

Spis Treści

1	Podstawy opracowania	3
1.1	Podstawa formalna.....	3
1.2	Podstawy merytoryczne	3
2	Stan istniejący.....	4
2.1	Most na rzece Narew.....	4
2.2	Dojazdy	7
2.3	Otoczenie obiektu	8
3	Wyciąg z dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego.....	10
3.1	Dokumentacja dla mostu.....	10
3.2	Dokumentacja dla drogi	13
4	Stan projektowany.....	16
4.1	Most na rzece Narew.....	16
4.2	Dojazdy	20
4.3	Otoczenie obiektu	22
4.4	Czasowa organizacja ruchu.....	23
4.5	Stała organizacja ruchu.....	23
4.6	Wytyczne dotyczące demontażu przęsła mostu	23
4.7	Technologia wykonania obiektu.....	24
4.8	Kolejność wykonywania robót.....	24
5	Wyciąg z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych	25
5.1	Obliczenie ustroju nośnego	25
5.2	Obliczenia posadowienia	30



Rysunki

- Rys 01. Orientacja
- Rys 02. Przekrój podłużny/Widok
- Rys 03. Przekroje poprzeczne mostu
- Rys 04. Układ drogowy
- Rys 05. Profil podłużny drogi
- Rys 06. Przekroje normalne drogi



1 Podstawy opracowania

1.1 Podstawa formalna

Podstawą formalną wykonania opracowania pt. „Rozbudowa mostu przez rzekę Narew w Ostrołęce w ciągu drogi nr 61, ul. Mostowa, km 0+391”

jest umowa nr WIM.032.35.2015 zawarta w dniu 1.09.2015

oraz Aneks nr 1 do umowy WIM.032.35.2015 zawarty w dniu 16.12.2015r.

między

Prezydentem Miasta Ostrołęki

Pl. Gen. Józefa Bema 1, 07-400 Ostrołęka

a firmą

Dedalus innowacje dla budownictwa Marcin Łukasiewicz

z siedzibą przy ul. Fryderyka Chopina, 41/2, 20-023 Lublin.

1.2 Podstawy merytoryczne

1.2.1 Przepisy prawa:

- [i] Dz.U.2000.63.735 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
- [ii] Dz.U.1999.43.430 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

1.2.2 Normy i wytyczne do projektowania

- [iii] PN 85 / S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [iv] PN 91 / S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [v] PN-EN-1992-1-1-2008 - Projektowanie konstrukcji z betonu.
- [vi] PN-EN-1995-2 – Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 2: Mosty

1.2.3 Inne opracowania

- [vii] Ocena aktualnej nośności wraz z raportem z przeglądu szczegółowego obiektu, wykonany przez Diagnostyka i Naprawy Konstrukcji mgr inż. Tomasz Kordjak, Al. Solidarności 161/130, 00-877 Warszawa
- [viii] Notatka służbowa WIM.7011.24.5.2015 z dnia 10.11.2015
- [ix] Pomiary geodezyjne i mapy wykonane przez firmę „Usługi Geodezyjne Janusz Postalewicz”, ul. Gorbatowa 15 lok. 8a, 07-410 Ostrołęka
- [x] Badania geotechniczne wykonane przez „Zakład Usług Geologicznych mgr inż. Janusz Konarzewski”, ul. Berlinga 2/13, 07-410 Ostrołęka
- [xi] Inwentaryzacje przeprowadzone w terenie.
- [xii] Informacje uzyskane od Inwestora.
- [xiii] Dokumentacja fotograficzna
- [xiv] Obliczenia wykonane w programie Midas Civil



2 Stan istniejący

2.1 Most na rzece Narew

Most jest konstrukcją żelbetową, belkowo-płytową w układzie gerberowskim składający się z 7 przęseł o rozpiętościach 27 m+5 x 36 m+27 m. Całkowita długość mostu wynosi 235 m, a szerokość 11,55 m.



2.1.1 Posadowienie

Most posadowiony jest pośrednio na palach fundamentowych wbijanych o przekroju 30x30cm. Pod przyczółkami wykonano 57 pali o długości 5,0m, a pod filarami 62 o długości 7,5m. Pale wykonano w osłonie ścianek szczelnych stalowych, w nurcie rzeki tworząc wyspę.

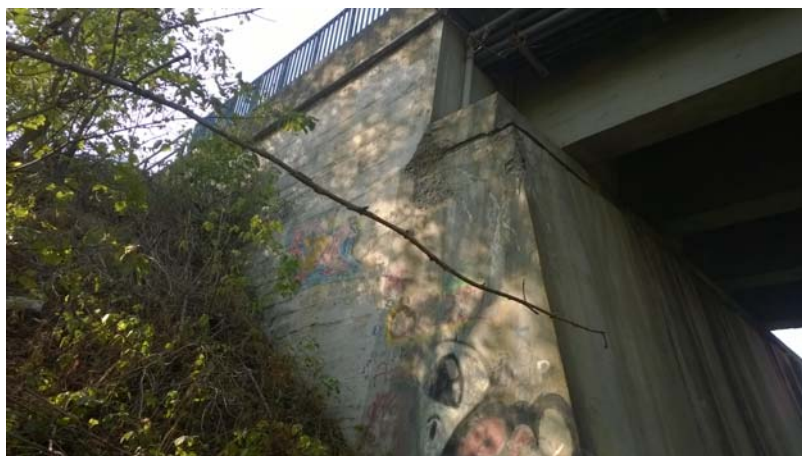
Obiekt nie wykazuje śladów nierównomiernego osiadania ani przeciążenia fundamentów

2.1.2 Podpory

Przyczółki wykonano jako żelbetowe masywne. Przyczółki są w złym stanie technicznym. Były wielokrotnie naprawiane, mimo to beton na powierzchni obkrusza, otulina odpada ujawniając zbrojenie. Ziarna kruszywa są bardzo słabo związane. Nieznany jest sposób odwodnienia zasypki za przyczółkiem – prawdopodobnie go nie ma. Przy połączeniu ze skrzydełkiem widoczne są spore zarysowania. Ławy podłożyskowe najprawdopodobniej zostały podwyższone – widoczne jest odspojenie między starym i nowym betonem.

Ze względu na swoją masywność przyczółki nie zagrażają stateczności obiektu jednak dalsze powierzchniowe naprawy nie są wystarczającym rozwiązaniem

Filary są w dobrym stanie technicznym. Badania sklerometryczne wykazały wytrzymałość betonu na poziomie C30/37 (w chwili betonowania). Otulina ma dobrą przyczepność, brak jest obkruszeń oraz uszkodzeń spowodowanych spływem kry lodowej.



2.1.3 Ustrój nośny

Most jest konstrukcją żelbetową, belkowo-płytową w układzie gerberowskim składający się z 7 przęseł o rozpiętościach 27 m+5 x 36 m+27 m. Całkowita rozpiętość mostu wynosi 234 m, a szerokość 11,55 m. Ustrój nośny mostu stanowi żelbetowa konstrukcja z przegubami w przęsłach nr 1, 3, 5 i 7. W wyniku tego, w układzie podłużnym ustrój nośny mostu składa się z 3 przęseł dwuwspornikowych o rozpiętościach 36 m i wysięgu wsporników równym 9 m oraz 4 przęseł zawieszonych o rozpiętościach 18 m. W przekroju poprzecznym konstrukcja przęseł składa się z 4 belek żelbetowych i zmiennej wysokości (od 171 do 271 cm). Szerokość belek jest stała i wynosi 60 cm.

Płytę pomostu zagospodarowano poprzez wykonanie nawierzchni drogowej dwupasowej o szerokości 7,0m oraz obustronnych chodników technologicznych o szerokości ok 1,2. Chodniki oddzielone są od jezdni barierą, rozstaw słupków bariery wynosi 2,0m.

Ustrój nośny jest w bardzo złym stanie technicznym. Został poważnie przeciążony, prawdopodobnie w trakcie transportu bloku energetycznego elektrowni. Przęsła są obwisnięte a belki gęsto porysowane, zasięg rys przekracza połowę wysokości belki. Beton otuliny odpada odsłaniając strzemiona i zbrojenie główne. W przeszłości podejmowano próby iniekowania rys i odtworzenia otuliny jednak w obecnym stanie mostu są to zabiegi mało skuteczne.

Przy obecnym stanie i dużym natężeniu ruchu na moście obiekt stwarza ryzyko poważnej awarii.



2.1.4 Wyposażenie

Urządzenia dylatacyjne

Skrajne urządzenia dylatacyjne wykonano jako modułowe z nakładkami wygłuszającymi (na chodnikach – blokowe), są one w średnim stanie technicznym. Na przyczółkach widać dużo zacieków, najprawdopodobniej brak jest szczelności na dylatacjach.

Przerwy dylatacyjne pośrednie zostały zabezpieczone przez przekrycia bitumiczne. Stan przekryć jest różny: nie widać większych wygnieć ale w paru miejscach powstały podłużne (wzdłuż dylatacji) rozerwania, przez co woda dostaje się na łożyska między belkami.

Łożyska

Na obiekcie zastosowano łożyska żeliwne wałkowe i stałe-przegubowe. Stan łożysk jest dobry

Bariery i balustrady

Na krawężniach obiektu zainstalowano balustrady o wysokości 1,1m, balustrady spełniają swoje zadanie, jednak ze względu na postępującą korozję elementów stalowych powinny zostać wymienione.

Chodnik technologiczny (1,2m sze.) oddzielony jest od jezdni barierą drogową przekładkową typu SP-06. Rozstaw słupków wynosi 2,0m. Bariera nosi ślady licznych kolizji, prowadnica jest powyginana, należy ją wymienić.

Elementy ruchu drogowego: nawierzchnia, krawężniki

Na obiekcie wykonana jest nawierzchnia bitumiczna. Kilka lat temu została ona wymieniana i obecnie jest w dobrym stanie technicznym.

Przy wymianie nawierzchni wymieniono również krawężniki na polmerobetonowe. Stan techniczny krawężników jest wystarczający.

2.1.5 Odwodnienie

Płyta pomostu odwadniana jest przez szereg wpustów, nie są one podłączone do kolektora, woda opadowa jest zrzucana wprost do rzeki i na teren przez króćce wpustów. Nawet nad terenem i przy przyczółkach gdzie próbowano zorganizować odwodnienie za pomocą rur PVC woda nie jest odprowadzana poprawnie. Rury szybko przegniły, a cała deszczówka spada wprost na teren.



2.1.6 Sieci

Pod prawym wspornikiem chodnikowym podwieszono rury osłonowe sieci teletechnicznej. Zainstalowano 12 rur osłonowych PCV. Wykaz prowadzonych ciecii podano w punkcie „sieci” w rozdziale dotyczącym dojazdów.

Most jest oświetlony latarniami znajdującymi się po obydwu stronach, podobnie przebiegają kable zasilające oświetlenie.

2.2 Dojazdy

Drogi dojazdowe do obiektu są w dobrym stanie, Najazd od strony ul. Warszawskiej (ronda Księcia Siemowita) ma szerokość 9,2m, natomiast najazd od ul Szpitalnej jest szerokości jak droga na obiekcie mostowym – 7,0m. Jezdnia ograniczona jest krawężnikami betonowymi i barierami drogowymi.

Po obu stronach znajdują się chodniki technologiczne o szerokości podobnej jak na moście. Nawierzchnia na chodnikach została wykonana z kostki betonowej.

2.2.1 Nawierzchnia

Nawierzchnia na dojazdach jest w bardzo dobrym stanie, kilka lat temu została wymieniona i pomimo przeciętnie zagęszczonego nasypu, dzięki bardzo silnej podbudowie opiera się koleinowaniu.

Krawężniki na krawędziach jezdni są w wielu miejscach poobkruszane. Ruch na drodze nr61 jest bardzo duży z dużym udziałem samochodów ciężarowych, powoduje to częste najeżdżanie samochodów na krawężnik podczas mijania.



2.2.2 Bariery

Po obu stronach drogi zastosowano bariery drogowe przekładkowe typu SP-06 o rozstawie słupków 2,0m. Ze względu na kolizje bariery ze studniami teletechnicznymi niektóre słupki zostały ucięte. Bariery noszą ślady licznych kolizji.

