	161,1
Profil:HEB 300	0,326	0,583	117,0	OK.	OK.	183,3
Profil:HEB 320	0,297	0,547	126,4	OK.	OK.	198
Profil:HEB 340	0,277	0,523	134,2	OK.	OK.	210,3
Profil:HEB 360	0,259	0,503	142,1	OK.	OK.	222,6
Profil:HEB 400	0,234	0,474	155,4	OK.	OK.	243,5
Dwuteowniki równoległościenne IPE						
Profil:IPE 80	36,266	332,651	6,0			
Profil:IPE 100	17,505	181,267	8,1			
Profil:IPE 120	9,791	104,118	10,4			
Profil:IPE 140	6,046	65,195	12,9			
Profil:IPE 160	4,005	43,134	15,8			
Profil:IPE 180	2,858	29,505	18,8			
Profil:IPE 200	2,110	20,944	22,4			
Profil:IPE 220	1,812	17,975	26,2			
Profil:IPE 240	1,288	10,878	30,7			
Profil:IPE 270	1,011	7,507	36,0			
Profil:IPE 300	0,814	5,332	42,2			
Profil:IPE 330	0,677	4,163	49,1			
Profil:IPE 360	0,570	3,222	57,1			
Profil:IPE 400	0,482	2,610	66,3			
Profil:IPE 450	0,408	2,105	77,6			
Profil:IPE 500	0,351	1,696	90,7			
Profil:IPE 550	0,304	1,407	105,5			
Profil:IPE 600	0,266	1,147	122,5			

Dwuteowniki INP						
Profil:INP 80	38,768	38,768	5,9			
Profil:INP 100	18,226	18,226	8,3			
Profil:INP 120	9,876	9,876	11,1			
Profil:INP 140	5,948	80,990	14,4			
Profil:INP 160	3,910	53,448	17,9			
Profil:INP 180	2,721	36,213	21,9			
Profil:INP 200	2,002	25,546	26,2			
Profil:INP 220	1,532	18,711	31,0			
Profil:INP 240	1,215	13,685	36,2			
Profil:INP 260	0,988	10,770	41,8			
Profil:INP 280	0,829	8,547	47,9			
Profil:INP 300	0,706	7,010	54,2			
Profil:INP 320	0,610	5,801	61,0			
Profil:INP 340	0,536	4,798	68,1			
Profil:INP 360	0,474	4,059	76,1			
Profil:INP 380	0,425	3,447	84,0			
Profil:INP 400	0,384	2,959	92,6			
Profil:INP 450	0,308	2,101	115,4			
Profil:INP 500	0,255	1,514	140,5			
Profil:INP 550	0,219	1,150	166,4			
Profil:INP 600	0,189	0,889	199,4	OK.	OK.	312,4

Skrzynka z dwuteowników 2xHEB						
2 x HEB 160	0,807	0,633	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180	0,584	0,481	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200	0,444	0,405	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220	0,354	0,311	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240	0,291	0,261	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260	0,252	0,230	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280	0,213	0,205	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300	0,189	0,181	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników 2xIPE						
2 x IPE 330	0,368	0,574	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360	0,313	0,474	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400	0,268	0,396	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450	0,231	0,333	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500	0,200	0,281	182,1	OK.	OK.	285,4

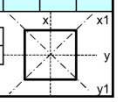
Profile Titan	przek nośn	kg/m	1	1,07
Titan 30/16	1025,361	3,0		
Titan 30/14	1046,022	3,1		
Titan 30/11	995,084	3,5		
Titan 30/14	1046,022	3,1		
Titan 40/16	279,310	6,9		
Titan 52/26	101,464	10,5		
Titan 73/56	38,399	11,1		
Titan 73/53	34,714	12,8		
Titan 73/45	27,965	17,7		
Titan 103/78	8,991	24,7		
Titan 103/51	6,706	43,2		
Titan 103/60	3,834	74,9		

Skrzynka z dwuteowników szerokostopowych 2xHEB rozstawionych						
2 x HEB 160 a=180 AxB=160x340	0,803	0,577	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180 a=224,5 AxB=180x384,5	0,581	0,441	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200 a=220 AxB=200x420	0,440	0,358	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220 a=253 AxB=220x473	0,352	0,291	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240 a=277 AxB=240x517	0,289	0,245	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260 a=305 AxB=260x565	0,249	0,217	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280 a=329 AxB=280x609	0,207	0,195	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300 a=353 AxB=300x653	0,184	0,173	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników równoległościennych 2xIPE rozstawionych						
2 x IPE 330 a=324,5 AxB=330x484,5	0,368	0,366	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360 a=322,5 AxB=360x522,5	0,313	0,312	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400 a=387 AxB=400x567	0,268	0,268	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450 a=424 AxB=450x614	0,231	0,231	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500 a=461,5 AxB=500x661,5	0,200	0,199	182,1	OK.	OK.	285,4

Uwaga - ze względu na zaokrąglenia boków nie należy dobierać nośności profili kwadratowych bez zapasów. Sugeruje się zmniejszyć grubość ścianki o 2-3 procent

Profil zamkniety kwadratowy	Długość boku	180	[mm]	9,75	Grubość ścianc
profil kwadratowy zamknięty osie xy o boku 180/9,8	1,196	1,196	52,1		
profil kwadratowy zamknięty osie x1y1 o boku 180/9,8	1,207	1,207	52,1		

Obliczony Wx	357,56	cm^3	Moment bezwładności	3218,1	cm^4
Obliczony Wx1	253	cm^3	Oblicz. pole przek.	66,398	cm^2

