

PROHYDROBUD
Biuro Projektowania Hydrotechnicznych Budowli
 01-111 Warszawa, ul. J. Olbrachta 3/17
 NIP 527-002-09-37 tel/fax 0-22 836 47 04

MAZOWIECKI URZĄD WOJEWÓDZKI
 w Warszawie
 Wydział Infrastruktury i Środowiska
 Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa

str. 1/44
 Tom 1/3

1 - PROJEKT BUDOWLANY

Nazwa i adres projektu

BUDOWA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO POSIADAJĄCEGO RETENCJĘ POWODZIOWĄ PRZY RZECIE WILGA W GARWOLINIE

- Branża hydrotechniczna
- Projekt zagospodarowania terenu

Inwestycja polega na budowie zbiornika zlokalizowanego na działkach o nr ewid. 5573, 5574, 5575, 5576, 5577, 5578, 5579, 5580, 5581, 5582, 5583, 5584, 5585, 5586, 5587, 5588, 5589, 5590, 5591, 5592, 5593, 5594, 5595, 5596, 5597, 5598, 5599/1, 5601/1, 5602, 5603, 5604/1, 5606/1, 5607, 5608, 5609, 5610, 5611/1, 5612, 5613, 5614, 5615, 5616, 5617, 5618, 5619, 5620, 5621, 5622, 5623, 5624, 5625, 5626, 5627, 5628, 5629, 5630, 5631, 5632, 5633, 5634, 5635, 5636, 5637, 5638, 5639, 5640, 5641/1, 5643, 5644, 5645, 5646, 5648/1, 5648/2, 5649, 5650/1, 5652, 5653, 5654, 5655, 5656, 5657/1, 5660, 5661, 5662, 5663, 5664, 5665, 5666, 5667, 5668, 5669, 5670, 5671, 5672, 5673, 5674, 5675, 5676, 5677, 5678/1, 5680, 5681, 5682, 5683, 5684, 5701, 5714, 5715, 5716, 5717, 5718, 5719, 5720, 5721, 5722, 5723, 5724, 5725, 5726/1, 5728/1, 5729, 5730, 5731/1, 5733, 5734, 5735, 5736, 5737, 5738, 5838, 7178, 7179, 5698, 5699, 1986, 5700, 5739, położonych w mieście Garwolin, powiat garwoliński, jedn. ewid. 140301-1-Garwolin.

Nazwa i adres inwestora:

Miasto Garwolin
 z siedzibą w GARWOLINIE
 08-400, ul. Staszica 15
 woj. mazowieckie

ZAŁĄCZNIK Nr 2A
 DO DECYZJI

ZEZWALAJĄCEJ NA REALIZACJĘ INWESTYCJI
 W ZAKRESIE BUDOWLI PRZECIWPÓWODZIOWYCH

Nr. 4 / 2014 znak. WKS-11/111/7890/44
 z dnia 30.04.2014 r.

Nazwa i adres jednostki projektowej:

PROHYDROBUD WARSZAWA – Edward Curyło
Projektowanie Hydrotechnicznych Budowli
 01-111 Warszawa, ul. Jana Olbrachta 3/17
 Tel. 22 8364704, kom 606263637

Projektant: mgr inż. Edward Curyło

Wykonała: Violetta Słupecka technik Budownictwa Wodnego

Sprawdził: mgr inż. Marian Romanowski

Projektant branży drogowej: inż. Waldemar Adamiec

Sprawdził: mgr inż. Andrzej Konasiuk

Warszawa, listopad 2010 r.

WOJEWODA MAZOWIECKI
ZATWIERDZAM

PROJEKT BUDOWLANY

inwestycyjnego, posadowczego i technicznego
przebiegu budowy przeciwpowodziowej
w Garwolinie na odcinku od km 18+150
do km 30+000 z dobudową 1000 Garwolin,
położonych w mieście Garwolin pow. garwoliński,
jednostka ew. 140301-1 Garwolin

Stanowiącej integralną część decyzji z dnia 30.04.2014
Nr 4/1014/14, zezwalającej na realizację inwestycji
w zakresie budowy przeciwpowodziowych.

Projekt niniejszy nadaje się do realizacji pod
warunkami zawartymi w w/w decyzji
z up. WOJEWODY MAZOWIECKIEGO

Data 30.04.2014
Bożena Góran
Kierownik
Główny Specjalista ds. Inżynierii i Administracji
Architektoniczno-Budowlanej

Miasto Garwolin
z siedzibą w GARWOLINIE
08-400, ul. Ścieżka 15
woj. mazowiecki

PROHYDROBUD WARSZAWA – Edward Curylo
Projektowanie i Inżynieria Budowlana
01-111 Warszawa, ul. Jana Olbicha 31/7
Tel. 22 8364704, kom. 608236837

Projektant mgr inż. Edward Curylo

Wykonanie: Violetta Głuska, technik budowlany Włodzisław

Sprawdził mgr inż. Marcin Romanowski

Projektant branży drogowej inż. Waldemar Adamski

Sprawdził mgr inż. Andrzej Kosiński

Warszawa, listopad 2010 r.

Załączniki:

1. Zaświadczenie z Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa – Edward Curyło.
2. Zaświadczenie z Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa – Marian Stanisław Romanowski.
3. Uprawnienia budowlane – mgr inż. Edward Curyło, nr ewid. uprawnień 426/66/Ww.
4. Uprawnienia budowlane – mgr inż. Marian Romanowski, nr ewid. uprawnień 1367/72/Ww.
5. Decyzja nr 159/U/97 Wojewody Warszawskiego – mgr inż. Mirosław Władysław Kamiński, nr ewid. uprawnień Wa-74/97.
6. Zaświadczenie z Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa – Waldemar Adamiec
7. Uprawnienia budowlane - inż. Waldemar Adamiec, nr ewid. uprawnień UAN-4224/46/38/85
8. Zaświadczenie z Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa – Arkadiusz Jarosław Konasiuk
9. Uprawnienia budowlane - mgr inż. Andrzej Konasiuk, nr ewid. uprawnień LUB/0183/PWOD/06
10. Warunki techniczne budowy dróg zlokalizowanych w okolicy zbiornika przeciwpowodziowego – retencyjnego przy rzece Wilga w Garwolinie.
11. Opinia geotechniczna dla potrzeb budowy zbiornika retencyjnego posiadającego retencję powodziową przy rzece Wilga.
12. Decyzja Marszałka Województwa Mazowieckiego nr 11/14/PŚ.W z dnia 22.01.2014 r. (znak sprawy: PŚ-ZD-I.7322.5.82.2013.PM).
13. Decyzja Marszałka Województwa Mazowieckiego nr 24/12/PŚ.W z dnia 24.02.2012 r. (znak sprawy: PŚ-ZD-I.7322.1.1.2012.PM, PŚ-ZD-I.7322.5.3.2012.PM).
14. Pisma Dyrektora Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie:
 - a) nr EKS-4207/1-1/11 z dnia 12.01.2011 r.,
 - b) nr UW/S-4207/5/11 z dnia 05.05.2011 r.



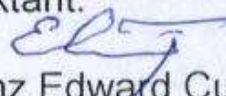
OŚWIADCZENIE Nr 1/2010

PROJEKT ZBIORNIKA PRZECIWPOWODZIOWEGO RETENCYJNEGO

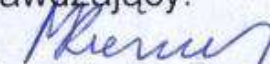
PRZY RZECE WILDZE km 28 + 750 do 30+000 W GARWOLINIE

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, rozporządzeniami i normami,
jest kompletny z punktu widzenia jakiego ma służyć

Projektant:


mgr inż Edward Curyło

Sprawdzający:


mgr inż Marian Romanowski


Warszawa, listopad 2010 r.

Oświadczenie projektanta

Oświadczam że sporządzony projekt budowlany budowy zbiornika retencyjnego posiadającego retencję powodziową przy rzece Wilga w Garwolinie branża drogowa jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

PROJEKTANT

Inż. Waldemar Henryk Adamiec
Nr upr. projekt. i bud. PAN-4224/46/31.0.0

Siedlce 20.09.2013r

Oświadczenie sprawdzającego

Oświadczam że sporządzony projekt budowlany budowy zbiornika retencyjnego posiadającego retencję powodziową przy rzece Wilga w Garwolinie branża drogowa jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

mgr inż. Arkadiusz Jarosław KONASIUK

UPRAWNIENIA BUDOWLANE, Nr ewid. LUB/0183/PWOD/06
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności drogowej

Spis treści:

I. Część opisowa.

1. Projekt zagospodarowania terenu.....	8
1.1. Przedmiot inwestycji, a w przypadku zamierzenia budowlanego obejmującego więcej niż jeden obiekt budowlany - zakres całego zamierzenia, a w razie potrzeby kolejność realizacji obiektów.....	9
1.2. Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu z opisem projektowanych zmian, w tym rozbiórek obiektów i obiektów przeznaczonych do dalszego użytkowania.....	10
1.3. Projektowane zagospodarowanie działki lub terenu, w tym urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi, układ komunikacyjny, w tym określający parametry techniczne dróg pożarowych, sieci i urządzenia uzbrojenia terenu zapewniające przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę, ukształtowanie terenu i zieleni w zakresie niezbędnym do uzupełnienia części rysunkowej projektu zagospodarowania działki lub terenu.....	11
1.4. Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki budowlanej lub terenu, jak: powierzchnia zabudowy projektowanych i istniejących obiektów budowlanych, powierzchnie dróg, parkingów, placów i chodników, powierzchnia zieleni lub powierzchnia biologicznie czynna oraz innych części terenu, niezbędnych do sprawdzenia zgodności z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku z decyzją o warunkach zabudowy albo decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego.....	18
1.5. Dane informujące, czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.....	19
1.6. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego.....	19
1.7. Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi.....	19
1.8. Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych.....	20
1.9. W przypadku budynków - powierzchnię zabudowy, o której mowa w pkt 4, określanej zgodnie z zasadami zawartymi w Polskiej Normie dotyczącej określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych wymienionej w załączniku do rozporządzenia.....	20
2. Projekt architektoniczno-budowlany obiektu budowlanego – branża hydrotechniczna.....	21
2.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego oraz, w zależności od rodzaju obiektu, jego charakterystyczne parametry techniczne, w szczególności: kubaturę, zestawienie powierzchni, wysokość, długość, szerokość i liczbę kondygnacji.....	21

2.2. W stosunku do budynku mieszkalnego jednorodzinnego i lokali mieszkalnych - zestawienie powierzchni użytkowych obliczanych według Polskiej Normy, o której mowa w §8 ust. 2 pkt. 9, z uwzględnieniem następujących zasad:

a) przez lokal mieszkalny należy rozumieć wydzielone trwałymi ścianami w obrębie budynku pomieszczenie lub zespół pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi, które wraz z pomieszczeniami pomocniczymi służą zaspokajaniu ich potrzeb mieszkaniowych.....21

b) powierzchnię pomieszczeń lub ich części o wysokości w świetle równej lub większej od 2,20 m należy zaliczać do obliczeń w 100 %, o wysokości równej lub większej od 1,40 m, lecz mniejszej od 2,20 m - w 50%, natomiast o wysokości mniejszej od 1,40 m pomija się całkowicie.....22

2.3. Forma architektoniczna i funkcja obiektu budowlanego, sposób jego dostosowania do krajobrazu i otaczającej zabudowy oraz sposób spełnienia wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 ustawy.....22

2.4. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, a dla konstrukcji nowych, niesprawdzonych w krajowej praktyce - wyniki ewentualnych badań doświadczalnych, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu, kategorię geotechniczną obiektu budowlanego, warunki i sposób jego posadowienia oraz zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych; w przypadku projektowania rozbudowy lub nadbudowy, w razie potrzeby, do opisu technicznego należy dołączyć ocenę techniczną obejmującą aktualne warunki geotechniczne i stan posadowienia obiektu.....23

2.5. W stosunku do obiektu budowlanego użyteczności publicznej i budynku mieszkalnego wielorodzinnego - sposób zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich.....35

2.6. W stosunku do obiektu budowlanego usługowego, produkcyjnego lub technicznego - podstawowe dane technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi.....35

2.7. W stosunku do obiektu budowlanego liniowego - rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu występujących wzdłuż jego trasy, oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych.....41

2.8. Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, zapewniające użytkowanie obiektu budowlanego zgodnie z przeznaczeniem, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych: wodociągowych i kanalizacyjnych, ogrzewczych, wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej, chłodniczych, klimatyzacji, gazowych, elektrycznych, telekomunikacyjnych, piorunochronnych, a także sposób powiązania instalacji obiektu budowlanego z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założenia przyjęte do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z uzasadnieniem doboru, rodzaju i wielkości urządzeń, przy czym należy przedstawić:

a) dla instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych - założone parametry klimatu wewnętrznego z powołaniem przepisów techniczno-budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii.....41

b) dobór i wymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych oraz określenie wartości mocy cieplnej i chłodniczej oraz mocy elektrycznej związanej z tymi urządzeniami.....41

2.9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem.....42

2.10. Charakterystyka energetyczna budynku, opracowana zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, określającą w zależności od potrzeb:

a) bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne, z wydzieleniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku.....42

b) w przypadku budynku wyposażonego w instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne lub chłodnicze - właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, wrót, a także przegród przezroczystych i innych.....42

c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną budynku.....42

d) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.....42

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

a) zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków.....42

b) emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się.....42

c) rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów.....42

d) właściwości akustycznych oraz emisji drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się.....42

e) wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne:

- mając na uwadze, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne powinny wykazywać ograniczenie lub eliminację wpływu obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane, zgodnie z odrębnymi przepisami.....42

2.12. W stosunku do budynku o powierzchni użytkowej większej niż 1000 m², określonej zgodnie z Polską Normą, o której mowa w §8 ust. 2 pkt 9 - analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym odnawialnych źródeł energii, takich jak: energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania.....44

2.13. Warunki ochrony przeciwpożarowej określone w odrębnych przepisach.....44

II. Część rysunkowa.

1. Mapa ogólna lokalizacji zbiornika w Garwolinie, skala 1:25000.
2. Sytuacja w dolinie rzeki Wilgi zbiornika przeciwpowodziowego w Garwolinie, skala 1:10000.
- 3a. Projekt zagospodarowania terenu, skala 1:1000.
- 3b. Plan sytuacyjny, skala 1:1000.
4. Profil podłużny odcinka rzeki Wilgi w km 28+500 – 30+000.
5. Główne przekroje przez zbiornik.
6. Rozwiązania zbiornika w przekrojach.
7. Profil rowów opaskowych strona północna i zachodnia.
8. Rozwiązania w planie i przekrojach strona zachodnia.
9. Zrzut wody ze zbiornika z kanałem odpływowym do rzeki Wilgi.
10. Droga dojazdowa od ul. Spacerowej do zbiornika.
11. Ujęcie i pompownia wody z rzeki Wilgi w km 29+685.
12. Ujęcie wody powodziowej z rzeki Wilgi w km 29+665.

a. Część opisowa.

1. Projekt zagospodarowania terenu.

1.1. Przedmiot inwestycji, a w przypadku zamierzenia budowlanego obejmującego więcej niż jeden obiekt budowlany - zakres całego zamierzenia, a w razie potrzeby kolejność realizacji obiektów.

Przedmiotem inwestycji jest budowa zbiornika retencyjnego posiadającego retencję powodziową przy rzece Wilga w Garwolinie.

Budowa zbiornika retencyjnego przeciwpowodziowego jest ze względów technicznych i ekonomicznych rozwiązaniem bardzo korzystnym. Zaprojektowany zbiornik retencyjny po wybudowaniu zostanie napełniony wodą z rzeki, a w chwili wystąpienia wielkich wód na rzece przejmie szczyt fali powodziowej.

Zastosowane urządzenia hydrotechniczne i przyjęta odpowiednia gospodarka wodna oparta na ciągłym monitoringu warunków na rzece umożliwi wcześniejsze wypuszczenie wody ze zbiornika i swobodne przechwycenie szczytów fal powodziowych. Uzyskiwane pojemności powodziowe zbiornika w czasie ok. 18 ÷ 20 godz. wynoszą ok. 330+500 tys. m³. Sposób gospodarowania zbiornikiem w warunkach normalnych i powodziowych podaje odpowiednia instrukcja projektowa Tom 10.

