



Infografika GIK- materiały własne GIK, www.gik.gda.pl

Odwodnienie terenu w rejonie stadionu piłkarskiego PGE Arena

■ **Joanna Małachowska**, główny specjalista w Zespole Projektu Odwodnienie terenu pod Stadion, Gdańskie Inwestycje Komunalne Sp. z o.o.

Nowy stadion piłkarski PGE Arena Gdańsk w Letnicy jest zlokalizowany na obszarze odwadnianym przez kanał „Warzywód III”. Istniejący system odwodnienia nie jest przystosowany do odbioru zwiększonej ilości wody opadowej, dlatego konieczna staje się jego rozbudowa. Odwodnienie stadionu będzie też służyć innym dzielnicom Gdańska, portowym terenom przemysłowym i nowo powstającym inwestycjom drogowym, takim jak np. fragment Trasy Słowackiego – Tunel pod Martwą Wisłą. Sprawny i wydajny system odwodnienia jest tu niezbędny, ponieważ mamy do czynienia z terenem przydepresyjnym, narażonym na podtopienia. Po wykonaniu inwestycji obszar będzie chroniony przed podtopieniami wywołanymi gwałtownymi opadami deszczu, a także spiętrzeniem wód Zatoki Gdańskiej.

Przebudowa zbiornika „Uczniowska”

Zadanie polega na odpowiednim podziale zbiornika i przystosowaniu go do zadanej funkcji. Część zbiornika ruchowego o powierzchni ok. 656 m² wraz z przepompownią ulegnie rozbiorce. Pozostała część o powierzchni ok. 475 m² wraz z komorami krat od strony wlotu i wylotu spełniać będzie rolę zbiornika retencyjnego. Projekt przewiduje:

- obustronne wyгородzenie zbiornika od strony istniejącego wlotu kanału „Warzywód III” i od strony zbiornika przewidzianego do rozbioru. Wyгородzenie zaprojektowano poprzez pograżenie grodzic G-62 o długości brusów L = 4 m, w połączeniu z brusami istniejącymi
- wykonanie komór krat od strony wlotowej i wylotowej. Komorę krat od strony wlotowej projektuje się przez pograżenie grodzic

G-62 o długości brusów L = 4 m dla komory wlotowej i L = 5 m dla komory wylotowej. Brusy należy pograć przez odpowiednie łączniki, spawane do brusów w istniejącym zbiorniku

- wykonanie dna o grubości 30 cm w komorze wlotowej i wylotowej o konstrukcji żelbetowej, monolitycznej
- ułożenie materaca gabionowego o grubości 30 cm na dnie zbiornika na geowłókninie, w miejscu pomiędzy komorami wlotu i wylotu
- wykonanie obetonowania brusów wewnątrz zbiornika i wewnątrz komór ścianką osłonową o grubości 15 cm oraz obetonowanie istniejącej stalowej belki oczepowej o przekroju 65 x 90 cm.

Jednocześnie założono zwieńczenie korony brusów belką oczepową o przekroju 55 x 74 cm w komorze wlotowej, a w komorze



Budowa wlotu kanału „Warzywód III” do zbiornika Uczniowska



Realizacja przepony jet grouting pod zbiornik „Wielopole”

wylotowej o przekroju 55 x 65 cm. Obetonowanie bruzów i belki oczepowej zaprojektowano jako konstrukcję żelbetową, monolityczną, zdylatowaną w odstępach $L \leq 15$ m.

Przewidziano następujące wyposażenie zbiornika: kraty w komorze wlotowej i wylotowej o konstrukcji stalowej 50 x 6; wnęki do zamknięć szandorowych, balustrada zabezpieczająca o konstrukcji stalowej, (pochwyty i słupki 100 x 12, przeciąg 50 x 10, szczeliny 50 x 10 w rozstawie co 12 cm, słupki w rozstawie $L \leq 2$ m, mocowane na kotwy, wklejane). Wszystkie konstrukcje stalowe będą ocynkowane powłoką cynku o grubości minimum 160 mm oraz dodatkowo uszczelnione powłoką malarską 2 x 50 mm.