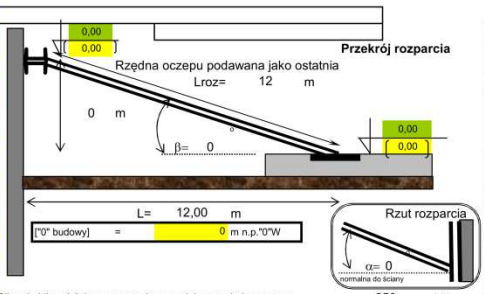


Rury						
Profil: rura f 244/12,5	0,675	0,675	71,5	OK.	OK.	112,1
Profil: rura f 323/10,0	0,475	0,475	77,4	OK.	OK.	121,3
Profil: rura f 355,6/10	0,572	0,572	85,2	OK.	OK.	133,5
Profil: rura f 406/10	0,361	0,361	97,7	OK.	OK.	153
Profil: rura f 457/10	0,316	0,316	110,2	OK.	OK.	172,7
Profil: rura f 508/12,5	0,240	0,240	152,7	OK.	OK.	239,3
Profil: rura f 711/12,5	0,178	0,178	215,3	OK.	OK.	337,4
Profil: rura f 813/12,5	0,160	0,160	246,8	OK.	OK.	386,7
Rura o programowanych wymiarach Średnica rury	108	[mm]	16	Grubość ścianek		
Wx = 59 cm3 Dobrana do obliczeń rura f 108/16	6,057	6,057	36,3			

tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com

▶ 1917_2021 ◀	Starachowice	α= 0	β= 0	Data otwarcia pliku	02.12.21 2:27 PM
	KR-4 R7	L= 12,00 m		Data wykonania obliczeń (wpisywana	

STAL:	
f_d [MPa]	305
E [MPa]	205000
ε_t	0,000012
GEOMETRIA	
Pochylenie pionowe rozpory	
długość rozpory w rzucie L [m]	12,00
długość rozpory Lroz [m]	12,00
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi x	1,0
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi y	1,0
siła osiowa P [kN]	650
różnica temperatur Δt	5
par. imperfekcji (dla dwuteowników - n=1,6 dla krzywej b, n=1,2 dla krzywej c)	
n_x	1,6
n_y	1,2
parametr imperfekcji dla rur dla krzywej a	
n	2,0
współczynnik niestateczności miejscowej y (dla przekroju klasy 1 y=1)	1
współczynnik rezerwy plastycznej a_p	1



Siła od obliczeń ściany oporowej przypadająca na jedną rozporę

Obliczenie siły na 1 m		
Siła na 1 m	130	kN/m
Rozstaw	5	m
Kąt poziomy	0	stopni
Kąt pionowy	0	stopnia
Siła po uwzględnieniu nachylenia		
130 kN/m		
Dobór oczepu stalowego		
Tolerancja dolna	0,2	m
Tolerancja górna	0,6	m
Rodzaj pracy 8, 10, 12	8	-
Rodzaj stali na oczep	305	MPa
Ilość dwuteowników	2	szt.
Oczep pochylony (Tak;Nie)	Nie	
Siła do wymiarowania	130	kN
Wartość graniczna zmniejszania rozst	0,2	m

OCZEP 2x IPE 330 S355
ROZPORA R7 Rura f 355,6/10 S355

Wybrano rodzaj belki oczepowej:
belka swobodnie podparta
Moment na belkę obliczany wg wzoru:
Mmax=(ql^2)/8 406,25 kN

Oczep stalowy w zależności od profilu		
Rodzaj profilu	Maks. rozstaw	Średnia dla wielu
IPE	5,17	
2xIPE	330	
Masa 1 m =98,2 kg		
INP	4,95	
2xINP	300	
Masa 1 m =108,4 kg		
HEB	5,26	
2xHEB	220	
Masa 1 m =143 kg		
C	5,05	
2xC	320	
Masa 1 m =119 kg		

Zaokrąglenie	2
Zaokrąglenie masy	1
Zaokrąglenie kąta	1

PROFIL	oś x	oś y	masa kg/m	wykorzystanie 1,00	1,07	Siła od temp
Dwuteowniki szerokostopowe HEB						tak
Profil:HEB 100	14,614	39,232	20,4			
Profil:HEB 120	7,804	20,907	26,7			
Profil:HEB 140	4,824	12,345	33,8			
Profil:HEB 160	2,892	7,842	42,6			
Profil:HEB 180	1,964	5,263	51,3			
Profil:HEB 200	1,388	3,688	61,3			
Profil:HEB 220	1,031	2,689	71,4			
Profil:HEB 240	0,788	2,023	83,2			
Profil:HEB 260	0,635	1,602	92,6			
Profil:HEB 280	0,523	1,287	102,8			
Profil:HEB 300	0,431	1,033	117,0		OK.	183,3
Profil:HEB 320	0,377	0,975	126,4	OK.	OK.	198
Profil:HEB 340	0,337	0,940	134,2	OK.	OK.	210,3
Profil:HEB 360	0,303	0,910	142,1	OK.	OK.	222,6
Profil:HEB 400	0,257	0,870	155,4	OK.	OK.	243,5
Dwuteowniki równoległościenne IPE						
Profil:IPE 80	78,452	729,911	6,0			
Profil:IPE 100	37,236	397,791	8,1			
Profil:IPE 120	20,295	228,383	10,4			
Profil:IPE 140	12,093	142,914	12,9			
Profil:IPE 160	7,659	94,492	15,8			
Profil:IPE 180	5,186	64,540	18,8			
Profil:IPE 200	3,612	45,764	22,4			
Profil:IPE 220	3,112	39,394	26,2			
Profil:IPE 240	1,945	23,654	30,7			
Profil:IPE 270	1,394	16,229	36,0			
Profil:IPE 300	1,028	11,449	42,2			
Profil:IPE 330	0,795	8,916	49,1			
Profil:IPE 360	0,626	6,873	57,1			
Profil:IPE 400	0,495	5,564	66,3			
Profil:IPE 450	0,369	4,487	77,6			
Profil:IPE 500	0,323	3,612	90,7			
Profil:IPE 550	0,271	3,004	105,5			
Profil:IPE 600	0,233	2,446	122,5			