W ramach budowy realizowany będzie zbiornik oraz obiekty hydrotechniczne z nim związane. W zakres robót wchodzić będą w kolejności następujące prace:

- 1) Roboty przygotowawcze w zakresie, których wejdą wycinka drzew, krzaków, karczowanie pni i uprzątnięcie całego terenu przewidzianego pod zbiornik w wyznaczonych granicach.
- 2) Wykonanie dróg dojazdowych i budowlanych, wraz z placem do zawracania oraz tymczasowym brodem przejazdowym.
- 3) Wykonanie rowów odwadniających – opaskowych terenu budowy i odwodnienia terenu zbiornika (roboty te wykonane powinny być w m-cach sierpień – grudzień).
- 4) Wykonanie tymczasowych obiektów:
 - tymczasowy rów odwadniający czasę zbiornika – długość ok. 750 m, średnia głębokość ok. 1,5 m; usytuowanie rowu i jego przekrój pokazano na rys. nr 3 (a i b), opis pkt. 2.4.5.4. – czas trwania 2 lata,
 - rów tymczasowy dla odprowadzenia wody ze zbiornika w czasie budowy kanału zrzutowego od komory przelewowej nr 3 (a i b) do kanału odpływowego – pokazano na rys. nr 3 (a i b) – czas trwania ok. 6 miesięcy,
 - tymczasowy odcinek drogi od Hm 11+30m + tymczasowy bród przez rzekę w km 29+990 i dalej ok. 70 m do składowiska nadmiaru urobku ziemi ze zbiornika - czas trwania: w terminie trzech miesięcy po wykonaniu prac związanych z wywozem urobku bród będzie rozebrany, a teren przywrócony do stanu pierwotnego.
- 5) Zdjęcie warstwy darniny, humusu, gruntów namulowych i ich usunięcie poza teren budowy.
- 6) Od miesiąca maja przystąpić do robót ziemnych zbiornika:

- wykonanie grobli zabezpieczającej budowę zbiornika na wypadek wystąpienia na rzece Wildze w czasie budowy wielkich wód katastrofalnych – długość grobli ok. 900 m, kubatura 5100 m³, opis grobli pkt. 2.4.5.5. opisu
 - wykopy czaszy zbiornika z jednoczesnym wbudowywaniem urobku ziemnego w wały zbiornika, przyległe drogi i zabudowę zawala.
- 7) Równocześnie z budową zbiornika przewidziano realizację głównych budowli hydrotechnicznych zbiornika, są to:
- ujęcie wody z rzeki do napełnienia i uzupełniania zbiornika,
 - komora ujęcia i urządzeń zrzutu wody ze zbiornika celem wytworzenia retencji przeciwpowodziowej,
 - ujęcie wody do zbiornika fali powodziowej z rzeki wraz z urządzeniami,
 - oraz inne budowle związane ze zbiornikiem opisane w dalszych punktach.
- 8) Ukształtowanie zieleni - przewiduje się bardzo bogate przez zastosowanie dużych obszarów trawników na zawalu $F = 50\,000\text{ m}^2$, pasów krzewów $L = 2\,100\text{ m}$ i drzew wokół całego zbiornika (300 szt.) stanowiących zieleni izolacyjną.

1.2. Istniejący stan zagospodarowania działki lub terenu z opisem projektowanych zmian, w tym rozbiórek obiektów i obiektów przeznaczonych do dalszego użytkowania.

Istniejący teren przeznaczony pod zbiornik o łącznej powierzchni 33,3 ha, położony jest we wschodniej części miasta Garwolin i usytuowany jest po prawej stronie rzeki Wilgi na długości ok. 1250 m (od km ok. 28+750 do ok. 30+000). Cały wyżej wymieniony obszar zajmują łąki, a częściowo pastwiska należące do byłych okolicznych właścicieli prywatnych. Wykupione łąki i pastwiska nie są użytkowane rolniczo i stanowią obecnie odłogi. Są porośnięte dzicząłą roślinnością łąkową. Trawa jest miejscami koszona lub wypasana przez bydło.

Ukształtowanie terenu jest płaskie z lekkim spadkiem w kierunku zachodnim. Rzędne terenu wynoszą ok. 127,00 m n.p.m. w części zachodniej do ok. 128,50 m n.p.m. w części wschodniej. W południowo zachodniej części terenu istnieje koryto starorzecza, którym opadowe wody z terenu spływają do rzeki w km ok. 28+500. Odcinek ujściowy starorzecza do rz. Wilgi posiada szerokość dna od 3 – 4 m, którego dno i skarpy są umocnione korzeniami drzew i krzaków. Głębokość na tym odcinku wynosi średnio ok. 1 m, a przy wyższych stanach w rzece ok. 2,5 m.

Wzdłuż granicy północnej istnieje droga gruntowa, która w przyszłości ma stanowić ulicę Boczną planowanego osiedla domów prywatnych. Na dalszym odcinku 200 m w kierunku wschodnim istnieje las wysokich drzew liściastych. Dalej zaczyna się wieś Niecieplin.

Pod względem ukształtowania północna strona terenu poza zbiornikiem stanowi niewielkie wzniesienie powodujące, że powierzchniowe wody opadowe spływają obecnie na teren zbiornika. Spływ tych wód jest tym bardziej znaczący, gdyż podłoże jest nieprzepuszczalne gliniaste. Nadmieniam, że w rejonie między lasem, a wsią występuje wododział w związku z czym część wód spływowych po stronie zachodniej będzie odprowadzana rowem opaskowym w kierunku zachodnim, a część znajdująca się po stronie wschodniej wododziału odprowadzana będzie na wschód do rzeki.

Stronę wschodnią i południową stanowi rzeka Wilga km 28+500 do ok. 30+000. Rzeka Wilga na wymienionym odcinku znajduje się w naturalnym stanie szerokości w dnie od 6 – 12 m, skarpy rzeki są na pewnych odcinkach bardzo strome lub pionowe. Porośnięte miejscami drzewami olchowymi i krzewami olchowo-wierzbowymi.

Na odcinku od km ok. 28+500 do 29+200 na rzece Wildze istnieją cztery progi o łącznej wysokości 2 m wykonane z kamienia lub betonu. Z uwagi na istniejące progi poziom wód w rzece średnich i niskich powoduje piętrzenie, którego cofka sięga około 800 m, a głębokość wyżej wymienionych wód wynoszą ok. 0,5 – 0,8 m.

Szerokość doliny rzeki Wilgi wynosi od 300 do 800 m. Koryto rzeki jest znacznie zagłębione, poziom wód średnich znajduje się na większości odcinków ok. 2 m poniżej terenu w związku z tym występujące tu łąki są zbyt przesuszone lub w pewnych okresach zbyt podmokłe.

1.3. Projektowane zagospodarowanie działki lub terenu, w tym urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi, układ komunikacyjny, w tym określający parametry techniczne dróg pożarowych, sieci i urządzenia uzbrojenia terenu zapewniające przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę, ukształtowanie terenu i zieleni w zakresie niezbędnym do uzupełnienia części rysunkowej projektu zagospodarowania działki lub terenu.

1.3.1. Podstawowe elementy charakteryzujące zbiornik:

1. Wykonanie zbiornika retencyjnego przeciwpowodziowego zlokalizowanego w Garwolinie przy rzece Wildze w km 28+750 + 30+000 o parametrach:
 - a) pojemność zbiornika przy maksymalnym poziomie piętrzenia 550 tys. m³,
 - b) powierzchnia terenu zajęta pod zbiornik – 33,3 ha,
 - c) powierzchnia w granicach obwałowania – 27,3 ha,
 - d) powierzchnia dna zbiornika – 21,5 ha przy długości ok. 750 m i szerokości 380 m,
 - e) średni poziom dna zbiornika – 126,35 m n.p.m., przy rzędnej 126,20 m n.p.m. od strony zachodniej i rzędnej 126,50 m n.p.m. od strony wschodniej,
 - f) średnia głębokość wykopu – 1,3 m,
 - g) długość obwałowań – 2100 m,
 - h) rzędna korony wałów – 129,70 m n.p.m.,
 - i) szerokość korony wału 6m,
 - j) pochylenie skarp 1:3,
 - k) wysokość wałów – od 1,5 m (strona wschodnia) do 3 m (strona zachodnia),
 - l) głębokość średnia – 2,1 + 2,2 m,
 - m) głębokość maksymalna 2,5 m,
 - n) współrzędne geograficzne zbiornika wzdłuż naroży osi wału:
 - środek wału zachodniego Hm 0+00 – 51°54'06,18"N; 21°38'15,45"E,
 - naroże wału zachodnio-północnego Hm 2+15 - 51°54'11,36"N; 21°38'07,78"E,
 - załamanie wału północnego Hm 7+00 - 51°54'18"N; 21°38'30,94"E,
 - naroże północno-wschodniego Hm 10+50 - 51°54'19,26"N; 21°38'48,69"E,

- naroże wału wschodniego Hm 11+70 - 51°54'15,69"N; 21°38'51,52"E,
- naroże wału wschodniego Hm 12+75 - 51°54'14,13"N; 21°38'46,68"E,
- naroże wału wschodnio-południowego Hm 14+10 - 51°54'09,69"N; 21°38'46,73"E,
- załamanie wału strona południowa Hm 17+70 - 51°54'05"N; 21°38'29,13"E,
- załamanie wału strona południowa Hm 18+70 - 51°54'02,95"N; 21°38'25,08"E,
- naroże wału południowo-zachodniego Hm 19+60 - 51°54'02,82"N; 21°38'20,37"E.

1.3.2. Urządzenia hydrotechniczne na zbiorniku.

1. Wykonanie ujęcia wody z rzeki Wilgi do napełniania i uzupełniania strat w zbiorniku w km 29+685 w formie zatoki przybrzeżnej z pompownią przeładową o parametrach:
 - a) całkowita długość zatoki – 20 m,
 - b) szerokość zatoki w dnie – 3 m,
 - c) rzędna dna zatoki – 126,00 m n.p.m., z zagłębieniem do rzędnej 125,80m n.p.m. bezpośrednio przy wlocie do pompowni,
 - d) nachylenie skarp zatoki – 1:1,5,
 - e) pompownia w formie studni okrągłej o wymiarach:
 - średnica zewnętrzna – 3,1 m,
 - wysokości – 4,0 m,
 - rzędna posadowienia – 125,00 m n.p.m.,
 - rzędna wlotu do pompowni – 126,20 m n.p.m.,
 - f) rurociąg tłoczny z klapą zwrotną o wymiarach:
 - długość – 50 m,
 - średnica rurociągu – 500 mm,
 - rzędna osi wlotu do rurociągu – 128,10 m n.p.m.,
 - rzędna dna wylotu rurociągu do zbiornika – 127,15 m n.p.m.,
 - g) współrzędne geograficzne ujęcia wody z rzeki do pompowni - 51°54'14,01"N; 21°38'51,13"E,
 - h) współrzędne geograficzne wlotu do pompowni - 51°54'14,69"N; 21°38'50,20"E.
2. Wykonanie ujęcia wody powodziowej z rzeki Wilgi w km 29+665 w formie płytkiej, ogroblowanej zatoki z komorą przelewową oraz komorą zasuw o parametrach:
 - a) długość zatoki – 10,5 m,
 - b) szerokość zatoki – 8 m,
 - c) rzędna dna zatoki – od 126,90 m n.p.m. na wlocie do zatoki na odcinku 4 m do rzędnej 126,20 m n.p.m. przy wlocie do komory przelewowej,
 - d) rzędna grobli – 128,70 ÷ 129,00 m n.p.m.,
 - e) komora przelewowa w kształcie niecki o wymiarach:
 - długość całkowita – 6,2 m,
 - szerokość – 4 ÷ 6 m,
 - górna rzędna progu przelewowego na wlocie do niecki – 127,10 m n.p.m.,
 - f) komora zamknięć o wymiarach:

- długość – 7,0 m,
 - wysokość – 4,0 m,
 - górna rzędna stropu – 129,50 m n.p.m.,
 - rzędna posadowienia – 125,80 m n.p.m.,
- g) kolektor dopływowy o wymiarach:
- długość – 23 m,
 - średnica rurociągu – 1600 mm,
 - rzędna dna wlotu do kolektora – 126,30 m n.p.m.,
 - rzędna dna wylotu kolektora do zbiornika – 126,60 m n.p.m.,
 - lokalizacja wylotu do zbiornika – Hm 11+950 wałów,
- h) współrzędne geograficzne ujęcia wody powodziowej z rzeki - 51°54'13,98"N; 21°38'49,82"E,
- i) współrzędne geograficzne wlotu kolektora do zbiornika - 51°54'15,34"N; 21°38'48,95"E.
3. Wykonanie ujęcia wody ze zbiornika w Hm 0+00 wału (środek wału zachodniego) o parametrach:
- a) komora ujęciowa wody zrzutowej ze zbiornika o wymiarach:
- szerokość na wlocie do komory – 3,85 m,
 - długość komory – 6,6 m,
 - rzędna wlotu do komory – 126,25 m n.p.m.,
 - górna rzędna stropu – 129,80 m n.p.m.,
- b) kolektor odpływowy o wymiarach:
- długość – 45 m,
 - średnica rurociągu – 1600 mm,
 - rzędna dna wylotu kolektora do komory przelewowej – 126,00 m n.p.m.,
- c) komora przelewowa o wymiarach:
- długość – 12,0 m,
 - szerokość wewnętrzna – 5,0 m,
 - rzędna dna w miejscu włączenia przepustów z istniejącego rowu zachodniego – 125,30 m n.p.m.,
 - rzędna dna na wylocie z komory – 125,50 m n.p.m.
4. Przebudowa starorzecza rzeki Wilgi w km 28+520 rzeki na kanał o parametrach:
- a) długość odcinka – ok. 100 m,
- b) szerokość w dnie – 3 m,
- c) nachylenie skarp – 1:1,5,
- d) rzędna dna przy komorze przelewowej – 125,50 m n.p.m.,
- e) rzędna dna na końcu odcinka – 124,70 m n.p.m.
5. Wykonanie, a następnie likwidacja rowów tymczasowych mających ujście do starorzecza rzeki Wilgi o parametrach:
- a) rów prowadzony wzdłuż środka zbiornika, realizowany częściowo po śladzie starorzecza:
- długość – ok. 600 m,

- szerokość w dnie – 1,0 m,
- głębokość średnia – ok. 1,5 m,
- spadek – ok. 0,8 ‰ w kierunku zachodnim,
- wykonany na czas budowy zbiornika,

b) rów zastępczy prowadzony wzdłuż starorzecza rzeki Wilgi:

- długość – ok. 100 m,
- szerokość w dnie – ok. 1,0 m,
- głębokość średnia – ok. 1,5 m,
- wykonany na czas przebudowy odcinka starorzecza rzeki Wilgi.

6. Wykonanie rowów opaskowych:

a) rów południowo – zachodni prowadzony od rzeki Wilgi włączony do kanału odprowadzającego wody ze zbiornika, za komorą przelewową:

- długość – 130 m,
- szerokość w dnie – 0,5 m,
- głębokość średnia – 0,6 m,
- nachylenie skarp – 1:1,5,

b) rów północno – zachodni prowadzony wzdłuż projektowanej ul. Bocznej od Hm 7+00 wału:

- długość – 500 m,
- szerokość w dnie – 0,6 m,
- nachylenie skarp – 1:1,5,
- połączenie z istniejącym rowem po zachodniej stronie za pomocą przepustu o średnicy 1000 mm o rzędnej wlotu 126,30 m n.p.m. i wylotu 126,10 m n.p.m.,

c) rów północno – wschodni prowadzony w kierunku rzeki Wilgi wzdłuż projektowanej drogi:

- długość – 400 m,
- szerokość w dnie – 0,5 m,
- nachylenie skarp – 1:1,5 ÷ 1:1,2,
- wylot do rzeki Wilgi w km 30+020,
- rzędna dna wylotu – 126,95 m n.p.m.

7. Przebudowa istniejącego rowu po zachodniej stronie zbiornika, biegnącego przy drodze od ul. Bocznej, od połączenia z rowem opaskowym do wlotu do komory przelewowej o parametrach:

- długość – 235 m,
- szerokość w dnie – 0,8 ÷ 1,6 m (przy ujściu),
- nachylenie skarp – 1:1,5 ÷ 1:1,2,
- rzędna wlotu przepustów z rowu do komory przelewowej – 125,80 m n.p.m.