Do prac stosuje się beton C35/45 XD3 XF3 (B45 F150 W8), stal zbrojeniową BSt 500S A-III N, stal profilowaną St3S.

W ramach zaplanowanych działań zostanie także zmodernizowany wlot kanału otwartego „Warzywód III”, który jest głównym dopływem wody do zbiornika. Kanał ten został wykonany w nowej lokalizacji podczas budowy stadionu. Ze względu na dopracowanie kształtu zbiornika „Uczniowska” nastąpi zmiana odcinka dolotowego „Warzywodu III” na zbliżoną do stosowanej na już wykonanym odcinku. Zostanie również zbudowany dojazd serwisowy do zbiornika „Uczniowska”.

Kolektor 2 DN 1600

Kolektor o łącznej długości 1661 m.b. połączy przebudowywany zbiornik „Uczniowska” z projektowanym zbiornikiem „Wielopole” oraz – przez kanał ulgi – z Martwą Wisłą. Będzie pełnił funkcję kolektora tranzytowego dla wody ze zlewni położonych powyżej ul. Wielopole (w tym realizowanego na Euro 2012 stadionu), kanału do odwodnienia ul. Wielopole, kolektora do odprowadzenia ścieków opadowych z terenów położonych w sąsiedztwie ul. Wielopole.

Dla umożliwienia odwodnienia terenów sąsiednich projektuje się również odcinki kanałów bocznych do kolektora w ul. Wielopole.

Odcinki proste kolektora są wykonywane metodą mikro-tunelową, a odcinki łukowe w wykopach otwartych. Do budowy stosuje się rury o średnicy DN 1600 (średnica wewnętrzna 1600 mm) polimerobetonowe przeciskowe oraz rury polimerobetonowe do układania w wykopach otwartych.

Kanał ulgi o średnicy DN 1200 (średnica wewnętrzna 1200 mm) zaprojektowano także z rur polimerobetonowych przeciskowych, natomiast do budowy pozostałych kanałów w wykopach otwartych użyte będą prefabrykowane rury żelbetowe DN 400 i DN 300 mm i studzienki betonowe. Wykonanie rur z betonu C 40/50, F150, nasiąkliwość max 4%. Wytrzymałość

na obciążenie ruchem komunikacyjnym ciężkim: SLW 60 według normy DIN.

Studzienki rewizyjne na kanałach bocznych zaprojektowano jako włazowe, z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, o średnicy wewnętrznej komory roboczej D_w od 1200 do 2000 mm, wykonanych z betonu klasy C35/45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw poniżej 4,5%), mrozoodpornego F150, spełniające wymagania normy PN-EN 1917 wraz z poprawkami zawartymi w PN-EN 1917:2004/AC.

Studzienki ściekowe systemowe będą złożone z osadnika składającego się z dna osadnikowego i kręgu pośredniego $h = 570$ mm, elementu przyłączeniowego z zamontowanym fabrycznie przejściem szczelnym dla rury DN 200, kręgów pośrednich o dostępnych wysokościach $h = 570, 295$ i 195 mm oraz pierścienia redukcyjnego.

Studzienki zostaną wykonane z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, o średnicy wewnętrznej $d = 450$ mm, z betonu klasy C35/45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw poniżej 4,5%), mrozoodpornego F150, zgodnie z normą DIN 4034 część 1. Studzienki projektuje się przykryć wpustem ulicznym z żeliwa szarego, kołnierzowym, klasy D 400 (zgodne z PN-EN-124:2000), z koszem o wysokości 60 cm i kratą mocowaną w korpusie zawiasowo.

Budowa zbiornika retencyjnego „Wielopole”

Zbiornik retencyjny składa się z dwóch komór: komory wód o objętości technologicznej 2400 m³ oraz komory pompowni o objętości 210 m³. Obie oddzielono żelbetową ścianą z otworem technologicznym dla wody, zabezpieczonym stalową kratą.

