



Nr rej. 16/2011

Tytuł opracowania:

**Aktualizacja koncepcji projektowej
zbiornika retencyjnego na rz. Cienka
w m. Jasienica, gm. Tłuszcz**

Zadanie inwestycyjne:

**"Opracowanie dokumentacji zbiornika retencyjnego w m.
Jasienica"**

Rodzaj i faza dokumentacji: Koncepcja programowo – przestrzenna
dla części hydrotechnicznej zamierzenia inwestycyjnego.

Zamawiający:



Gmina Tłuszcz, z siedzibą w Tłuszczu,
ul. Warszawska 10, 05-240 Tłuszcz

Umowa: Nr ZP.272.49.2011 z dnia 22.11.2011r.

Funkcja	Imię i nazwisko Nr uprawnień projektowych	Podpis
Projektant:	Mgr inż. Zdzisław Szczepaniak Upr. proj. Nr 317/1974/L - inżynieria wodna + <i>Kwalifikacje do wykonywania dokumentacji hydrologicznych określonych w art. 2 ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229) - Świadectwo Nr 44/2004</i>	
Sprawdzający:	Mgr inż. Mieczysław Olak Upr. proj. Nr 278/74/L Melioracje wodne	

Lublin, grudzień 2011r.

ZA ZARZĄD:

.....

Aktualizacja koncepcji projektowej zbiornika retencyjnego na rz. Cienka

Spis treści:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI
3. WYKORZYSTANE MATERIAŁY ORAZ ZAKRES WYKONANYCH STUDIÓW WSTĘPNYCH I POMIARÓW DLA POTRZEB ZADANIA
4. HYDROLOGIA RZEKI CIENKA ORAZ WARUNKI KLIMATYCZNE REJONU INWESTOWANIA
 - 4.1. DANE WYJŚCIOWE
 - 4.2. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE PRZEPŁYWÓW ORAZ OGÓLNY OPIS ZLEWNI RZEKI CIENKA.
 - 4.3. SPOSÓB OBLICZENIA I USTALENIA PRZEPŁYWÓW.
 - 4.4. PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE RZEKI CIENKA.
 - 4.5. PRZEPŁYWY MAKSYMALNE ROCZNE O OKREŚLONYM PRAWDOPODOBIENSTWIE PRZEWYŻSZENIA ($Q_{p\% \max}$)
 - 4.6. WARUNKI KLIMATYCZNE, GRUNTOWE I WODNO - GRUNTOWE
5. WYKONANE UZUPEŁNIAJĄCE POMIARY GEODEZYJNE
6. ŚRODOWISKO BIOTYCZNE, ABIOTYCZNE I "PRZESTRZEŃ EKOLOGICZNA" REJONU INWESTYCJI ORAZ WYSTĘPUJĄCE WARUNKI GEOLOGICZNE, HYDROGEOLOGICZNE I MORFOLOGICZNE
7. OCENA ZAGROŻENIA EROZYJNEGO ZLEWNI, Z PROGNOZĄ ZAMULANIA ZBIORNIKA
8. FUNKCJE OBIEKTU GOSPODARKI WODNEJ I CELE JEGO BUDOWY, W TYM FUNKCJE W ZAKRESIE OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ MIASTA TŁUSZCZ.
9. ROZPOZNANIE TERENOWE ORAZ AKTUALNY STAN OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ
 - 9.1. CZASZA ZBIORNIKA
 - 9.2. TERENY PRZYLEGŁE I ZWIĄZANE ZE ZBIORNIKIEM
10. STAN KONSERWACJI I UTRZYMANIA KORYTA ORAZ DOLINY RZEKI CIENKA, A TAKŻE AKTUALNY STAN CZYSTOŚCI WÓD RZEKI, MAJĄCY WPŁYW NA WARUNKI SANITARNE I HYDROBIOLOGICZNE ZALEWU
11. ROZPATRZONE ROZWIĄZANIA WARIANTOWE ZBIORNIKA, OPIS OGÓLNY:
 - 11.1. WARIANT I
 - 11.2. WARIANT II
 - 11.3. WARIANT III
12. DANE PODSTAWOWE CHARAKTERYZUJĄCE ROZWIĄZANIE W POSZCZEGÓLNYCH WARIANTACH
13. PORÓWNANIE WARIANTÓW MIĘDZY SOBĄ:
 - 13.1. PORÓWNANIE POD KĄTEM UWARUNKOWAŃ OCHRONY ŚRODOWISKA,
 - 13.2. PORÓWNANIE POD KĄTEM UWARUNKOWAŃ WODNO - MELIORACYJNYCH ORAZ WYNIKÓW BILANSU WODNEGO
 - 13.3. PORÓWNANIE POD KĄTEM KOSZTÓW REALIZACJI INWESTYCJI
14. ORIENTACYJNY BILANS MAS ZIEMNYCH
15. OPIS ROZWIĄZANIA KONCEPCYJNEGO PROPONOWANEGO DO REALIZACJI ORAZ MOŻLIWE DO UZYSKANIA EFEKTY W ZAKRESIE POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA POWODZIOWEGO POŁUDNIOWYCH REJONÓW MIASTA TŁUSZCZ W WYNIKU BUDOWY ZBIORNIKA.

16. WPŁYW PROGRAMOWANEJ BUDOWY ZBIORNIKA NA ŚRODOWISKO NATURALNE, ZASOBY KULTUROWE ORAZ BILANS WODNY, A TAKŻE ZNACZENIE OBIEKTU DLA GOSPODARKI WODNEJ CAŁEJ ZLEWNI
17. STAN WŁASNOŚCIOWY TERENU
18. ULOKOWANIE PROGRAMOWANEGO OBIEKTU W MIEJSCOWYM PLANIE ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO
19. INFORMACJE WSTĘPNE DLA POTRZEB SPORZĄDZENIA LOKALNEGO PLANU OCHRONY PRZED POWODZIĄ – W TYM PRZEWIDYWANIE I ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE
20. WSTĘPNE UZGODNIENIA
21. SZACUNKOWE KOSZTY INWESTYCJI W UJĘCIU WARIANTOWYM
22. ZALECENIA DLA DALESZYCH ETAPÓW PRZYGOTOWANIA INWESTYCJI
23. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.

24. CZĘŚĆ GRAFICZNA – załączniki w tekście opracowania

- mapa w skali 1:2000 dla wariantu I, 1 arkusz
- mapa w skali 1:2000 dla wariantu II, 1 arkusz
- mapa w skali 1:2000 dla wariantu III, 1 arkusz
- profil rzeki Cienka, skala 1:100/5000, 1 arkusz
- profil rowu D12 dla wariantu II - skala 1:100/5000, 1 arkusz
- profil rowu D12 dla wariantu III - skala 1:100/5000, 1 arkusz

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie wykonano na zlecenie Gminy Tłuszcz, z siedzibą w Tłuszczu, ul. Warszawska 10, 05-240 Tłuszcz na podstawie umowy Nr ZP.272.49.2011 z dnia 22.11.2011r.

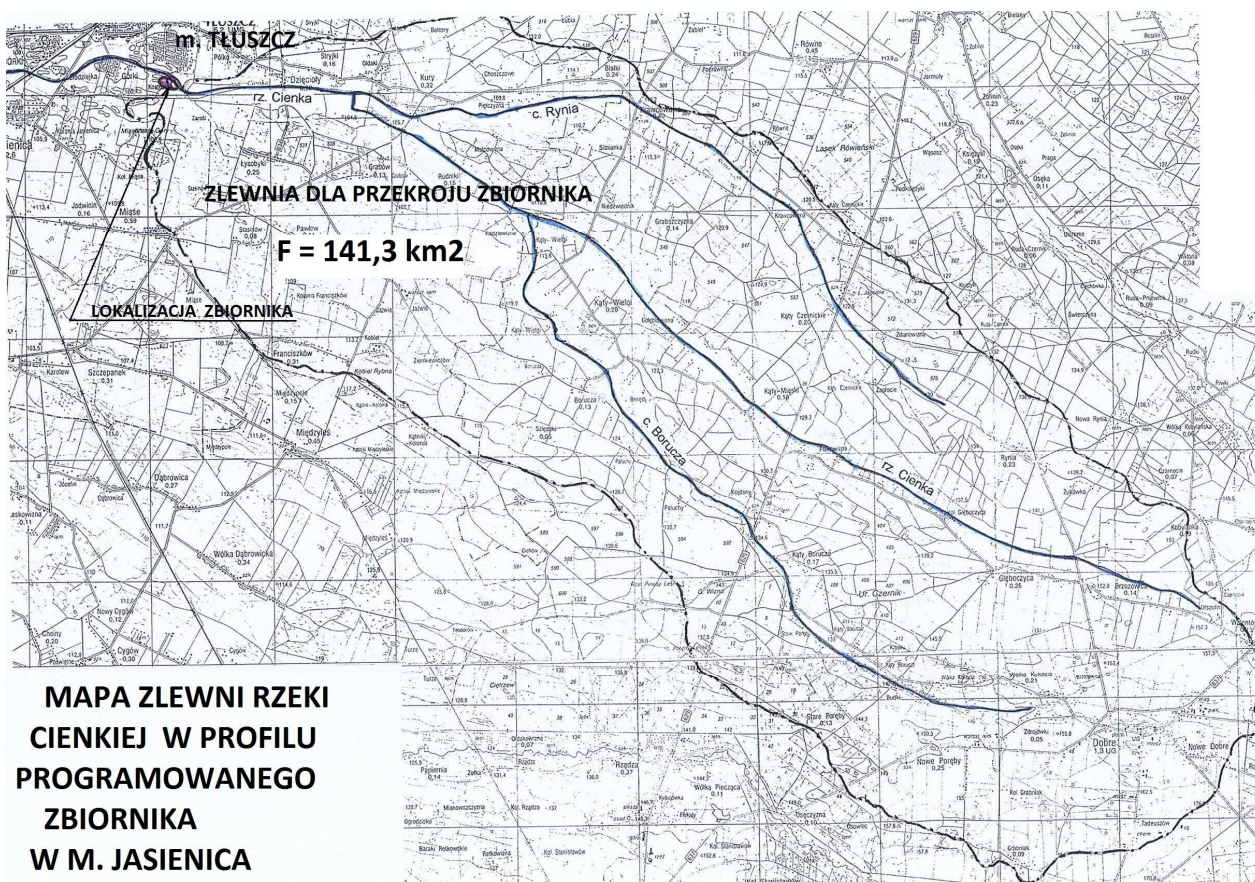
2. CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI

Dokumentacja dotyczy aktualizacji koncepcji budowy zbiornika wodnego na rz. Cienka, w m. Jasienica, gm. Tłuszcz, województwo: mazowieckie, w zakresie wielowariantowym, uwzględniającym w szczególności wykonane wcześniej prace studialne i projektowe dla zbiornika.