1.3.3. Główne parametry zbiornika i niezbędne dane techniczne.

1. Piętrzenie wód powierzchniowych w zbiorniku przeciwpowodziowo- retencyjnym zlokalizowanym w Garwolinie, o parametrach:

- a) minimalny poziom piętrzenia – 127,00 m n.p.m., - powierzchnia zalewu 22,2 ha, kubatura wody 143 tys. m³,
 - b) średni poziom piętrzenia – 128,50 m n.p.m., - powierzchnia zalewu 22,8 ha, kubatura wody 485 tys. m³,
 - c) maksymalny poziom piętrzenia – 128,70 m n.p.m., - powierzchnia zalewu 23,5 ha, kubatura wody 531 tys. m³,
 - d) maksymalny krótkotrwały powodziowy poziom piętrzenia – 129,00 m n.p.m., - kubatura wody 600 tys. m³,
2. Pobór wody z rzeki Wilgi w km 29+685, w czasie napełniania zbiornika i na pokrycie strat w trakcie użytkowania zbiornika w ilości $Q_{\max} = 0,33 \text{ m}^3/\text{s}$.
 3. Dopływ wody powodziowej z rzeki Wilgi w km 29+665 do zbiornika w ilości $Q_{\max} = 7 \text{ m}^3/\text{s}$.
 4. Zrzut wody ze zbiornika poprzez kanał odpływowy do rzeki Wilgi w km 28+520:
 - a) dla potrzeb przeglądu i remontu zbiornika w ilości $Q_{\max} = 6 \text{ m}^3/\text{s}$,
 - b) w celu uzyskania objętości rezerwy powodziowej w ilości $Q_{\max} = 7 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\text{śr}} = 5 \text{ m}^3/\text{s}$,
 5. Obniżenie maksymalnie o 50 cm poziomu lustra wody na jazie w km 26+600 rzeki Wilgi w trakcie budowy zbiornika.
 6. Zainstalowanie urządzeń pomiarowych – 5 lat wodowskazowych:
 - na ujęciu wód powodziowych - T5,
 - na ujęciu wody z rzeki Wilgi do pompowni - T4,
 - na zbiorniku przy ujęciu wód ze zbiornika - T3,
 - na zrzucie wody ze zbiornika w komorze przelewowej – T2,
 - na rzece Wildze (na wypływie kanału zrzutowego w km 28+520) – T1.
 7. Skarpy obwałowań dookoła zbiornika oraz częściowo dno zbiornika (zależnie od przepuszczalności gruntów) zostaną uszczelnione foliowymi ekranami przeciwnieprzepuszczalnymi.
 8. W celu zmniejszenia filtracji ze zbiornika część gruntów z czaszy zbiornika zostanie wykorzystana do podniesienia poziomu terenu na zawalu.
 9. Skarpy zbiornika od strony wody będą umocnione narzutem kamiennym twardym łamanym o grub. warstwy 25 cm układanym na geowłókninie od rzędnej 127,30 m n.p.m. do rzędnej 129,00 m n.p.m., powyżej zastosowany będzie obsiew trawą.
 10. Skarpy zewnętrzne zbiornika będą ubezpieczone obsiewem trawą.
 11. Skarpy wykonywanych i przebudowywanych rowów oraz przebudowywanego odcinka starorzecza zostaną umocnione płytami ażurowymi układanymi na geowłókninie.
 12. Dno i skarpy zatoki ujęciowej wody z rzeki Wilgi w km 29+685 oraz zatoki ujęciowej wód powodziowych z rzeki Wilgi w km 29+665 zostaną umocnione płytami ażurowymi układanymi na geowłókninie.
 13. Na wlocie do zbiornika kolektora tłocznego z pompowni oraz kolektora z ujęcia wód powodziowych dno zbiornika zostanie umocnione kamieniem twardym łamanym o grub. warstwy 30 cm ułożonym w niecce o wym. 5m x 7,5m x 7,6m x 4,6 m ograniczonej brusami dębowymi.
 14. W km 29+225+29+300 i 29+957+30+037 rzeki Wilgi prawa skarpa rzeki zostanie wyprofilowana do nachylenia 1:2 oraz umocniona przy użyciu narzutu kamiennego grubego o grub. warstwy 25 cm układanego na geowłókninie do rzędnej 127,50 m n.p.m., użyte będą także materace faszynowo – kamienne o grub. 60 cm układane w dnie i częściowo na skarpie pasem o szer. 5 m.

15. W km 29+625+29+695 rzeki Wilgi (rejon ujęcia wód powierzchniowych) prawa skarpa rzeki zostanie umocniona przy użyciu narzutu kamiennego grubego o grub. warstwy 25 cm układanego na geowłókninie do rzędnej 127,60 m n.p.m., przy nachyleniu skarpy 1:2.
16. W km 28+490 + 28+520 rzeki Wilgi lewy brzeg i dno zostaną umocnione.
17. Pobór wody z rzeki Wilgi do napełnienia zbiornika i do uzupełniania strat realizowany będzie z zachowaniem przepływu nienaruszalnego w rzece tj. 0,28 m³/s.
18. Obniżenie poziomu lustra wody na jazie w km 26+600 rzeki Wilgi będzie realizowane jedynie w trakcie faktycznego prowadzenia prac związanych ze zbiornikiem wymagających takiego obniżenia.

1.3.4. Ogólne dane hydrologiczne rzeki Wilga.

Budowa zbiornika w żadnym stopniu nie ingeruje w istniejące warunki przepływów rzeki. Zakres niniejszego projektu nie obejmuje rozwiązań dotyczących rzeki, a jedynie ujmuje zabezpieczenia skarp wklęsłych, gdzie występuje erozja w kierunku zbiornika.

Z uwagi, że projektowana regulacja rzeki Wilgi nie jest realizowana, a każdorazowe przejścia większych wód zwiększają erozję w kierunku zbiornika wykonanie przewidzianych tym projektem robót na rzece jest konieczne.

Poniżej podano charakterystyczne dane rzeki w rejonie zbiornika, aby na ich tle przedstawić potrzeby i warunki współpracy korzystania z wód rzeki dla zbiornika.

- | | |
|---|-------------------------|
| 1) Powierzchnia zlewni hydrologicznej rzeki Wilgi w przekroju Garwolin km 29+670 wynosi 315,5 km ² . | |
| 2) Woda miarodajna (p3%) | 41 m ³ /s. |
| 3) Woda kontrolna (p1%) | 52 m ³ /s. |
| 4) Przepływ biologiczny | 0,28 m ³ /s. |
| 5) Przepływ średni | 1,50 m ³ /s. |

Projektowany pobór wody dla napełnienia zbiornika w ilości $q \approx 0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ będzie trwał max 30 dni i może się odbywać w okresie przepływów średnich. Do uzupełniania ubytków wody w zbiorniku, będzie obowiązywała zasada możliwości poboru wody tylko przy przepływie rzeki $q \geq 0,60 \text{ m}^3/\text{s}$ w ilości $q = 0,25 + 0,30 \text{ m}^3/\text{s}$ przez okres ok. 2 – 3 dni w miesiącu.

1.3.5. Istniejący układ komunikacyjny.

Teren pod zbiornik retencyjno – przeciwpowodziowy w Garwolinie jest położony we wschodniej części miasta, nie koliduje z drogami powiatowymi ani wojewódzkimi.

Obecnie dojazdy do terenu zbiornika odbywają się drogami:

Drogą usytuowaną po stronie północnej nazywanej ul. Boczna, przy której planowane jest osiedle domów jednorodzinnych. Ta droga z uwagi na istniejącą zabudowę mieszkalną oraz planowaną dalszą zabudowę w kierunku wschodnim będzie wykorzystywana jako droga osiedlowa. Jednocześnie konieczność budowy tej drogi jest podyktowana umożliwieniem dojazdu do dróg serwisowych.

Nadmienia się, że zgodnie z umową odnośnie dróg komunikacyjnych w projekcie zbiornika mają być wydane założenia projektowe z określeniem przybliżonych kubatur urobku ziemnego na te drogi pochodzącego z wykopu zbiornika.

Przewiduje się, że drogą dojazdową od strony miasta do budowy zbiornika będzie droga usytuowana w pobliżu rzeki Wilgi od ul. Spacerowej. Obecnie jest ona drogą polną, nazwana „Przyrzeczną”, ma być zmodernizowana - umocniona płytami żelbetowymi, ma służyć na dojazdy w tym sprzętu budowlanego, zwłaszcza w okresie początkowym budowy. Wadą tej drogi jest jej szerokość 4,5 m, a więc będzie jednopasmowa z jedną mijanką, jej długość wynosi 350 m.

Po wybudowaniu zbiornika w/w drogi tj. ul. Boczna i Przyrzeczna będą odpowiednio przystosowane aby zapewnić główną komunikację dla ludności z miasta do zbiornika.

Wymienione dojazdy w formie dróg polnych, obecnie możliwe do komunikacji w okresach suchej pogody. Na etapie realizacji zbiornika przewiduje się, że główne dojazdy odbywać się będą drogą Przyrzeczną od ul. Spacerowej, a także drogą nowoprojektowaną od strony wschodniej od ul. Andersa. Przez rzekę zanim pobudowany będzie most przewidziano specjalny bród przejazdowy. Przewidywana droga od ul. Andersa prowadzona w kierunku północnym długości ok. 500 m, a dalej skręca w kierunku zachodnim długości także ok. 500 m. Będzie to droga publiczna, połączy się z ul. Boczna i będzie to odcinek wschodnio – północny obwodnicy drogowej Garwolina.

1.3.6. Zestawienie dróg i ich parametrów w rejonie zbiornika.

- Droga dojazdowa Przyrzeczna od ul. Spacerowej do zbiornika – długość $L = 350$ m, szerokość $B = 4,5$ m, powierzchnia $F=1700$ m²,
- Drogi dojazdowe dla obsługi urządzeń i serwisowe.
- Projektowana droga ul. Boczna klasy D kategoria ruchu KR-2, długość $L=$ ok. 1300 m, szerokość 5,50 m, spadek poprzeczny jednostronny 2,0% o nawierzchni z kostki brukowej betonowej gr. 8 cm na podsypce cem-piaskowej gr. 5 cm.
- Wykonanie tymczasowego brodu przejazdowego na rzece Wildze w km 29+825, w miejscowości Garwolin, o parametrach:
 - a) technologia wykonania - na dnie rzeki, wyrównanym narzutem z otoczków polnych, zostanie ułożonych równolegle do osi rzeki 9 rur dwuściennych kielichowych,
 - średnica rury - 0,80 m,
 - długość rury - 8,0 m,
 - rzędna wlotu rur - 126,20 m n.p.m.,
 - rzędna wylotu rur - 126,16 m n.p.m.
 - odległość pomiędzy poszczególnymi rurami - 1,5 m liczona w ich osi,
 - wypełnienie przestrzeni między rurami - otoczaki polne.
 - b) rzędna korony brodu w osi koryta -127,35 m n.p.m.,
 - c) szerokość przejazdu - min. 4,5 m,
 - d) nawierzchnia przejazdu - płyty prefabrykowane betonowe na narzucie kamiennym,
 - e) nachylenie skarp nasypu - 1 : 1.

- f) współrzędne geograficzne środka brodu: N 51°54'15,86", E 21°38'54.39'.
- Prace związane z wykonaniem brodu będą realizowane w okresie niskich stanów wód.
 - Rury tworzące bród zostaną ułożone kielichami w kierunku wody górnej, aby ułatwić wejście wody do rurociągów.
 - W związku z wykonaniem brodu koryto rzeki zostanie umocnione narzutem z otoczków polnych na odcinku 3 m poniżej wylotu z rurociągów.
 - Po wykonaniu brodu należy co najmniej raz na miesiąc sprawdzać drożność rurociągów oraz usuwać ewentualne przeszkody i zanieczyszczenia.
 - W terminie trzech miesięcy po wykonaniu prac związanych z wywozem urobku bród będzie rozebrany, a teren przywrócony do stanu pierwotnego.

1.4. Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki budowlanej lub terenu, jak: powierzchnia zabudowy projektowanych i istniejących obiektów budowlanych, powierzchnie dróg, parkingów, placów i chodników, powierzchnia zieleni lub powierzchnia biologicznie czynna oraz innych części terenu, niezbędnych do sprawdzenia zgodności z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku z decyzją o warunkach zabudowy albo decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego.

- a. Powierzchnia terenu zajęta pod zbiornik – 33,3 ha.
- b. Powierzchnia w granicach obwałowania – 27,3 ha.
- c. Powierzchnia dna zbiornika – 21,5 ha.
- d. Powierzchnia budowli urządzenia hydrotechnicznego na zbiorniku wynosi 240 m², są to:
 - 1.1. ujęcia wody z rzeki Wilgi do napełniania i uzupełniania strat w zbiorniku w km 29+685 w formie zatoki przybrzeżnej ok. 70 m² z pompownią przewałową – 12 m²,
 - 1.2. ujęcie i zrzut wody ze zbiornika – komora zasuw 30 m² i komora przelewowa 60 m²,
 - 1.3. ujęcie wody powodziowej – komora wlotowa 35 m² i komora zamknięć 30 m².
- e. Powierzchnia nawierzchni drogi z kostki brukowej betonowej – 7 321,98 m².
- f. Powierzchnia placu do zawracania z kostki brukowej betonowej – 400,00 m².
- g. Powierzchnia krawężników betonowych 15x30 – 387,74 m².
- h. Powierzchnia poboczy z kłosa – 1 916,20 m².
- i. Powierzchnia tymczasowego brodu przejazdowego – 92,79 m².
- j. Powierzchnia umocnienia rowu płytkami – 1 470,56 m².
- k. Powierzchnia skarp obsiania trawą – 653,59 m².

1.5. Dane informujące, czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Teren, na którym projektowany jest zbiornik retencyjny nie jest wpisany do rejestru zabytków oraz nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

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

Teren, na którym projektowany jest zbiornik retencyjny nie znajduje się w granicach terenu górniczego.

1.7. Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi.

Teren przeznaczony pod zbiornik był dotychczas często zalewany przez wielkie wody rzeki Wilgi. Zalewy użytków jako łąki, w okresie wiosennym nie szkodziły, raczej przyczyniały się do użyźniania i wzrostu plonów. Natomiast zalewy w okresie letnim powodowały straty. Wielkie wody powodziowe rzeki Wilgi powodowały podtopienia terenów rejonie ulic Spacerowej i Bocznej.

W ostatnich latach w 2005 r., w rejonie Garwolina podczas spływu wód pośniegowych w wyniku zbiegu pewnych niekorzystnych okoliczności nastąpiły podtopienia domostw przy ul. Spacerowej, gdzie poziom wody przekroczył rzędną 127,0 m n.p.m. wg naszego rozeznania (PROHYDROBUD brał udział w opracowaniu projektu zabezpieczania zalanego tuż po powodzi – Osiedla Zarzecze). W roku 2009 wykonano projekt przebudowy wału od ul. Kościuszki do ul. Andersa.

Wykonanie przebudowy w/w wału zabezpieczy rejony przyległe do tego wału. Pełne zabezpieczenie budynków w rejonie ul. Bocznej i Spacerowej przewiduje się uzyskać przy okazji budowy zbiornika, co będzie podane w dalszej części projektu.

Wpływ zbiornika na przyległe tereny – w przypadku zbiornika Garwolin nie ma żadnego wpływu ujemnego, wody filtrujące ze zbiornika są bardzo ograniczone, a ich spływ odbywa się głębszymi warstwami bezpośrednio do rzeki. Inny wpływ zbiornika na przyległe tereny to zwiększenie wilgotności powietrza co jest korzystne w czasie suszy, odczucie chłodu w okresach upalnych. Są to zjawiska tylko korzystne dla fauny, flory i całego ekosystemu.

Zagrożenie zbiornika w czasie powodzi rz. Wilga.

Z analizy poziomów rzędnych wody zbiornika i fali powodziowej o prawdopodobieństwie występowania 1 % (maksymalna raz na 100 lat) tak zwana wody kontrolnej w korycie rzeki Wilgi, wynika, że projektowany zbiornik nie będzie w żadnym stopniu powodował dodatkowego podpiętrzenia wody w dolinie.