Dwuteowniki INP						
Profil:INP 80	82,427	82,427	5,9			
Profil:INP 100	38,017	38,017	8,3			
Profil:INP 120	20,067	20,067	11,1			
Profil:INP 140	11,685	####	14,4			
Profil:INP 160	7,378	####	17,9			
Profil:INP 180	4,900	79,888	21,9			
Profil:INP 200	3,423	56,399	26,2			
Profil:INP 220	2,481	41,348	31,0			
Profil:INP 240	1,864	30,249	36,2			
Profil:INP 260	1,435	23,841	41,8			
Profil:INP 280	1,151	18,945	47,9			
Profil:INP 300	0,933	15,562	54,2			
Profil:INP 320	0,770	12,901	61,0			
Profil:INP 340	0,648	10,682	68,1			
Profil:INP 360	0,555	9,058	76,1			
Profil:INP 380	0,482	7,702	84,0			
Profil:INP 400	0,424	6,622	92,6			
Profil:INP 450	0,319	4,722	115,4			
Profil:INP 500	0,255	3,407	140,5			
Profil:INP 550	0,212	2,589	166,4			
Profil:INP 600	0,180	2,005	199,4			

Skrzynka z dwuteowników 2xHEB						
2 x HEB 160	1,631	1,001	85,3			
2 x HEB 180	1,130	0,713	102,5			
2 x HEB 200	0,824	0,598	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220	0,623	0,411	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240	0,489	0,328	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260	0,401	0,276	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280	0,303	0,236	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300	0,260	0,202	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników 2xIPE						
2 x IPE 330	0,457	0,929	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360	0,368	0,746	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400	0,296	0,608	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450	0,241	0,500	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500	0,201	0,413	182,1	OK.	OK.	285,4

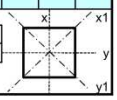
Profile Titan	przek nośn	kg/m	1	1,07
Titan 30/16	2252,358	3,0		
Titan 30/14	2297,926	3,1		
Titan 30/11	2186,793	3,5		
Titan 30/14	2297,926	3,1		
Titan 40/16	615,669	6,9		
Titan 52/26	224,363	10,5		
Titan 73/56	84,896	11,1		
Titan 73/53	76,877	12,8		
Titan 73/45	62,212	17,7		
Titan 103/78	20,076	24,7		
Titan 103/51	15,227	43,2		
Titan 103/60	8,977	74,9		

Skrzynka z dwuteowników szerokostopowych 2xHEB rozstawionych						
2 x HEB 160 a=180 AxB=160x340	1,620	0,858	85,3			
2 x HEB 180 a=224,5 AxB=180x384,5	1,120	0,609	102,5			
2 x HEB 200 a=220 AxB=200x420	0,810	0,473	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220 a=253 AxB=220x473	0,614	0,354	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240 a=277 AxB=240x517	0,480	0,285	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260 a=305 AxB=260x565	0,392	0,239	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280 a=329 AxB=280x609	0,284	0,206	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300 a=353 AxB=300x653	0,243	0,178	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników równoległościennych 2xIPE rozstawionych						
2 x IPE 330 a=324,5 AxB=330x484,5	0,457	0,384	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360 a=322,5 AxB=360x522,5	0,368	0,315	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400 a=387 AxB=400x567	0,296	0,259	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450 a=424 AxB=450x614	0,241	0,216	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500 a=461,5 AxB=500x661,5	0,201	0,181	182,1	OK.	OK.	285,4

Uwaga - ze względu na zaokrąglenia boków nie należy dobierać nośności profili kwadratowych bez zapasów. Sugeruje się zmniejszyć grubość ścianki o 2-3 procent

Profil zamknięty kwadratowy	Długość boku	180	[mm]	9,75	Grubość ściane
profil kwadratowy zamknięty osie xy o boku 180/9,8	2,321	2,321	52,1		
profil kwadratowy zamknięty osie x1y1 o boku 180/9,8	2,356	2,356	52,1		

Obliczony Wx	357,56	cm^3	Moment bezwładności	3218,1	cm^4
Obliczony Wx1	253	cm^3	Oblicz. pole przek.	66,398	cm^2

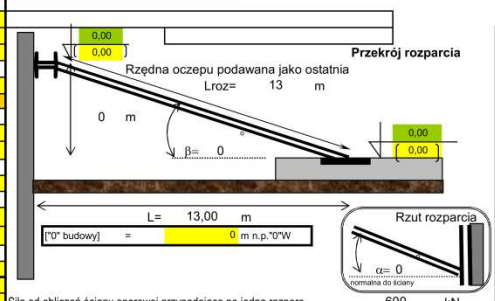


Rury						
Profil: rura f 244/12,5	1,293	1,293	71,5			
Profil: rura f 323/10,0	0,716	0,716	77,4	OK.	OK.	121,3
Profil: rura f 355,6/10	0,718	0,718	85,2	OK.	OK.	133,5
Profil: rura f 406/10	0,470	0,470	97,7	OK.	OK.	153
Profil: rura f 457/10	0,376	0,376	110,2	OK.	OK.	172,7
Profil: rura f 508/12,5	0,280	0,280	152,7	OK.	OK.	239,3
Profil: rura f 711/12,5	0,183	0,183	215,3	OK.	OK.	337,4
Profil: rura f 813/12,5	0,161	0,161	246,8	OK.	OK.	386,7
Rura o programowanych wymiarach Średnica rury	108	[mm]	16	Grubość ścianek		
Wx = 59 cm3 Dobrana do obliczeń rura f 108/16	13,687	13,687	36,3			

tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com

▶ 1917_2021 ◀	Starachowice	α= 0	β= 0	Data otwarcia pliku	02.12.21 2:27 PM
	KR-5 R5	L= 13,00 m		Data wykonania obliczeń (wpisywana	