Niniejsza aktualizacja koncepcji zawiera rozwiązania dla trzech różnych wariantów technicznych budowy zbiornika oraz porównanie tych wariantów w zakresie występujących uwarunkowań środowiskowych, wodno - melioracyjnych, inżyniersko - technicznych, szacowanych kosztów inwestycji, a także propozycje (sugestie) na temat wyboru przez Inwestora jednego z wariantów, jako wariantu optymalnego, uwzględniającego aktualny stan terenu, jego zabudowy i zagospodarowania oraz stan docelowy rejonu programowanej inwestycji, uwzględniony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

Opracowanie koncepcyjne dotyczy wyłącznie części hydrotechnicznej zamierzenia inwestycyjnego.

Lokalizacja zbiornika przedstawiona jest niżej na "Mapie zlewni rzeki Cienkiej w profilu programowanego zbiornika", spełniającej też rolę mapy poglądowej:



3. WYKORZYSTANE MATERIAŁY ORAZ ZAKRES WYKONANYCH STUDIÓW WSTĘPNYCH I POMIARÓW DLA POTRZEB ZADANIA

- 3.1. Mapa zasadnicza terenu w skali 1:1000, przetworzona do skali 1:2000, zakupiona w Powiatowym Ośrodku Geodezji i Kartografii w Wołominie.
- 3.2. Mapa ewidencyjna w skali 1:1000, zakupiona w Powiatowym Ośrodku Geodezji i Kartografii w Wołominie.
- 3.3. Wypis i wyrys z planu miejscowego zagospodarowania terenu
- 3.4. Atlas hydrologiczny Polski 1986r, IMGW W-wa
- 3.5. Atlas podziału hydrograficznego Polski, 2005r IMGW W-wa.
- 3.6. "Zasady obliczania największych przepływów rocznych o określonym prawdopodobieństwie pojawiania się przy projektowaniu, obiektów inżynierskich i urządzeń technicznych gospodarki wodnej w zakresie budownictwa hydrotechnicznego".
- 3.7. Przykłady obliczeń hydrologicznych, cz. I i II (Wydawnictwo "Bipromel" W-wa).
- 3.8. Pomiar geodezyjny własny (elementy wodne i melioracyjne, uzupełniające mapę zasadniczą terenu).
- 3.9. "Opracowanie ekofizjograficzne" wykonane dla gminy Tłuszcz przez Biuro Planowania Rozwoju Warszawy - 2003r.
- 3.10. "Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy Tłuszcz (obszar pozamiejski), Zbiornik retencyjny na rzece Cienkiej w Jasienicy", 2008r - Biuro Planowania Rozwoju Warszawy S.A.,
- 3.11. "Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Tłuszcz", 2003r - Biuro Planowania Rozwoju Warszawy S.A.
- 3.12. Koncepcja, Projekt budowlano - wykonawczy i Operat wodnoprawny zbiornika wodnego TŁUSZCZ, wykonane w 2005 roku przez biuro projektowe MELWODPROJEKT Sp. z o.o. w Warszawie, autor: mgr inż. Janusz Czaratoryjski (dotyczy wariantu I).
- 3.13. Mapa glebowo - rolnicza w skali 1:5000.
- 3.14. Profile wierceń geotechnicznych i hydrogeologicznych, materiały archiwalne PIG.
- 3.15. Rejestr Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.
- 3.16. Wytyczne techniczne stosowane w budownictwie wodnym i melioracjach.

W ramach przeprowadzonych studiów wstępnych zapoznano się z wszystkimi wymienionymi wyżej materiałami archiwalnymi, przeprowadzono kilkukrotne wizje w terenie oraz dokonano geodezyjnego uaktualnienia map zasadniczych terenu o elementy wodne i wodno - melioracyjne, pozwalające na przedstawienie w koncepcji realnych rozwiązań technicznych, zgodnych z uwarunkowaniami terenowymi roku 2011.

Dodatkowo uzyskano informacje o oczekiwaniach Inwestora na temat programowanego zalewu.

4. HYDROLOGIA RZEKI CIENKA ORAZ WARUNKI KLIMATYCZNE REJONU INWESTOWANIA

4.1. DANE WYJŚCIOWE

W zakresie hydrologicznym praca określa:

- przepływy charakterystyczne: średnie roczne (SQ), średnie niskie (SNQ), średnie wielkie (SWQ),
- przepływy maksymalne roczne o określonym prawdopodob. przewyższenia ($Q_{p\% \max}$).

Przepływy jak wyżej określono na podstawie danych wyjściowych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie (materiały archiwalne dotyczące wariantu I zbiornika, dołączone niżej w postaci kopii, w p. 4.4. i 4.5. niniejszego opisu).

4.2. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE PRZEPŁYWÓW ORAZ OGÓLNY OPIS ZLEWNI RZEKI CIENKA.

Programowany zbiornik w Jasienicy pod Tłuszczem, znajduje się w zlewni rzeki Cienkiej, będącej dopływem Rządzy i dalej Narwi. Gmina Tłuszcz znajduje się na pograniczu zlewni III rzędu: Narwi (zalewu Zegrzyńskiego) poprzez rzekę Cienka z dopływem Borucza i Bugu poprzez rzekę Fiszor oraz bezpośrednio dopływu Bugu.

Całkowita powierzchnia zlewni rzeki Cienkiej w profilu projektowanego zbiornika wynosi: 141,3 km². W rejonie Tłuszcza rzeka na wielu odcinkach zachowała naturalny, miejscami nawet meandrujący charakter koryta. Rzeka kontrolowana jest przez IMGW na wodowskazu *Klembów*, zlokalizowanym w km 0,8 biegu tej rzeki. Zero tego wodowskazu znajduje się na rzędnej 92,77 mnpm. Stan średni z wielolecia SSW wynosi dla *Klembowa* 64cm, najniższy NNW: 20cm, zaś najwyższy WWQ - 166cm.

Tak więc różnica w wysokości poziomów wód na wodowskazu między stanami najniższymi (z obserwowanych) i najwyższymi wynosi blisko 1,5m. Można też przyjmować, że podobna amplituda stanów wód ekstremalnych objawia się w górze zlewni rzeki Cienkiej, w miejscu programowanego zbiornika w Jasienicy.

Planowany do wykonania zbiornik zlokalizowany jest na Równinie Wołomińskiej powstałej dzięki procesom erozyjno - denudacyjnym, które spowodowały silne zniszczenia akumulacyjnej rzeźby glacialnej stadiów mazowiecko - podlaskiego i północno-mazowieckiego zlodowacenia środkowopolskiego. Po ustąpieniu ostatniego z lądolodów, powierzchnia akumulacyjna wysoczyzny polodowcowej podlegała intensywnej degradacji, z równoczesnym tworzeniem się nowej sieci rzecznej. Powstały tu szerokie i płaskie doliny wód roztopowych i jedną z tych dolin (wraz z licznymi dopływami) płynie właśnie rzeka Cienka. W późniejszym czasie zniszczeniu uległy wszystkie moreny czołowe stadiu północnomazowieckiego, a pozostałości tych moren widoczne są w postaci niewielkich wypukłości terenowych po południowej i wschodniej stronie planowanego zbiornika. Równocześnie też wszelkie zagłębienia terenowe zostały w tym rejonie wypełnione deluwiami, co w konsekwencji powoduje, iż cały teren z punktu widzenia morfologicznego jest dzisiaj dosyć monotony. Wyjątkiem są tu jedynie nieliczne deniwelacje, z różnicą poziomów - w pobliżu Tłuszcza - nie większą niż 2-2,5m. Występują też lokalne formy eoliczne, z licznymi płytkimi nieckami deflacyjnymi (formy wydymowe).

4.3. SPOSÓB OBLICZENIA I USTALENIA PRZEPŁYWÓW.

Obliczenia hydrologiczne dla potrzeb zbiornika w Jasienicy koło Tłuszcza wykonano w IMGW Warszawa metodą "analogii hydrologicznej", wykorzystując za analog dane z wodowskazu "Klembów", zlokalizowanego w km 0+800 rzeki Cienkiej (zlewnia $A_0 = 188\text{km}^2$).

Przepływy przeliczono na faktyczną zlewnię programowanego zbiornika, wynoszącą $A_i = 141,3\text{km}^2$.