Zaprojektowany zbiornik jest bezpieczny, nie zagraża przyległym terenom ani miastu. Koniecznym warunkiem stworzenia bezpiecznych przepływów wód powodziowych rzeki jest wykonanie regulacji rzeki Wilgi, a w pierwszej kolejności bezwzględne oczyszczenie koryta z powalonych drzew, karpiny, osunięć brzegów i zabezpieczenie skarp w miejscach najbliższych obwałowania zbiornika. Dotyczy to głównie zakoli rzeki Wilgi oraz zabudowy brzegów erodowanych przez wielkie wody.

Zgodnie z Rozporządzeniem dla budowli IV klasy wzniesienie korony obwałowania przy maksymalnym poz. LW w zbiorniku powinno wynosić 0,7 m. W niniejszym projekcie przyjęcie tej wartości 1,0 m umożliwia zwiększenie retencji powodziowej o ok. 70 tys. m³ tj. do wartości ponad 400 tys. m³ a pojemności max. całkowitej zbiornika do 600 tys. m³.

Fala powodziowa nie przepływa bezpośrednio przez zbiornik tylko korytem rzeki Wilgi nie powodując spiętrzenia, co wynika z analizy rzędnych zw. wód powodziowych przy przepływach miarodajnym i kontrolnym.

Zbiornik jest zaprojektowany w oparciu o parametry bezpieczne dla obwałowania:

- szerokość korony wałów 6m,
- pochylenie skarp 1:3,
- materiał - grunt mineralny o wystarczająco dobrych wskaźnikach fizyko-mechanicznych,
- w celu ograniczenia filtracji wydłużenia drogi filtracji i duży nadmiar gruntu z wykopu czaszy zbiornika wbudowano dookoła obwałowania podwyższając przyległy pas terenu ponad maksymalne lustro wody.

W proponowanym rozwiązaniu zagrożenie ludności przez istnienie zbiornika nie ma żadnego uzasadnienia.

1.8. Inne konieczne dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania obiektu budowlanego lub robót budowlanych – nie dotyczy.

1.9. W przypadku budynków - powierzchnię zabudowy, o której mowa w pkt 4, określanej zgodnie z zasadami zawartymi w Polskiej Normie dotyczącej określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych wymienionej w załączniku do rozporządzenia – nie dotyczy.

2. Projekt architektoniczno-budowlany obiektu budowlanego.

2.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego oraz, w zależności od rodzaju obiektu, jego charakterystyczne parametry techniczne, w szczególności: kubaturę, zestawienie powierzchni, wysokość, długość, szerokość i liczbę kondygnacji.

Podstawowym celem projektowanego zbiornika przy rzece Wilga w km 28+750 do 30+000 jest ochrona przeciwpowodziowa miasta Garwolina oraz zapobieganie skutkom powodzi dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej miasta.

Aby osiągnąć znaczący efekt ochrony przeciwpowodziowej zbiornik powinien być odpowiedniej pojemności. Po szczegółowych studiach i analizach techniczno – ekonomicznych i warunków miejscowych przyjęto zbiornik o powierzchni zalewowej 23 ha, a pojemności powodziowe podane wcześniej wynoszą 390 - 460 tys. m³ przy zastosowanych rozwiązaniach będą znacząco wpływać na ochronę przeciwpowodziową miasta i terenów przyległych do rzeki. Całkowita powierzchnia zabudowy ma wynosić 33,3 ha.

Charakterystyczne parametry techniczne obiektu są następujące:

- rzędna korony wałów wynosi 129,70 m n.p.m., rzędne terenu naturalnego wynoszą ok. 127 m n.p.m. strona zachodnia - 128,4 m n.p.m. do strony wschodniej,
- rzędna lustra wody średniej 128,50 m n.p.m. z możliwościami wahań $\pm 0,3$ m (z uwagi na filtracje i straty parowania wody; przy obniżeniu poziomu woda będzie uzupełniona),
- głębokości zbiornika 2,10 - 2,30 m (w północno-zachodnim narożu zbiornika przewiduje się odcinek płytszy o powierzchni ok. 2000 m², głęb. 0,5 - 1,5 m). W całym zbiorniku głębokości wynoszą od 2,0 - 2,5 m,
- maksymalne LW wynosić może 128,70 - 129,0 m n.p.m., wtedy max. głębokości wynoszą od 2,40 - 2,80 m,
- powierzchnia zbiornika na poziomie śr. lustra wody wynosi 23 ha,
- maksymalna długość zbiornika wynosi ok. 750 m,
- maksymalna szerokość zbiornika wynosi ok. 380 m,
- pojemność zbiornika przy poziomie LW 128,50 m, $V_{\text{sr.}} = 485$ tys. m³,
- pojemność zbiornika max. może wynosić 530 + 600 tys. m³ (zależnie od wystąpienia max. stanu w rzece),
- pojemność rezerwy powodziowej wynosi 390 tys. m³ + 460 tys. m³, przy wystąpieniu wielkich wód w rzece 128,70 - 129,0 m n.p.m.

2.2. W stosunku do budynku mieszkalnego jednorodzinnego i lokali mieszkalnych - zestawienie powierzchni użytkowych obliczanych według Polskiej Normy, o której mowa w §8 ust. 2 pkt. 9, z uwzględnieniem następujących zasad:

a) przez lokal mieszkalny należy rozumieć wydzielone trwałymi ścianami w obrębie budynku pomieszczenie lub zespół pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi, które wraz z pomieszczeniami pomocniczymi służą zaspokajaniu ich potrzeb mieszkaniowych – nie dotyczy,

b) powierzchnię pomieszczeń lub ich części o wysokości w świetle równej lub większej od 2,20 m należy zaliczać do obliczeń w 100 %, o wysokości równej lub większej od 1,40 m, lecz mniejszej od 2,20 m - w 50%, natomiast o wysokości mniejszej od 1,40 m pomija się całkowicie – nie dotyczy.

2.3. Forma architektoniczna i funkcja obiektu budowlanego, sposób jego dostosowania do krajobrazu i otaczającej zabudowy oraz sposób spełnienia wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 ustawy.

Długość obwałowań zbiornika wynosi 2100 m.

Szerokość korony wału wynosi 6 m, pochylenie skarp wewnętrznych i zewnętrznych 1:3. Wokół obwałowania teren zawala będzie na szerokości od ok. 20 – 50 m podwyższony do rzędnej 128,0 m n.p.m. – jest to podyktowane warunkami techniczno-ekonomicznymi. Cel techniczny to zmniejszenie filtracji wody ze zbiornika do rzeki, a ekonomiczny to bliski odkład urobku z wykopu czaszy. Na podwyższonym zawalu zlokalizowano bezpiecznie wszystkie elementy budowli liniowych jak drogi, dojścia, drenaże i rowy odwadniające – usytuowanie tych elementów pokazuje rys. nr 3 (a i b).

Funkcja terenu pod projektowany zbiornik nie ulegnie zmianie, gdyż powstanie na stałe budowla hydrotechniczna częściowo zagłębiona, a częściowo wzniesiona ponad terenem. Woda magazynowana w zbiorniku będzie częściowo w wykopie, a częściowo piętrzona nad poziomem terenu. Takie rozwiązanie pozwoliło zmniejszyć w robotach wielkość wykopów o ok. 100 tys. m³ przez jego wypływanie, a przez przyjęcie większego poziomu piętrzenia pozwala poważnie zwiększyć głębokość zbiornika i kubaturę wody przy średnim stanie lustra wody o ponad o 200 tys. m³. Projektowany zbiornik został wkomponowany w krajobraz bardzo efektownie zwłaszcza z uwagi na jego obudowę urobkiem z wykopu czaszy. Szerokości nasypów wynoszą po stronie północnej 28 m, zachodniej 45 m, południowo-wschodniej ok. 30 + 70 m. Odpowiednie zagospodarowanie terenów wokół zbiornika dojściami, drogami, pasami zieleni izolacyjnej pozwoli uzyskać bardzo efektowne otoczenie zbiornika.

Złożenie urobku wokół obwałowań okazało się bardzo korzystne pod względem technicznym i ekonomicznym. Uzyskano cenne tereny wokół zbiornika. Tereny te dzięki podwyższeniu o ok. 0,5 – 1,5 m staną się zamiast podmokłego otoczenia osuszone. Szerokości wynoszą ok. 30, 50 do 80 m. Długość zabudowy wynosi wokół zbiornika ok. 2300 m, w tym na połowie długości 1300 m występuje zbiornik i rzeka w sąsiedztwie. Cały teren zajmuje powierzchnię ok. 7 ha.

Zastosowane rozwiązania pozwoliły uzyskać też wartości techniczne i ekonomiczne – złożenie urobku wokół obwałowań pozwala znacznie zmniejszyć wypływ wody ze zbiornika. Należy stwierdzić, że warunki hydrologiczne w miejscu lokalizacji zbiornika nie są korzystne, gdyż podłoże gruntowe jest bardzo zmienne – w większości przepuszczalne, występuje możliwość dużej ucieczki wody. Uwzględniając fakt, że wielkość wypływu wody zależy od współczynnika filtracji, ale też od odległości wolnego wypływu wody.

Wbudowanie urobku wokół obwałowań pozwoli wydłużyć drogę filtracji przez to zmniejszyć wielkość ucieczki ponad trzykrotnie. Zastosowane oprócz tego ekranów przeciwnieprzepuszczalnych w obwałowaniach i dnie zbiornika pozwoliło na opanowanie zagrożenia ucieczki wody ze zbiornika. W sumie zastosowane zabiegi – zabudowa zawala i ekrany pozwoliły jak wykazały obliczenia zmniejszyć wielkość wypływu wody przez filtrację siedmiokrotnie.

Następnym elementem korzyści z zabudowy zawala są oszczędności finansowe w wysokości ok. 1,5 mln zł., gdyż z czaszy zbiornika musiałoby być wywiezione dodatkowo ponad 100 tys. m³ urobku ziemnego poza miasto.

Czwartym najważniejszym elementem zabudowy zawala jest uzyskanie pełnego bezpieczeństwa obiektu przed ewentualnym przerwaniem wałów i wypływem wody.

Reasumując powyższe zastosowanie rozwiązanie zbiornika jest optymalne pod każdym względem, architektoniczno – budowlanym, hydrotechnicznym i ekonomicznym.

2.4. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, a dla konstrukcji nowych, niesprawdzonych w krajowej praktyce - wyniki ewentualnych badań doświadczalnych, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu, kategorię geotechniczną obiektu budowlanego, warunki i sposób jego posadowienia oraz zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych; w przypadku projektowania rozbudowy lub nadbudowy, w razie potrzeby, do opisu technicznego należy dołączyć ocenę techniczną obejmującą aktualne warunki geotechniczne i stan posadowienia obiektu.

2.4.1. Określenie klasy budowli

Klasę projektowanego zbiornika określono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie [8] zgodnie z Załącznikiem nr 2; Załącznikiem nr 4 i Załącznikiem nr 6.

Projektowany zbiornik odpowiada klasie budowli wg tabeli nr 2 w/w Rozporządzenia i zaliczono go do budowli IV klasy.

2.4.2. Pojemność i powierzchnia zbiornika.

a) Pojemność zbiornika powodziowego retencyjnego przy maksymalnym poziomie piętrzenia do rzędnej 128,7 m n.p.m. wynosi 550 000 m³ wody. Odpowiada to IV klasie budowli gdyż objętość mieści się w przedziale $0,2 < V \leq 5$ mln m³.

b) Powierzchnia zbiornika powodziowego retencyjnego przy maksymalnym poziomie piętrzenia do rzędnej 128,7 m n.p.m. wynosi ok. 0,238 km². Wartość ta odpowiada IV klasie zgodnie ze wskaźnikiem $F \leq 10$ km².

2.4.3. Opis warunków geotechnicznych.

Dla potrzeb projektowanego zbiornika przeprowadzono dwukrotne badania geotechniczne i hydrogeologiczne podłoża gruntowego.

- a. Badania i dokumentacja zostały wykonane w roku 2006 przez mgr Andrzeja Drażka upraw. geol. 060314 .

Charakterystyka geotechniczna wg badania z 2006 r.

Przeprowadzone badania w 2006 r. i analiza budowy podłoża została przedstawiona w dokumentacji dość wnikliwie, jednak pod względem rozeznania hydrogeologicznego badania były zbyt ograniczone. Ten zakres rozeznania istotny dla zbiornika w danych warunkach został szerzej potraktowany w badaniach przeprowadzonych w 2010 r.

Z obu badań wynika, że budowa podłoża w rejonie zbiornika charakteryzuje się warstwowym układem gruntów organicznych, sypkich i spoistych, kolejno:

Warstwa I - stanowią grunty organiczne w postaci gleby namulów gliniastych i piaszczystych, piasków humusowych, torfów i mad darniowych. Miąższość ich wynosi 0,3 - 0,9 m, a w obrębie piasków do 1,5 m.

Warstwa II - grunty sypkie, rzeczne, są to piaski drobne, średnio pylaste i pospółki z domieszką żwirów i otoczków, miąższość tych gruntów wynosi 0,9 - 6,0 m. Współczynnik zagęszczenia dla piasków $I_D = 0,35 - 0,50$; w stanie luźnym $I_D = 0,2 - 0,33$, lokalnie pospółki z otoczkami $I_D = 0,5 - 0,68$.

Warstwa III - grunty rzeczne spoiste - mady, są to ciemno - szare i brązowe gliny piaszczyste i piaski gliniaste: stopień zagęszczenia $I_s = 0,25$.

Warstwa IV - grunty lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych, woda gruntowa występuje na głębokości 1,0 - 2,5 m i poziom ich jest uzależniony od poziomu wody w rzece. Spadek wód gruntowych jest w kierunku rzeki Wilgi.

Współczynnik filtracji średni wg badań z 2006 r. $k = 8,9$ m/doba.

- b. Badania zostały wykonane w maju 2010 r. przez firmę „QWIERT” Zakład Usług Hydrogeologicznych - Józef Bogusław Kuc Kielce (aktualizacja badań wykonana w 2014 r. przez Zakład Usług Geologiczno-Technicznych Stefan Kurbański - zał nr 11). W ramach badań terenowych badający wykonali po 19 otworów badawczych głęb. 4 - 6 m.

Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego wg badań z 2010 r.

Grunty podzielono na 7 warstw geotechnicznych oznaczając symbolami I, II, III, IV, V, VI, VII.

Podłoże gruntowe terenu badań budują grunty: rodzime, mineralne, niespoiste, średniospoiste i organiczne.

Warstwa I - warstwę tą reprezentują grunty rodzime, mineralne, niespoiste, wykształcone jako nawodnione, zagęszczone piaski średnie z wkładami żwiru o stopniu zagęszczenia

$I_D = 0,70$. Piaski te o współczynniku filtracji $k = 28,00$ m/dobę, zaliczono do „2” kategorii urabialności.

Warstwa II - do warstwy tej zaliczono grunty rodzime, mineralne, niespoiste, wykształcone jako nawodnione, średnio zagęszczone piaski średnie, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,55$.

Grunty tej warstwy, o współczynniku filtracji $k = 10,00$ m/dobę, zaliczono do „2” kategorii urabialności.

Warstwa III - warstwę tą reprezentują grunty rodzime, mineralne, niespoiste, wykształcone jako nawodnione, średniozagęszczone piaski drobne, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,40$.

Piaski te o współczynniku filtracji $k = 4,91$ m/dobę, zaliczono do „2” kategorii urabialności.

Warstwa IV - do warstwy tej zaliczono grunty rodzime, organiczne, niespoiste, wykształcone jako nawodnione, luźne piaski próchniczne, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,30$.

Grunty tej warstwy o współczynniku filtracji $k = 1,00$ m/dobę, zaliczono do „2” kategorii urabialności.

Warstwa V - warstwę tą reprezentują grunty rodzime, organiczne, średniospoiste, wykształcone jako wilgotne plastyczne gliny piaszczyste z wkładami piasku gliniastego, o stopniu plastyczności $I_L = 0,25$. Gliny te o współczynniku filtracji $k = 0,05$ m/dobę, zaliczono do grupy skonsolidowania oznaczonej symbolem „C” jako inne grupy spoiste nieskonsolidowane i do „3” kategorii urabialności.