STAL:	
f_d [MPa]	305
E [MPa]	205000
ε_t	0,000012
GEOMETRIA	
Pochylenie pionowe rozpory	
długość rozpory w rzucie L [m]	13,00
długość rozpory Lroz [m]	13,00
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi x	1,0
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi y	1,0
siła osiowa P [kN]	600
różnica temperatur Δt	5
par. imperfekcji (dla dwuteowników - n=1,6 dla krzywej b, n=1,2 dla krzywej c)	
n_x	1,6
n_y	1,2
parametr imperfekcji dla rur dla krzywej a	
n	2,0
współczynnik niestateczności miejscowej y (dla przekroju klasy 1 y=1)	1
współczynnik rezerwy plastycznej a_p	1



Siła od obliczeń ściany oporowej przypadająca na jedną rozporę 600 kN

Obliczenie siły na 1 m		
Siła na 1 m	120	kN/m
Rozstaw	5	m
Kąt poziomy	0	stopni
Kąt pionowy	0	stopnia
Siła po uwzględnieniu nachylenia		
120 kN/m		
Dobór oczepu stalowego		
Tolerancja dolna	0,2	m
Tolerancja górna	0,6	m
Rodzaj pracy 8, 10, 12	8	-
Rodzaj stali na oczep	305	MPa
Ilość dwuteowników	2	szt.
Oczep pochylony (Tak;Nie)	Nie	
Siła do wymiarowania	120	kN
Wartość graniczna zmniejszania rozst.	0,2	m

OCZEP 2x IPE 330 S355
ROZPORA R5 Rura f 355,6/10 S355

Wybrano rodzaj belki oczepowej:
belka swobodnie podparta
Moment na belkę obliczany wg wzoru:
Mmax=(ql^2)/8 375 kN

Oczep stalowy w zależności od profilu		
Rodzaj profilu	Maks. rozstaw	Średnia dla wielu
IPE	5,38	
2xIPE	330	
Masa 1 m =98,2 kg		
INP	5,15	
2xINP	300	
Masa 1 m =108,4 kg		
HEB		5,14
Nie dobrano		
Zmniejsz tolerancję		
C	5,25	
2xC	320	
Masa 1 m =119 kg		

Zaokrąglenie	2
Zaokrąglenie masy	1
Zaokrąglenie kąta	1

PROFIL	oś x	oś y	masa kg/m	ykorzystanie 1,00	1,07	Siła od temp tak
Dwuteowniki szerokostopowe HEB						
Profil:HEB 100	15,880	42,604	20,4			
Profil:HEB 120	8,482	22,710	26,7			
Profil:HEB 140	5,208	13,413	33,8			
Profil:HEB 160	3,142	8,523	42,6			
Profil:HEB 180	2,131	5,720	51,3			
Profil:HEB 200	1,504	4,007	61,3			
Profil:HEB 220	1,114	2,921	71,4			
Profil:HEB 240	0,850	2,197	83,2			
Profil:HEB 260	0,683	1,738	92,6			
Profil:HEB 280	0,560	1,395	102,8			
Profil:HEB 300	0,459	1,119	117,0			
Profil:HEB 320	0,400	1,058	126,4		OK.	198
Profil:HEB 340	0,357	1,021	134,2		OK.	210,3
Profil:HEB 360	0,319	0,988	142,1	OK.	OK.	222,6
Profil:HEB 400	0,269	0,947	155,4	OK.	OK.	243,5
Dwuteowniki równoległościenne IPE						
Profil:IPE 80	85,047	791,529	6,0			
Profil:IPE 100	40,357	431,510	8,1			
Profil:IPE 120	21,984	247,820	10,4			
Profil:IPE 140	13,086	155,129	12,9			
Profil:IPE 160	8,276	102,607	15,8			
Profil:IPE 180	5,593	70,107	18,8			
Profil:IPE 200	3,886	49,734	22,4			
Profil:IPE 220	3,351	42,840	26,2			
Profil:IPE 240	2,079	25,727	30,7			
Profil:IPE 270	1,481	17,658	36,0			
Profil:IPE 300	1,084	12,462	42,2			
Profil:IPE 330	0,833	9,712	49,1			
Profil:IPE 360	0,651	7,492	57,1			
Profil:IPE 400	0,510	6,071	66,3			
Profil:IPE 450	0,395	4,901	77,6			
Profil:IPE 500	0,327	3,951	90,7			
Profil:IPE 550	0,273	3,291	105,5			
Profil:IPE 600	0,233	2,684	122,5			