4.4. PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE RZEKI CIENKA.

Przepływy charakterystyczne rzeki Cienkiej dla przekroju "kontrolowanego" podaje się niżej według informacji IMGW dołączonej do materiałów, dotyczących omawianego w dokumentacji wariantu I:

INSTYTUT METEOROLOGII
I GOSPODARKI WODNEJ
01-673 Warszawa, ul. Podieśna 61
50 5694 100
000080507

Załącznik 1 do pisma HS/713/2005

WARTOŚCI PRZEPŁYWÓW CHARAKTERYSTYCZNYCH

Rzeka: CIENKA

Profil: TŁUSZCZ

Powierzchnia zlewni $A = 141,3 \text{ km}^2$

Km biegu rzeki = 10,0

Oznaczenie przepływu	Przepływ [m ³ /s]
Średni z minimalnych	0,07
Najdłużej trwający	0,10
Średni	0,59
Średni z maksymalnych	5,73

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej nie prowadzi obserwacji hydrologicznych w danym profilu. Wyżej otrzymane wartości przepływów zostały określone metodami stosowanymi przy obliczaniu przepływów dla profilu niekontrolowanego i należy traktować je orientacyjnie.


mgr inż. Wanda Ewa Maciążek
Kwalifikacje hydrologiczne
Świadectwo Nr 48/2004

4.5. PRZEPŁYWY MAKSYMALNE ROCZNE O OKREŚLONYM PRAWDOPODOBIENSTWIE PRZEWYŻSZENIA ($Q_{p\% \max}$)

Przepływy maksymalne roczne o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia ($Q_{p\% \max}$) rzeki Cienkiej dla przekroju "kontrolowanego" podaje się niżej również według informacji IMGW dołączonej do materiałów, dotyczących omawianego w dokumentacji wariantu I:

INSTYTUT METEOROLOGII
I GOSPODARKI WODNEJ
01-673 Warszawa, ul. Podleśna 61
5694 100
00000007

Załącznik 2 do pisma HS/713/2005

WARTOŚCI PRZEPŁYWÓW MAKSYMALNYCH ROCZNYCH O OKREŚLONYM PRAWDOPODOBIENSTWIE PRZEWYŻSZENIA

Rzeka: CIENKA

Profil: TŁUSZCZ

Powierzchnia zlewni $A = 141,3 \text{ km}^2$

Km biegu rzeki = 10,0

Oznaczenie przepływu	Przepływ [m ³ /s]
Maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=1\%$	19,8
Maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=2\%$	17,4
Maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=3\%$	15,9

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej nie prowadzi obserwacji hydrologicznych w danym profilu. Wyżej otrzymane wartości przepływów zostały określone metodami stosowanymi przy obliczaniu przepływów dla profilu niekontrolowanego i należy traktować je orientacyjnie.


mgr inż. Wanda Ewa Maciążek
Kwalifikacje hydrologiczne
Świadectwo Nr 48/2004

4.6. WARUNKI KLIMATYCZNE, GRUNTOWE I WODNO - GRUNTOWE

Rejon zbiornika, według rejonizacji klimatyczno - rolniczej Gumińskiego zalicza się do wschodniej, zarazem chłodniejszej części dzielnicy środkowej (w tym dolina środkowej Wisły i jej dopływów). Jest to obszar o najmniejszych w Polsce opadach atmosferycznych, schodzących tu nawet poniżej 550mm. Liczba dni mroźnych wynosi tu poniżej 50 w roku, zaś z przymrozkami około 100-110dni. Pokrywa śnieżna zalega tu średnio 38-60dni, zaś okres wegetacji trwa około 210 dni.

Charakterystyczne parametry klimatu, na podstawie stacji pomiarowej Wyszków wynoszą:

- średnia temperatura: 7,2°C
- średnia suma opadu rocznego: 541mm
- średnia liczba dni z opadem > 0,1mm: 143
- średnia liczba dni mroźnych: 28
- średnia długość okresu bez przymrozków (dni): 168

Ponieważ rejon zbiornika charakteryzuje się dość płaską powierzchnią i pozbawiony jest większych spadków, nawet lokalnych, jak również z powodu zalegania w podłożu gruntów słabo przepuszczalnych, w poziomie terenu dość często zalegają wody opadowe, przy czym przypowierzchniowy poziom wodonośny, podlegający wahaniom w zależności od aktualnego bilansu opadów i parowania, jest silnie uzależniony od warunków pogodowych. Na podstawie danych z sąsiednich stacji pomiarowych IMGW (Jadów i Rynia Nowa) można szacować, że pierwszy poziom wód gruntowych ulega tu okresowym wahaniom, zwykle nie przekraczającym amplitudy 1,5m. Poziomy wód gruntowych w rejonie zbiornika pokazane są niżej w p. 6 opisu na dołączonej mapce.

Pod względem geologicznym miąższość czwartorzędu w pobliżu zbiornika wynosi około 60m, głębiej leżą warstwy trzeciorzędu. W stropie zalegają tutaj zaburzone glaciektogenicznie iły pstry. Niżej leżą piaski kwarcowe i mułki z węglem brunatnym.

O budowie geologicznej podłoża zbiornika i jego otoczenia zdecydowały oczywiście zlodowacenia: południowopolskie i środkowopolskie. Zauważalny jest tu na przykład ciągły poziom glin zwałowych, ułożony w dolinie rzeki Cienkiej na poziomie od 4 do 5m. W podłożu zbiornika, w warstwach przypowierzchniowych zalegają też utwory z ostatniego zlodowacenia (Wisły) i mają one genezę peryglacialną. Są to eluvia piaszczyste, tworzące cienkie, nie grubsze od 2m pokrywy na glinach zwałowych, piaski deluwialne stożków napływowych, piaszczyste pokrywy eoliczne oraz piaski rzeczne tarasów nadzalewowych.

Szczegółowe rozmieszczenie i zasięg przestrzennego występowania różnych rodzajów gruntów w pobliżu zbiornika pokazano niżej w p. 6 opisu na mapie „Środowisko abiotyczne”, oznaczając je odpowiednimi symbolami literowymi, przyporządkowanymi do wyróżnionych grup gruntów. Cyfra przed symbolem literowym odnosi się do stosunków wodnych. Mapa ta została opracowana na podstawie analizy archiwalnych profili wierceń i sond penetracyjnych oraz map glebowo - rolniczych.

5. WYKONANE UZUPEŁNIAJĄCE POMIARY GEODEZYJNE

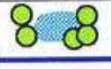
Wykonano linowe pomiary geodezyjne wszystkich cieków, w tym rzeki Cienkiej i głównego rowu odwadniającego D12 tereny przyzbiornikowe od strony południowej. Wyniki tych pomiarów przedstawiono na mapie zasadniczej terenu, przetransformowanej do skali 1:2000, na której przedstawiono rozwiązania techniczne dla poszczególnych 3 wariantów rozwiązania zbiornika. Pomiary te wykorzystano również przy sporządzaniu profili podłużnych: rzeki i w/w rowu.

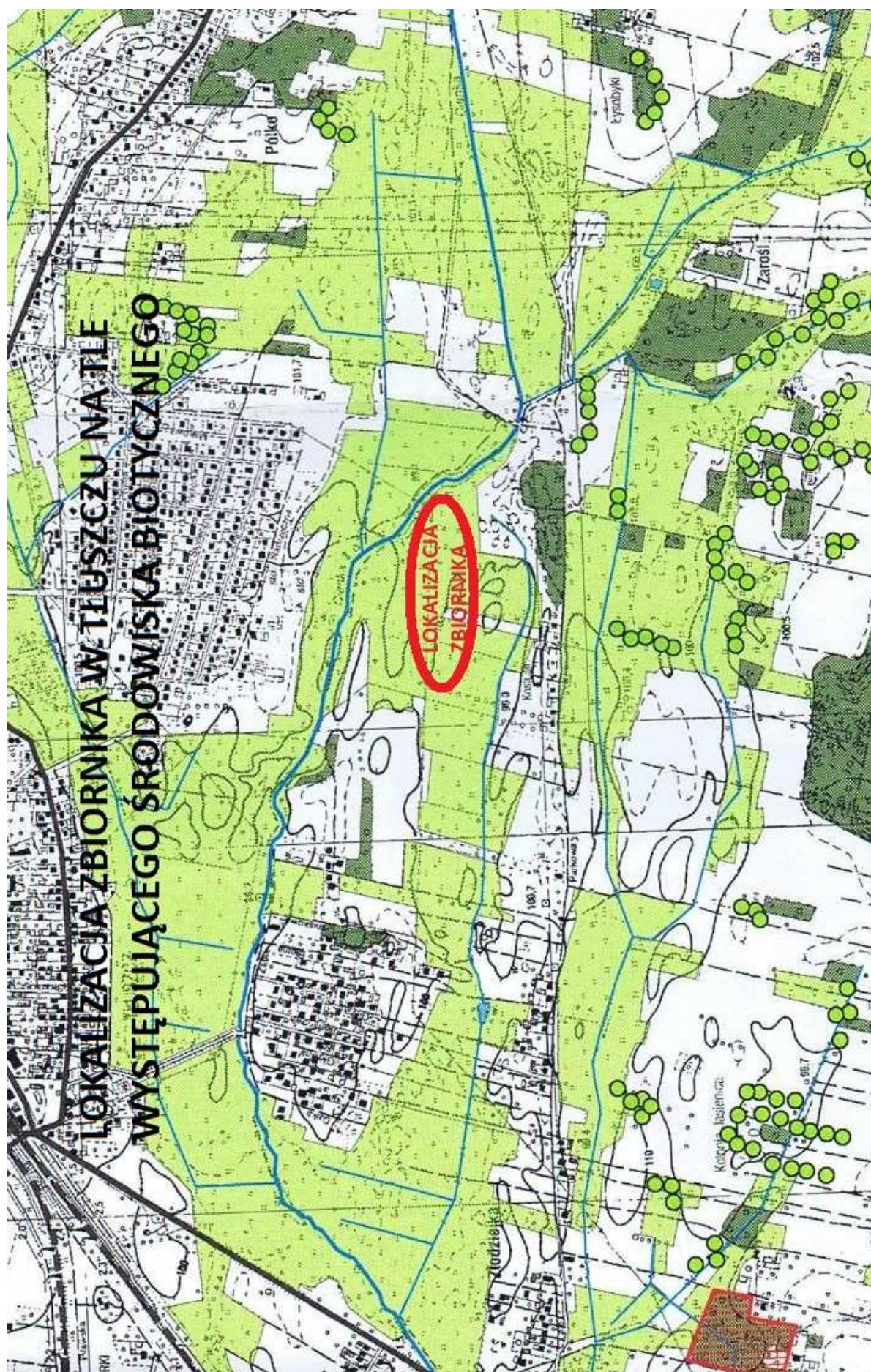
6. ŚRODOWISKO BIOTYCZNE, ABIOTYCZNE I "PRZESTRZEŃ EKOLOGICZNA" REJONU INWESTYCJI ORAZ WYSTĘPUJĄCE WARUNKI GEOLOGICZNE, HYDROGEOLOGICZNE I MORFOLOGICZNE

Informacje na temat występującego **środowiska biotycznego, abiotycznego oraz w zakresie istniejącej przestrzeni ekologicznej** strefy lokalizacji i strefy przyległej do zbiornika podaje się niżej na podstawie "opracowania ekofizjograficznego" wykonanego dla gminy Tłuszcz przez Biuro Planowania Rozwoju Warszawy (2003r).