Warstwa VI - do warstwy tej zaliczono grunty rodzime, mineralne, średniospoiste, reprezentowane przez wilgotne, twardoplastyczne gliny piaszczyste, o stopniu plastyczności $I_L = 0,20$. Gliny te o współczynniku filtracji $k = 0,00$ m/dobę, zaliczono do grupy skonsolidowania oznaczonej symbolem „B” jako grunty spoiste, morenowe nieskonsolidowane i do „3” kategorii urabialności.

Warstwa VII - warstwę tą reprezentują grunty rodzime, organiczne wykształcone jako wilgotne gleby, namuły gliniaste, torfy i rudy darniowe. Grunty te o współczynniku filtracji $k = 0,10$ m/dobę, zaliczono do „2” kategorii urabialności.

2.4.4. Opis warunków hydrogeologicznych.

Woda gruntowa, o zwierciadle swobodnym, związana z piaskami i piaskami próchnicznymi występuje na całym obszarze projektowanego obiektu. Lokalne zwierciadło wody ma charakter napięty. Gruntem napinającym są namuły organiczne i torfy zalegające w strefie powierzchniowej. Poziom wód jest uzależniony od opadów atmosferycznych i poziomu wody w rzece. W czasie wierceń prowadzonych w maju 2010 r woda gruntowa występowała na głębokości 0,20 - 1,80 m p.p.t. W lokalnych zagłębieniach terenu woda występowała na powierzchni. Podczas prac terenowych prowadzonych w styczniu 2006 r. (dokumentacja geotechniczna archiwalna) poziom wody stabilizował się na głębokości 1,00 do 2,50 m p.p.t.

Spływ wód gruntowych odbywa się w kierunku południowo – zachodnim, w kierunku rzeki Wilgi. Rzeka na tym odcinku posiada charakter drenujący. Prędkość przemieszczania się (spływu) wód gruntowych uzależniona jest od współczynnika filtracji i spadku hydraulicznego.

Jakość wód.

Badania laboratoryjne wody z rzeki Wilgi i z otworów nr 7 i 17 wykonało Przedsiębiorstwo Geologiczne w Kielcach, ul. Hauke Bosaka 3A.

Woda w rzece Wildze i otworach jest **I klasy czystości** o bardzo dobrej jakości spełniająca wymagania określone dla wód powierzchniowych wykorzystywanych dla zaopatrzenia ludności w wodę w przypadku jej uzdatniania sposobem właściwym dla kategorii „AI”.

Wnioski.

1. Podłoże gruntowe w rejonie projektowanego zbiornika stanowią:
 - **osady** typu zastoiskowego (namuły organiczne, piaski próchniczne, gleby i torfy) o współczynniku filtracji „k” od 0,09 do 1,00 m/dobę.
 - **osady** akumulacji rzecznej (piaski średnie lokalnie warstwowanie żwirem, drobne i próchniczne) o stopniu zagęszczenia „I_D” od 0,30 do 0,73 i współczynnika filtracji „k” od 1,00 do 28,00 m/dobę.
 - **osady** polodowcowe (twardoplastyczne gliny piaszczyste) o stopniu plastyczności I_L = 0,20 i lokalnie mady rzeczne (plastyczne gliny piaszczyste przewarstwiane piaskiem gliniastym) o stopniu plastyczności I_L = 0,25.
2. W maju 2010r. zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokości od 0,80 do 1,80 m p.p.t. A w styczniu 2006 r. stabilizowało się na głębokości od 1,00 do 2,50 m p.p.t.
3. Wody gruntowe mają spływ w kierunku południowo - zachodnim.
4. Woda w rzece i gruncie jest I klasy czystości.
5. Strefa przemarzania „h_z” wynosi 1,00 m p.p.t.

2.4.5. Rozwiązania hydrotechniczno – konstrukcyjne.

2.4.5.1. Ogólne założenia realizacji projektu budowlanego zbiornika.

Wszystkie budowle i elementy zbiornika mają charakter budowli wodnych. Ich realizacja będzie się odbywała w średnio trudnych warunkach hydrogeologicznych. Aby obiekty mogły być właściwie wykonane narzuca to zastosowanie odpowiednich rozwiązań poszczególnych elementów i odcinków budowli. Szczególnie ważnym jest przyjęcie odpowiedniego podziału na odcinki robót i ich kolejność realizacji.

Budowa zbiornika składać się będzie z następujących odcinków:

- przygotowanie terenu do budowy zbiornika,
- przygotowanie dróg dojazdowych i zaplecza budowy
- budowa rowów odwadniających – w tym rowów podskarpowych i kanału zrzutowego,
- budowa przepustów w węźle „A” i „B”,
- budowa czaszy zbiornika i segregacja urobku,
- zabudowa nasypów drogowych, zawala i wywóz nadmiaru urobku,
- budowa obwałowania zbiornika,
- budowa ekranów przeciwfiltacyjnych i umocnień skarp zbiornika,
- budowa umocnień prawej skarpy rzeki Wilgi (zakola przy zbiorniku),
- budowa ujęcia i zrzutu wody ze zbiornika w rejonie zachodniego brzegu zbiornika,
- budowa ujęć wody z rzeki w części wschodniej zbiornika,
- wykonanie dróg dojazdowych i serwisowych,
- montaż urządzeń mechanicznych (zamknięć i pompy),
- nawożenie, obsiew/sadzenie zieleni izolacyjnej,

- montaż urządzeń pomiarowych,
- napełnienie zbiornika, sprawdzenie urządzeń,
- likwidacja budowy.

2.4.5.2. Przygotowanie terenu do budowy.

W zakres prac obejmujących przygotowanie terenu pod budowę należy zaliczyć:

- usunięcie wszelkich przeszkód w prowadzeniu robót ziemnych, należy do nich występujące zadrzewienia, głównie olchy, w mniejszych ilościach wierzby i liczne krzaki. Drzewa należy wyciąć, pnie i korzenie wykarczować, teren uprzątnąć z drewna, gałęzi i karpiny,
- wykoszenie traw i zielska z wygrabieniem traw suchych nawarstwianych od kilku lat należy złożyć na składowisko gnilne.

2.4.5.3. Drogi dojazdowe dla realizacji budowy i zaplecza.

Przewiduje się, że dla realizacji budowy będą wykorzystane głównie dwie drogi dojazdowe

- istniejąca droga polna od strony zachodniej od ul. Spacerowej wzdłuż rzeki. Droga ta ma szerokość 4,5 m, długość ~ 320 m do miejsca ewentualnego zaplecza przed terenem budowy wału zachodniego zbiornika. Droga ta będzie podwyższona do rzędnej 127,20 m n.p.m., będzie ona jednopasmowa z mijanką. Umocnienie jezdni na czas budowy z płyt prefabrykowanych betonowych.
- drugą drogę dojazdową przewiduje się od strony wschodnio-południowej zbiornika od ul. Andersa. Ta droga jest uzasadniona, gdyż w tym rejonie za rzeką przewidziane jest tymczasowe składowisko na nadmiar ziemi pochodzącej z wykopu niecki zbiornika. Brak mostu przez rzekę przewiduje się tymczasowo pokonać przez wykonanie odpowiedniego brodu na rzece. Lokalizację brodu proponuje się usytuować w miejscu przyszłego mostu.

2.4.5.4. Rowy odwadniające.

Podstawowym warunkiem poprawnego wykonania, a zwłaszcza posadowienia jest zapewnienie suchego podłoża. Do tego celu służy w głównej mierze stosowanie rowów odwadniających. Rowy mogą być stałe i tymczasowe.

W naszym przypadku przy budowie zbiornika mają właśnie miejsce rowy tymczasowe i stałe.

Pierwszy bardzo ważny rów, który powinien być zrealizowany w pierwszych zadaniach jest rów tymczasowy prowadzony wzdłuż środka zbiornika. Ma on długość ok. 750 m, szerokość w dnie 1,0 m, a głębokość średnia ok. 1,5 m. Rzędne dna sytuują rów w pionie ok. 30 cm niżej od projektowanego dna zbiornika i jego spadek ok. 0,8 ‰ w kierunku zachodnim. Rów tak usytuowany będzie przechwytywał wszelkie wody powierzchniowe pochodzące z opadu jak również ściągał wody gruntowe o ile ich poziom wzrośnie powyżej rzędnych dna tego rowu.

Na rowie tym należy zabudować jeden lub dwa przepusty z rur prefabrykowanych o średnicy D800. Przepusty należy posadzić na warstwie tłucznia, obsypać dobrze ubitym gruntem i ułożyć płyty drogowe prefabrykowane. Opisany rów ma spełniać rolę odwodnienia zbiornika przez cały okres budowy. W czasie

pogłębiania niecki staje się coraz płytszy, a gdy projektowane dno zostanie osiągnięte rów dalej będzie odprowadzał wodę. Gdy zbiornik będzie miał być zalany pozostały płytki rów należy zasypać gruntem gliniastym i ubić.

Inny rodzaj rowów omówionych niżej to projektowane rowy stałe. Są to rowy przewidziane po stronie północnej i zachodniej prowadzone wzdłuż granicy wykupionego terenu. Rowy opaskowe stałe i tymczasowe powinny być wykonane w miesiącach jesiennych, aby odводniły teren zbiornika by w następnym roku móc przystąpić do głównych robót ziemnych w miesiącu maju. Pilność ta wynika, że sąsiednie tereny po północnej stronie stanowią na kilkuset metrach długości wzniesienia, z których wody opadowe spływają na teren zbiornika. Spływy są obfite tym bardziej, że tereny spływu tworzą grunty nieprzepuszczalne gliniaste. Nieprzepuszczalne grunty po stronie zbiornika wchodzą w głąb, a wierzchnie warstwy stanowią grunty w dużym stopniu przepuszczalne. Spływając więc na stronę zbiornika powodują na dużym obszarze zabagnienie. Rozpoczęcie i prowadzenie robót ziemnych w takich warunkach byłoby nie racjonalne. Dlatego aby rozpocząć roboty na zbiorniku muszą być wykonane rowy od północy i zachodu.

Rowy opaskowe muszą być wykonane od razu jako docelowe z umocnieniami z płyt betonowych ażurowych ułożonych na geowłókninie. Układ rowów z powodu występującego na omawianym wzniesieniu wododziału powoduje spływ północno - wschodni i północno-zachodni. Stąd patrząc na plan zbiornika na wale północnym w okolicach jego połowy w rejonie Hm 7+00 biorą początek dwa rowy – pierwszy północno-wschodni poprowadzony jest w kierunku wschodnim długości ok. 400 m i wprowadzony do rzeki Wilgi, a drugi w kierunku zachodnim. Obydwa rowy wschodni i zachodni prowadzone są wzdłuż granicy zbiornika i gruntów prywatnych położonych po stronie północnej.

Wzdłuż rowu wschodniego usytuowano nowoprojektowaną drogę prowadzoną od ul. Andersa. Droga ta od przekroczenia mostem rzeki ma zadanie oprócz roli komunikacyjnej zapewnić bezpieczeństwo hydrologiczne dla miasta. Wielka woda na rzece Wildze w km ok. 30+000 mogłaby się przedostać wzdłuż wału północnego w kierunku miasta. Projektowana droga odpowiedniej szerokości 8,0 m w koronie z przewidzianą rzędną w koronie 129,20 m n.p.m. na całym odcinku od mostu do zakrętu w kierunku północnym i ok. 50 m dalej gdzie teren naturalny osiąga w/w poziom.

Rów wschodni prowadzony od Hm 6+25 w kierunku rzeki posiada szerokość w dnie 0,5 m, maksymalny spływ wody może osiągać ok. 0,4 m³/s. Skarpy wysokości od strony gruntów prywatnych od 0,6 - 1,0 m, a od strony drogi ok. 1,5 m. Skarpy w dolnej części na wysokość ~ 0,5 m i dno umocnione płytami ażurowymi na geowłókninie g200. Wyżej przewidziano obsiew trawą na warstwie ziemi humusowej. Wlot do rzeki zabezpieczono palisadą z palików Ø8 - 10 cm h = 1,0 m.

Brzeg rzeki od strony zbiornika jako zakole umocniono na długości 80m ze względów wyżej opisanych wyprofilowano i umocniono narzutem kamiennym grubym i ciężkim grubości 25cm na geowłókninie.

Rów zachodni poprowadzono od Hm 6+25 wzdłuż granicy wywłaszczeń. Od strony zbiornika biegnie projektowana ul. Boczna szerokości korony 8,0 m, poziom korony 128,70 m n.p.m. Rów biegnący w kierunku zachodnim prowadził będzie wody opadowe z terenów północnej strony i drogi. Maksymalny spływ może wynosić ok. 0,65 m³/s. Rów ubezpieczono płytami ażurowymi na geowłókninie na wysokości 0,5 m z zawirowaniem płyt, wyżej obsiew trawą. Długość rowu 550 m. Rów ten przy granicy zachodniej zbiornika w tzw. punkcie „A” skręca w kierunku południowym przechodzi przepustem rurowym D1000 do istniejącego rowu

długości 235 m. Rów ten będzie odprowadzał wodę w ilości max. $0,65 \text{ m}^3/\text{s}$ z opisanego rowu zachodniego, dopływ wód deszczowych z miasta $0,95 \text{ m}^3/\text{s}$ i z terenów przyległych ok. $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$, w sumie ok. $1,7 - 1,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Istniejący rów zostanie zmodernizowany – szerokość w dnie 1,2 m, skarpy o pochyleniu 1:1,5 do 1:1,2, skarpy i dno umocnione płytami ażurowymi na geowłókninie g200 z zawirowaniem otworów płyt. Powyżej skarpy będą obsiane trawą na warstwie ziemi humusowej. Rów kończy się przepustem z 2 rur D1000 pod drogą dojazdową od ul. Spacerowej. Rury przepustu przykryte nasypem ziemnym grubości od 0,6 - 2,0 m pod drogą wprowadzone są do tzw. komory przelewowej skąd woda kierowana będzie do kanału otwartego. Jest to obecnie odcinek tzw. starorzecza długości do rzeki 160 m w km 28+520. Odcinek starorzecza na długości 100 m przewidziano przebudować – odpowiednio wyprofilować skarpy i umocnić płytami. Ostatnie 60 m istniejącego starorzecza pozostawia się w obecnym stanie gdyż jego przekrój i naturalne umocnienia nie wymagają żadnych poprawek. Dla wykonania kanału w miejscu starorzecza musi być wykonany rów zastępczy obok, a po przywróceniu przepływu do kanału rowek należałoby zlikwidować. Opisany wyżej zakres robót – rowy i odcinek starorzecza należy rozpocząć od tego miejsca najniżej położonego wykonując rowy z umocnieniami i przepustami sukcesywnie przesuwając się w górę. Roboty te nie stanowią dużego zakresu i najłatwiej można wykonać je wczesną jesienią, gdyż wtedy spływy wody są najmniejsze. Wykonane wcześniej rowy zapewnią właściwy spływ wód z terenów przyległych i rejonu zbiornika w okresie wiosennym, a to umożliwi sprawną realizację robót zasadniczych. Wykonując rowy należy przestrzegać dotrzymywania parametrów projektowych tj. poziomów posadowienia, przekroi, zagęszczenia nasypów, stosowania właściwych materiałów itp.

2.4.5.5. Budowa czaszy zbiornika.

Do budowy czaszy zbiornika należy przystąpić możliwie wcześniej w sezonie letnim. Wejście jednak na teren będzie możliwe pod następującymi warunkami:

- wcześniejsze wykonanie rowów odpływowych w pełnym zakresie, aby nastąpiło osuszenie terenu,
- wycięto drzewa i krzewy, wykarczowano pnie i korzenie i uprzątnięto drewno, gałęzie, pnie i karpinę,
- wygrabiono trawy i wszelkie odpady,
- wykonanie grobli zabezpieczającej budowę zbiornika na wypadek wystąpienia na rzece Wildze w czasie budowy, wielkiej lub katastrofalnej wody. Zabezpieczającą groblę usytuowano na głównym planie rys. nr 3a w projekcie wykonawczym przerywaną linią od Hm 7 – 18 na stronie północnej pomiędzy wałem zbiornika, a nowoprojektowaną drogą. Na odcinkach wschodnim i południowym wzdłuż zewnętrznej stopy wału zbiornika. Profil podłużny i przekroje poprzeczne są przedstawione w projekcie wykonawczym i wytycznych organizacji robót. Grunt na groblę należy pobrać z rejonu czaszy po usunięciu warstwy wierzchniej. Ilość gruntu na budowę grobli wynosi 5100 m^3 . Groblę należy formować warstwami i zagęszczać walcem.