Dwuteowniki INP						
Profil:INP 80	89,249	89,249	5,9			
Profil:INP 100	41,147	41,147	8,3			
Profil:INP 120	21,706	21,706	11,1			
Profil:INP 140	12,628	####	14,4			
Profil:INP 160	7,964	####	17,9			
Profil:INP 180	5,280	86,856	21,9			
Profil:INP 200	3,681	61,357	26,2			
Profil:INP 220	2,662	45,014	31,0			
Profil:INP 240	1,994	32,954	36,2			
Profil:INP 260	1,530	25,994	41,8			
Profil:INP 280	1,224	20,672	47,9			
Profil:INP 300	0,989	16,995	54,2			
Profil:INP 320	0,813	14,102	61,0			
Profil:INP 340	0,682	11,686	68,1			
Profil:INP 360	0,582	9,919	76,1			
Profil:INP 380	0,503	8,442	84,0			
Profil:INP 400	0,442	7,265	92,6			
Profil:INP 450	0,330	5,192	115,4			
Profil:INP 500	0,261	3,754	140,5			
Profil:INP 550	0,216	2,859	166,4			
Profil:INP 600	0,183	2,219	199,4			

Skrzynka z dwuteowników 2xHEB						
2 x HEB 160	1,786	1,072	85,3			
2 x HEB 180	1,238	0,760	102,5			
2 x HEB 200	0,903	0,637	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220	0,683	0,434	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240	0,534	0,345	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260	0,437	0,288	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280	0,328	0,245	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300	0,281	0,209	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników 2xIPE						
2 x IPE 330	0,484	0,997	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360	0,387	0,800	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400	0,310	0,651	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450	0,250	0,535	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500	0,207	0,442	182,1	OK.	OK.	285,4

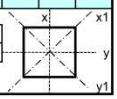
Profile Titan	przek nośn	kg/m	1	1,07
Titan 30/16	2441,573	3,0		
Titan 30/14	2491,010	3,1		
Titan 30/11	2370,731	3,5		
Titan 30/14	2491,010	3,1		
Titan 40/16	667,927	6,9		
Titan 52/26	243,592	10,5		
Titan 73/56	92,186	11,1		
Titan 73/53	83,507	12,8		
Titan 73/45	67,649	17,7		
Titan 103/78	21,861	24,7		
Titan 103/51	16,643	43,2		
Titan 103/60	9,877	74,9		

Skrzynka z dwuteowników szerokostopowych 2xHEB rozstawionych						
2 x HEB 160 a=180 AxB=160x340	1,774	0,914	85,3			
2 x HEB 180 a=224,5 AxB=180x384,5	1,226	0,645	102,5			
2 x HEB 200 a=220 AxB=200x420	0,886	0,499	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220 a=253 AxB=220x473	0,672	0,370	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240 a=277 AxB=240x517	0,524	0,296	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260 a=305 AxB=260x565	0,427	0,246	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280 a=329 AxB=280x609	0,306	0,212	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300 a=353 AxB=300x653	0,261	0,182	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników równoległościennych 2xIPE rozstawionych						
2 x IPE 330 a=324,5 AxB=330x484,5	0,484	0,393	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360 a=322,5 AxB=360x522,5	0,387	0,320	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400 a=387 AxB=400x567	0,310	0,261	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450 a=424 AxB=450x614	0,250	0,216	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500 a=461,5 AxB=500x661,5	0,207	0,181	182,1	OK.	OK.	285,4

Uwaga - ze względu na zaokrąglenia boków nie należy dobierać nośności profili kwadratowych bez zapasów. Sugeruje się zmniejszyć grubość ścianki o 2-3 procent

Profil zamkniety kwadratowy	Długość boku	180	[mm]	9,75	Grubość ścianc
profil kwadratowy zamknięty osie xy o boku 180/9,8	2,526	2,526	52,1		
profil kwadratowy zamknięty osie x1y1 o boku 180/9,8	2,567	2,567	52,1		

Obliczony Wx	357,56	cm^3	Moment bezwładności	3218,1	cm^4
Obliczony Wx1	253	cm^3	Oblicz. pole przek.	66,398	cm^2

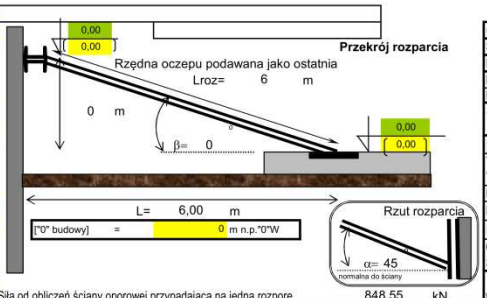


Rury						
Profil: rura f 244/12,5	1,415	1,415	71,5			
Profil: rura f 323/10,0	0,775	0,775	77,4	OK.	OK.	121,3
Profil: rura f 355,6/10	0,770	0,770	85,2	OK.	OK.	133,5
Profil: rura f 406/10	0,505	0,505	97,7	OK.	OK.	153
Profil: rura f 457/10	0,401	0,401	110,2	OK.	OK.	172,7
Profil: rura f 508/12,5	0,298	0,298	152,7	OK.	OK.	239,3
Profil: rura f 711/12,5	0,190	0,190	215,3	OK.	OK.	337,4
Profil: rura f 813/12,5	0,166	0,166	246,8	OK.	OK.	386,7
Rura o programowanych wymiarach Średnica rury	108	[mm]	16	Grubość ścianek		
Wx = 59 cm3 Dobrana do obliczeń rura f 108/16	14,954	14,954	36,3			

tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com

▶ 1917_2021 ◀	Starachowice	α= 45	β= 0	Data otwarcia pliku	02.12.21 2:28 PM
	KR-5 R8	L= 6,00 m		Data wykonania obliczeń (wpisywana	