Informacja graficzna w w/w tematach przedstawiona jest niżej na mapach (+ legendy do tych map):

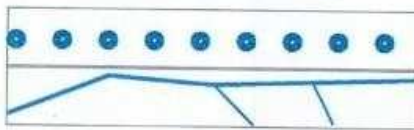
ŚRODOWISKO BIOTYCZNE; GLEBY; OBIEKTY CHRONIONE

1. Obiekty przyrodnicze objęte odrębnym statusem prawnym	
	rezerwat przyrody "Dębina"
	drzewa - pomniki przyrody
	parki i zabytkowe cmentarze ze starodrzewem
2. Zbiorowiska roślinne i ekosystemy wodne	
	las, w tym:
	las "stare" - kompleksy o historycznej ciągłości trwania formacji leśnej
	las należące do Nadleśnictwa Drewnica
	ekosystemy łąk i pastwisk
	zadrzewienia i zarośla współtworzące roślinność łąkowo - zaroślową oraz przywodną o dużym stopniu naturalności
	obsadzenia przydrożne
	rzeki: Cienka, Rynia, Borucza
	oczka wodne, kanały
3. Cenne siedliska przyrodnicze - ostoje przyrody	
	oczka wodne z towarzyszącą im roślinnością
	kompleksy roślinności łąkowo-torfowiskowej, szuwarowej i wodnej
	ostoja awifauny
	nadwodne łągi olsowo-jesionowe lub wierzbowe
	obiekty jw. kwalifikujące się do objęcia statusem użytków ekologicznych



ŚRODOWISKO ABIOTYCZNE

1. HYDROGRAFIA

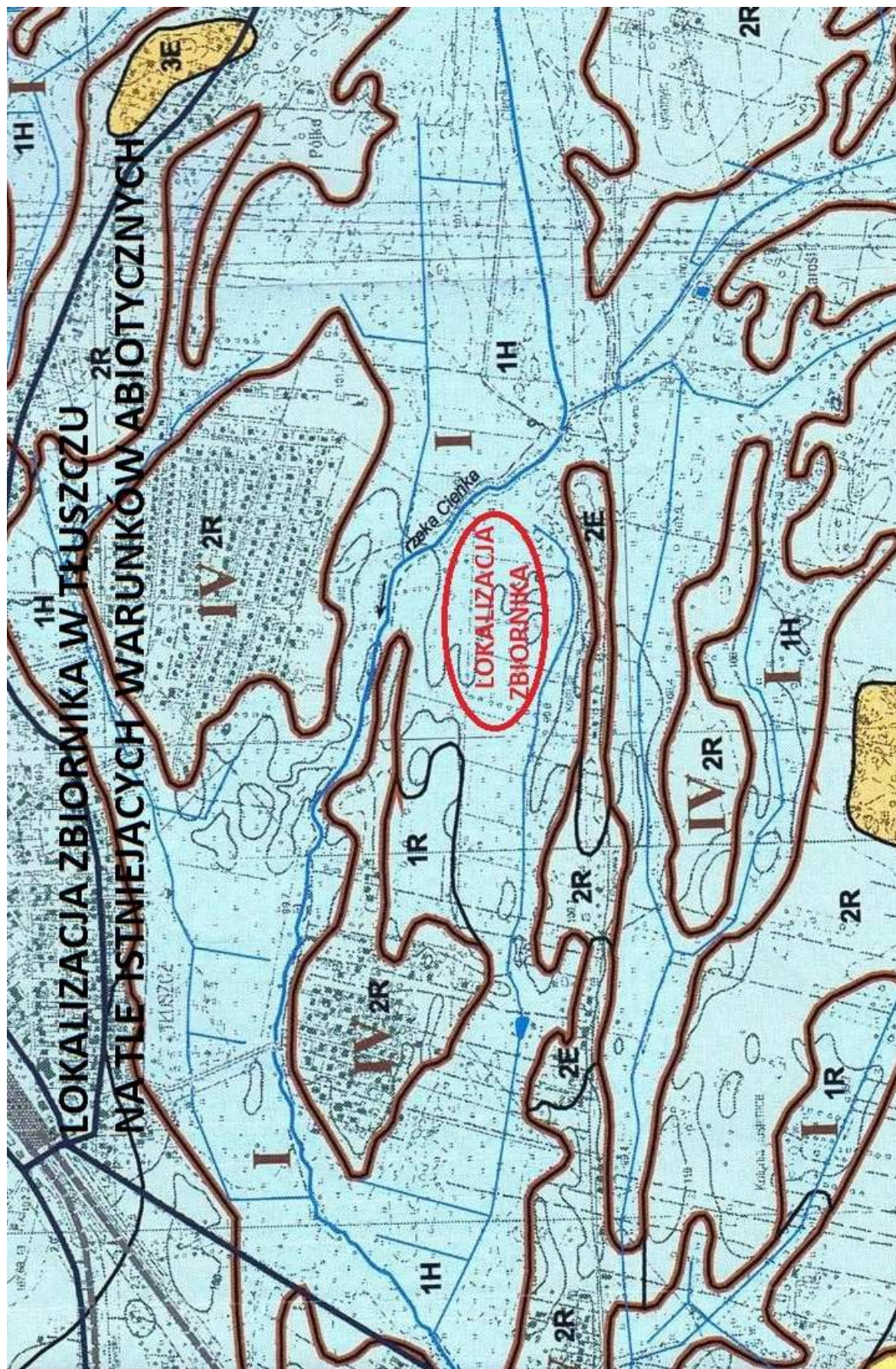
	dział wodny III rzędu między zlewniami Narwi (rzeka Cienka) i Bugu (rzeka Fiszor)
	rzeki i kanały melioracyjne

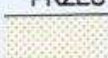
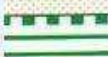
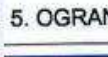
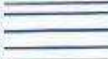
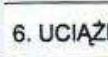
2. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

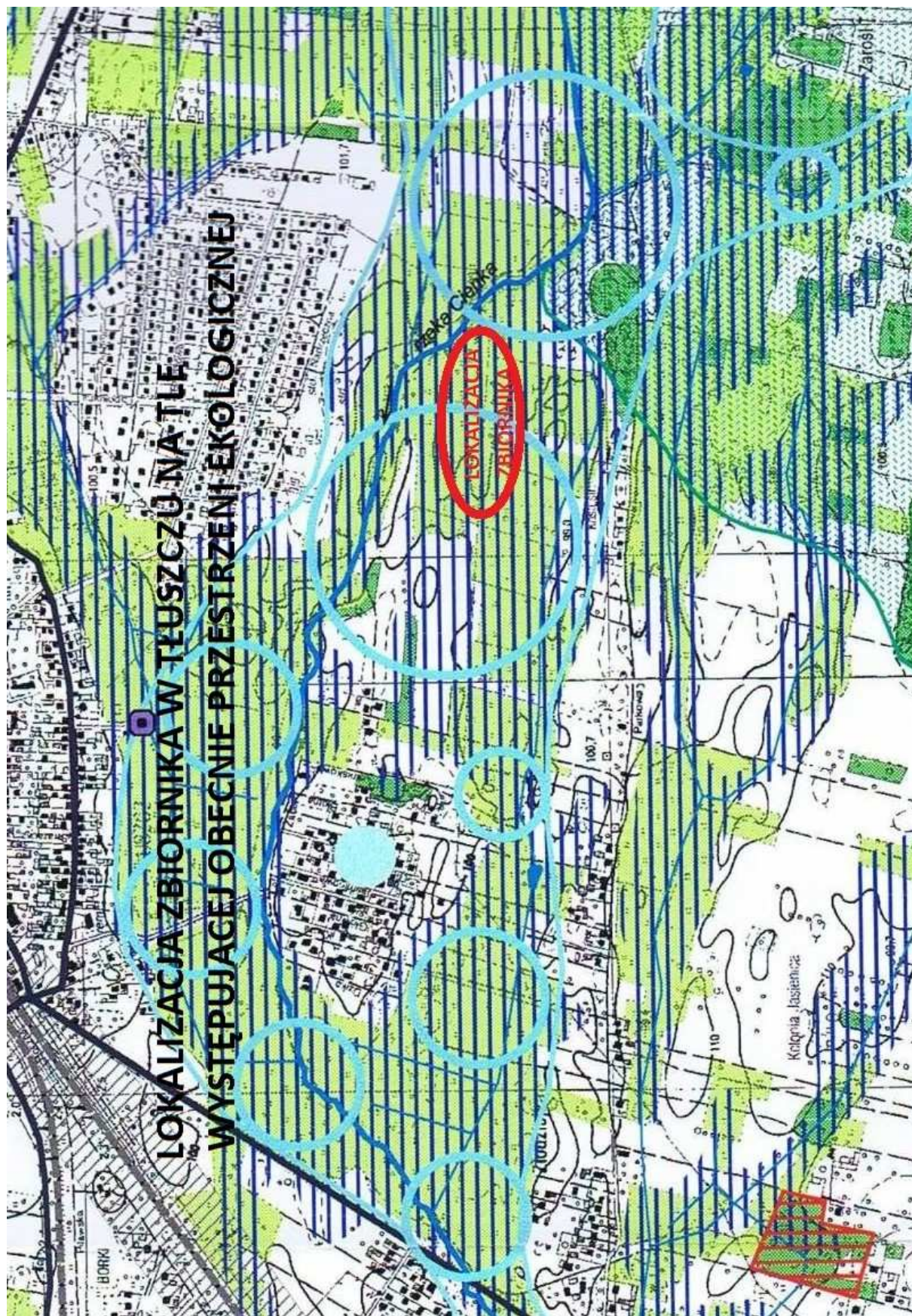
Symbol / barwa	Geneza osadów (gruntów) powierzchniowych	Charakterystyka gruntów podłoża	Głębokość do zwierciadła wody gruntowej (sączeń z grunt. spoistych)
1H	grunty organiczne i mineralno-organiczne den dolin i zagłębień	nieośnośne torfy, namuły organiczne, luźne piaski humusowe i mady rzeczne o miąższości 0,5-2,5m; leżą na różnych osadach	0,0 - 1,0m
2E			piaski eoliczne w wydmach
3E	2,0 - 5,0m		
1R	piaski rzeczne	średniozagęszczone (miejscami luźne) piaski drobne i średnie o miąższości 2-4m	0,0 - 1,0m
2R			1,0 - 2,0m
1RZ	piaski rzeczne na osadach zastoiskowych	j.w. o miąższości 1-2m na plastycznych i twardestwoplastycznych pyłach, glinach pylastych i ilach	0,0 - 1,0m
2RZ			1,0 - 2,0m
2RG	piaski rzeczne na glinach zwałowych	j.w. o miąższości 1-2m na plastycznych i twardestwoplastycznych glinach piaszczystych i piaskach gliniastych	
2P	piaski perycjaglacjalne różnej genezy (eluwia, deluwia, rzeczno-deluwialne i eoliczne)	średniozagęszczone piaski różnej frakcji ze żwirem i pyłem o miąższości 2-3m	
3P		2,0 - 3,0m	
2PZ	piaski perycjaglacjalne na osadach zastoiskowych	j.w. o miąższości 1-2m na plastycznych i twardestwoplastycznych pyłach, glinach pylastych i ilach	1,0 - 2,0m
1PG	piaski perycjaglacjalne na glinach zwałowych	j.w. o miąższości 1-2m na plastycznych i twardestwoplastycznych glinach zwałowych	0,0 - 1,0m
2PG			1,0 - 2,0m