2.2.3 Odwodnienie

Na dojazdach brak jest funkcjonującego odwodnienia. Od strony ul. Warszawskiej (rondo Księcia Siemowita) zainstalowano kilka wpustów, uległy one jednak zapiaszczeniu i zatkanie. Wpusty nie są podłączone do systemu odwodnienia. Woda odprowadzana jest wpustem przy przystanku autobusowym. Deszczówka odprowadzana jest przykanalnikiem bezpośrednio do starorzecza, bez podczyszczenia.

Od strony skrzyżowania z ul. Szpitalną odwodnienia drogi nie ma. Pierwsze wpusty przechwytyjące wody opadowe znajdują się tuż przed skrzyżowaniem z ul. Szpitalną.

2.2.4 Sieci

Pod prawym chodnikiem technologicznym przeprowadzono kanalizację kablową sieci teletechnicznej. W 14 rurach osłonowych przeprowadzono kable:

- Kabel optyczny xoTKTd 144J OKO 06111
- Kabel optyczny xoTKTd 24J OKO 06023
- Kabel optyczny xoTKTd 24J OKO 06025
- Kabel optyczny xoTKTd 12J OKO 06001
- Kabel optyczny xoTKTd 24J OKO 06005
- Kabel T-mobile 24J w mikrorurze MI/12x2,0
- Kabel miedziany XzTKMXpw 100x4x0,8
- Kabel miedziany XzTKMXpw 100x4x0,5
- Kabel miedziany XzTKMXpw 25x4x0,5
- Kabel miedziany XzTKMXpw 19x4x0,5

Ponad to z obu stron przebiega kabel niskiego napięcia zasilający latarnie oświetleniowe.

2.3 Otoczenie obiektu

Od strony ul. Warszawskiej (ronda Księcia Siemowita) w otoczeniu planowanej inwestycji znajdują się: stacja benzynowa (w szczególności wjazd na teren stacji), przystanek autobusowy oraz zjazd na posesję. Powyższe budowle znajdują poza obszarem inwestycji. Teren wzdłuż drogi porastają drzewa i krzewy o średnim zagęszczeniu. Na skarpach nasypu drogowego rosną drzewa.

Pod mostem (od strony ronda Księcia Siemowita) znajdują się starorzecza, teren jest rzadko porośnięty drzewami o krzewami.



Od strony skrzyżowania z ul. Szpitalną w otoczeniu znajduje się w/w skrzyżowanie. Przy obiekcie mostowym zlokalizowany jest hotel/restauracja „Nad Narwią”. Powyższe elementy zagospodarowania znajdują się poza obszarem inwestycji.

Pod przęsem mostu przebiega wykonana z płyt betonowych ul. Wioślarska. Przy zjeździe z mostu do nasypu drogowego dochodzi obecnie wyłączona z ruchu ul. Spacerowa.

Skarpy nasypu drogowego porośnięte są drzewami.



3 Wyciąg z dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego

3.1 Dokumentacja dla mostu

3.1.1 Warunki geotechniczne.

Grunty podłoża – po oddzieleniu holocenijskich niejednorodnych nasypów – podzielono na 4 warstwy geotechniczne. Uogólnione wartości liczbowe parametrów geotechnicznych dla gruntów poszczególnych warstw oznaczono na podstawie korelacji z cechą wiodącą:

- stopniem zagęszczenia ID dla gruntów sypkich, oznaczonym na podstawie oporu na świdrze podczas wiercenia udarowego oraz archiwalnych sondowań udarowych sondą typu ITB-ZW i sondą DPL z końcówką stożkową – (metoda „A” według normy PN-81/B-03020) – z uwzględnieniem litologii, genezy i stratygrafii osadów.

Wartości pozostałych parametrów odczytano z w/w normy (metoda „B”) i przedstawiono w tabeli na zał. nr 3 - „Legenda do przekrojów”.

3.1.2 Krótka charakterystyka wydzielonych warstw:

- **warstwa Ia** grupuje holocenijskie osady akumulacji rzecznej: wilgotne i mokre piaski drobne i z dom. żwiru, w stanie średniozagęszczonym na pograniczu luźnego - o stopniu zagęszczenia ID = 0,33, są to grunty słabsze- rozmyte, przypowierzchniowe,
- **warstwa Ib** to plejstocenijskie osady rzeczne: wilgotne i mokre piaski drobne ze żwirem, w stanie średniozagęszczonym - o ID = 0,5,
- **warstwa Ic** obejmuje mokre piaski drobne i pylaste z przewarstwieniami pyłu, wieku i genezy jak warstwa Ib, w stanie zagęszczonym - o ID = 0,8,
- **warstwa II** zaliczono tu mokre piaski średnie i grube ze żwirem, wieku i genezy j.w. w stanie zagęszczonym - o ID = 0,7.

Następstwo wydzielonych warstw w układzie punktowym pokazano na profilach geotechnicznych (zał. nr 4a-4b).

Warunki wodne.

Wykonanym wierceniem do maksymalnej głębokości 10,0 m od powierzchni terenu stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci ciągłego poziomu o swobodnym zwierciadle, zalegającym w plejstocenijskich rzecznych osadach sypkich warstw Ia, Ib, Ic i II, na głębokości 1,15- 2,70 m ppt i stabilizującym się na tych głębokościach (rzędne 89,67 - 90,05 m npm). Stwierdzony wierceniem poziom wód gruntowych można uznać za zbliżony do stanów niskich – w rocznym okresie obserwacyjnym (suche lato i jesień)- okres ten charakteryzuje się małą ilością opadów atmosferycznych i niskimi stanami wody w rzece.

Wahania poziomu wód w dużym stopniu zależne będą od pory roku, aktualnych warunków atmosferycznych i stanu wody w Narwi, przepływającej w odl. około 40-50 m od lokalizacji otworów. Przy stanach maksymalnych (w mokrych porach roku, np. po roztopach wiosennych) woda gruntowa może wystąpić płycej o około 2,0 m na rzędnej około 92,0 m npm .

Stan wody w rzece w trakcie powodzi 1978 r. sięgał rzędnej 96,69 m npm.

3.1.3 Wnioski i zalecenia (opinia geotechniczna)

- Na rozpatrywanym terenie pod warstwą holocenijskich nasypów niekontrolowanych z piasku i tłuczni, ułożonych na części (W) na sypkich piaszczystych osadach rzecznych warstwy Ia -występują grunty mineralne rodzime wieku plejstocenijskiego pochodzenia rzeczne (aluwia): przepuszczalne piaski pylaste, drobne z dom. żwiru, średnie i grube warstw Ib (ID=0,5), Ic (ID= 0,8) oraz II (ID=0,7).
- Warunki wodne. Woda gruntowa wystąpiła w postaci ciągłego poziomu o swobodnym zwierciadle, zalegającym w holocenijskich i plejstocenijskich rzecznych osadach sypkich na głębokościach 1,15- 2,70 m ppt i stabilizującym się na tych głębokościach (rzędne 89,67 - 90,05 m npm).
- Z uwagi na porę roku i warunki atmosferyczne w czasie poprzedzającym badania, oraz uwzględniając dane archiwalne, stan wody i odległość od rzeki – stwierdzony poziom wód gruntowych można uznać za zbliżony do stanów niskich - w rocznym okresie obserwacyjnym. Przy stanach wysokich (w „mokrych” porach roku) woda gruntowa może wystąpić o około 2,0 m płycej - na rzędnej około 92,0 m npm.
- W poziomie posadowienia podpór mostu i poniżej występują nośne grunty sypkie – średniozagęszczone piaski drobne w-wy Ib (ID=0,5), oraz zagęszczone piaski drobne i pylaste w-wy Ic (ID=0,8) a także piaski średnie i grube warstwy II w stanie zagęszczonym (ID =0,7). Projektowane prace nie spowodują niekorzystnych procesów geodynamicznych w podłożu i naruszenia konstrukcji nośnej mostu.
- Stan wody powodziowej Narwi z 1978 r. sięgał rzędnej 96,69 m npm (do korony wału).
- Zasięg strefy przemarzania wynosi dla rejonu Ostrołęki 1,0 m według rys.1 z normy PN- 81/B- 03020.
- Obiekt zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej, warunki geotechniczne proste (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r.- Dz.U. z dn. 27 kwietnia 2012, poz. 463). Dla drugiej kategorii geotechnicznej należy wykonać dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny.

3.1.4 Wnioski i zalecenia (dokumentacja badań podłoża gruntowego)

- W budowie geologicznej badanego terenu biorą udział utwory czwartorzędowe:
- holocenu i plejstocenu. Holocen to przypowierzchniowe osady antropogeniczne
- oraz rozmyte luźne piaski warstwy Ia o ID=0,33. Osady te nie mają znaczenia na
- nośność podpór mostu.
- Zasięg strefy rozmycia przy zachodnim przyczółku można orientacyjnie określić rzędną ~88,8 m npm.
- Elementy nośne mostu w większości posadowione są w gruntach warstw Ib, Ic i II które stanowią dobre i wystarczająco nośne podłoże. Strefa na pobocznicach pali wbijanych ma zapewne znacznie lepsze parametry wytrzymałościowe dodatkowo polepszone wieloletnią eksploatacją mostu.
- Warunki gruntowe należy tu określić jako proste z uwagi na zaleganie poniżej poziomu posadowienia gruntów jednolitych genetycznie, oraz brak niekorzystnych procesów geodynamicznych.
- Występujące w aktywnym podłożu gruntu warstw Ib, Ic i II są nośne i małościśliwe. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25-04-2012 r (Dz.U. z dn. 27-04-2012 r poz. 463) omawiany obiekt należy zaliczyć do II-kategorii geotechnicznej.

3.1.5 Wnioski i zalecenia (projekt geotechniczny)

Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Z uwagi na rodzaj gruntów (sypkie) poza strefą rozmycia (zachodni przyczółek do rzędnej 88,8 m npm - pomijając stany powodziowe) nie przewiduje się znaczących zmian właściwości gruntów.

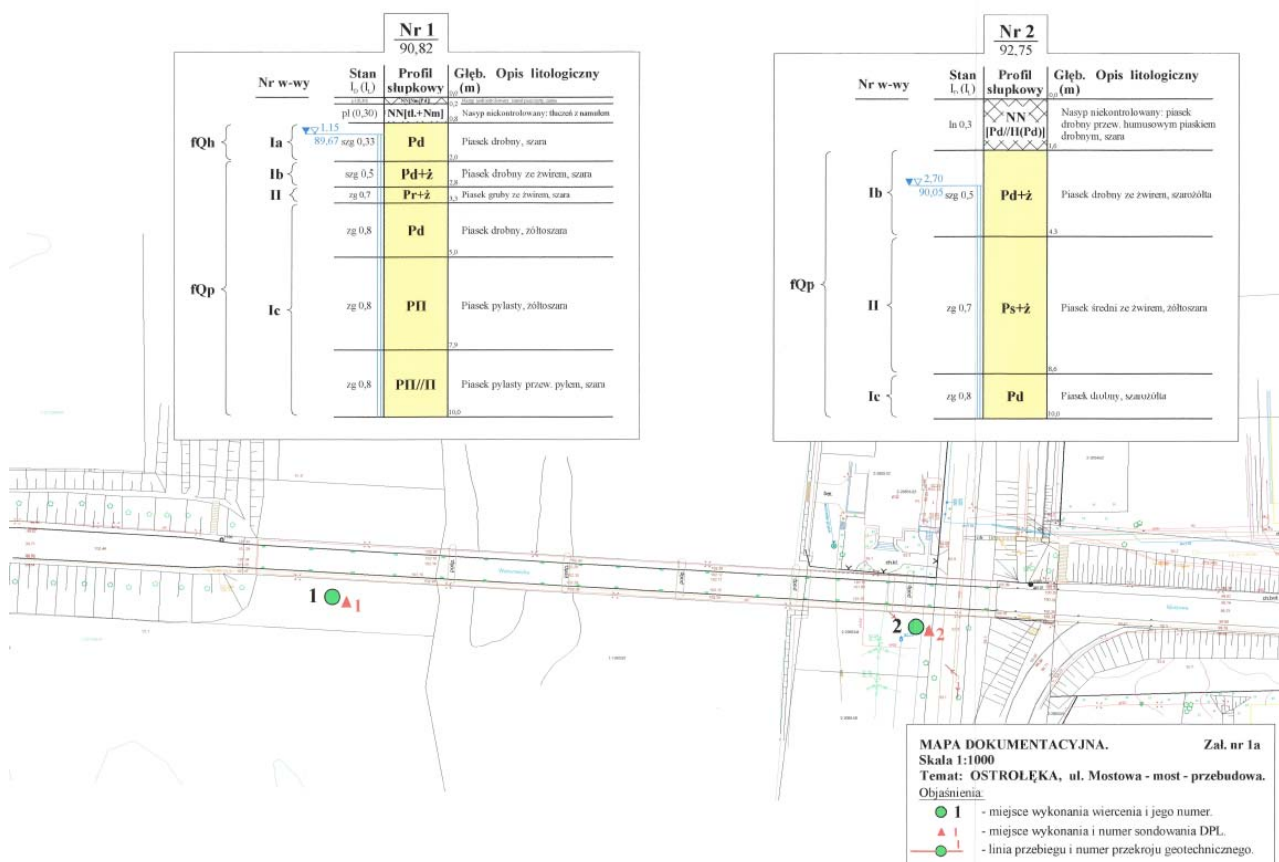
Określenia obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych podano na zał. nr 3 („Legenda do przekrojów”) a ich opis także na zał. nr 4. Parametry te należy skorelować zgodnie z zał. A do normy EN1997-1:2004.

Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa. Współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z zał. B do normy EN-1997- 1:2004.

Określenie oddziaływania gruntów. W istniejących naturalnych warunkach klimatycznych występujące w podłożu grunty nie powinny oddziaływać na pośrednie posadowienie istniejących fundamentów mostu. Podpory są posadowione poniżej stwierdzonej strefy rozmycia.

Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z zał. F normy EN 1997-1:2004. Fundamenty posadowione są w obrębie sypkich osadów- piasków warstw Ib, Ic Id i II- są to grunty nośne i małościśliwe, dogęszczone w trakcie wieloletniej eksploatacji.

Nie przewiduje się ingerencji w grunty podłoża mostu, a więc nie będą prowadzone prace ziemne poniżej lustra wody gruntowej. Zmiana warunków wodnych nie wpłynie na zmianę nośności posadowionych pośrednio podpór mostu.



3.2 Dokumentacja dla drogi

3.2.1 Warunki geotechniczne.

Grunty podłoża – po oddzieleniu holocenijskich niejednorodnych nasypów – podzielono na 4 warstwy geotechniczne. Uogólnione wartości liczbowe parametrów geotechnicznych dla gruntów poszczególnych warstw oznaczono na podstawie korelacji z cechą wiodącą: stopniem zagęszczenia ID dla gruntów sypkich, oznaczonym na podstawie oporu na świdrze podczas wiercenia udarowego oraz archiwalnych sondowań udarowych sondą typu ITB-ZW i sondą DPL z końcówką stożkową – (metoda „A” według normy PN-81/B-03020) - z uwzględnieniem litologii, genezy i stratygrafii osadów.

Wartości pozostałych parametrów odczytano z w/w normy (metoda „B”) i przedstawiono w tabeli na zał. nr 3 - „Legenda do przekrojów”.

3.2.2 Krótką charakterystyką wydzielonych warstw:

- **warstwa Ia** grupuje holocenijskie osady akumulacji rzecznej: wilgotne i mokre piaski drobne i z dom. żwiru, w stanie średniozagęszczonym na pograniczu luźnego - o stopniu zagęszczenia $ID = 0,33$, są to grunty słabsze- rozmyte, przypowierzchniowe,
- **warstwa Ib** to plejstocenijskie osady rzeczne: wilgotne i mokre piaski drobne ze żwirem, w stanie średniozagęszczonym - o $ID = 0,5$,
- **warstwa Ic** obejmuje mokre piaski drobne i pylaste z przewarstwieniami pyłu, wieku i genezy jak warstwa Ib, w stanie zagęszczonym - o $ID = 0,8$,
- **warstwa II** zaliczono tu mokre piaski średnie i grube ze żwirem, wieku i genezy j.w. w stanie zagęszczonym - o $ID = 0,7$. Nastęstwo wydzielonych warstw w układzie punktowym pokazano na profilach geotechnicznych (zał. nr 4a-4b).

3.2.3 Warunki wodne.

Wykonanym wierceniem do maksymalnej głębokości 10,0 m od powierzchni terenu stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci ciągłego poziomu o swobodnym zwierciadle, zalegającym w plejstocenijskich rzecznych osadach sypkich warstw Ia, Ib, Ic i II, na głębokości 1,15- 2,70 m ppt i stabilizującym się na tych głębokościach (rzędne 89,67 - 90,05 m npm). Stwierdzony wierceniem poziom wód gruntowych można uznać za zbliżony do stanów niskich – w rocznym okresie obserwacyjnym (suche lato i jesień)- okres ten charakteryzuje się małą ilością opadów atmosferycznych i niskimi stanami wody w rzece. Wahania poziomu wód w dużym stopniu zależne będą od pory roku, aktualnych warunków atmosferycznych i stanu wody w Narwi, przepływającej w odl. około 40-50 m od lokalizacji otworów. Przy stanach maksymalnych (w mokrych porach roku, np. po roztopach wiosennych) woda gruntowa może wystąpić płycej o około 2,0 m na rzędnej około 92,0 m npm .

Stan wody w rzece w trakcie powodzi 1978 r. sięgał rzędnej 96,69 m npm.

3.2.4 Wnioski i zalecenia (opinia geotechniczna)

- Na rozpatrywanym terenie pod warstwą holocenijskich nasypów niekontrolowanych z piasku i tłucznia, ułożonych na części (W) na sypkich piaszczystych osadach rzecznych warstwy Ia -występują grunty mineralne rodzime wieku plejstocenijskiego pochodzenia rzeczno (aluwia): przepuszczalne piaski pylaste, drobne z dom. żwiru, średnie i grube warstw Ib ($ID=0,5$), Ic ($ID= 0,8$) oraz II ($ID=0,7$).

- Warunki wodne. Woda gruntowa wystąpiła w postaci ciągłego poziomu o swobodnym zwierciadle, zalegającym w holocenijskich i plejstocenijskich rzecznych osadach sypkich na głębokościach 1,15-2,70 m ppt i stabilizującym się na tych głębokościach (rzędne 89,67 - 90,05 m npm).
- Z uwagi na porę roku i warunki atmosferyczne w czasie poprzedzającym badania, oraz uwzględniając dane archiwalne, stan wody i odległość od rzeki - stwierdzony poziom wód gruntowych można uznać za zbliżony do stanów niskich - w rocznym okresie obserwacyjnym. Przy stanach wysokich (w „mokrych” porach roku) woda gruntowa może wystąpić o około 2,0 m płycej - na rzędnej około 92,0 m npm.
- W poziomie posadowienia podpór mostu i poniżej występują nośne grunty sypkie – średniozagęszczone piaski drobne w-wy Ib (ID=0,5), oraz zagęszczone piaski drobne i pylaste w-wy Ic (ID=0,8) a także piaski średnie i grube warstwy II w stanie zagęszczonym (ID =0,7). Projektowane prace nie spowodują niekorzystnych procesów geodynamicznych w podłożu i naruszenia konstrukcji nośnej mostu.
- Stan wody powodziowej Narwi z 1978 r. sięgał rzędnej 96,69 m npm (do korony wału).
- Zasięg strefy przemarzania wynosi dla rejonu Ostrołęki 1,0 m według rys.1 z normy PN- 81/B-03020.
- Obiekt zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej, warunki geotechniczne proste (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r.- Dz.U. z dn. 27 kwietnia 2012, poz. 463). Dla drugiej kategorii geotechnicznej należy wykonać dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny.

3.2.5 Wnioski i zalecenia (dokumentacja badań podłoża gruntowego)

- W budowie geologicznej badanego terenu biorą udział utwory czwartorzędowe: holocenu i plejstocenu. Holocen to przypowierzchniowe osady antropogeniczne oraz rozmyte luźne piaski warstwy Ia o ID=0,33. Osady te nie mają znaczenia na nośność podpór mostu.
- Zasięg strefy rozmycia przy zachodnim przyczółku można orientacyjnie określić rzędą ~88,8 m npm.
- Elementy nośne mostu w większości posadowione są w gruntach warstw Ib, Ic i II które stanowią dobre i wystarczająco nośne podłoże. Strefa na pobocznicach pali wbijanych ma zapewne znacznie lepsze parametry wytrzymałościowe dodatkowo polepszone wieloletnią eksploatacją mostu.
- Warunki gruntowe należy tu określić jako proste z uwagi na zaleganie poniżej poziomu posadowienia gruntów jednolitych genetycznie, oraz brak niekorzystnych procesów geodynamicznych.
- Występujące w aktywnym podłożu gruntu warstw Ib, Ic i II są nośne i małościśliwe. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25-04-2012 r (Dz.U. z dn. 27-04-2012 r poz. 463) omawiany obiekt należy zaliczyć do II-kategorii geotechnicznej.
- Zakres inwestycji nie obejmuje robót bezpośrednio związanych z wałami przeciwpowodziowymi. W zakresie znajdują się jedynie przyczółki, które są zatopione w wałach przeciwpowodziowych. Przyczółki zostaną rozebrane i odbudowane w niemal identycznej formie (z dostosowaniem do nowego prześła mostu). Stateczność przyczółków jest zapewniona poprzez posadowienie ich na

istniejących fundamentach palowych. Konstrukcja przyczółka żelbetowego jest całkowicie szczelna. Poza rozebraniem przyczółków nie projektuje się żadnych innych prac w wałach przeciw - powodziowych. Ze względu na dużą szerokość wału przeciwpowodziowego nawet po rozebraniu konstrukcji przyczółka ciągłość wałów nie zostanie przerwana”

3.2.6 Wnioski i zalecenia (projekt geotechniczny)

Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie. Z uwagi na rodzaj gruntów (sypkie) poza strefą rozmycia (zachodni przyczółek do rzędnej 88,8 m npm -pomijając stany powodziowe) nie przewiduje się znaczących zmian właściwości gruntów.

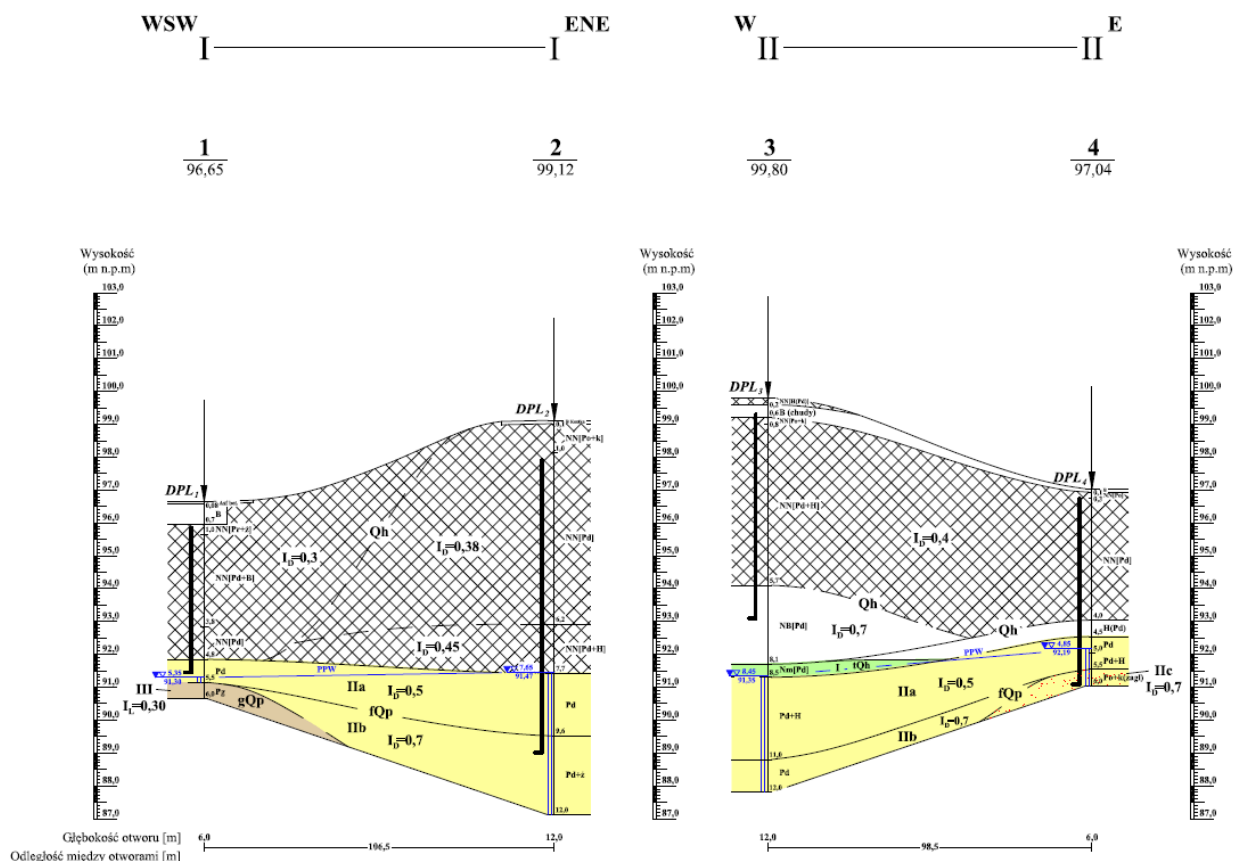
Określenia obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych podano na zał. nr 3 („Legenda do przekrojów”) a ich opis także na zał. nr 4. Parametry te należy skorelować zgodnie z zał. A do normy EN1997-1:2004. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa. Współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z zał. B do normy EN-1997-1:2004.