STAL:	
f_d [MPa]	305
E [MPa]	205000
ε_L	0,000012
GEOMETRIA	
Pochylenie pionowe rozpory	
długość rozpory w rzucie L [m]	6,00
długość rozpory Lroz [m]	6,00
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi x	1,0
współczynnik wyboczeniowy w płaszczyźnie osi y	1,0
siła osiowa P [kN]	849
różnica temperatur Δt	5
par. imperfekcji (dla dwuteowników - n=1,6 dla krzywej b, n=1,2 dla krzywej c)	
n_x	1,6
n_y	1,2
parametr imperfekcji dla rur dla krzywej a	
n	2,0
współczynnik niestateczności miejscowej y (dla przekroju klasy 1 y=1)	1
współczynnik rezerwy plastycznej a_p	1



Siła od obliczeń ściany oporowej przypadająca na jedną rozporę 848,55 kN

Obliczenie siły na 1 m		
Siła na 1 m	120	kN/m
Rozstaw	5	m
Kąt poziomy	45	stopni
Kąt pionowy	0	stopnia
Siła po uwzględnieniu nachylenia		
169,71 kN/m		
Dobór oczepu stalowego		
Tolerancja dolna	0,2	m
Tolerancja górna	0,6	m
Rodzaj pracy 8, 10, 12	8	-
Rodzaj stali na oczep	305	MPa
Ilość dwuteowników	2	szt.
Oczep pochylony (Tak;Nie)	Nie	
Siła do wymiarowania	120	kN
Wartość graniczna zmniejszania rozst.	0,2	m

OCZEP 2x IPE 330 S355
ROZPORA R8 HEB 260 S355

Wybrano rodzaj belki oczepowej:
belka swobodnie podparta
Moment na belkę obliczany wg wzoru:
Mmax=(ql^2)/8 375 kN

Oczep stalowy w zależności od profilu		
Rodzaj profilu	Maks. rozstaw	Średnia dla wielu
IPE	5,38	
2xIPE	330	
Masa 1 m =98,2 kg		
INP	5,15	
2xINP	300	
Masa 1 m =108,4 kg		
HEB		5,14
Nie dobrano		
Zmniejsz tolerancję		
C	5,25	
2xC	320	
Masa 1 m =119 kg		

Zaokrąglenie	2
Zaokrąglenie masy	1
Zaokrąglenie kąta	1

PROFIL	oś x	oś y	masa kg/m	wykorzystanie 1,00	1,07	Siła od temp tak
Dwuteowniki szerokostopowe HEB						
Profil:HEB 100	4,965	13,123	20,4			
Profil:HEB 120	2,750	7,109	26,7			
Profil:HEB 140	1,997	4,283	33,8			
Profil:HEB 160	1,133	2,777	42,6			
Profil:HEB 180	0,823	1,914	51,3			
Profil:HEB 200	0,624	1,379	61,3			
Profil:HEB 220	0,499	1,039	71,4		OK.	111,9
Profil:HEB 240	0,409	0,806	83,2	OK.	OK.	130,4
Profil:HEB 260	0,354	0,661	92,6	OK.	OK.	145,1
Profil:HEB 280	0,312	0,551	102,8	OK.	OK.	161,1
Profil:HEB 300	0,272	0,458	117,0	OK.	OK.	183,3
Profil:HEB 320	0,250	0,430	126,4	OK.	OK.	198
Profil:HEB 340	0,234	0,412	134,2	OK.	OK.	210,3
Profil:HEB 360	0,220	0,397	142,1	OK.	OK.	222,6
Profil:HEB 400	0,200	0,375	155,4	OK.	OK.	243,5
Dwuteowniki równoległościenne IPE						
Profil:IPE 80	26,144	238,504	6,0			
Profil:IPE 100	12,707	130,101	8,1			
Profil:IPE 120	7,174	74,825	10,4			
Profil:IPE 140	4,484	46,921	12,9			
Profil:IPE 160	3,010	31,095	15,8			
Profil:IPE 180	2,180	21,309	18,8			
Profil:IPE 200	1,632	15,158	22,4			
Profil:IPE 220	1,403	13,022	26,2			
Profil:IPE 240	1,023	7,914	30,7			
Profil:IPE 270	0,815	5,484	36,0			
Profil:IPE 300	0,665	3,912	42,2			
Profil:IPE 330	0,558	3,066	49,1			
Profil:IPE 360	0,474	2,384	57,1			
Profil:IPE 400	0,404	1,938	66,3			
Profil:IPE 450	0,345	1,570	77,6			
Profil:IPE 500	0,298	1,271	90,7			
Profil:IPE 550	0,260	1,060	105,5		OK.	165,3
Profil:IPE 600	0,229	0,869	122,5	OK.	OK.	191,9

Dwuteowniki INP						
Profil:INP 80	28,298	28,298	5,9			
Profil:INP 100	13,424	13,424	8,3			
Profil:INP 120	7,353	7,353	11,1			
Profil:INP 140	4,484	58,261	14,4			
Profil:INP 160	2,986	38,507	17,9			
Profil:INP 180	2,107	26,135	21,9			
Profil:INP 200	1,571	18,471	26,2			
Profil:INP 220	1,217	13,557	31,0			
Profil:INP 240	0,976	9,939	36,2			
Profil:INP 260	0,802	7,839	41,8			
Profil:INP 280	0,678	6,236	47,9			
Profil:INP 300	0,583	5,126	54,2			
Profil:INP 320	0,507	4,253	61,0			
Profil:INP 340	0,448	3,527	68,1			
Profil:INP 360	0,398	2,992	76,1			
Profil:INP 380	0,359	2,548	84,0			
Profil:INP 400	0,326	2,193	92,6			
Profil:INP 450	0,263	1,569	115,4			
Profil:INP 500	0,220	1,140	140,5			
Profil:INP 550	0,190	0,873	166,4	OK.	OK.	260,8
Profil:INP 600	0,165	0,680	199,4	OK.	OK.	312,4