REJONIZACJA GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKA

Rejon	Ocena warunków geotechnicznych	Tereny
I	bardzo niekorzystne warunki geotechniczne ze względu na stale bardzo wysoki poziom wód gruntowych - okresowo na powierzchni; możliwość zalewu powodziowego oraz nierówne lub słabo ośnośne grunty podłoża	1H, 1R, 1G, 1PG
II	niekorzystne warunki geotechniczne ze względu na wysoki poziom wód gruntowych (sączeń), okresowe stagnowanie wód deszczowych oraz możliwość występowania gruntów słabo ośnośnych w podłożu	2Z, 2PZ, 2RZ
III	utrudnione warunki geotechniczne przez bardzo słabe warunki infiltracji wód deszczowych	2G
IV	przeciętne warunki geotechniczne	2R, 2RG, 2P, 2L, 2PG, 2E, 3E
V	korzystne warunki geotechniczne	3P, 3PG, 3L, 3LG, 3G



WALORYZACJA PRZESTRZENI EKOLOGICZNEJ GMINY; UWARUNKOWANIA I PREDYSPOZYCJE		
znaczenie	Charakterystyka; funkcje środowiskotwórcze	Wskazania
1. STRUKTURY EKOLOGICZNE KSZTAŁTUJĄCE PRZYRODNICZĄ TOŻSAMOŚĆ GMINY		
	las	ochrona powierzchni i stosunków wodnych
	łąki	
	wody powierzchniowe	
2. OBIEKTY CHRONIONE ODREBNYM STATUSEM PRAWNYM		
	rezerwat "Dębina"	ochrona siedlisk (zwłaszcza stosunków wodnych) w bezpośrednim sąsiedztwie rezerwatu
	zabytkowe parki i cmentarze ze starodrzewem	ochrona obiektów, gospodarowanie wg dyspozycji Konserwatora Zabytków, pielęgnacja drzewostanu
	pomniki przyrody	ochrona obiektów, zachowanie 15-metrowej strefy ochronnej z wykluczeniem prac budowlanych i ziemnych
3. KONCEPCJA KSZTAŁTOWANIA SYSTEMÓW PRZYRODNICZYCH		
	kierunek ponadlokalnego korytarza ekologicznego związanego z ekosystemami leśnymi	ochrona siedlisk, dolesienia
	naturalne ciągi przyrodnicze związane z ekosystemami wodnymi i łąkowo-błotnymi	ochrona siedlisk i stosunków wodnych, wykluczenie zabudowy
	bariery na przebiegu w/w ciągu	wykluczenie dalszej ekspansji zabudowy
4. PRZYRODNICZE UWARUNKOWANIA I PREDYSPOZYCJE DO KSZTAŁTOWANIA STRUKTURY PRZESTRZENNO - FUNKCJONALNEJ GMINY		
	rejon występowania większych kompleksów dobrych gleb	predyspozycje do rozwoju funkcji rolniczej
	rejon występowania bardzo słabych gleb, w większości nieprzystosowanych rolniczo; położenie w obrębie ponadlokalnego ciągu ekologicznego wymagającego wzmocnienia potencjału biologicznego	obszary predysponowane do zalesień
	mozaikowy układ ekosystemów (lasów, dolin, zabagnień, agrocenoz) decydujący o zachowaniu różnorodności biologicznej; obszary retencji wód o skali ponadlokalnej, jednocześnie niekorzystne warunki dla osadnictwa	predyspozycje do zachowania istniejącej struktury z ochroną istniejących stosunków wodnych; preferowanie zalesień gruntów najslabszych i rozwoju ekstensywnych form rekreacji (agroturystyka)
	rejon bezpośredniego obrzeża (tzw. strefa zoptyczna) lasów rezerwatu "Dębina"	- wykluczenie zabudowy kubaturowej; - wykluczenie zmian stosunków wodnych zagrażających siedliskom rezerwatu; - wskazane wzmocnienie struktur przyrodniczo czynnych (las, zadrzewienia)
	preferowane kierunki rozwoju funkcji osadniczych i gospodarczych	
5. OGRANICZENIA BUDOWLANE		
	bardzo niekorzystne warunki geotechniczne ze względu na stale bardzo wysoki poziom wód gruntowych - okresowo na powierzchni; możliwość zalewu powodziowego oraz nienośne lub słabonośne runty podłoża	
	niekorzystne warunki geotechniczne ze względu na wysoki poziom wód gruntowych (saczeń); okresowe stagnowanie wód deszczowych oraz możliwość występowania gruntów słabonośnych w podłożu	
6. UCIAŻLIWOŚCI; URZĄDZENIA OCHRONY ŚRODOWISKA		
	orientacyjny zasięg uciążliwości akustycznej linii PKP	ograniczenia dla lokalizacji obiektów o funkcjach wrażliwych na hałas
	istniejące składowisko odpadów	kontynuacja rekultywacji po wypełnieniu
	istniejąca oczyszczalnia ścieków	prawidłowa eksploatacja obiektu, rozbudowa w miarę potrzeb



Dominującym typem siedlisk w rejonie zbiornika są łągi wierzbowe, towarzyszące obniżeniom terenu i ciekom wodnym. Występują lokalnie kępy olch (*Alnus glutinosa*) i brzoź (*Betula verrucosa*) i topól (*Populus simonii*) i głównie kruche wierzby (*Salix fragilis*). Drzewom towarzyszą zarośla, roślinność śródpolna, lub fragmenty zdegenerowanych zbiorowisk leśnych. Roślinność ta tworzy cenne i malownicze układy przestrzenne, składające się z fragmentów obszarów leśnych połączonych korytarzami tworzonymi przez cieki wodne obrosnięte zaroślami i krzewami. Są to ciekawe nisze ekologiczne, o wysokim stopniu naturalności, zapewniające dużą różnorodność biologiczną i tworzące specyficzną strukturę krajobrazu. Obrosnięte drzewami i krzewami oczka wodne, w tym w rejonie programowanego zbiornika tworzą cenny i urozmaicony krajobraz. Jest to atrakcyjne miejsce dla bytowania zwierząt.

W miejscu planowanego zbiornika, także w najbliższej okolicy nie znajdują się obiekty podlegające ochronie. Wyjątkiem jest tu tylko zabytkowy park w m. Jasienica (Decyzja Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Ostrołęce KL.5340/9/84 z dnia 27.01.1984r.).

Dolina rzeki Cienkiej uznawana jest za ważny korytarz ekologiczny, łączący między sobą między innymi rozczłonkowane obszary leśne. Walorem ekologicznym rozpatrywanego obszaru jest relatywnie niski stopień skażeń i innych uciążliwości środowiskowych, wynikających z działalności człowieka. Programowany na zbiornik obszar jest też wolny od zanieczyszczeń, rzeka nie jest odbiornikiem ścieków z miasta, zaś lokalizacja oczyszczalni komunalnej (poniżej planowanego ujęcia wody) rokuje korzystne warunki sanitarne w akwenu.