Określenie oddziaływania gruntów. W istniejących naturalnych warunkach klimatycznych występujące w podłożu grunty nie powinny oddziaływać na pośrednie posadowienie istniejących fundamentów mostu. Podpory są posadowione poniżej stwierdzonej strefy rozmycia.

Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z zał. F normy EN 1997-1:2004. Fundamenty posadowione są w obrębie sypkich osadów- piasków warstw Ib, Ic Id i II- są to grunty nośne i małościśliwe, dogęszczone w trakcie wieloletniej eksploatacji.

Nie przewiduje się ingerencji w grunty podłoża mostu, a więc nie będą prowadzone prace ziemne poniżej lustra wody gruntowej. Zmiana warunków wodnych nie wpłynie na zmianę nośności posadowionych pośrednio podpór mostu.



4 Stan projektowany

4.1 Most na rzece Narew

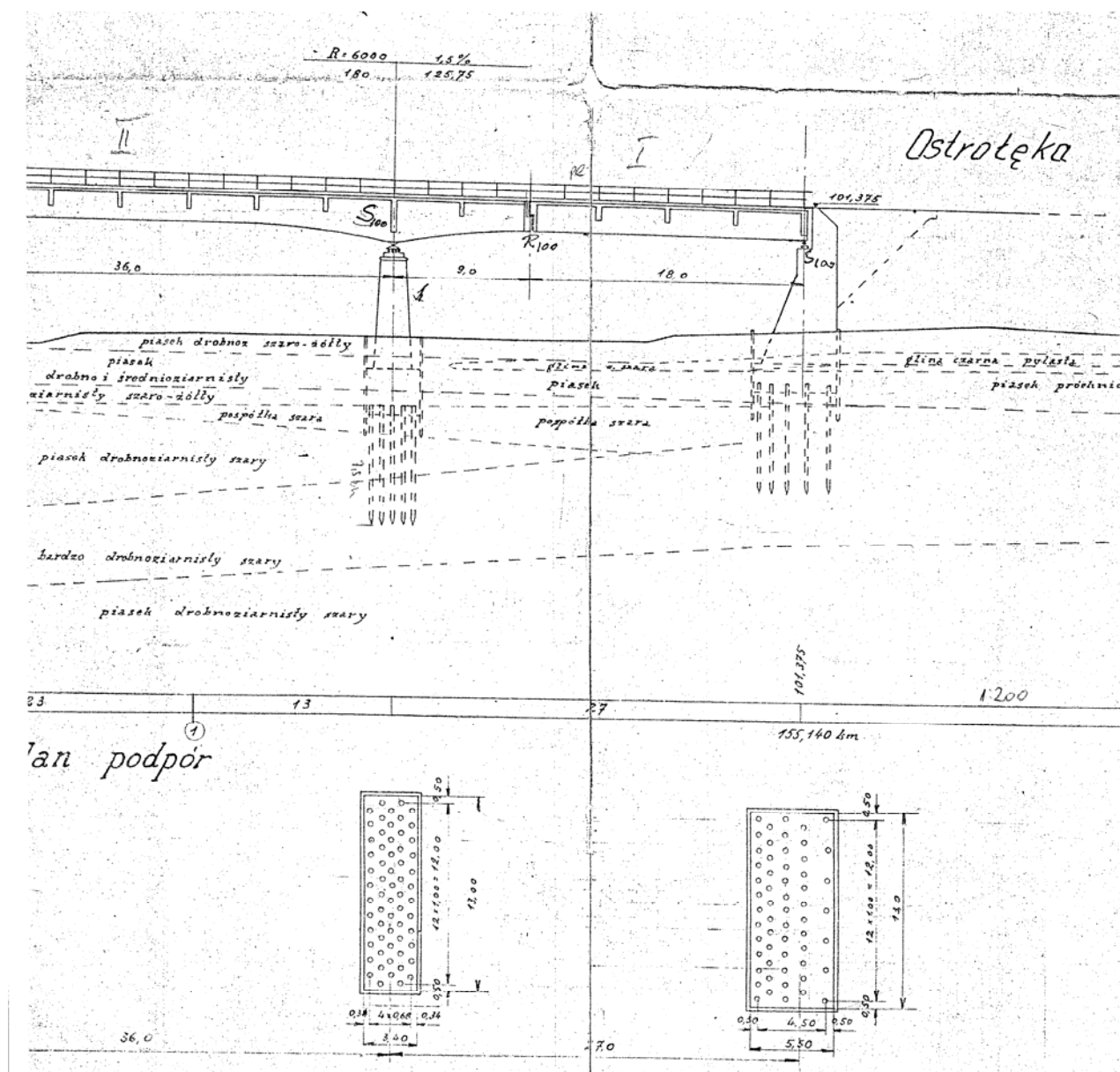
Rozbudowa mostu polegać będzie na wymianie starego ustroju nośnego, przyczółków oraz dostosowaniu głowic filarów.

W miejscu starego zostanie wykonany ustrój nośny z betonu sprężonego poszerzony w stosunku do starego o ścieżkę rowerową oraz chodnik dla pieszych, przyczółki i głowice filarów zostaną dostosowane do geometrii nowego ustroju nośnego.

Rozbudowa mostu będzie prowadzona z wykorzystaniem technologii rusztowania kroczącego.

4.1.1 Posadowienie

Posadowienie obiektu nie ulegnie zmianie. Zostanie posadowiony na istniejącym układzie pali. W przypadku przyczółków wykorzystane zostaną stare pale oraz płyty fundamentowe. W przypadku filarów wykorzystane zostaną pale, płyty fundamentowe i większa część filarów.



4.1.2 Podpory

Obiekt zostanie oparty na istniejących filarach po dostosowaniu ich głowic. Górna część filarów zostanie rozkuta na wysokości ok 2.5m. Pozwoli to na dostosowanie ich geometrii do nowego ustroju nośnego oraz technologii rusztowania kroczonego. Nadbudowę i głowice filarów zaprojektowano jako ścianowe, pełne. Nowa część filarów zostanie wykonana z betonu C30/37 zbrojonego stalą A-IIIN.

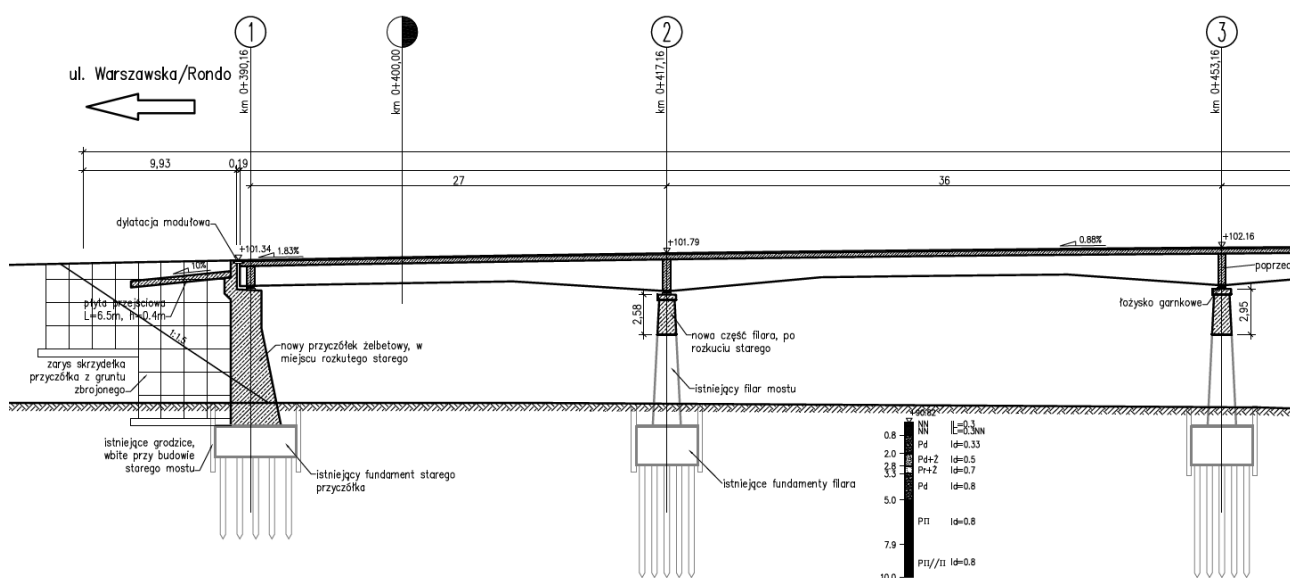
Pozostałe dolne części filarów zostaną oczyszczone, a ubytki betonu uzupełnione zaprawami PCC. Zarówno nowe jak i stare powierzchnie zostaną poddane hydrofobizacji.

Stare przyczółki zostaną rozkute do płyty fundamentowej. Po ocenie jej stanu (i ewentualnym wzmocnieniu) zostaną na nich wykonane przyczółki dostosowane do projektowanego ustroju nośnego. Zaprojektowano przyczółki masywne żelbetowe ze skrzydełkami z gruntu zbrojonego. Skrzydełka będą zdylatowane od korpusu przyczółka. Przyczółki zostaną wykonane z betonu C30/37 zbrojonego stalą A-IIIIN. Za przyczółkami zostanie wykonana zasyпка z gruntu niespoistego o różnoziarnistości $U \geq 5$ i wskaźniku filtracji $k \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.

Aby zapewnić gładki przejazd między nasypem, a niepodatną konstrukcją mostu zaprojektowano płyty przejściowe o długości 6,5m pod całą szerokością jezdni. Płyty zostaną wykonane z betonu C30/37 i zbrojone stalą klasy A-IIIIN.

Wszystkie powierzchnie przyczółka stykające się z gruntem zostaną zabezpieczone izolacją bitumiczną powłokową R+2P. Na tylnej ścianie korpusu przyczółka zostanie wykonana warstwa drenażowa z geokopozytu, zbierana przez nią woda zostanie odprowadzona drenami na skarpy. Pozostałe odpowietrzne powierzchnie betonowe należy zabezpieczyć przez hydrofobizację

Skarpy stożków nasypowych zostaną umocnione przez ułożenie płyt ażurowych.