Skrzynka z dwuteowników 2xHEB						
2 x HEB 160	0,621	0,502	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180	0,457	0,387	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200	0,354	0,328	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220	0,287	0,257	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240	0,239	0,218	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260	0,210	0,194	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280	0,181	0,174	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300	0,162	0,155	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników 2xIPE						
2 x IPE 330	0,307	0,455	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360	0,264	0,379	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400	0,228	0,320	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450	0,198	0,272	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500	0,173	0,231	182,1	OK.	OK.	285,4

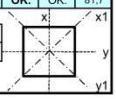
Profile Titan	przek nośn	kg/m	1	1,07
Titan 30/16	733,836	3,0		
Titan 30/14	748,638	3,1		
Titan 30/11	712,266	3,5		
Titan 30/14	748,638	3,1		
Titan 40/16	200,140	6,9		
Titan 52/26	72,792	10,5		
Titan 73/56	27,565	11,1		
Titan 73/53	24,930	12,8		
Titan 73/45	20,116	17,7		
Titan 103/78	6,490	24,7		
Titan 103/51	4,867	43,2		
Titan 103/60	2,813	74,9		

Skrzynka z dwuteowników szerokostopowych 2xHEB rozstawionych						
2 x HEB 160 a=180 AxB=160x340	0,618	0,461	85,3	OK.	OK.	133,6
2 x HEB 180 a=224,5 AxB=180x384,5	0,455	0,359	102,5	OK.	OK.	160,6
2 x HEB 200 a=220 AxB=200x420	0,351	0,294	122,6	OK.	OK.	192,1
2 x HEB 220 a=253 AxB=220x473	0,285	0,242	142,9	OK.	OK.	223,9
2 x HEB 240 a=277 AxB=240x517	0,237	0,207	166,4	OK.	OK.	260,8
2 x HEB 260 a=305 AxB=260x565	0,207	0,184	185,3	OK.	OK.	290,3
2 x HEB 280 a=329 AxB=280x609	0,176	0,167	205,7	OK.	OK.	322,3
2 x HEB 300 a=353 AxB=300x653	0,158	0,149	233,9	OK.	OK.	366,5
Skrzynka z dwuteowników równoległościennych 2xIPE rozstawionych						
2 x IPE 330 a=324,5 AxB=330x484,5	0,307	0,306	98,3	OK.	OK.	154
2 x IPE 360 a=322,5 AxB=360x522,5	0,264	0,263	114,1	OK.	OK.	178,8
2 x IPE 400 a=387 AxB=400x567	0,228	0,227	132,7	OK.	OK.	207,9
2 x IPE 450 a=424 AxB=450x614	0,198	0,198	154,6	OK.	OK.	242,3
2 x IPE 500 a=461,5 AxB=500x661,5	0,173	0,172	182,1	OK.	OK.	285,4

Uwaga - ze względu na zaokrąglenia boków nie należy dobierać nośności profili kwadratowych bez zapasów. Sugeruje się zmniejszyć grubość ścianki o 2-3 procent

Profil zamkniety kwadratowy	Długość boku	180	[mm]	9,75	Grubość ścianc	
profil kwadratowy zamknięty osie xy o boku 180/9,8	0,915	0,915	52,1	OK.	OK.	81,7
profil kwadratowy zamknięty osie x1y1 o boku 180/9,8	0,924	0,924	52,1	OK.	OK.	81,7

Obliczony Wx	357,56	cm^3	Moment bezwładności	3218,1	cm^4
Obliczony Wx1	253	cm^3	Oblicz. pole przek.	66,398	cm^2



Rury						
Profil: rura f 244/12,5	0,528	0,528	71,5	OK.	OK.	112,1
Profil: rura f 323/10,0	0,389	0,389	77,4	OK.	OK.	121,3
Profil: rura f 355,6/10	0,482	0,482	85,2	OK.	OK.	133,5
Profil: rura f 406/10	0,304	0,304	97,7	OK.	OK.	153
Profil: rura f 457/10	0,269	0,269	110,2	OK.	OK.	172,7
Profil: rura f 508/12,5	0,207	0,207	152,7	OK.	OK.	239,3
Profil: rura f 711/12,5	0,156	0,156	215,3	OK.	OK.	337,4
Profil: rura f 813/12,5	0,141	0,141	246,8	OK.	OK.	386,7
Rura o programowanych wymiarach Średnica rury	108	[mm]	16	Grubość ścianek		
Wx = 59 cm3 Dobrana do obliczeń rura f 108/16	4,402	4,402	36,3			

tel. 603-112-509 mikolaj.bojarski@gmail.com

Uprawnienia autora

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 46 / 06 /K

Warszawa, dnia 30 czerwca 2006r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 ze zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm.), § 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 17 ust. 1 w związku z § 16 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 96, poz. 817) oraz § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transporte i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), **Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:**

Pan Mikołaj Cezary Bojarski
magister inżynier
urodzony dnia 19 czerwca 1974 roku w Warszawie , syn Tadeusza

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/ 0126 /PWOK/06

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

UZASADNIENIE

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

POUCZENIE

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

Skład Orzekający
1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
2/ mgr inż. Irena Churska
3/ mgr inż. Krzysztof Boos

Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy – Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

III. Na mocy § 17 ust. 1 w zw. z § 16 ust. 1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie:
1/ sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz
2/ kierowania robotami budowlanymi w zakresie, o którym mowa w pkt 1/ oraz w odniesieniu do architektury obiektu.