Kompleksy podmokłych łąk i zieleni lęgowej w dolinie Cienkiej to obszary lokalnych powiązań przyrodniczych związanych z ekosystemami łąkowo – błotnymi, o dużych walorach środowiskowych. Wymagają one utrzymania ich w dotychczasowym użytkowaniu, ze szczególnym zwróceniem uwagi na **postępujące zawężenie doliny w jej przebiegu przez miasto.** Powyższa uwaga ma dodatkowe znaczenie jeśli rozpatruje się też problemy ochrony miasta Tłuszcz przed powodzią (patrz niżej p. 8 opisu).

7. OCENA ZAGROŻENIA EROZYJNEGO ZLEWNI, Z PROGNOZĄ ZAMULANIA ZBIORNIKA

Prognoza zamulania akwenu, przez który częściowo będą w przyszłości przepływać wody rzeki Cienkiej może być przedstawiona za pomocą wzorów empirycznych Kliosiego: $V = 3226 \times F^{-0,28} = 3226 \times 141,3^{-0,28} = 807 \text{ m}^3/\text{rok}$, gdzie $F = 141,3 \text{ km}^2$ jest powierzchnią zlewni rzeki. Według Atlasu hydrologicznego Polski z 1986r (arkusz 67), wskaźnik denudacji powierzchniowej w tej strefie zlewni rzeki Cienkiej wynosi nie więcej niż: $5,0 \text{ t/km}^2/\text{rok}$. Dla całej zlewni jest więc: $141,3 \times 5,0 = 706,5 \text{ t/rok}$, czyli ok. $706,5/2,2 = 321 \text{ m}^3/\text{rok}$. Natomiast według Wilhelma jest: $V = 523 \times SQ \times J \text{ (m}^3\text{)}$, gdzie: $J = (H_1 - H_2/F^{0,5}) = (152,7 - 99,8)/141,3^{0,5} = 4,45$. Czyli: $V = 523 \times 0,59 \times 4,45 = 1\,370 \text{ m}^3/\text{rok}$.

Zgodnie z interpretacją podaną w literaturze (Dziewoński, „Zbiorniki Rolnicze”) jako miarodajną przyjęto maksymalną prognozę zamulenia zbiornika (denudacji) według Wilhelma, czyli: $1\,370 \text{ m}^3/\text{rok}$. Bez obaw można więc przyjąć, że zbiornik w Jasienicy zamulany będzie rumowiskiem wleczonym i unoszonym rocznie objętością nie większą od $1\,370 \text{ m}^3/\text{rok}$. Przy maksymalnej objętości zbiornika (wariant I), wynoszącej $167\,000 \text{ m}^3$, zbiornik byłby więc zamulony dopiero po 122 latach.

Prognoza abrazji akwenu wodnego może być z kolei przedstawiona przez analogię do zbiorników o podobnych parametrach piętrzenia, powierzchni itp. W konkretnym przypadku, zwłaszcza po wykonaniu zabezpieczeń w strefie brzegów ocenia się, że problemów z abrazją zbiornika nie powinno być w ogóle.

8. FUNKCJE OBIEKTU GOSPODARKI WODNEJ I CELE JEGO BUDOWY, W TYM FUNKCJE W ZAKRESIE OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ MIASTA TŁUSZCZ.

Zbiornik w Jasienicy pod Tłuszczem, podobnie jak prawie wszystkie podobne obiekty w zamierzeniu Inwestora powinien być zbiornikiem wielofunkcyjnym. Oznacza to przede wszystkim, że obiekt taki powinien poprawiać sytuację powodziową miasta na terenach przyległych, zaś w żadnym przypadku nie powinien powodować pogorszenia się warunków przejścia wód wielkich powodziowych (o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia). Zbiornik nie tylko nie powinien zakłócać naturalnego reżymu przepływu takich wód, lecz wręcz odwrotnie, powinien powodować korzystne zmiany w tym reżymie. Z tego powodu, niezwykle istotne jest skonstruowanie zalewu z wyznaczoną w nim "retencją powodziową", umożliwiającą ścięcie przynajmniej części szczytu fali w zbiorniku oraz takie wyznaczenie trasy (i niwelety) "przejścia" wód wielkich w rejonie zbiornika, aby fala powodziowa "przechodziła" bez szkód w istniejącej i planowanej zabudowie mieszkalnej oraz infrastrukturze technicznej.

Autorzy opracowania rozważając kwestię bezpieczeństwa powodziowego miasta nie tylko zauważyli ważny zapis w *"Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Tłuszcz"* (2003r - Biuro Planowania Rozwoju Warszawy S.A.) na temat *"postępującego zawężenia doliny w jej przebiegu przez miasto"*, lecz również przeanalizowali sytuację aktualną w tej kwestii, konkretnie z roku 2011. Okazuje się, że rzeka Cienka w rejonie miasta ma obecnie znikomą, wręcz niebezpiecznie małą drożność, głównie w wyniku zaniechania wykonywania systematycznych prac konserwacyjnych, w wyniku postępującego zamulania koryta i także po wykonaniu sztucznych przetamowań, niewłaściwie podpiętrzających koryto, w miejscach nie zawsze bezpiecznych dla populacji ludzkiej. Dodatkowo następuje presja mieszkańców na zabudowę terenów coraz bliższych do trasy przejścia wód wielkich powodziowych. Obecnie, zauważalne są na przykład przypadki nadsypywania terenu w strefie zagrożeń powodziowych, wzdłuż ulicy Cisowej.

Jeśli weźmie się pod uwagę powyższe uwarunkowania oraz z uwagi na fakt braku wykonanego w gminie specjalnego studium, określającego zasięgi wód wielkich powodziowych (rutynowo wykonuje się takie studia dla "przejścia" wód wielkich o prawdopodobieństwie 1%, a więc dla tak zwanej wody "stuletniej"), to okazuje się, że właściwy wybór ostatecznego wariantu koncepcji projektowej zbiornika jest szczególnie ważny i powinien być dokonany przede wszystkim biorąc pod uwagę opisany **aspekt bezpieczeństwa wodnego miasta**.

Chodzi tutaj o to, że w żadnym przypadku groble zbiornika nie mogą podpiętrzać wód powodziowych, a tak byłoby w przypadku wyboru wariantu I niniejszej koncepcji (jest to wariant "wypracowany" wcześniej przez inną jednostkę projektową i nie zalecany obecnie przez STRUCTUM Sp. z o.o. do realizacji).

Oprócz funkcji retencyjnych, niezwykle ważne dla mieszkańców miasta i gminy mogą też być funkcje rekreacyjne zalewu. Zbiornik mógłby być wykorzystywany dla sportu i rekreacji (sporty wodne, wędkowanie itp). Wykorzystywanie akwenu do kąpieli możliwe byłoby jednak wyłącznie po uzyskaniu odpowiednich parametrów sanitarnych wód (kontrola Powiatowej Stacji Sanitarno - Epidemiologicznej w Wołominie). Zdaniem autorów, zbiornik mógłby dość szybko stworzyć atrakcyjne walory krajobrazowe, i tak dla przykładu, na szerokich strefach przywodnych (warianty II i III), faktycznie zaś na bardzo szerokich groblach, można by tu zlokalizować ścieżki rowerowe, a nawet pewne elementy założenia parkowego.

9. ROZPOZNANIE TERENOWE ORAZ AKTUALNY STAN OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ

9.1. CZASZA ZBIORNIKA

Wykonane dla potrzeb wariantu I inwestycji (7 otworów badawczych o głębokości 3m w obrębie czaszy oraz 2 otwory do głębokości 6m w rejonie projektowanego jazu) badania geotechniczne wykazały, że w podłożu zbiornika, do głębokości co najmniej 3m zalegają piaski drobne z niewielką zawartością namulów i sporadycznie żwirów. Poniżej 4m występuje warstwa mało przepuszczalnych glin piaszczystych. We wszystkich otworach stwierdzono wysoki poziom wód gruntowych, nawiercony na głębokości 0,3-0,8m i ustabilizowany na głębokości 0,0-0,5m. Na podstawie tych badań oceniono, iż możliwe są spore straty filtracyjne przez skarpy i dno zbiornika, które to ilości będą musiały być uzupełniane powierzchniowo z rzeki Cienkiej. Warunki posadowienia dla jazu określono natomiast jako korzystne, zaś "ukopany" w czaszy grunt będzie się w całości (poza wierzchnią) nadawał do wbudowania w groble zbiornika.

Istotnym problemem dla wykonawstwa robót ziemnych w czaszy zalewu jest utrzymujący się wysoki poziom wód gruntowych. Przed przystąpieniem do robót w czaszy należałoby nie tylko udrożnić koryto samej rzeki Cienkiej, z likwidacją występujących tu sztucznych przetamowań, lecz również zabezpieczyć odpływ odcieków z robót ziemnych po uzyskaniu nowej niwelety na kierunku rowu D12 (niweleta najlepiej według wariantu II koncepcji).

Wszystkie ukopane masy ziemne należałoby zdeponować w pobliżu powstającego akwenu (warianty II i III), lub częściowo wywieźć (wariant I).

9.2. TERENY PRZYLEGŁE I ZWIĄZANE ZE ZBIORNIKIEM

Zbiornik programowany jest generalnie na terenach płaskich i stąd w znacznej części musi to być zbiornik "kopany". Równocześnie jednak powinien to być akwen "spuszczalny" w całości, lub przynajmniej w zasadniczej części swej "kubatury". Istnieją też inne ograniczenia w programowaniu zbiornika, zwłaszcza zaś - co na terenach płaskich jest oczywiste - z przyjęciem maksymalnej rzędnej piętrzenia. Chodzi oczywiście o to, by tereny w cofce zalewu nie były narażone na podtapianie (przesiąki), lub też, by takie "ujemne oddziaływanie spiętrzenia" zostało ograniczone do minimum.