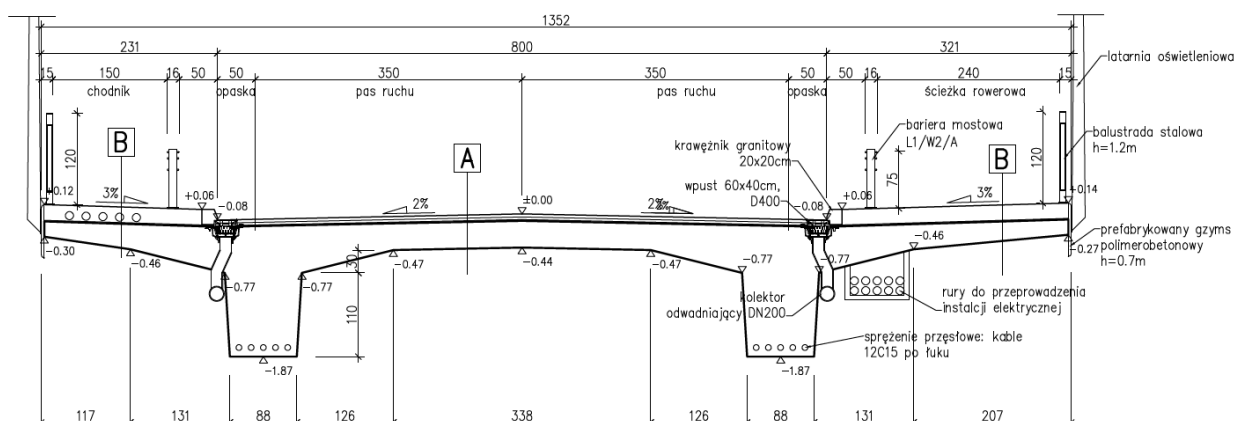
4.1.3 Ustrój nośny

Ustrój nośny zostanie wykonany jako ciągły na całej długości z betonu sprężonego w technologii rusztowania kroczącego. Ustrój nośny zostanie wykonany w formie belkowo płytowej o dwóch belkach w rozstawie 6,8m. o zmiennej wysokości od 2,59m nad filarami do 1,84 w środku rozpiętości przęsła. Konstrukcja zostanie wykonana z betonu C50/60 zbrojonego stalą A-IIIIN i sprężonego kablami sprężającymi 12C15 w przęsłach i 19C15 nad podporami, ze stali o wytrzymałości min 1860MPa.

W zabudowie mostu przewidziano jezdnię o 2 pasach ruchu 3.5m z obustronnymi opaskami po 0.5m co daje 8.0m. Chodnik dla pieszych od strony wody górnej o szerokości 1.5m, zabezpieczony balustradą h=1.2m i barierą ochronną stalową poprzedzoną bezpiecznikiem 0.5m od strony drogi. Ścieżkę rowerową dwukierunkową o szerokości 2.0m z zabezpieczeniem skrajni 0.2m z obu stron (razem 2.40m). Ścieżka rowerowa znajdzie się od strony wody dolnej Narwi, zostanie zabezpieczona balustradą h=1.2m i barierą ochronną stalową poprzedzoną bezpiecznikiem 0.5m od strony drogi.

Przekrój poprzeczny w przęśle

skala 1:50



4.1.4 Wyposażenie

Urządzenia dylatacyjne

Na początku i końcu mostu zostaną zastosowane urządzenia dylatacyjne modułowe z nakładkami wygłuszającymi (tzw grzebieniem) o przesuwie $\pm 6\text{cm}$ od strony ronda Księcia Siemowita i $\pm 7\text{cm}$ od strony miasta.

Łożyska

Ustrój nośny zostanie oparty na łożyskach garnkowych. Łożyska stałe zostaną zlokalizowane na podporach nr 4

Obliczeniowa nośność pionowa łożysk to 1,2MN dla łożysk na filarach i 0,8MN dla łożysk na przyczółkach.

Bariery i balustrady

Chodnik oraz ścieżka rowerowa zostaną oddzielone od jezdni przez zastosowanie: opaski pasa ruchu o szerokości 0,5m, krawężnika granitowego o wyniesieniu 14cm, bezpiecznika na kapie o szerokości 0,5m oraz bariery ochronnej mostowej o parametrach L1/W2/A. Bariery zostaną zabezpieczone przed korozją poprzez ocynkowanie.

Na krawędziach mostu w celu zabezpieczenia pieszych przed spadnięciem zostaną zainstalowane balustrady stalowe o wysokości 1,2m. Balustrady zostaną ocynkowane i pokryte systemem malarskim o grubości 120um

Elementy ruchu drogowego: nawierzchnia, krawężniki

Na obiekcie zostanie wykonana nawierzchnia bitumiczna o grubości 8,5cm, składająca się z:

warstwy ścieralnej z MMA 8S – 4,0cm

Warstwy wiążącej z asfaltu lanego.

Krawędzie jezdni zostaną zabezpieczone krawężnikami granitowymi o wyniesieniu ponad jezdnię 14cm.

Na chodniku i ścieżce rowerowej zaprojektowano izolacyjno-nawierzchnię z żywicy polimerowo-epoksydowej o grubości 5mm z warstwą pływającą.



4.1.5 Odwodnienie

Na obiekcie zostanie zainstalowane odwodnienie. Składać się będzie z systemu zabezpieczenia płyty przed wodą, wpustów i kolektora odwadniającego. System odwodnienia mostu będzie połączony z systemem odwodnienia dojazdów, gdzie woda opadowa zostanie poddana podczyszczeniu.

Płyta pomostu zostanie zabezpieczona przez ułożenia izolacji z papy zgrzewalnej gr. 5mm, na papie zostaną wykonane dreny podłużne i poprzeczne zbierające wodę przesączającą się przez nawierzchnię i odprowadzające ją przez sączki do kolektora.

Na krawężniach jezdni zostaną zainstalowane wpusty mostowe 500/300 z koszem osadnikowym, klasa nośności kraty wpustu – D400. Rozstaw wpustów będzie wynosił 20,0m, przy szczycie łuku zostanie zmniejszony do 10m. Wpusty będą znajdować się po obydwu stronach jezdni. Przejęta przez wpusty deszczówka będzie odprowadzana do kolektora deszczowego z żywicy poliestrowej GRP. Za poprzeczną podporową kolektor prawy zostanie połączony z lewym i za pośrednictwem kompensatora pionowego przeprowadzony przez ściankę żwirową przyczółka w celu połączenia z odwodnieniem dojazdów.

4.1.6 Sieci

Pod prawym wspornikiem (ścieżką rowerową) zostaną podwieszone rury kanalizacji teletechnicznej. Pod mostem zostanie podwieszonych 10 rur dla wszystkich przewodów teletechnicznych oraz jedna pod lewym wspornikiem i jedna pod prawym wspornikiem dla zasilania latarni oświetleniowych.

Na moście zostanie zainstalowane oświetlenie obustronne z oprawami typu LED.

4.2 **Dojazdy**

W ramach rozbudowy mostu zostaną dostosowane dojazdy do parametrów jednojezdniowej, dwukierunkowej ulicy klasy G1/2 z pasami ruchu o zasadniczej szerokości po 3,5m każdy z obustronną opaską szerokości 0.5m.

Przebieg rozbudowywanego odcinka DK 61 jest zgodny ze stanem istniejącym. W ramach inwestycji nasyp drogowy po stronie południowej zostanie poszerzony celem wykonania ciągu rowerowego szerokości 2,0m z zabezpieczeniem skrajni po 0.2m z każdej strony (razem 2.4m), oraz zostanie wykonany chodnik po północnej stronie ulicy szerokości 1,5m. Trasa osi ulicy składa się z odcinków prostych, które w miejscach załomów osi trasy wyokrąglono łukami kołowymi o promieniach od 290m do 3000m.

Niweleta począwszy od granicy opracowania posiada pochylenie podłużne o wielkości od 0,4% do 2,85% (wartość maksymalna). Załomy profilu podłużnego występujące na trasie projektowanej ulicy wyokrąglono pionowymi, wypukłymi łukami kołowymi o promieniach 5500m i 7000m.

4.2.1 Nawierzchnia, przekroje typowe

Jako typowy przekrój poprzeczny dla DK 61 przewidziany został przekrój uliczny z jedną dwukierunkową jezdnią o szerokości 8,0m z lewostronnym chodnikiem szerokości 1.5m i prawostronną drogą rowerową o szerokości 2,0m (skrajnia 2.40m). Pochylenie poprzeczne jezdni ulicy na prostej jest daszkowe o wartości 2% natomiast w przypadku łuków w planie o promieniu 290m pochylenie poprzeczne jest jednostronne o wartości 3%

Wszelkie skarpy, jakie występują w rejonie projektowanej ulicy przewidziano z pochyleniem poprzecznym nie przekraczającym wartości 1:1.5.

Na podstawie klasy technicznej drogi oraz badań natężenia ruchu konstrukcję nawierzchni, jaką należy wykonać w ramach robót zaprojektowano do przeniesienia ruchu **KR6** przy założeniu obciążenia osi na jezdnię 120kN.

4.2.2 Bariery

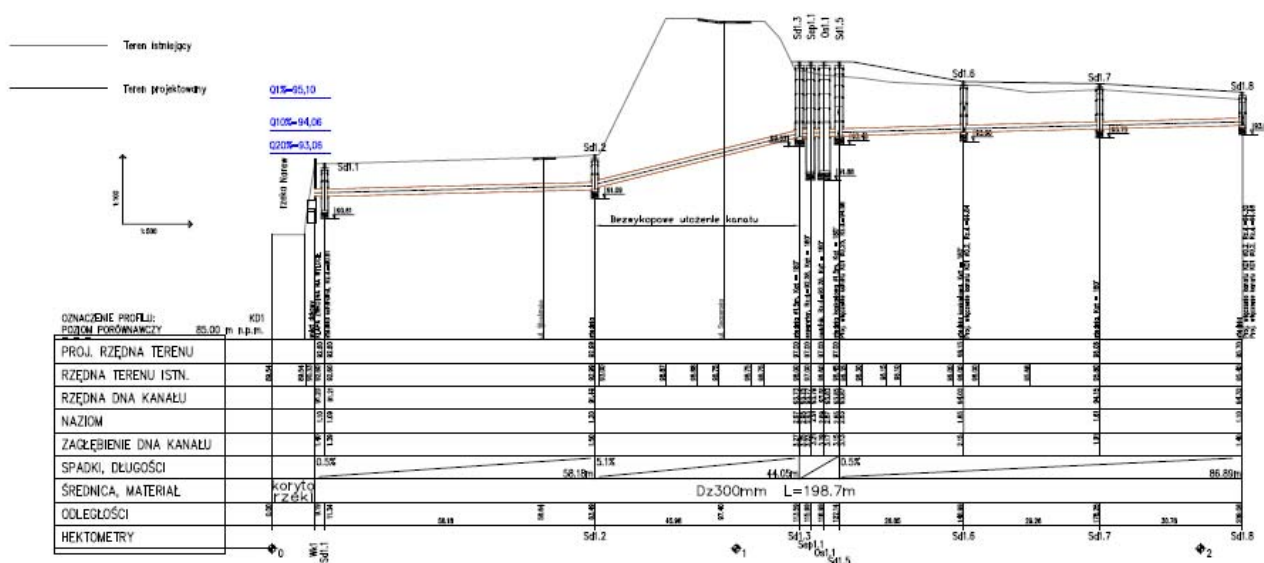
Wzdłuż dojazdów bariery są kontynuowane o takich samych parametrach jak na moście L1/W2/A.

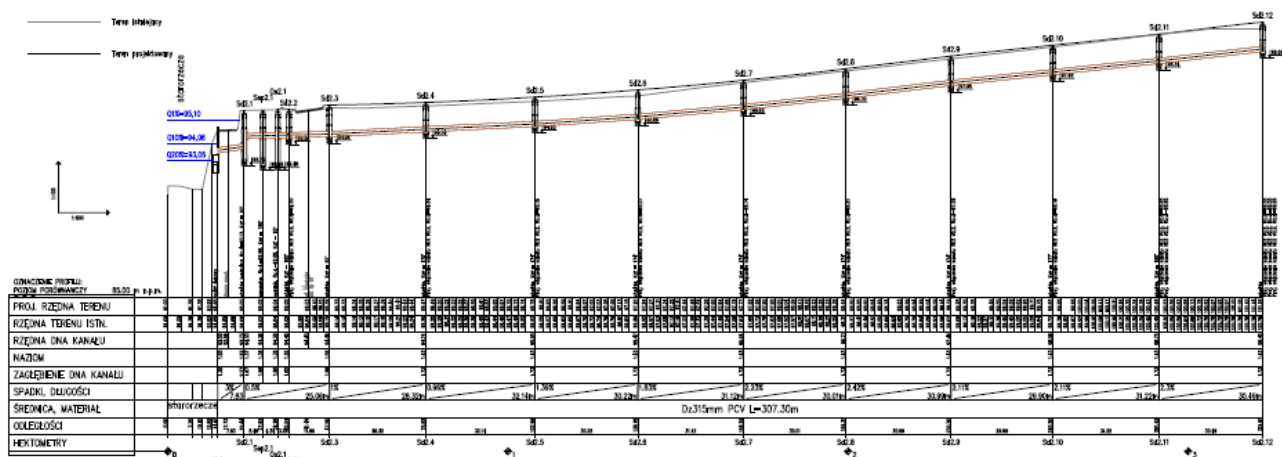
W dojeździe ul. Spacerowej zaprojektowano barierę rozbieralną aby umożliwić ewentualne awaryjne wykorzystanie ul. Spacerowej.