Konstrukcję nośną ścian zbiornika stanowi stalowa ścianka szczelinowa o grubości 60 cm, która jest zarazem ścianą nośną kondygnacji podziemnej. Dno zbiornika będzie wykonane w postaci płyty żelbetowej o grubości 1,2 m, połączonej ze ścianką szczelinową na wrąb przez podcięcie płyty do 60 cm. Płyta denna zostanie wykonana w spadku 1%, a jej połączenie ze ścianą przebiegnie poziomo. Żelbetowy strop zbiornika wykonany w układzie płyta – słup, oparty na słupach żelbetowych wewnątrz zbiornika oraz po obwodzie przegubowo na ścianie szczelinowej, będzie stanowił w fazie eksploatacji zbiornika podparcie ścianki. Strop zaprojektowano jako płytę o zmiennej grubości: 35 cm w miejscu oparcia na ścianie szczelinowej i 45 cm w strefie nad słupami, co zapewni 10-procentowy spadek umożliwiający odpływ wody opadowej. Przejście kanałów przez ścianę zbiornika nastąpi przez dodatkową ścianę żelbetową opartą na dnie i stropie, połączonej ze ścianką szczelinową za pomocą prętów comax, w której zostanie osadzona rura



Mikrotuneling, przygotowana do montażu stacja pośrednia kolektora DN 1600

osłonowa, co pozwoli na prawidłowe uszczelnienie kanałów. W stropie górnym przewidziano dwa otwory włazowe 1,4 x 1,4 m, obramowane kątownikami stalowymi.

Zastosowane materiały to: beton konstrukcyjny C30/37; (max stosunek w/c 0,55; stopień wodoszczelności płyty W10; wodoszczelności stropu W8; stopień mrozoodporności stropu F150); stal zbrojenia głównego A-III N; stal uzupełniająca A-I.

Z uwagi na warunki gruntowo-wodne, pod zbiornik „Wielopole”, jak również pod wszystkie komory na kolektorze DN 1600 wykonuje się przepony o średniej grubości 1 m.b. metodą jet grouting.

Wody opadowe z kolektora w ul. Wielopole dla normalnych stanów będą odprowadzane do Martwej Wisły przez zbiornik retencyjny i pompownię, zaprojektowaną – ze względu na niskie rzędne terenu – oraz niemożliwość grawitacyjnego odprowadzenia wody opadowej do odbiornika kanału Martwej Wisły.

Odprowadzenie wody ze zbiornika w przypadkach awaryjnych nastąpi podwodnym kanałem ulgi, łączącym bezpośrednio kolektor przed pompownią z Martwą Wisłą. Kanał ten będzie funkcjonował jako awaryjny dla umożliwienia bezpośredniego zrzutu wody opadowej z kolektora do Martwej Wisły. Awaryjny zrzut będzie miał miejsce tylko w sytuacjach, w których zwierciadło wody w kolektorze ułoży się powyżej zwierciadła wody w Martwej Wiśle. Przyczyny takiego ułożenia zwierciadła mogą być następujące: awaria pompowni po napełnieniu zbiornika, zanik zasilania w energię elektryczną pomp po napełnieniu zbiornika lub opad deszczu przekraczający wydolność pompowni.

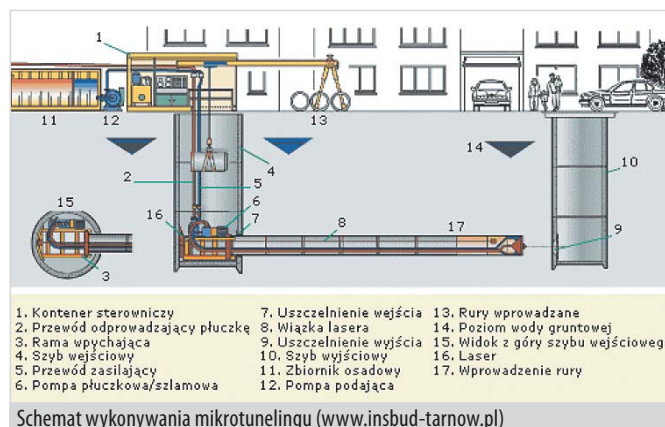
W wyniku nadmiernego podniesienia zwierciadła wody w zbiorniku może nastąpić wylanie wody w najniższych odcinkach ul. Wielopole i terenów przyległych. Kanał ulgi będzie minimalizował ryzyko i skalę podtapiania lokalnych obniżzeń terenu przez mechaniczne otwieranie kłapy zwrotnej upustowej.