Problemy te zostały już we wstępnych fazach przygotowania dokumentacji (wariant I - według rozwiązania "*Melwodprojektu*" Warszawa) wnikliwie rozpatrzone przez projektantów. W szczególności, faktycznie zaproponowana wówczas maksymalna rzędna piętrzenia na jazie ujściowym na zbiornik, wynosząca 100,30 mnpm, jest najwyższą rzędną piętrzenia, jaką w konkretnej sytuacji można uzyskać, bez poważnych inwestycji zabezpieczających, koniecznych wówczas do wykonania w cofce zalewu. Również generalne rozwiązanie techniczne *Melwodprojektu*, zakładające budowę zbiornika "lateralnego", a więc bocznego, jest rozwiązaniem jedynie słusznym, uwzględniającym realia terenowe i ustalone warunki "brzegowe" inwestycji.

Autorzy niniejszej "Aktualizacji koncepcji..." zwrócili specjalną uwagę na faktyczne kierunki przejścia wód wielkich pradoliną (polodowcową) rzeki Cienkiej. Z analizy tej wynika, że najprawdopodobniej pierwotnym kierunkiem przepływu wód z lądolodu (w konkretnej zlewni) był kierunek wzdłuż rowu D12, zaś aktualna trasa rzeki Cienkiej (na północ od trasy rowu D12, jest jedynie sztucznym przekopem koryta, po trasie jakiegoś śladu rowu. Wniosek taki można wysnuć zarówno rozpatrując lokalne szerokości pradoliny w tych dwóch miejscach, jak również analizując główny kierunek przepływu wód rzeki, na jej dłuższym odcinku niż odcinek jedynie "przylegający" tylko do zbiornika.

10. STAN KONSERWACJI I UTRZYMANIA KORYTA ORAZ DOLINY RZEKI CIENKA, A TAKŻE AKTUALNY STAN CZYSTOŚCI WÓD RZEKI, MAJĄCY WPŁYW NA WARUNKI SANITARNE I HYDROBIOLOGICZNE ZALEWU

Rzeka Cienka od wielu już lat nie jest konserwowana i utrzymywana w stopniu stosownym do potrzeb wynikających z uzyskania właściwych stopni uwilgotnienia na użytkach zielonych występujących w dolinie, czy też w stopniu odpowiednim dla bezpiecznego przeprowadzania wód wielkich powodziowych pradoliną rzeki. Powyższe prawdopodobnie wynika ze zbyt skromnych środków, jakie eksploatacja rzeki, czyli służby melioracyjne inspektoratu WZMiUW w Wołominie są w stanie corocznie przeznaczyć na utrzymanie systemu wodnego w poprawnym stanie technicznym. W konsekwencji rzeka jest nadmiernie zamulona osadami prowadzonymi z góry zlewni, koryto jest miejscami mocno zarośnięte, zaś na "zdziczałej" rzece pokazały się sztuczne przetamowania, z rzędnymi "piętrzenia" często zbliżonymi do rzędnej terenu. Łącznie na odcinku rzeki przyległym do planowanego zbiornika, w tym w granicach cofki spiętrzenia, zlokalizowanych jest 6 takich miejsc, zaś na trasie głównego rowu odwadniającego D12, od strony południowej zbiornika, jeszcze jedno, dodatkowe.

Tak więc zaniechania eksploatacyjne służb melioracyjnych oraz działalność dzikich zwierząt na rzece powodują jej aktualną znikomą drożność, nie tylko dla fazy przejścia wód powodziowych, lecz również dla odprowadzenia wód średnich i niskich, decydujących o uwilgotnieniu użytków zielonych w łanie.

Pod względem sanitarnym zaproponowana w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego lokalizacja zbiornika jest generalnie korzystna, gdyż ujęcie na zbiornik położone by było "powyżej" istniejącej oczyszczalni ścieków.

Miasto Tłuszcz posiada biologiczną oczyszczalnię ścieków (patrz lokalizacja pokazana na dołączonych mapach, z odpływem rowem D-14 do rzeki Cienkiej) o przepustowości 800m³/dobę, obsługującą około 1700 mieszkańców. Uzyskiwane na niej stopnie redukcji zanieczyszczeń wynoszą: BZT₅: 98,5%, zawiesina ogólna: 98,1%, CHZT: 95%, azot ogólny 63,9%, fosfor ogólny: 85,8%. Ponadto miasto posiada jeszcze niedużą biologiczną oczyszczalnię komunalną przy ulicy Parkowej o przepustowości 50m³/dobę oraz niewielką, kontenerową oczyszczalnię na terenach kolejowych.

Mimo wyposażenia miasta w w/w oczyszczalnię, stan sanitarny wód rzeki Cienkiej nie jest zadowalający (są to wody klasy III, a okresowo nawet wody pozaklasowe). Przyczyną złej jakości wód są prawdopodobnie wody drenowane przez rzekę z przypowierzchniowego poziomu wód gruntowych, w których to wodach stwierdzono przekroczenie niektórych wskaźników fizyczno - chemicznych, a także wskaźnika bakteriologicznego miano Coli. Przypowierzchniowa warstwa wodonośna nie jest izolowana od powierzchni terenu i stąd możliwa tu jest migracja zanieczyszczeń z osadników nieczystości (być może także z nieszczelnych szamb), także z nawożenia pól nawozami sztucznymi.

W okresie sporządzania dokumentacji (zakres dla wariantu I, prace *Melwodprojektu*) wykonano trzykrotne badania wód rzeki dokładnie w miejscu planowanego ujęcia na zbiornik). Badania te wykonano w dniach 16.11.2004r, 1.08.2005r oraz 22.11.2005r.

Zestawienie tych badań przedstawia się niżej w postaci odpisu:

Oznaczenie	Jedn.	Wyniki badań z dnia			Wartość dopuszczalna
		16.11.2004r.	1.08.2005r.	22.11.2005r.	
Odczyn pH		7,56	7,62	7,3	6,5 – 8,5
Oleje mineralne	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	10
Fenol	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	0,005
Tlen rozpuszczony	mg/l	-	5,28	5,60	min. 5
13 Z T _s	mg/Q ₂ /l	11,4	2,44	0,90	7,0
Ch Z T (C _r)	mg/l	78,6	-	-	30
Azotany	mg/l	1,50	-	-	50
Azotyny	mg/l	0,003	-	-	0,01
Fosfor ogólny	mg/l	0,06	-	-	0,7
Liczba bakterii grupy coli	szt./100 ml	243	1733	3973	10 000
Liczba bakterii Escherichia coli	szt./100 ml	10	221	45	1000
Liczba paciorkowców kałowych	szt./100 ml	-	150	-	400

Na podstawie tych badań i uwzględniając aktualne wówczas przepisy, oceniono iż wody rzeki Cienkiej mieszczą się w III klasie czystości, przy czym w stosunku do wymogów stawianych wodom klasy II przekroczony był tylko wskaźnik ChZT. Bazując na w/w badaniach stwierdzono, że zbiornik może być wykorzystywany do uprawiania sportów wodnych (kajakarstwo i żeglarstwo) oraz do zarybienia. Przedstawiono też wówczas opinię, że zbiornik mógłby być wykorzystany do urządzenia kąpielisk w przypadku gdyby ponowione badania laboratoryjne wód potwierdziły poprawę ich jakości do warunków jak dla wód klasy II.

Równocześnie jednak wody podziemne w strefie zbiornika były i są nadal oceniane jako czyste, w żadnym z parametrów jakość tych wód nie odbiega bowiem od naturalnego składu chemicznego wód podziemnych całego regionu hydrogeologicznego.

Reasumując można oczekiwać, że w przypadku ujmowania wód z rzeki "powyżej" miasta, a takie jest generalne założenie koncepcji, w każdym z rozpatrywanych wariantów oraz przy lokalizacji zbiornika na lewym brzegu rzeki, problem płytkiego drenażu wód gruntowych strefy przypowierzchniowej nie będzie skutkował napływem do zbiornika wód nadmiernie zanieczyszczonych. Problem jakości wód alimentujących zbiornik powinien jednak pozostawać w specjalnej trosce władz miasta, zaś szczegółowe analizy w tej kwestii, w tym dodatkowe badania jakości wód w rzece, w kilku różnych punktach (poniżej, obok i powyżej zbiornika) powinny być dodatkowo wykonane w fazie sporządzania projektu budowlanego inwestycji - oczywiście już po dokonaniu ostatecznego wyboru wariantu technicznego rozwiązania.

Z posiadanych materiałów archiwalnych i na podstawie aktualnych obserwacji i zebranych opinii można obecnie prognozować, że w przypadku zapewnienia sukcesywnej i skutecznej wymiany wody w zbiorniku, jego stan ekologiczny może okazać się dobry, zaś warunki hydrobiologiczne zalewu wystarczające z punktu widzenia oczekiwań Zamawiającego.

11. ROZPATRZONE ROZWIĄZANIA WARIANTOWE ZBIORNIKA, OPIS OGÓLNY

11.1. WARIANT I

Zgodnie z rozwiązaniami zamieszczonymi w dokumentacji *MELWODPROJEKTU* (jest to rozwiązanie przedstawione obecnie jako koncepcja dla wariantu I) dane techniczne zbiornika są tu następujące:

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jednostek
1	2	3	4
	A. Dane ogólne		
1	Powierzchnia terenu zajętego pod inwestycję	ha	18,12
2	Powierzchnia zbiornika (w linii brzegowej)	ha	15,20
3	Powierzchnia lustra wody	ha	12,90
	B. Dane techniczne		
4	Klasa budowli		nieklasyfik.
5	Normalny poziom piętrzenia NPP	m npm	100,20
6	Poziom dna (średni)	m npm	99,00
7	Średnia głębokość	m	1,25
8	Pojemność zbiornika przy NPP	m ³	167000
9	Długość grobli	m	1700
10	Długość rowów opaskowych	m	570
11	Długość drenażu	m	410
12	Budowle	szt	4
	a) jaz - światło	m	4,0
	- wysokość piętrzenia	m	1,20
	- zamknięcia – zasuwą stalową	typ	JZP4-1.2
	- mechanizm wyciągowy – ręczny	typ	2MPR-ZP
	b) budowla upustowa		
	- światło - średnica	m	0,80
	- wysokość piętrzenia	m	1,20
	c) ujęcie wody – rurociąg Ø 0.80 m	m	36
13	Roboty ziemne		
	a) kubatura wykopu czaszy	m ³	166 683
	b) kubatura grobli	m ³	29 070

Generalnie biorąc, wariant I dotyczy:

- zbiornika wodnego ziemnego, o powierzchni (w linii brzegowej) - 15,2ha
- jazu na rzece Cienkiej o świetle 4m i wysokości piętrzenia 1,2m
- ujęcia wody z rzeki rurociągiem dosyłowym średnicy 0,8m i długości 36m,
- budowli upustowej w postaci mnicha z leżakiem średnicy 0,8m i o piętrzeniu 1,2m,
- grobli ziemnej o szerokości w koronie 6m,
- rowów opaskowych i drenażu wzdłuż grobli (komplet),
- odbudowy rowu melioracyjnego D12 (melioracje "szczegółowe"),
- robót konserwacyjnych na rzece Cienkiej.