4.2.3 Odwodnienie

Odwodnienie powierzchniowe jezdni ulicy oraz ciągów rowerowych i pieszych zostaje zapewnione dzięki zastosowaniu odpowiednich pochyłeń podłużnych i poprzecznych nawierzchni oraz ścieków przykrawężnikowych zwykłych. Woda opadowa ze ścieków wprowadzana jest, poprzez wpusty klasyczne do projektowanej kanalizacji deszczowej.

Następnie po stronie ronda Księcia Siemowita kolektorem zlokalizowanym pod chodnikiem woda opadowa jest podczyszczana w osadniku i separatorze i odprowadzana do starorzecza przy stacji paliw. Po stronie ul. Szpitalnej woda opadowa jest odprowadzana krótkim kolektorem w dół skarpy do kolektora głównego biegnącego w podstawie skarpy (spadek kolektora jest przeciwny do niwelety drogi). Po skierowaniu wody do urządzeń czyszczących jest ona odprowadzana do koryta rzeki.





4.2.4 Sieci

Wszystkie sieci teletechniczne znajdujące się terenie na czas budowy zostaną przełożone do okablowania tymczasowego stanowiącego tzw „bay-pass”. W trakcie robót drogowych zostanie wykonana nowa kanalizacja kablowa biegnąca skrajem ścieżki rowerowej.

Zostaną wykonane niżej wymienione przewody:

- Kabel optyczny xoTKTd 144J OKO 06111
- Kabel optyczny xoTKTd 24J OKO 06023
- Kabel optyczny xoTKTd 24J OKO 06025
- Kabel optyczny xoTKTd 12J OKO 06001
- Kabel optyczny xoTKTd 24J OKO 06005
- Kabel T-mobile 24J w mikrorurze MI/12x2,0
- Kabel miedziany XzTKMXpw 100x4x0,8
- Kabel miedziany XzTKMXpw 100x4x0,5
- Kabel miedziany XzTKMXpw 25x4x0,5
- Kabel miedziany XzTKMXpw 19x4x0,5

Kable sieci elektrycznej zasilającej oświetlenie mostu i dojazdów zostaną zdemontowane i odtworzone w trakcie wykonywania nowego oświetlenia.

4.3 Otoczenie obiektu

Ruch rowerowy

W granicach opracowania przewidziano rozbudowę drogi o prawostronną, dwukierunkową ścieżkę rowerową. Zaprojektowana została ścieżka rowerowa przyjezdniowe o zasadniczej szerokości wynoszącej 2.0m z zabezpieczeniem skrajni 0,20m z każdej strony (razem 2.40m). Ścieżkę rowerową zaprojektowano w pochyleniu podłużnym wynikającym z profilu jezdni ulicy. Nawierzchnia ścieżki została przewidziana do wykonania z betonowej kostki brukowej na dojazdach i żywicy poliuretanowo epoksydowej na moście.

Ruch pieszy

Ruch pieszy będzie odbywał się po chodniku. Szerokość chodnika wynosi 1.5m. Nawierzchnia chodnika została przewidziana do wykonania z betonowej kostki brukowej na dojazdach i żywicy poliuretanowo epoksydowej na moście.

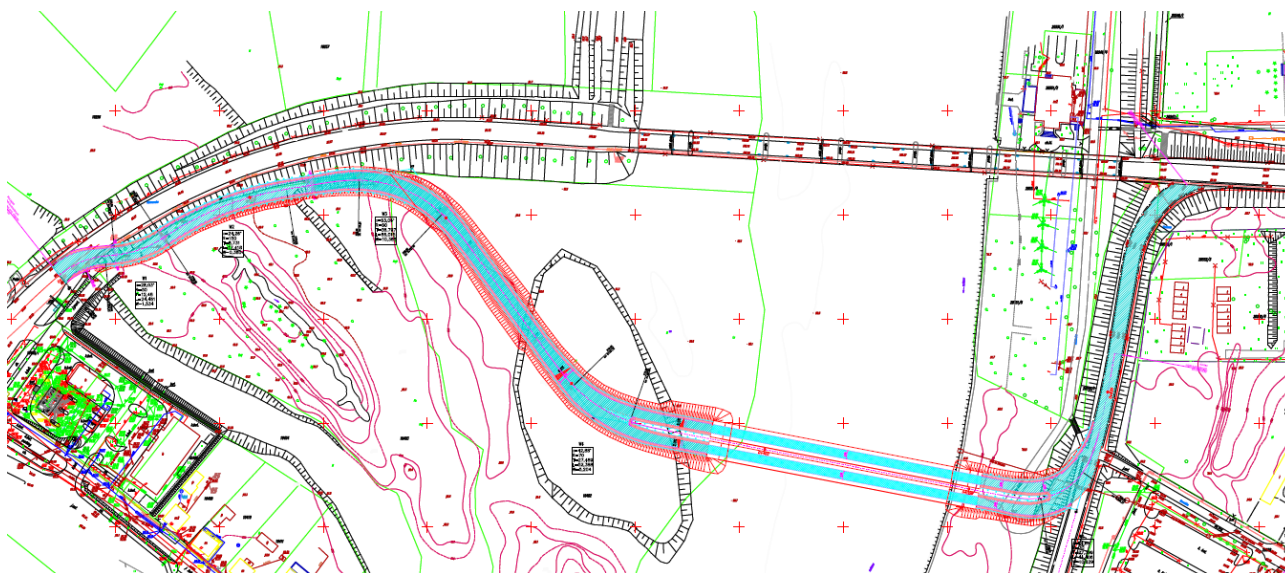
Zieleń

Skarpy zostaną obsiane mieszanką traw, nie planuje się nasadzeń roślinności wysokiej.

4.4 Czasowa organizacja ruchu

Na czas rozbudowy mostu przewidziano wykonanie objazdu z wykorzystaniem mostu objazdowego. Ruch zostanie przekierowany na obecnie nie używaną ul. Spacerową, a następnie na wysokości ul. Szwedzkiej zostanie wykonany wjazd na most tymczasowy. Od strony ronda Księcia Siemowita zostanie wykonany zjazd z ul. Mostowej za przystankiem autobusowym, a następnie u podnóża istniejącego nasypu zostanie wykonana droga dojazdowa do mostu tymczasowego.

Most tymczasowy oraz jego dojazdy zostaną opracowane w oddzielnym opracowaniu.



4.5 Stała organizacja ruchu

Stała organizacja ruchu zostanie wykonana zgodnie z projektem stałej organizacji ruchu. Ruch pojazdów będzie odbywał się na dotychczasowych zasadach, dopuszczalna prędkość będzie wynosić 50km/h. Zostanie wprowadzone oznakowanie ścieżki rowerowej.

4.6 Wytyczne dotyczące demontażu przęsła mostu

W trakcie przeprowadzania prac ruch kołowy i pieszy na obiekcie zostanie całkowicie wstrzymany. Ruch zostanie skierowany na drogę i most objazdowy, stanowią one osobne zadanie inwestycyjne.

Zaprojektowano demontaż ustroju nośnego, przyczółków oraz górnej części filarów mostowych.

Nawierzchnia i konstrukcja drogi na dojazdach zostaną usunięte.

W żadnym z etapów prac nie można dopuścić do zanieczyszczenia wody w rzece Narew. Uzyskany materiał stanowi własność Inwestora, Wykonawca odwiezie go na składowisko wskazane przez Inwestora.

Przed rozpoczęciem demontażu ustroju niosącego istniejącego obiektu mostowego, należy wykonać tymczasową konstrukcję podpierającą ustrój nośny, na której wykonane zostanie rusztowanie zabezpieczające wraz z pomostem roboczym. Pomosty robocze powinny zapewniać pracownikom swobodny dostęp do przęsła. Liczbę potrzebnych elementów podpierających i ich wysokość należy dostosować układu statycznego przęsła. Załadunek elementów i materiałów powstałych materiałów na środki transportowe zostanie wykonany przy użyciu urządzeń i sprzętu mechanicznego (dźwigi, ładowarki, koparki). Transport materiałów będzie odbywał się samochodami skrzyniowymi lub barkami. Projekt techniczny tymczasowego podparcia ustroju nośnego opracuje Wykonawca.

Obiekt należy demontować dzieląc go na segmenty dostosowane ciężarem i gabarytami do możliwości załadunku i transportu. Najpierw należy usunąć wszystkie elementy wyposażenia, nawierzchnie oraz wsporniki chodnikowe. Demontaż belek głównych należy rozpocząć od przęsła „zawieszonych”

Należy zapewniać podparcie każdego elementu na rusztowaniach w każdej fazie prowadzonych robót.

Dopuszcza się również inne metody demontażu na przykład demontaż całych przęsła przy pomocy dużych dźwigów.

Roboty należy prowadzić przy pomocy sprzętu mechanicznego. Wykonawca winien dobrać tak urządzenia aby możliwa była separacja materiałów nadających się do powtórnego wykorzystania jak destrukty czy kruszywo.

4.7 Technologia wykonania obiektu

Rozbudowa mostu zostanie wykonana z zastosowaniem technologii rusztowania kroczącego. Pozwala ona na wykonywanie przęsła mostu bez rozstawiania rusztowań pod obiektem. Rusztowanie przesuwa się wspierając się na istniejących filarach „przechodząc” z przęsła na przęsło. Konstrukcja będzie wykonywana przęsło za przęsłem, przystąpienie do wykonywania nowego przęsła będzie możliwe po sprzężeniu poprzedniego.

Możliwe jest wykorzystanie zarówno rusztowania z przejazdem górą jak i dołem.

4.8 Kolejność wykonywania robót

Roboty będą wykonywane w następującej kolejności:

1. Budowa przeprawy tymczasowej (oddzielna inwestycja), wprowadzenie czasowej organizacji ruchu
2. Przygotowanie zaplecza wykonawcy
3. Demontaż sieci oświetleniowej i teletechnicznej
4. Demontaż istniejącego ustroju nośnego mostu
5. Demontaż części filarów i przyczółków
6. Dostosowanie filarów i przyczółków do kształtu nowego ustroju nośnego mostu
7. Wykonanie nowego ustroju nośnego mostu
8. Usunięcie konstrukcji drogi na dojazdach
9. Wykonanie docelowej sieci teletechnicznej, oświetleniowej i kanalizacyjnej
10. Poszerzenie nasypów i wykonanie konstrukcji drogi dla kategorii ruchu KR6
11. Przywrócenie pierwotnej organizacji ruchu
12. Rozebranie mostu objazdowego i dojazdów (oddzielna inwestycja)



13. Likwidacja zaplecza wykonawcy, rekultywacja terenu

5 Wyciąg z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

5.1 Obliczenie ustroju nośnego

5.1.1 Zestawienie obciążeń

Zestawienie obciążeń wykonano wg normy PN-85/S-10030. Część obciążeń wprowadzono bezpośrednio w modelu obliczeniowym.

Są to obliczenia wstępne uwzględniają jedynie główne czynniki oddziałujące na konstrukcję, takie jak: ciężar własny i obciążenia od ruchu samochodów i pieszych. Nie uwzględniają, procesów rologicznych, działania temperatury czy wiatru. W związku z czym ostateczne gabaryty oraz ilość i typ kabli sprężających mogą ulec zmianie.