Po wykonaniu powyższych robót i osuszeniu spływów wodnych należy pilnie przystąpić do robót ziemnych w następującej kolejności:

Usunięcie z całej powierzchni zbiornika 33 ha 15 cm warstwy roślinnej. Zdjęty przy pomocy spychaczy urobek składowany w przyzmy, wywieziony zostanie samochodami na zewnętrzne składowisko w odległości ok. 1,5 km. Ilość urobku określono na 48 tys. m^3 . Dla przejazdu samochodów przez rzekę przewidziano

specjalny bród dla ciężkich samochodów towarowych. Po usunięciu pierwszej warstwy roślinnej nastąpi usunięcie drugiej warstwy grubości również 15 cm z powierzchni 26 ha. Druga warstwa wierzchnia zostanie zdjeta z całej czaszy zbiornika i z pasów posadowienia obwałowań oraz z pasów przeznaczonych pod budowę dróg miejscowych przy zbiorniku. Kubatura urobku do usunięcia drugiej warstwy wyniesie ok. 39 tys. m³. Część tego urobku o jakości humusowej w ilości ok. 10 tys. m³ należy złożyć w 3 hałdach zlokalizowanych poza obwałowaniem zbiornika – jedną na obrzeżu zachodnim, drugą na obrzeżu północno – wschodnim, a trzecią hałdę po stronie południowej. Humus zostanie użyty do nawiezienia powierzchni gruntowych obsiewanych trawą oraz pod sadzonki drzew, krzewów i kwiatów. Po usunięciu wierzchniej warstwy gruntu otwiera się możliwość budowania prawie wszystkich głównych odcinków i budowli wymienionych w punkcie 2.4.5.1.

Opis rozwiązań i realizacji zbiornika.

W ramach budowy zbiornika należy przystąpić do jego pogłębienia – kopanie do poziomu dna czaszy zbiornika. Na obwodzie zbiornika należy usunąć warstwę rodzimego gruntu do poziomu posadowienia obwałowań. Pogłębienie czaszy i pasa posadowienia wałów szerokości od ok. 15 - 25 m należy rozpocząć od strony zachodniej. W tej części zbiornika głębokość kopania będzie wynosiła od ok. 0,5 do ok. 0,8 m. Rzędna dna ma wynosić w części środkowej tj. w rejonie lokalizacji komory ujęcia wody (do jej zrzutu do rzeki) 126,20 m n.p.m., przy bocznych skarpach: południowej i północnej 126,30 m n.p.m.. W północno – wschodnim narożu przewidziano na powierzchni ok. 2000 m² wypływanie zbiornika do głębokości średnio od 0,5 – 1,5 m.

Poziomy posadowienia wałów przyjęto w zależności od jakości podłoża średnio na rzędnych ok. 126,6 m n.p.m. Ostatecznie poziomy posadowienia będą ustalone przez nadzór autorski i geologiczny w czasie wykonywania wykopów. Jest to spowodowane dużą zmiennością warunków geologicznych, właściwa jakość podłoża dla posadowienia wału musi być potwierdzona przez NA, ewentualnie geologa po odkryciu poziomu posadowienia.

Wykopy będą prowadzone dwoma pasami: północnym i południowym do rowu odwadniającego. Urobek musi być segregowany, co najmniej na trzy kategorie:

- 1 – grunt mineralny sypki piasek drobny i średni. W przypadku napotkania żwirów i pospółek kamienistych urobek taki wydzielać przy gruntach sypkich z uwagi na jego potrzebę.
- 2 – grunty gliniaste – ilaste i namułowe ale nośne konstrukcyjne
- 3 – grunty namułowe słabe, torfy, humusy, itp. to grunty nienośne, nie nadające się na nasypy ziemnych konstrukcji.

Wykopy będą prowadzone przesuwając się z zachodu na wschód. Aby można było prowadzić wykop musi być miejsce na skład urobku. Aby to praktycznie można było realizować urobek należy od razu wbudować w projektowane obiekty ziemne tj. obwałowania zbiornika o kubaturze ok. 70 tys. m³, nasypy pod projektowane drogi w rejonie zbiornika ok. 26 tys. m³, zabudowę zawala – strona zachodnia 28 tys. m³, strona północna ok. 12 tys. m³ i strona wschodnia i południowa około 38 tys. m³ + 10 tys. m³ – grunt humusowy na użyźnienie powierzchni trawnikowych i zasadzenia drzew i krzewów. Razem można wbudować gruntu z urobku w ilości ok. 150 tys. m³. Kubatura urobku z wykopu czaszy ma wynosić 204 tys. m³. Nadmiar urobku z pogłębienia czaszy wyniesie ok. 50 tys. m³. Grunt ten będzie wywieziony poza teren zbiornika. W sumie nadmiar ziemi

wywieziony na zewnątrz wyniesie ok. 130 - 140 tys. m³. Rzędne dna zbiornika wynoszą – część zachodnia 126,20 - 126,30 m n.p.m., część wschodnia 126,50 - 126,60 m n.p.m. - poziomy dna wzrastają stopniowo od zachodniej do wschodniej strony.

2.4.5.6. Budowa obwałowań zbiornika.

Długość obwałowania wokół zbiornika wynosi 2100 m.

Wysokość wałów wynosi ok. 1,80 m - po stronie wschodniej, do ok. 3,30 m w części zachodniej. Szerokości podstawy posadowienia wału wynoszą ok. 16 m w części wschodniej, do ok. 25 m, w części zachodniej.

Podłoże na poziomie posadowienia wału stanowią grunty mineralne, ich zagęszczenie powinno wynosić $I_D \geq 0,60$. Jakość podłoża pod wał powinien ocenić nadzór autorski, ewentualnie przy udziale geologa.

W przypadku zalegania słabych gruntów należało będzie je usunąć, a na ich miejsce nawieźć grunt mineralny układając warstwami grubości 30 - 40 cm, odpowiednio zagęszczając.

W miejscach właściwych gruntów, ale nie spełniających warunku zagęszczenia należy podłoże dogęścić walcem wibracyjnym.

Budowa wałów powinna być prowadzona z gruntu miejscowego przy zachowaniu obowiązujących zasad budowli piętrzących ziemnych: gruntem do budowy wałów jest piasek drobny i średni jego główne wskaźniki fizyko - mechaniczne są następujące: kąt tarcia wewnętrznego 30 - 34°, ciężar objętościowy 1700 - 1800 kg/m³, współczynnik filtracji „k” = 4,9 m/d dla piasków drobnych, „k” = 10 - 28 m/d dla piasków średnich.

Zaprojektowane wały mają szerokość w koronie 6,0 m, pochylenie skarp 1:3. Wykonanie wałów prowadzone będzie warstwami grubości 0,3 - 0,4 m, zagęszczenie nasypów walcami wibracyjnymi. Uzyskany stopień zagęszczenia powinien wynosić na całej szerokości i wysokości - $I_D \geq 0,65$. Uzyskanie mniejszych wskaźników I_D niż 0,6 będzie klasyfikować wał do rozbiórki i ponownej budowy (bez dodatkowej dopłaty).

Zrealizowany wał przy zachowaniu wyżej wymienionych wskaźników i wymiarów będzie posiadał współczynnik bezpieczeństwa przy maksymalnym napełnieniu zbiornika ponad 2.

2.4.5.7. Możliwość filtracji wody ze zbiornika.

Oddzielnym zagadnieniem do rozwiązania projektowanego zbiornika jest problem możliwości dużej filtracji wody ze zbiornika.

Wpływ zabudowy zawala na zmniejszenie filtracji.

Dzięki zastosowaniu zabudowy urobku na zewnątrz obwałowań do poziomu ponad maksymalny poziom napełniania zbiornika szerokości 25 m po stronie północnej, 45 m i ok. 30 - 70 m wzdłuż rzeki (str. wschodnia i południowa) uzyskuje się ponad 3-krotne zmniejszenie filtracji, co stanowi jeszcze wielkość nie do przyjęcia. W celu dodatkowego zmniejszenia wypływu wody zastosowano ekrany przeciwnafiltracyjne w skarpach odwodnych na całym obwodzie. Ekrany poziome w dnie zbiornika przyjęto szerokości 20, 30, 40 i 50 m

(w zależności od przepuszczalności gruntów w dnie). Na odcinku północnym od Hm 2+50 do 6+70 nie przewidziano w dnie ekranów chyba, że po odkryciu będzie trzeba zmienić decyzję. W projekcie będzie przewidziana rezerwa na takie i podobne przypadki. Zastosowanie ekranów i wyżej wymienionej zabudowy zawala jak wynika z obliczenia, pozwoli zmniejszyć infiltrację ok. 7-krotnie.

Omówione ekrany wymagają zabezpieczenia przez ich przykrycie gruntem piaszczystym, z jego zagęszczeniem. W skarpach przewidziano grubość 0,5 m, w rzucie prostopadłym do ekranu to daje 1,5 m w rzucie poziomym i pozwala użyć zagęszczarki mechanicznej. W ekranach poziomych grubość przykrycia 0,3 - 0,4 m – do zagęszczenia użyć lżejszy walec gładki.

Zastosowanie ekranów przeciwnieinfiltracyjnych.

Na projektowane ekrany przeciwnieinfiltracyjne rozważa się dwie firmy dostawcze.

- 1) geomembrany wykonane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE System Tefond i Tefond P firmy Tegola Poland Ltd.),
- 2) ERGIS - EUROFILMS S.A. ul. Dąbrowskiego 2, 89-200 Wąbrzeźno, tel. 56 688 41 33.

Po przeanalizowaniu wartości techniczno-ekonomicznych proponuje się firmę polską ERGIS.

Miejsce wbudowania ekranów w obwałowanie i w dnie zbiornika pokazano na głównym planie 1:1000 i przekrojach budowli, powierzchnia gruntu w skarpie i w dnie musi być dokładnie wyrównana, podłoże zagęszczone. Ekrany po ułożeniu muszą być przykryte warstwą gruntu piaszczystego - na skarpie grubości 0,5 m, na dnie 0,3 - 0,4 m. Nasypy te należy zagęścić na dnie lekkim walcem, na skarpie mechaniczną ubijarką z zachowaniem ostrożności nieuszkodzenia ekranu. Firma ERGIS oferująca wyżej wymienione ekrany zapewnia wszelki instruktaż i pomoc w czasie budowy – bezpłatnie. Jak przedstawiono wyżej w zakres prac realizacji zbiornika wchodzi szereg elementów tworzących i zabezpieczających obiekt. Wszystkie te działania muszą być realizowane na miejscu budowy. Roboty ziemne stanowią największy zakres robót kubaturowych, które obejmują wykopanie urobku, segregację pod względem jakości, wskazanie jego złożenia i wbudowania. Zaleca się aby wykopany urobek z czaszy zbiornika od razu wbudowywać. Wielkość urobku z czaszy i dla posadowienia wałów zbiornika wyniesie 203 tys. m³.

2.4.5.8. Wbudowanie urobku w nasyp

Główną budowlę ziemną omówiona wyżej w punkcie 1.4.5. stanowią wały zbiornika. Drugi poważny zakres robót ziemnych stanowią nasypy pozawałowe, obejmujące nasypy drogowe oraz nasypy podwyższające zawale. Wykonując odcinkami zabudowy ziemne po stronie zachodniej i północnej jako pierwsze należy wykonać nasypy drogowe, w drugiej kolejności wały, a w trzeciej nasyp środkowy. Taki tok wykonywania prac powinien być przyjęty dla całego zbiornika.

W ramach zabudowy zawala jak podano wyżej w pierwszej kolejności powinny być wykonane nasypy pod drogi: nasyp pod drogę dojazdową do zbiornika od ul. Bocznej (ozn. węzeł A), do połączenia z drogą, obecnie połą podwyższoną od ul. Spacerowej wzdłuż kanału do projektowanego zbiornika (rejon węzła B).

Wysokość nasypów pod wyżej wymienione drogi wynosić będzie od 0,5 m - 1,80 m, kubatura gruntu dowożonego (piaszczystego) ok. 6,6 tys.m³. Nasypy formowane warstwami i zagęszczane walcem

wibracyjnym. Od strony północnej, po zewnętrznej stronie, wzdłuż rowu opaskowego przewidziano drogę na całej długości zbiornika, ponad 1km.

Idąc od strony zachodniej ok.600 m stanowić będzie ul. Boczna, szerokość korony 8 m, wysokość nasypu średnio ok. 0,5 - 0,8 m. Na dalszym odcinku w kierunku wschodnim projektowana droga o długości ok.600 m prowadzona do proponowanego mostu w kierunku południowo wschodnim. Wysokość nasypu drogi nowoprojektowanej 1,0 - 1,5 m, szerokość w koronie 8 m, w podstawie 10 m. Kubatura nasypów wyżej podanych dróg wyniesie ok. 14 tys.m³. Wykonanie nasypów jak wyżej warstwami, zagęszczenie walcem wibracyjnym. Suma urobku wbudowanego w nasypy dróg wyniesie 30,5 tys. m³.

Wzdłuż opisanych wyżej nasypów pod drogi od strony zewnętrznej obwałowań istnieje pas terenów zagłębionych po stronie północnej szerokości ok. 9 - 12 m, a po stronie zachodniej szerokości ok. 30 m. Zagłębione pasy projektuje się zabudować urobkiem z wykopu czaszy. Grunty na zabudowę nie muszą posiadać specjalnych wymogów ich jakości, ale nie mogą to być grunty organiczne, słabe – torfy, namuły itp. Nasypy podwyższania terenu należy wykonywać warstwami ok. 0,4 m i zagęszczać do $I_D \geq 0,45$ lub $I_s \geq 0,93$.

Kubatura nasypu od strony zachodniej wyniesie 21,6 tys m³, od strony północnej ok.8,5 tys.m³. Zewnętrzny pas terenu pomiędzy obwałowaniem zbiornika, a rzeką Wilgą o zmiennej szerokości od ok. 20 – 70 m będzie podwyższony ok.0,4 m od strony wschodniej do 1,5 m na zachodzie, powierzchnia ~ 3 ha. Na podwyższenie wokół zbiornika potrzeba ~ 60 tys. m³ ziemi. W pasie podwyższonym grunt może być częściowo zagęszczony. W pasie przywałowym szerokości ok. 4-7 m, przewidzianym pod dojście i drogę serwisową należy zastosować grunt mineralny zagęszczony do $I_D = 0,65$. Całość nasypów wbudowanych w rejonie zbiornika wyniesie ok. 150 tys. m³. Wykopy z czaszy zbiornika i posadowienia wałów wynoszą ok. 203 tys.m³.

Nadmiar wyniesie 50 tys. m³, który będzie wywieziony na zewnątrz na składowisko. W sumie usunięty urobek na zewnątrz obiektu wyniesie ok.130 tys. m³.

2.4.5.9. Ubezpieczenia zbiornika

W wyniku rozpatrzenia różnych rodzajów ubezpieczenia przyjęto umocnienia na skarpach odwodnych z narzutu kamiennego, twardego, łamanego (granulacji 10 - 20 cm) ułożonego w warstwie grubości 25 cm na geowłókninie g300. Poziom górny układanego ubezpieczenia ma wynosić 129,00 m n.p.m. (maksymalny poziom wody wyniesie 128,70 m).

Układany narzut kamienny powinien być wyrównany i ubity. Szerokość pasa umocnienia skarpy kamieniem powinna wynosić 5m tj. do rzędnej ok. 127,3. Dolną krawędź umocnienia narzutem stanowić będą wbite paliki drewniane w odstępach 25 cm, Ø8-10 cm, dług. 0,8 - 1 m. W czasie wykonywania palisady należy uważać, aby nie uszkodzić wykonanych ekranów przeciwfiltacyjnych.

Górna część skarpy odwodnej i skarpy odpowietrznej oraz w części korona obwałowania umocnione zostaną biologicznie tj. splantowane, pokryte warstwą humusową grubości ok.10 cm, obsiane trawą z ewentualnym posadzeniem w odstępach 3 - 5 m krzewów stanowiących zieleni izolacyjną.

Na koronie wału zaprojektowano utwardzenie pasa terenu o szerokości 2,20 m z kostki Bauma. Poziom zawala jest płaski o rzędnej 128,90 m n.p.m. ze spadkiem na zewnątrz 1 ÷ 2 ‰.