Zaplanowano dwa wyloty do Martwej Wisły: wylot kanału ulgi i wyloty rurociągów tłocznych. Wyloty zaprojektowano

w komorach żelbetowych. Dla rurociągów tłocznych powstanie wspólna komora rozprężna. W stropach komór wylotowych będą zlokalizowane po dwa włazy DN 600 mm oraz otwory do montażu i demontażu kłap zwrotnych.

Poza robotami strictly odwadniającymi przewidziano do wykonania: przebudowę ul. Wielopole na odcinku od budynku przy ul. Wielopole 11 do ul. Wiślniej, przebudowę ul. Wiślniej na odcinku od ul. Wielopole do budynku przy ulicy Wiślniej 20a, budowę dróg wewnętrznych na terenie działki nr 25 przy ul. Wiślniej, przebudowę torów kolejowych krzyżujących się w poziomie z ul. Wielopole, nasadzenia i pielęgnację zieleni, budowę i przebudowę oświetlenia ulicznego dla projektowanego odcinka ulicy, przebudowę istniejących sieci elektroenergetycznej, budowę układu zasilania pompowni „Wielopole”, przebudowę gazociągów, budowę i przebudowę sieci wodociągowej rozdzielczej i przyłączy, montaż armatury i pomp, budowę i przebudowę sieci teletechnicznej oraz wycinki koron i pni drzew będących w kolizji z projektowanym układem drogowym.

ZDJĘCIA: GDAŃSKIE INWESTYCJE KOMUNALNE SP. Z O.O.



OSŁONY PRZECIWAHAŁASOWE W RUCHU DROGOWYM

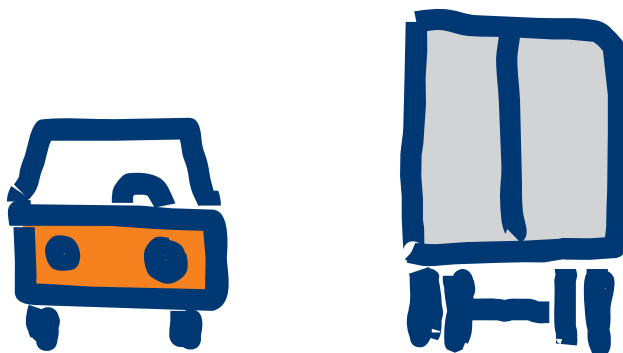
KONFERENCJA

Kielce, 10 maja 2011 r.

Ekrany, wały, wykopy, pasy zieleni

**Lokalizacja i geometria ekranów
a skuteczność akustyczna**

**Ocena hałasu drogowego
od pojazdu do odbiornika**



www.ibdim.edu.pl



INSTYTUT BADAWCZY DRÓG I MOSTÓW

Sekretariat Konferencji:

Dział Promocji, ul. Instytutowa 1, 03-302 Warszawa

tel. (22) 814 26 09, 814 26 14, fax (22) 814 13 39,

e-mail: promotion@ibdim.edu.pl

Konferencja towarzyszy XVII Międzynarodowym Targom Budownictwa Drogowego
AUTOSTRADA POLSKA, organizowanym przez Targi Kielce.

TargiKielce

Patronat medialny:

**Polskie
drogi**

AUTOSTRADY

Nowoczesne
Budownictwo
Inżynieryjne