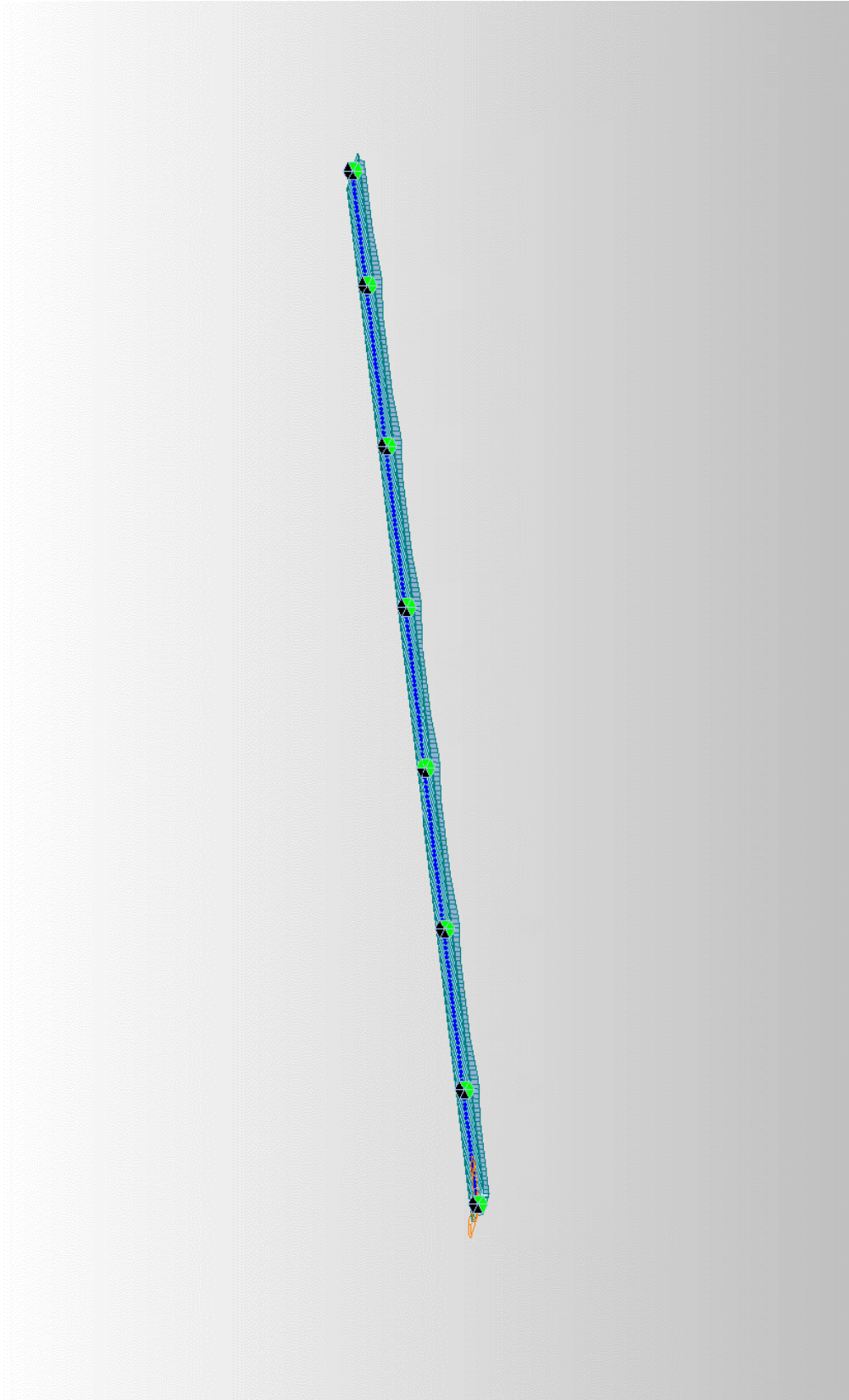
Zestawienie obciążeń pionowych na 1m długości konstrukcji									
Nr	Element	Materiał	Ciężar właściwy	Ilość na mb	Obciążenie char. na mb	Wsp.	Obciążenie obl. na mb		
1	Konstrukcja UN (przęsło)	beton sprężony	25 kN/m ³	7.45 m ³	186.25 kN	1.2	223.5	kN	
2	Konstrukcja UN (podpora)	beton sprężony	25 kN/m ³	8.54 m ³	213.5 kN	1.2	256.2	kN	
3	Nawierzchnia	asfaltobeton	2.3 kN/m ²	8 m ²	18.4 kN	1.5	27.6	kN	
4	Izolacja	papa zgrzewalna	0.1 kN/m ²	13.5 m ²	1.35 kN	1.5	2.025	kN	
5	Kapa chodnikowa	żelbet	5.75 kN/m	5.5 m	31.625 kN	1.5	47.4375	kN	
6	Nawierzchnia chodnika	izolacja epoksydowa	0.1 kN/m ²	5.5 m ²	0.55 kN	1.5	0.825	kN	
7	Balustrada	stal	0.6 kN/m	2 m	1.2 kN	1.5	1.8	kN	
8	Bariera ochronna	stal	1 kN/m	2 m	2 kN	1.5	3	kN	
9	Instalacja teletachniczna	-	1.5 kN/m	1 m	1.5 kN	1.5	2.25	kN	
10	Pojazd K (klasa A)	-	800 kN	0.2 -	160 kN	1.8225	291.6	kN	
11	Obciążenie q (klasa A)	-	4 kN/m ²	8 m ²	32 kN	1.5	48	kN	
12	2 x Pojazd S (klasa A)	-	600 kN	0.4 -	240 kN	1.8225	437.4	kN	
13	Tłum pieszych (dla belek)	-	2.5 kN/m ²	3.5 m ²	8.75 kN	1.3	11.375	kN	
14	Tłum pieszych (dla wspornika)	-	4 kN/m ²	3.5 m ²	14 kN	1.3	18.2	kN	

5.1.2 Model obliczeniowy

Obliczenia wykonano w programie numerycznym za pomocą metody elementów skończonych (MES):
Midas Civil v2.2.



Wykonano ciągły model belkowy uwzględniający zmienny przekrój oraz charakterystykę podparcia. Część obciążeń (jak ciężar własny) została automatycznie wygenerowana przez program na podstawie parametrów przekroju.



5.1.3 Wyniki obliczeń

[illegible]

[illegible]

5.2 Obliczenia posadowienia

5.2.1 Przyczółki

Dane wejściowe:

Parametry ogólne i związane z pałem

$\gamma_{mm} = 0.9$	globalny współczynnik bezpieczeństwa
$\gamma_{max} = 0.9$	współczynnik korekcyjny dla fundamentu pałowego
$L = 5 \text{ m}$	długość pała
$D = 0.3 \text{ m}$	średnica pała
$A_p = 0.071 \text{ m}^2$	pole podstawy pała
$Obw_s = 0.942 \text{ m}$	obwód pała
$A_s = 4.712 \text{ m}^2$	pole pobocznic pała

współczynniki technologiczne

$S_p = \begin{pmatrix} 1 \\ 1.1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1.1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	$S_s = \begin{pmatrix} 1 \\ 1.1 \\ 1 \\ 0.9 \\ 1 \\ 1.1 \\ 1 \\ 0.9 \end{pmatrix}$	dla $ID > 0.67$	
		dla $ID = 0.67 - 0.2$	
		dla $ID < 0$	
		dla $IL = 0 - 0.75$	
		dla $ID > 0.67$	piaski drobne i pylaste
		dla $ID = 0.67 - 0.2$	piaski drobne i pylaste
		dla $ID < 0$	piaski drobne i pylaste
		dla $IL = 0 - 0.75$	piaski drobne i pylaste

$H_{ter} = 92.75 \text{ m}$	rzędna terenu (geologii)
$H_{pal} = 88.97 \text{ m}$	rzędna głowicy pała
$\Delta H = 3.78 \text{ m}$	różnica między terenem pierwotnym a głowicą pała (spodem płyty)
$H = 8.78 \text{ m}$	zagłębienie podstawy pała względem terenu pierwotnego

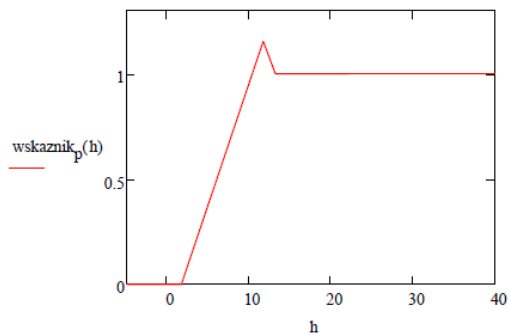
Parametry gruntowe

zagłębienie spagu kolejnych warstw	stopień zagęszczenia / płatyczności	1-spoisty 2-niespoisty 0-nienosny	1-grunt nośny 0-nienośny -1-tarcie odwrotne																																																																																																																																
$h_i =$	$I_{dL} =$	$dL =$	$nnn_i =$																																																																																																																																
<table><tr><td></td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1.6</td></tr><tr><td>1</td><td>4.3</td></tr><tr><td>2</td><td>8.6</td></tr><tr><td>3</td><td>10</td></tr><tr><td>4</td><td>11</td></tr><tr><td>5</td><td>12</td></tr><tr><td>6</td><td>13</td></tr><tr><td>7</td><td>14</td></tr><tr><td>8</td><td>15</td></tr><tr><td>9</td><td>16</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td></tr><tr><td>11</td><td>23</td></tr><tr><td>12</td><td>24</td></tr><tr><td>13</td><td>25</td></tr><tr><td>14</td><td>26</td></tr></table>		0	0	1.6	1	4.3	2	8.6	3	10	4	11	5	12	6	13	7	14	8	15	9	16	10	20	11	23	12	24	13	25	14	26	<table><tr><td></td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0.303</td></tr><tr><td>1</td><td>0.5</td></tr><tr><td>2</td><td>0.7</td></tr><tr><td>3</td><td>0.8</td></tr><tr><td>4</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td></tr><tr><td>8</td><td>0</td></tr><tr><td>9</td><td>0</td></tr><tr><td>10</td><td>0</td></tr><tr><td>11</td><td>0</td></tr><tr><td>12</td><td>0</td></tr><tr><td>13</td><td>0</td></tr><tr><td>14</td><td>0</td></tr></table>		0	0	0.303	1	0.5	2	0.7	3	0.8	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0	11	0	12	0	13	0	14	0	<table><tr><td></td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>-1</td></tr><tr><td>2</td><td>-1</td></tr><tr><td>3</td><td>-1</td></tr><tr><td>4</td><td>-1</td></tr><tr><td>5</td><td>-1</td></tr><tr><td>6</td><td>-1</td></tr><tr><td>7</td><td>-1</td></tr><tr><td>8</td><td>0</td></tr><tr><td>9</td><td>0</td></tr><tr><td>10</td><td>0</td></tr><tr><td>11</td><td>0</td></tr><tr><td>12</td><td>0</td></tr><tr><td>13</td><td>0</td></tr><tr><td>14</td><td>0</td></tr></table>		0	0	0	1	-1	2	-1	3	-1	4	-1	5	-1	6	-1	7	-1	8	0	9	0	10	0	11	0	12	0	13	0	14	0	<table><tr><td></td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td></tr><tr><td>7</td><td>1</td></tr><tr><td>8</td><td>1</td></tr><tr><td>9</td><td>1</td></tr><tr><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td>11</td><td>0</td></tr><tr><td>12</td><td>0</td></tr><tr><td>13</td><td>0</td></tr><tr><td>14</td><td>0</td></tr></table>		0	0	0	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	6	1	7	1	8	1	9	1	10	1	11	0	12	0	13	0	14	0
	0																																																																																																																																		
0	1.6																																																																																																																																		
1	4.3																																																																																																																																		
2	8.6																																																																																																																																		
3	10																																																																																																																																		
4	11																																																																																																																																		
5	12																																																																																																																																		
6	13																																																																																																																																		
7	14																																																																																																																																		
8	15																																																																																																																																		
9	16																																																																																																																																		
10	20																																																																																																																																		
11	23																																																																																																																																		
12	24																																																																																																																																		
13	25																																																																																																																																		
14	26																																																																																																																																		
	0																																																																																																																																		
0	0.303																																																																																																																																		
1	0.5																																																																																																																																		
2	0.7																																																																																																																																		
3	0.8																																																																																																																																		
4	0																																																																																																																																		
5	0																																																																																																																																		
6	0																																																																																																																																		
7	0																																																																																																																																		
8	0																																																																																																																																		
9	0																																																																																																																																		
10	0																																																																																																																																		
11	0																																																																																																																																		
12	0																																																																																																																																		
13	0																																																																																																																																		
14	0																																																																																																																																		
	0																																																																																																																																		
0	0																																																																																																																																		
1	-1																																																																																																																																		
2	-1																																																																																																																																		
3	-1																																																																																																																																		
4	-1																																																																																																																																		
5	-1																																																																																																																																		
6	-1																																																																																																																																		
7	-1																																																																																																																																		
8	0																																																																																																																																		
9	0																																																																																																																																		
10	0																																																																																																																																		
11	0																																																																																																																																		
12	0																																																																																																																																		
13	0																																																																																																																																		
14	0																																																																																																																																		
	0																																																																																																																																		
0	0																																																																																																																																		
1	1																																																																																																																																		
2	1																																																																																																																																		
3	1																																																																																																																																		
4	1																																																																																																																																		
5	1																																																																																																																																		
6	1																																																																																																																																		
7	1																																																																																																																																		
8	1																																																																																																																																		
9	1																																																																																																																																		
10	1																																																																																																																																		
11	0																																																																																																																																		
12	0																																																																																																																																		
13	0																																																																																																																																		
14	0																																																																																																																																		