Otrzymują:
1. Pan Mikołaj Cezary Bojarski
   ul. Dobosza 5 m. 18
   02-376 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO

DIR/INN/600/679/06

Warszawa, 2006-08-03

DECYZJA

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

MIKOŁAJ CEZARY BOJARSKI
mgr inżynier

uprawniony na mocy decyzji
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
z dnia 30.06.2006 r. sygn. akt MAZ/7131-7132/46/06/K
nr uprawnień MAZ/0126/PWOK/06
do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi
bez ograniczeń
w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany
DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE
pod pozycją 2550/06/U/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.
Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.
Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
p.o. DYREKTORA
DEPARTAMENTU [illegible]
[illegible]

Otrzymują:
1. Pan mgr inż. Mikołaj Cezary Bojarski
   ul. Dobosza 5 m 18
   02-376 Warszawa
2. Mazowiecka Okręgowa
   Izba Inżynierów Budownictwa
3. aaMPI

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-SSU-31S-84C *

Pan MIKOŁAJ CEZARY BOJARSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0822/06
adres zamieszkania ul. DOBOSZA 5 m.18, 02-376 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-08-01 do 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-13 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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.

MINISTER ŚRODOWISKA

Warszawa, dnia 27.VI.2003 r.

ŚWIADECTWO

Na podstawie art. 31 ust. 1a pkt 1 i ust. 3 ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96 ze zm.) stwierdzam, że:

Pan mgr inż. Mikołaj BOJARSKI

syn Tadeusza, urodzony 19 czerwca 1974 roku w Warszawie

posiada kwalifikacje do wykonywania, dozorowania i kierowania pracami geologicznymi ***kategorii VI*** w zakresie:

ustalania warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb zagospodarowania przestrzennego i posadawiania obiektów budowlanych, w tym zakładów górniczych i budownictwa wodnego, magazynowania substancji oraz składowania odpadów w górotworze i na powierzchni ziemi.

z up. MINISTRA
SEKRETARZ STANU
dr hab. Krzysztof Szamałek

Nr **VI-0387**

MINISTER ŚRODOWISKA

Warszawa, dnia 30.VI.2004 r.

ŚWIADECTWO

Na podstawie art. 31 ust. 1a pkt 1 i ust. 3 ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96 ze zm.) stwierdzam, że:

Pan mgr inż. Mikołaj BOJARSKI

syn Tadeusza, urodzony 19 czerwca 1974 r. w Warszawie

posiada kwalifikacje do wykonywania, dozorowania i kierowania pracami geologicznymi ***kategorii V*** w zakresie:

poszukiwania i rozpoznawania zasobów wód podziemnych oraz określania warunków hydrogeologicznych dla projektowania odwodnień budowlanych otworami wiertniczymi, projektowania inwestycji mogących zanieczyścić wody podziemne, magazynowania lub składowania na powierzchni lub w górotworze substancji albo odpadów, ustanawiania obszarów ochronnych zbiorników wód podziemnych.

z up. MINISTRA
SEKRETARZ STANU
dr hab. Krzysztof Szamałek

Nr **V-1521**

Warszawa, dnia 16 maja 2005 r.

MINISTER ŚRODOWISKA

ŚWIADECTWO

Na podstawie art. 2 ust. 5 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2001 r., Nr 115 poz. 1229 z późn. zm.) stwierdzam, że:

Pan mgr inż. Mikołaj Cezary BOJARSKI

syn Tadeusza, urodzony 19 czerwca 1974 r. w Warszawie

posiada kwalifikacje

do wykonywania dokumentacji hydrologicznych

w z. MINISTRA
SEKRETARZ STANU
Tomasz Podgajniak

Nr 1/2005

Polski Komitet Geotechniki
z siedzibą w Instytucie Techniki Budowlanej
00-950 Warszawa ul. Filtrowa 1

Certyfikat

Nr 0214

POLSKI KOMITET GEOTECHNIKI

Polski Komitet Geotechniki
stowarzyszony
w Międzynarodowym Stowarzyszeniu
Mechaniki Gruntów
i Geotechniki Inżynierskiej

zaświadcza, że:

Pan
mgr inż. Mikołaj Bojarski
zamieszkały
ul. Dobosza 5/18, 02-376 Warszawa

Ma stosowne kwalifikacje i doświadczenie zawodowe gwarantujące, że wykonywane przez niego opracowania z zakresu geotechniki reprezentują poziom odpowiadający nowoczesnym standardom w budownictwie.

W przypadku specjalnych problemów i nietypowych rozwiązań może liczyć na koleżeńską współpracę uznanych specjalistów, którzy są również członkami naszego komitetu.

Prezydent Polskiego Komitetu Geotechniki
prof. dr hab. inż. Zbigniew Myślinski

Warszawa, 30 listopada 2007 r.

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/982/19/G

Warszawa, dnia 30 grudnia 2019 r.

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2019 r. poz. 1117) oraz art. 13 ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186, z późn. zm.)

Pan Mikołaj Cezary Bojarski
magister inżynier budownictwa
ur. dnia 19 czerwca 1974 roku w Warszawie

otrzymuje
specjalizację techniczno-budowlaną
GEOTECHNIKA
obejmującą projektowanie
Nr MAZ / 0006 / Sp - PBKb/19

wyodrębnioną w ramach posiadanych uprawnień budowlanych
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń
nr MAZ/0126/PWOK/06

UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r. poz. 2096, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.", odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE:

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.
Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

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

2/ dr inż. Jerzy Idzikowski .....

3/ mgr inż. Krzysztof Karol Booss .....

Otrzymują:
1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a