Zagospodarowanie zawala jest następujące:

- strona zachodnia ma szerokość od wału do rowu opaskowego ok. 40 m i długość ok. 400 m. Na terenie tym przewidziano dojścia, drogi dojazdowe oraz zazielenienie terenu.
- strona północna stanowi pas szerokości ok. 20 m i długości ok. 850 m. Zagospodarowanie terenu przewiduje od strony zachodniej ul. Boczna, a od strony wschodniej nowoprojektowaną drogę publiczną, pośrodku pas zieleni izolacyjnej, dojścia.
- strona wschodnia i południowa pomiędzy wałem, a rzeką ma zmienną szerokość 15+70 m, a długość ok. 900 m. W ramach zagospodarowania przewidziano od strony wału utwardzoną drogę dojazdową jednopasmową z mijankami, dojścia oraz pas zieleni izolacyjnej.

2.4.5.10. Sposób obciążenia wodą.

Obciążenie wodą zgodnie z §13 art. 2 warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne.

Zbiornik retencyjny przeciwpowodziowy przy rzece Wilga w Garwolinie został zaprojektowany w taki sposób, że po wybudowaniu, przed przekazaniem do eksploatacji nie musi być poddany próbie obciążenia wodą zgodnie z w/w §. Stwierdzenie takie wynika z następujących powodów:

- zbiornik ten jest w ok. 60% pojemności wody zagłębiony w wykopie (kubatura wykopu wynosi ok. 300 tys. m³),
- zbiornik w części nadziemnej posiada wysokość parcia wody nad terenem ok. 0,7+1,7 m. Zastosowano tu w obwodzie wał zaporowy z gruntu miejscowego o bardzo dobrych parametrach technicznych, a przekrój wału wynosi – szerokość w koronie 6m, pochylenie skarp 1:3,
- zaprojektowany wał zbiornika pod względem wytrzymałości i stateczności posiada współczynnik bezpieczeństwa ponad 3.

Ponieważ problemem jest tu możliwość nadmiernej filtracji wody ze zbiornika do rzeki dlatego oprócz przewidzianych różnych zabezpieczeń uszczelniających zastosowano dodatkowo wokół zbiornika zabudowę ziemną urobku z wykopu do poziomu powyżej maksymalnego lustra wody o szerokości ok. 30+80m. Dzięki temu zabiegowi uzyskuje się:

- ok. trzykrotne zmniejszenie ucieczki wody ze zbiornika,
- eliminuje potrzebę kosztownego wywozu ok. 100 tys.m³ urobku z wykopu wbudowując go na miejscu,
- uzyskuje się warunki jakby cały zbiornik był zagłębiony poniżej terenu.

Reasumując przewidziany do realizacji zbiornik nie wymaga próbnych badań obciążenia wodą.

2.4.5.11. Schody na skarpach zbiornika

Dla umożliwienia dojścia nad wodę przewidziano 6 par schodów żelbetowych na skarpach zewnętrznych i wewnętrznych. Szerokość schodów przyjęto 1,40 m. Wysokości na skarpach zewnętrznych wynoszą po 70 cm. Przyjęto po 6 schodów wysokości po ok. 12 cm i szerokości stopni 40 cm. Z uwagi na stosunkowo niskie wejścia schodami nie przewiduje się tu żadnych barier ani słupków. Schody na skarpach odwodnych przyjęto na wysokości od poziomu korony do lustra średniej wody 5 szt. h=120 cm, po 8 schodków

wysokości po 15 cm i szerokości po 40 cm, 1 szt. schodów przy komorze ujęciowej będzie identyczna jak schody zewnętrzne.

Pozostałe 5 par schodów usytuowano po 2 pary od strony zachodniej:

- 2 pary po stronie północnej,
- 2 pary na wschodnio – południowej stronie.

2.5. W stosunku do obiektu budowlanego użyteczności publicznej i budynku mieszkalnego wielorodzinnego - sposób zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich – nie dotyczy.

2.6. W stosunku do obiektu budowlanego usługowego, produkcyjnego lub technicznego - podstawowe dane technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi.

2.6.1. Budowle technologiczne zbiornika.

2.6.1.1. Budowle odprowadzania i zrzutu wody ze zbiornika.

W skład głównych urządzeń odprowadzania i zrzutu wody ze zbiornika wchodzi:

- komora ujęciowa,
- kolektor odpływowy,
- komora przelewowa,
- kanał otwarty odpływu wody do rzeki.

Urządzenia odprowadzania i zrzutu wody będą uruchamiane głównie w przypadkach wystąpienia powodzi na rzece Wildze. Wtedy następuje otwarcie urządzenia zrzutu wody ze zbiornika, sprawne jego opróżnianie i przechwytywanie szczytu fali powodziowej z rzeki.

Zrzut wody ze zbiornika może też być dokonywany w celu przeglądu czaszy zbiornika i ewentualnie dokonania niezbędnych remontów lub uzupełnień technologicznych albo budowlanych. Opis wymienionych wyżej elementów zrzutu wody.

Komora ujęciowa.

Stanowi główny element zrzutu wody. W komorze zainstalowane jest główne zamknięcie odcinające w postaci zasuw motylkowej pozwalającej w miarę potrzeby szybkie uruchomienie zrzutu i regulowanie wielkości wypływu. Na wlocie do komory zainstalowane są gęste kraty uniemożliwiające wpływy do komory elementów, gałęzi i różnych zanieczyszczeń. Zainstalowana w komorze zasawa jest stale pod ciśnieniem wody, aby można było dokonać przeglądu zasuw. W komorze zainstalowano zamknięcie remontowe w formie płaskiej zasuw opuszczanej, odpowiednie prowadnice i urządzenia odwadniające poszczególne pomieszczenia. Wymienione wyżej urządzenia stanowią specjalistyczną branżę mechaniczną, w związku z tym w opracowaniu zawarte są 2 projekty:

- projekt część mechaniczna,

– projekt część hydrotechniczno – budowlana.

W części hydrotechnicznej określono usytuowanie i posadowienie komory ujęciowej w zbiorniku – kubatura betonu wynosi 54 m^3 , ciężar zbrojenia 2300 kg. Z uwagi na potrzebę zachowania odpowiedniego ciężaru komory – większego od wyporu, grubości elementów są większe niż potrzeby wytrzymałościowe. Stąd zastosowane zbrojenie przyjęto jako konstrukcyjne, przeciwskurczowe. Wskaźnik zbrojenia wynosi ok. 40 kg/m^3 , zastosowany beton B 25, a zbrojenie ze stali żebrowanej o średnicy 12 i 16 mm klasa A-III 34GS lub A-IIIN 20G2VY.

Wstawienie do komory urządzeń przewidziano przez odpowiednie otwory w stropie przykryte płytami żelbetowymi prefabrykowanymi, natomiast wejścia obsługi do komory odbywają się przez typowe włazy. Dojście do komory pomostem stalowym z korony wału. Na pomoście i stropie komory przewidziano zabezpieczenia balustradami z rur stalowych średnicy 45x3 mm w celu bezpieczeństwa obsługi. Stal niekorozyjną dodatkowo należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg receptury podanej w projekcie. Dla zapewnienia dojścia obsługi do komory przewidziano pomost stalowy.

Kolektor odpływowy.

Projektowany kolektor z tworzywa typu Flowite.

Średnica kolektora wynosi D1600, długość 45 m. Kolektor prowadzony jest w gruncie częściowo pod wałem zbiornika, następnie w nasypie zabudowy zawala. Grubość nasypu nad kolektorem wynosi ok. 2-1,5 m. Kolektor będzie ułożony na zagęszczonym podłożu gruntowym, a wykonywana zasypka gruntowa powinna być układana warstwami i zagęszczona, zwłaszcza części boczne zasypek dokładnie ubite. Kolektor wprowadzony jest do komory przelewowej i zabetonowany w ścianie grubości 40cm.

Komora przelewowa

Z uwagi na szybkości wody płynącej kolektorem ponad 3 m/sek. wypływy prowadzone od razu do kanału otwartego powodowałyby niszczenie i nieprzewidziane skutki erozyjne w kanale. Aby uniknąć tego zastosowano specjalną komorę żelbetową otwartą z odpowiednim progiem i przelewem do drugiej części komory. Omawiana komora stanowi jeden z głównych elementów tzw. węzła „A”, gdzie oprócz dopływu wody z kolektora dochodzi z kierunku prostopadłego rów prowadzący wody z odwodnień terenów północnej strony od ul. Bocznej. Do komory przelewowej woda ta wprowadzona jest przepustem w formie 2 rur średnicy D1000.

Na linii początku komory (i wprowadzonej końcówki kolektora) występuje skarpa podwyższonego terenu nasypowego o rzędnej 128,7 m n.p.m., a dolna część terenu otaczającego komorę jest podwyższona do rzędnej 127,20 m n.p.m.

Na skarpie z obydwu stron komory przewidziano schody żelbetowe. Na murach komory zastosowano balustrady z rurek D45x2,5 mm. Balustrady należy dać z materiału niekorozyjnego, a dodatkowo zabezpieczyć antykorozyjnie wg receptury podanej w projekcie.

Kanał otwarty.

Na wyjściu komory do kanału otwartego zastosowano palisadę drewnianą z bali 8 x 16 cm, h = 1,6 m oraz umocnienie skarp, na wylocie również dna kanału otwartego. Opis kanału otwartego został podany we wcześniejszych opisach.

2.6.1.2. Ujęcie wody z rzeki do pompowni i rurociąg tłoczny do zbiornika.

Wybudowany zbiornik napełniony będzie i uzupełniany wodą z rzeki ujętej i pompowanej do zbiornika.

Ilość pobieranej wody została ustalona na 0,3 m³/s tj. 1200 m³/h.

Ujęcie wody zlokalizowano we wschodniej części zbiornika z rzeki Wilgi w km 29 + 685. W tym miejscu rzeka posiada dogodne warunki ujęcia wody. Głębokości przy niskich i średnich przepływach wynoszą ok. 0,5 - 0,8 m. Brzegi są wzniesione ok. 2m nad poziomem śr. wody. Brzeg skarpy prawej strony przewiduje się wyprofilować gruntem piaszczystym dowiezionym z wykopów zbiornika do pochylenia 1:1,5 + 1:2 z zagęszczeniem i umocnieniem grubym i ciężkim kamieniem. Grubość warstwy zabezpieczającej ma wynosić 25cm, na geowłókninie z zabezpieczeniem części dolnej palikami Ø10cm, długości 1,1 m. Długość umocnionej skarpy wklęsłego zakola wyniesie ok. 75 m. Wydłużenie umocnienia jest potrzebne, gdyż ok. 20 m niżej przewiduje się też ujęcie wód powodziowych do zbiornika, co będzie opisane dalej.

Ujęcie wody do pompowni posiada szerokość dna 3 m z przelewem przez palisadę o poziomie 126,40 m n.p.m.. Rzędna dna kanału dopływowego do pompowni powinna wynosić 126,2 – 126,00 m n.p.m.. Skarpy ujęcia będą zabezpieczone do rzędnej 127,00 m n.p.m. płytami ażurowymi na geowłókninie. Wyżej będą umocnione przez obsiew trawą na warstwie humusu.

Przy pompowni z uwagi na zbyt wysoką skarpe i brak miejsca na jej wyprofilowanie z zachowaniem stateczności zastosowano ścianki oporowe. Projekt pompowni został wydany w dwóch częściach – mechaniczna i hydrotechniczno-budowlana. Zastosowano jedną pompę zatapialną ABS typu 0403ME186/6/41 moc znamionowa silnika 18,5 kW, napięcie zasilanie 400V, inne charakterystyczne elementy podano w części mechanicznej. Zasilanie pompy przewidziano kablem prowadzonym w ziemi.

Włączanie i wyłączanie pompy będzie wykonywane przez obsługę dochodzącą – pompownia będzie pracowała przy napełnianiu zbiornika w okresie ok. 25 - 30 dni, w czasie eksploatacji ok. 2 - 3 dni w każdym miesiącu dla uzupełnienia strat wody na parowanie i filtrację.

Projektuje się budowę pompowni jako żelbetową studnię opuszczaną o średnicy wewnętrznej 2,5 m i wysokości 4m. Budowla będzie wykonana w częściowym wykopie do poziomu ok. 0,5 m ponad średni poziom wody gruntowej.

Ponieważ w dolnej części pompowni musi być przewidziany otwór napływowy wys. 0,5 m i szer. 2 m w otworze będzie zamontowana krata stalowa. Po opuszczeniu studni do poziomu posadowienia, wybraniu urobku ziemnego do linii posadowienia, wykonaniu korka betonowego, a po związaniu betonu, oczyszczeniu wierzchniej warstwy betonu z namułu, zostanie wykonana zbrojona płyta betonowa z zachowaniem projektowanej rzędnej dna.

Na zewnątrz pompowni w obrębie otworu wlotowego kraty należy zamontować przeponę pływającą wykonaną wcześniej w warsztacie. Zadaniem przepony jest zatrzymywanie różnych zanieczyszczeń w wodzie, które będą napływały z rzeki, mogą to być głównie liście, suche patyki itp.

Przepona pływająca składa się z następujących głównych elementów:

- Poz. 1 – pływak wykonany z rury stalowej średnicy D 273 x 4, długości 2,5 m odpowiednio przyciętej na 3 odcinki jak pokazano na rys. 16 i zespawaniem po przekręceniu końcówek o 180° w jeden element o kształcie jak na rysunku. Do pływaka rurowego od strony dolnej dospawana będzie listwa szerokości 100 - 120 mm
- Poz. 2 – prowadnice wykonane z rury stalowej średnicy 83x6 w ilości 3 sztuk z wycięciem na całej długości otworów szerokości 25 - 30 mm, zeszlifować krawędzie i zadeklować końcówki prowadnic.
- Poz. 3 – elementy odcinków rury D45x8 długości 150 mm tzw. „wodzidła prowadzące” kotwiące pływak w prowadnicach z przyspawanymi do nich blachami, a drugą stroną przymocowanie do pływaka poz. 1. Elementy poz. 3 zostaną wmontowane w prowadnice.

Skrajne prowadnice zostaną przymocowane do konstrukcji betonowej pompowni w miejscach jak na rys. 16 (Projekt wykonawczy), a środkowa do blachy mocującej kraty.

Wszystkie elementy przepony pływakowej należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg receptury i zaleceń zamieszczonych w projekcie.

2.6.1.3. Urządzenia i obiekty hydrotechniczne ujęcia wód powodziowych z rzeki.

W skład urządzeń obiektów hydrotechnicznych wchodzi:

- ujęcie powierzchniowe wód powodziowych z rzeki,
- komora przelewowa,
- komora zamknięć,
- kolektor odpływowy.

Ujęcie powierzchniowe wód powodziowych z rzeki.

Powierzchniowe ujęcie wód powodziowych zlokalizowane jest ok. 20 m w dół rzeki od opisywanego wyżej ujęcia do przepompowni. Ujęcie to stanowi krótki i płytki, a szeroki kanał o rzędnej 127,60 m n.p.m. Dno projektuje się umocnić płytami ażurowymi na geowłókninie lub tłuczniem kamiennym gr. 16 cm na geowłókninie g200. W ramach ujęcia wód powodziowych przewidziane jest wyprofilowanie i umocnienie prawego brzegu rzeki wg opisu podanego w punkcie 2.6.1.2. Usytuowanie ujęć wody wyżej opisanego do pompowni oraz ujęć wód powodziowych blisko siebie było spowodowane dogodnymi warunkami ujęcia oraz tym, że będzie je można wspólnie ogrodzić i doglądać.

Komora przelewowa.

Komorę przelewową zaprojektowano w formie konstrukcji przelewowej składającej się z trzech ścianek wystających ponad poziom wyżej opisanego kanału na rzędną 127,80 m n.p.m.

Dno komory przelewowej projektuje się umocnić płytami ażurowymi na geowłókninie.

Dla ochrony przed napływem zanieczyszczeń w przelewie przewidziano zabetonowane pręty z rurek stalowych wypełnionych betonem.

Komora zamknięć.

Komora zamknięć jest najważniejszym elementem w układzie technologicznym ujęcia wód powodziowych do zbiornika i jest bardzo podobna do komory ujęciowej opisanej w punkcie 2.6.1.1.