Obliczenia**Nośność podstawy pała**

$h_0 = 1.75 \text{ m}$	głębokość na kktórej zaczynają się grunty nośne
$h_c = 11.75 \text{ m}$	głębokość krytyczna dla podstawy pała $D=0.4\text{m}$ ($10\text{m}+h_0$)
$h_{ci} = 10.176 \text{ m}$	głębokość krytyczna dla podstawy pała skorygowana do średnicy

wykres zależności oporu podstawy pała od głębokości


 $q_{p,1} = 3.252 \times 10^3 \cdot \text{kPa}$ jednostkowy opór graniczny pod podstawą (tabela 1)

 $q'_{p,1} = 3.755 \times 10^3 \cdot \text{kPa}$ gr. jedn. opór zredukowany do rzeczywistej średnicy pała

$$N_{p,v} = S_{p,0} \cdot q_{p,1} \cdot \text{wskaźnik}_p(H) \cdot A_p$$

$$N_p = 186.57 \cdot \text{kN}$$

$$N_{p,u} = N_p \cdot \gamma_m$$

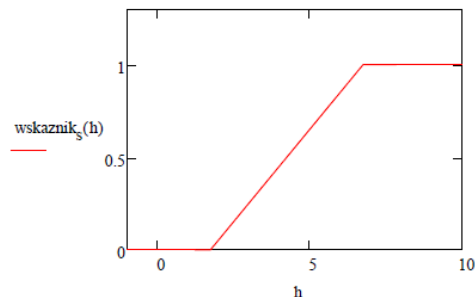
$$N_{p,r} = 167.913 \cdot \text{kN}$$

nośność podstawy pała (obl)

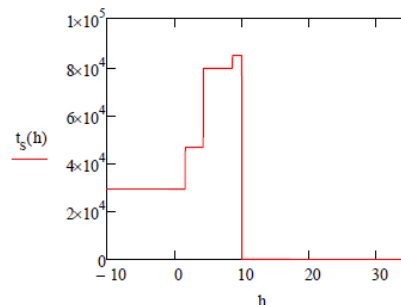
Nośność pobocznic pała

$h_0 = 1.75 \text{ m}$	głębokość na kktórej zaczynają się grunty nośne
$h_t = 6.75 \text{ m}$	głębokość krytyczna dla podstawy pała $D=0.4\text{m}$

wykres zależności oporu pobocznic pała od głębokości



opór jednostkowy na pobocznic pała



$$N_s = \int_{\Delta_H}^{\Delta_H+L} t_s(h) \cdot \text{wskaźnik}_s(h) \cdot \text{Obw}_s \cdot dh$$

$$N_s = 301.223 \cdot \text{kN}$$

$$N_{s,u} = N_s \cdot \gamma_m$$

$$N_{s,r} = 271.101 \cdot \text{kN}$$

nośność pobocznic pała (obl)

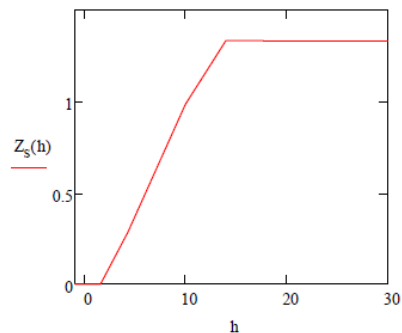
Nośność fundamentu palowego

N = 57 liczba pali w fundamencie

d = 0.9 m rozstaw osiowy pali

d' = 0.6 m odległość między palami

strefa naprężeń oddziaływania pala

 $Z_s(H) = 0.835$

zaięg oddziaływania

$$\frac{d}{Z_s(H) + 0.5 \cdot D} = 0.914$$

współczynnik pokrycia

 $m_1 = 0.7$

współczynnik redukcji dla pali w grupie (tablica 8)

$$N_{\text{gr}} = N \cdot (N_{p,r} + m_1 \cdot N_{s,r}) \cdot \gamma_{\text{mm}}$$

$$N_r = 1.835 \times 10^4 \text{ kN}$$

nośność pionowa fundamentu palowego

$$\frac{N_r}{N} = 321.915 \text{ kN}$$

nośność pionowa pojedynczego pala w grupie

5.2.2 Filary**Dane wejściowe:****Parametry ogólne i związane z palem** $\gamma_{\text{mm}} = 0.9$ globalny współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{\text{mm}} = 0.9$ współczynnik korekcji dla fundamentu palowego

L = 7.5 m długość pala

D = 0.3 m średnica pala

 $A_p = 0.071 \text{ m}^2$ pole podstawy palaObw_s = 0.942 m obwód pala $A_s = 7.069 \text{ m}^2$ pole poboczniczy pala**współczynniki technologiczne**

$$S_p = \begin{pmatrix} 1 \\ 1.1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1.1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad S_s = \begin{pmatrix} 1 \\ 1.1 \\ 1 \\ 0.9 \\ 1 \\ 1.1 \\ 1 \\ 1 \\ 0.9 \end{pmatrix}$$

dla ID > 0.67
 dla ID = 0.67-0.2
 dla ID < 0
 dla IL = 0-0.75
 dla ID > 0.67 piaski drobne i pylaste
 dla ID = 0.67-0.2 piaski drobne i pylaste
 dla ID < 0 piaski drobne i pylaste
 dla IL = 0-0.75 piaski drobne i pylaste

 $H_{\text{ter}} = 91.5 \text{ m}$ rzędna terenu (geologii) $H_{\text{pal}} = 88.1 \text{ m}$ rzędna głowicy pala $\Delta H = 3.4 \text{ m}$ różnica między terenem pierwotnym a głowicą pala (spodem płyty) $H = 10.9 \text{ m}$ zagłębienie podstawy pala względem terenu pierwotnego

Parametry gruntowe

zagłębienie spagu kolejnych warstw		stopień zagęszczenia / plastyczności		1-spoisty 2-niespoisty 0-nienosny		1-grunt nośny 0-nienosny -1-tarcie odwrotne	
	0		0		0		0
0	3.7	0	0.6	0	-1	0	1
1	16.8	1	0.8	1	-1	1	1
2	18.3	2	0	2	1	2	1
3	20	3	0.8	3	-1	3	1
4	20.5	4	0	4	0	4	1
5	21	5	0	5	0	5	1
6	21.5	6	0	6	0	6	1
7	22	7	0	7	0	7	1
8	23	8	0	8	0	8	1
9	24	9	0	9	0	9	1
10	25	10	0	10	0	10	1
11	26	11	0	11	0	11	0
12	27	12	0	12	0	12	0
13	28	13	0	13	0	13	0
14	29	14	0	14	0	14	0

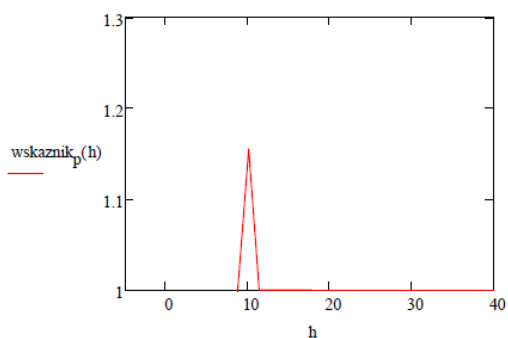
Obliczenia**Nośność podstawy pała**

$h_0 = 0.12 \text{ m}$ głębokość na której zaczynają się grunty nośne

$h_c = 10.12 \text{ m}$ głębokość krytyczna dla podstawy pała $D=0.4 \text{ m}$
($10 \text{ m} + h_0$)

$h_{ci} = 8.764 \text{ m}$ głębokość krytyczna dla podstawy
pała skorygowana do średnicy

wykres zależności oporu podstawy pała od głębokości



$q_{p,1} = 3.252 \times 10^3 \text{ kPa}$ jednostkowy opór graniczny pod podstawą (tabela 1)

$q'_{p,1} = 3.755 \times 10^3 \text{ kPa}$ gr. jedn. opór zredukowany do rzeczywistej średnicy pała

$$N_{p,0} = S_{p,0} \cdot q_{p,1} \cdot \text{wskaźnik}_p(H) \cdot A_p$$

$$N_p = 243.613 \text{ kN}$$

$$N_{p,r} = N_p \cdot \gamma_m$$

$$N_{p,r} = 219.252 \text{ kN}$$

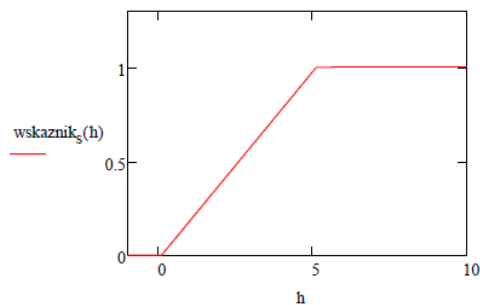
nośność podstawy pała (obl)

Nosność poboczniczy pala

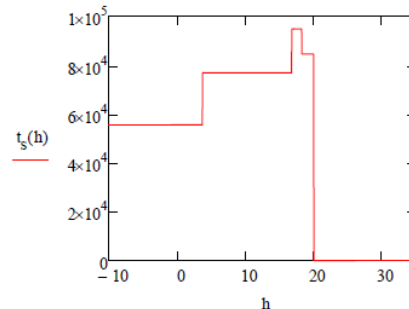
$h_0 = 0.12 \text{ m}$ głębokość na której zaczynają się grunty nośne

$h_t = 5.12 \text{ m}$ głębokość krytyczna dla podstawy pala $D=0.4 \text{ m}$

wykres zależności oporu poboczniczy pala od głębokości



opór jednostkowy na poboczniczy pala



$$N_{s,r} = \int_{\Delta H}^{\Delta H+L} t_s(h) \cdot \text{wskaźnik}_s(h) \cdot \text{Obw}_s \, dh \quad N_s = 518.453 \cdot \text{kN}$$

$$N_{s,r} = N_s \cdot \gamma_m$$

$$N_{s,r} = 466.607 \cdot \text{kN}$$

nośność poboczniczy pala (obl)

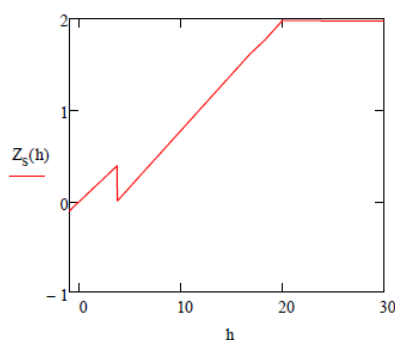
Nośność fundamentu palowego

$N = 62$ liczba pali w fundamencie

$d = 0.9 \text{ m}$ rozstaw osiowy pali

$d' = 0.6 \text{ m}$ odległość między palami

strefa naprężeń oddziaływania pala



$$Z_s(H) = 0.886 \text{ m}$$

zaięg oddziaływania

$$\frac{d}{Z_s(H) + 0.5 \cdot D} = 0.869$$

współczynnik pokrycia

$$m_1 = 0.653$$

współczynnik redukcyjny dla pali w grupie (tablica 8)

$$N_r = N \cdot (N_{p,r} + m_1 \cdot N_{s,r}) \cdot \gamma_{mm}$$

$$N_r = 2.924 \times 10^4 \cdot \text{kN}$$

nośność pionowa fundamentu palowego

$$\frac{N_r}{N} = 471.552 \cdot \text{kN}$$

nośność pionowa pojedynczego pala w grupie