Znajdują się w niej ważne urządzenia jak zasuwa odcinająca, której otwarcie pozwala dopływać wodzie z rzeki w przypadkach stanów powodziowych, a w sytuacji normalnej eksploatacji zbiornika zamknięta zasuwa utrzymuje poziomy napelnionego zbiornika. Ponieważ wyżej wymieniona zasuwa stale pełni rolę utrzymania ciśnienia z jednej lub drugiej strony, w przypadku potrzeby jej przeglądu musi być drugie zamknięcie, co w tej komorze stanowi zasuwa płaska, zwana remontową.

Z uwagi na ważność elementów technologiczno-mechanicznych komora ta podobnie jak w punkcie 2.6.1.1. projekt komory opracowany jest w dwóch częściach: część mechaniczna i część hydrotechniczno-budowlana. Jest podobna do komory zamknięć opisanej w punkcie 2.6.1.1. konstrukcja z betonu B25, zbrojenie przeciwskurczowe.

Kolektor odpływowy do zbiornika

Kolektor zaprojektowano z tworzywa wg Amitech Poland Sp. z o.o. Kolektor ma długość 30 m i będzie dostarczony w trzech odcinkach z 3 kołnierzami z tworzywa i 1 stalowym.

Kolektor średnicy D1600 będzie prowadził wody powodziowe do zbiornika. Uruchomienie wypływu następuje z chwilą otwarcia zasuwy w/w komorze zasuw. Szybkości wypływu wody na wylocie kolektora do zbiornika są dość duże ponad 3 m/s. Wypływająca woda w ilości ok. 6 m³/s i przy szybkości podanej wyżej powodować może duże zniszczenia dna i skarp. W celu zabezpieczenia przed zniszczeniem zaprojektowano odpowiednio ubezpieczony wylot wygrodzony ściankami zabitymi w dno i umocnieniami narzutem kamiennym na geowłókninie.

2.6.2. Przepusty pod drogami i przejazdami.

Na rowach opaskowych projektuje się dwa główne przepusty z rur D1000 z materiału twardych żywicznych typu Flowtite dostarczonych przez Amitech Poland Sp. z o.o.

Pierwszy przepust projektuje się w węźle „B” tj. w narożu granicy północno-zachodniej skrzyżowanie rowu północno-zachodniego opaskowego przechodzącego pod projektowaną ul. Boczną do istniejącego rowu zachodniego. Długość przepustu 13 m, grubość nasypu nad rurociągiem D1000. Podłoże pod rurociąg gruntowe uformowane na kształt kulisty o wycinku ok. 0,7 m. Po zamontowaniu rurociągu żasyпки dokładnie

zagęścić obustronnie na całej wysokości. Wlot i wylot rurociągu uformowany w skarpach umocnionych płytami ażurowymi grubości ok. 10cm na geowłókninie g200 z zażwirowaniem otworów.

Drugi przepust w węźle „A” tj. na skrzyżowaniu z drogą dojazdową od ul. Spacerowej do zbiornika. Przepust ten stanowią dwie rury D1000 identyczne jak w punkcie „B”. Długość rur po 18m. Nasyp drogowy nad rurami, wynosi ok. 1,6 m, wykonany w formie skarpy na wlocie przepustu, umocniony płytami ażurowymi grubości ok. 10 cm na geowłókninie g200 z zażwirowaniem otworów. Druga strona nasypu drogowego również w skarpie o wys. ok. 1,0 m umocniona obsiewem trawą, rury przepustu biegną pod warstwą nasypu ok. 0,5 m i wprowadzone są do żelbetowej komory przelewowej. Posadowienie rur na podłożu gruntowym odpowiednio uformowanym, zasypki obustronnie dokładnie zagęszczone.

Oprócz wyżej opisanych przepustów występuje przepust na rowie północno-zachodnim w Hm 7+00 pod nowoprojektowaną drogą, przepust ten projektuje się z rur betonowych Ø400 długości 8,5 m ułożonych na podłożu tłuczniowym z kamienia zalanego betonem. Wlot i wylot przepustu skarpowy umocniony płytami ażurowymi grubości 6 cm zażwirowany.

Następne przepusty tymczasowe – na czas budowy przewidziano dwa przepusty średnicy D800 na tymczasowym rowie odwadniającym w niecce zbiornika. Jeden przewiduje się zainstalować na wypływie z terenu zbiornika na zewnątrz przy skarpie, drugi wewnątrz zbiornika w odległości ok. 300 m od zachodniego wału. Oba przepusty projektuje się z rur prefabrykowanych żelbetowych długości przepustów po 8,0 m, posadowionych na 10 cm warstwie tłucznia z zasypką gruntową z zagęszczeniem.

2.6.3. Drogi dojazdowe, eksploatacyjne i założenia dla dróg publicznych.

2.6.3.1. Drogi dojazdowe do budowy zbiornika.

Do budowy zbiornika projektuje się główną drogę dojazdową po istniejącej trasie drogi polnej biegnącej od ul. Spacerowej wzdłuż prawego brzegu rzeki Wilgi i starorzecza.

Projektuje się zdjęcie warstwy roślinnej na szerokości całego pasa drogi 4,5 m, wykonanie nasypu z gruntu piaszczystego z zagęszczeniem dowiezonego z terenu zbiornika. Poziom wierzchu nasypu należy przyjąć na długości 250 m (od ul. Spacerowej) na rzędnej 127,20 m n.p.m. Dalszy odcinek ok. 50 m nasypu do rzędnej 128,60 m n.p.m. Ponieważ szerokość pasa drogi wynosi 4,5 m uwzględniając nasyp, szerokość w koronie wyniesie ok. 3,0 - 3,2 m (droga jednopasmowa) przewidziano mijankę w połowie odcinka drogi w miejscu ujścia starorzecza do rzeki Wilgi. Odcinek mijanki musi być również podwyższony. Utwardzenie drogi i mijanki dla przejazdu ciężkiego sprzętu przewidziano umocnić prefabrykowanymi płytami.

Drugą drogę dojazdową do zbiornika przewiduje się po stronie wschodniej od ul. Andersa, obecnie tymczasowo prowadzoną po trasie projektowanej drogi publicznej z przejściem przez rzekę w km 29+800. Droga ta przewidziana głównie do wywozu urobku ziemnego obejmuje:

- odcinek zewnętrznej drogi poza zbiornikiem przyjęto 1,5 km umocniony płytami prefabrykowanymi na podsypce piaskowej,
- na terenie zbiornika przewidziano sieć dróg jednopasmowych (dwie nitki płyt po 1 m) długość całkowita ok. 2,5 km z dwukrotnym przełożeniem umocnień,
- brak mostu przez rzekę będzie zastąpiony brodem tymczasowym.

2.6.3.2. Drogi dojazdowe i serwisowe.

Po wybudowaniu zbiornika drogami dojazdowymi będą drogi publiczne w otoczeniu zbiornika – ul. Boczna od wschodniej części miasta, nowoprojektowana droga od południowo-wschodniej strony lub od strony północnej od ul. Staszica.

Poza wymienionymi drogami dojazdowymi od ul. Spacerowej wzdłuż rzeki zmodernizowana droga budowlana, od ul. Bocznej wzdłuż zachodniego rowu granicznego - na stronie wschodnio-południowej zaprojektowana droga dojazdowa i serwisowa wzdłuż wału zbiornika jednopasmowa szerokości 2,8 m z mijankami, zbudowana z tłucznia kamiennego.

2.6.3.3. Założenia dla dróg publicznych.

W zakres dróg publicznych zalicza się:

- ulicę Boczna,
- drogę dojazdową od ul. Bocznej w kierunku południowym do węzła „A”,
- nową drogę prowadzoną po stronie wschodniej od ul. Andersa, a następnie po stronie północnej do Hm 6+20 i skręcającą w kierunku północnym.

Założenia dla ww. dróg publicznych - wg odrębnego opracowania.

2.7. W stosunku do obiektu budowlanego liniowego - rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu występujących wzdłuż jego trasy, oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych – nie dotyczy.

2.8. Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, zapewniające użytkowanie obiektu budowlanego zgodnie z przeznaczeniem, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych: wodociągowych i kanalizacyjnych, ogrzewczych, wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej, chłodniczych, klimatyzacji, gazowych, elektrycznych, telekomunikacyjnych, piorunochronnych, a także sposób powiązania instalacji obiektu budowlanego z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założenia przyjęte do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z uzasadnieniem doboru, rodzaju i wielkości urządzeń, przy czym należy przedstawić:

- a) dla instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych - założone parametry klimatu wewnętrznego z powołaniem przepisów techniczno-budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii - nie dotyczy,
- b) dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych oraz określenie wartości mocy cieplnej i chłodniczej oraz mocy elektrycznej związanej z tymi urządzeniami - nie dotyczy.

2.9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem – nie dotyczy.

2.10. Charakterystyka energetyczna budynku, opracowana zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, określającą w zależności od potrzeb:

- a) bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne, z wydzieleniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku – nie dotyczy,
- b) w przypadku budynku wyposażonego w instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne lub chłodnicze - właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, wrót, a także przegród przezroczystych i innych – nie dotyczy,
- c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną budynku – nie dotyczy,
- d) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych – nie dotyczy.

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

- a) zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków – nie dotyczy,
- b) emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się – nie dotyczy,
- c) rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów – nie dotyczy,
- d) właściwości akustycznych oraz emisji drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się – nie dotyczy,
- e) wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne:

- mając na uwadze, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne powinny wykazywać ograniczenie lub eliminację wpływu obiektu

budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane, zgodnie z odrębnymi przepisami.

Wpływ projektowanej inwestycji na środowisko.

Głównym zadaniem projektowanego zbiornika retencyjno-przeciwpowodziowego jest łagodzenie skutków powodzi na rzece Wildze. Utrzymywanie stałego średniego poziomu wody w zbiorniku i możliwości szybkiego uzyskania retencji powodziowej ma istotne znaczenie na korzystne warunki eksploatacji.

Lokalizacja zbiornika na przyległych do rzeki łąkach, a faktycznie nieużytkach, z uwagi na niewykorzystanie ich w ogromnej większości do celów rolniczych nie zmieni dotychczasowych funkcji tego terenu. Cały obszar łąk w trakcie przejścia wielkich wód i fali powodziowej w rzece Wildze był zalewany wodą.

Teren przeznaczony pod zbiornik jest w ponad 95 % wolny od zadrzewień i porostów krzaków. Jednak miejsca pod wykop czaszy zbiornika, pas terenu pod obwałowanie i nasypy zawala muszą być całkowicie oczyszczone z drzew i krzaków na znaczną głębokość. Poza tym istniejące piękno krajobrazu nie ulegnie pogorszeniu, ale znaczne podwyższenie i specjalną zabudowę otoczenia zbiornika, zazielenienie pozwoli uzyskać piękną panoramę widokową od miasta i pozostałych stron. Istniejący lasek po stronie północnej nie zostanie naruszony i pozostanie w stanie naturalnym, a nawet może być powiększony.

Po wykonaniu zbiornika istniejący krajobraz wzbogaci się o dużą powierzchnię lustra wody (około 23 ha). Mikroklimat lokalny w miejscu będącym bezpośrednim sąsiedztwem zalewu zmieni się bardzo korzystnie. Woda w zbiorniku w okresie letnich upałów będzie pochłaniać znacznie większe ilości ciepła, które później wolniej będzie oddawać otoczeniu. Zbiornik przyczyni się znacznie do poprawy warunków przyrodniczych. Czystość wody jest gwarantowana, badania wykazały I klasę czystości, odpowiednia głębokość (2 - 2,5 m) eliminuje zarastanie roślinnością wodną, a ciągłe uzupełnianie zapewni jej świeżość. Aby stan jakości wody nie uległ pogorszeniu miasto musi dbać o odpowiedni porządek wokół zbiornika, nie dopuszczać do zanieczyszczeń materialnych, chemicznych i epidemiologicznych w rejonie zbiornika jak również na całym górnym odcinku rzeki.

Wpływ w czasie prowadzenia robót budowlanych inwestycji będzie mało znaczący i krótkotrwały pod względem czystości powietrza i hałasu. Poza tym róża wiatrów jest dla miasta korzystna i zanieczyszczenia będą minimalnie odczuwane.

Sposób postępowania w przypadku awarii urządzeń.

Zbiornik jest zaprojektowany i będzie zbudowany w sposób nie podlegający możliwości zniszczenia ani uszkodzenia obwałowań. Przyjęta szerokość korony wału 6 m i pochylenie obustronnie skarp 1:3 z gruntu mineralnego o bardzo dobrych wskaźnikach fizycznych i mechanicznych oraz sposób jego wbudowania i zagęszczenia z zabudową ekranów przeciwfiltacyjnych wewnątrz zbiornika zapewni bezpieczną eksploatację obiektu. Dodatkowym zapewnieniem bezpiecznej pracy zbiornika jest wykonanie od zewnętrznej strony wałów nasypów z nadmiaru gruntów z głębiniecki.

W takim rozwiązaniu zagrożenie ludności przez zbiornik nie jest możliwe i nie ma podstawy i uzasadnienia rozważania tego problemu.

Rzędne korony obwałowania 129,70 m n.p.m. umożliwią znacznie większe podpiętrzenie zbiornika, pozwoli na przechwycenie większej części wierzchołka fali powodziowej. Wynika to z zależności rzędnej wody w rzece $Q_{1\%}$ o prawdopodobieństwie przewyższenia jeden procent wynoszącej 128,70 m n.p.m. zapewniającej wymagane wzniesienie korony wału o 0,7 m z godnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. dla budowli hydrotechnicznej IV klasy. W zbiorniku jest możliwość jego napełniania do rzędnej 129,0 m n.p.m. Jeśli w rzece wystąpiłby poziom 129,0 m n.p.m. wtedy kubatura fali do przejścia może wzrosnąć do 470 tys. m³.

Wszystkie urządzenia wyposażenia zbiornika nie mają wpływu na wystąpienie awarii. Zastosowane zamknięcia odcinające są najwyższej jakości stosowane w bardzo ważnych obiektach.

Rodzaj urządzeń kontrolno-pomiarowych i znaków wodnych.

Budowa zbiornika przeciwpowodziowego retencyjnego w wersji przedstawionej w niniejszym projekcie wymaga zapewnienia kontroli poziomów wody w zbiorniku i w rzece Wildze. Rzędne poziomów wody należy podać na łatach wodowskazowych w rzędnych nad poziom morza. Pomiary poziomu wody w rzece Wildze powinny być skorelowane też z pomiarami na stacji obserwacyjnej IMiGW w Oziemkówce zgodnie z wcześniej ustaloną współpracą. Poziom na łatach w Oziemkówce również należy podawać w rzędnych nad poziomem morza. Szczegółowe pomiary będą prowadzone w następujący sposób:

- na wodowskazie w rzece Wildze w przekroju ujęć wody do zbiornika z zaznaczonymi poziomami wody miarodajnej i kontrolnej, będą wykonywane codziennie odczyty poziomu wody – przy obniżeniu powyżej 0,3m od wymaganego średniego poziomu konieczne będzie uruchomienie pompy przevalowej
- łata wodowskazowa na ujęciu wody do zbiornika powinna być zainstalowana od chwili rozpoczęcia budowy i codzienne zapisy stanów wody powinny być prowadzone
- wartości liczbowe wymaganych poziomów będą podane szczegółowo w instrukcji eksploatacji zbiornika
- na wodowskazie w rzece Wildze w Garwolinie przy ujęciach wody w Oziemkówce z zaznaczonymi poziomami wody miarodajnej i wody kontrolnej będą wykonywane również codzienne odczyty poziomu wody
- z uzyskanego materiału obserwacyjnego, szczególnie w okresach wiosenno-letnich powstanie materiał pozwalający uaktualnić instrukcję gospodarowania wodą w warunkach normalnych jak również w przypadkach powodziowych.

2.12. W stosunku do budynku o powierzchni użytkowej większej niż 1000 m², określonej zgodnie z Polską Normą, o której mowa w §8 ust. 2 pkt 9 - analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym odnawialnych źródeł energii, takich jak: energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania – nie dotyczy.

2.13. Warunki ochrony przeciwpożarowej określone w odrębnych przepisach – nie dotyczy.