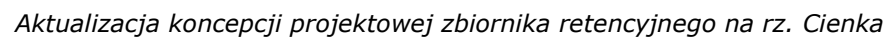
Projekt (wariant I) zakładał, że akwen będzie zbiornikiem "kopanym", o średniej głębokości zaledwie 1,2m, z lokalnymi przegłębieniami (głęboczkami), poprawiającymi warunki zimowania ryb. Na środku zalewu miała być uformowana wyspa, o powierzchni 1,4ha, która powstałaby ze zdeponowania nadmiaru gruntów z wykopu. Zaplanowano wykonanie grobli obwodowej, z uszczelnieniem folią 1mm. Przewidziano też rowy opaskowe i drenaż zabezpieczający tereny przyległe do zbiornika.

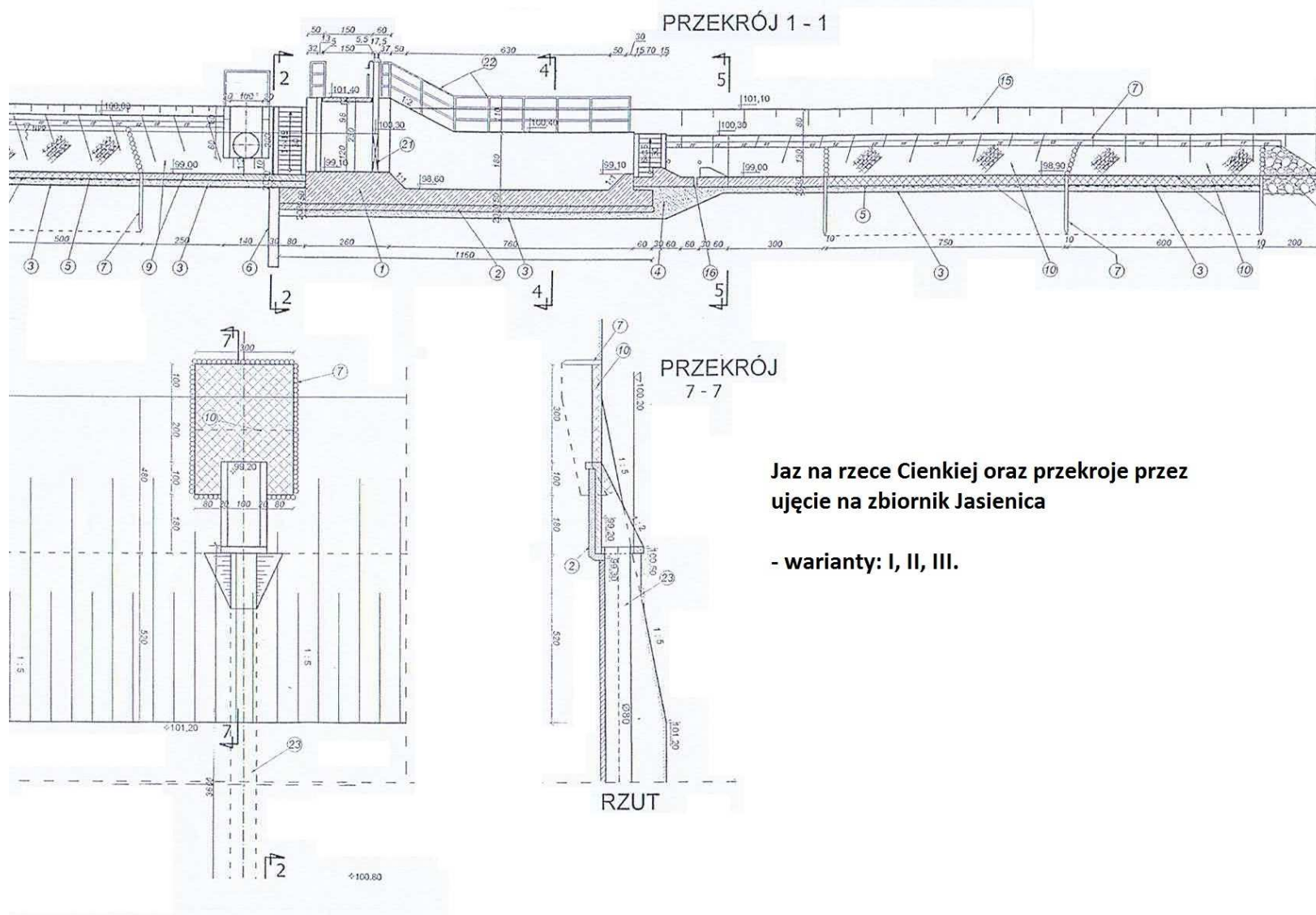
Piętrzenie dla zbiornika zapewniałby jaz na rzece Cienkiej, o konstrukcji powtarzalnej (typowy: J-4), o rzędnej piętrzenia 100,30 mnpm (10cm powyżej rzędnej piętrzenia w zbiorniku). Jaz byłby konstrukcją jednoświatłową, o prześwicie 4m, długości 11,6m i z zamknięciami stalowymi, z mechanizmami wyciągowymi ręcznymi. Jaz służyłby do przeprowadzenia korytem wód rzeki, do wielkości przepływów "brzegowych". Oznacza to, że wszystkie wody większe, do poziomu wody p=1% łącznie, przechodziłyby tarasem zalewowym, w tym wariantie wyłącznie tarasem zalewowym prawym (lewy taras zostałby odcięty naziomami, zdeponowanymi od strony południowej zbiornika). Na koronie jazu zlokalizowana byłaby kładka robocza o szerokości 1,5m. Doprowadzenie wody do zbiornika rurociągiem ujęciowym średnicy 0,8m, z wlotem w rejonie "ponuru" jazu.

Rozwiązania techniczne w wariantcie I (dla jazu także w pozostałych wariantach) pokazano niżej na załącznikach graficznych:

Legenda:

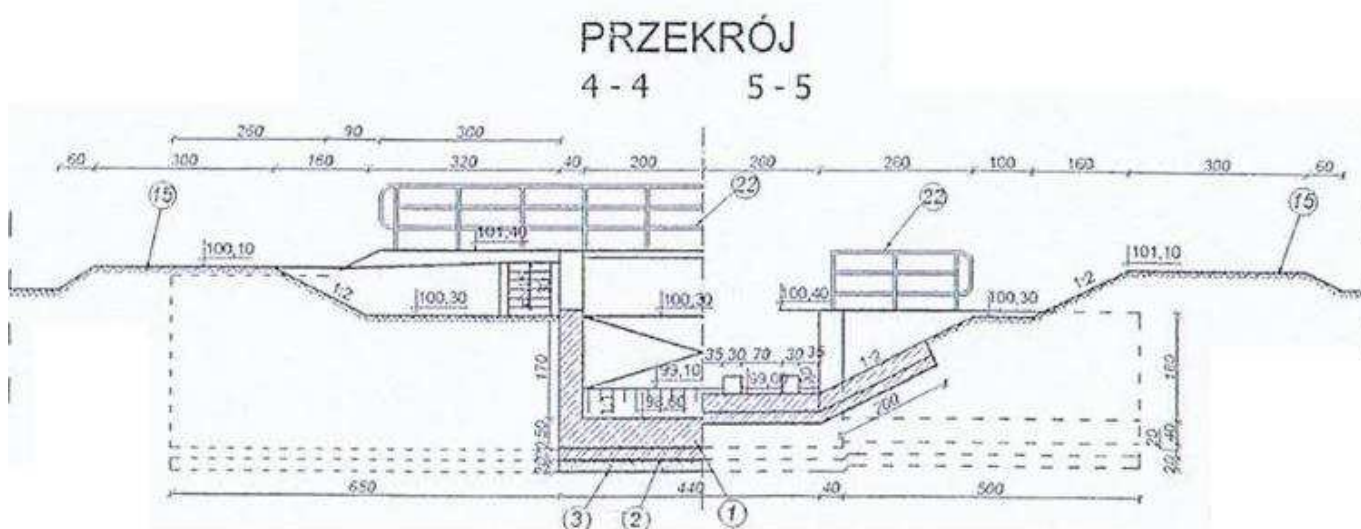
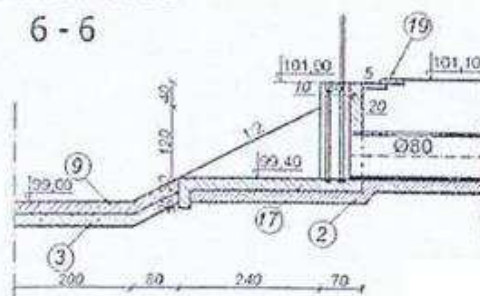
1	Jaz żelbetowy z betonu kl. B10 30,0 wg tys. konstrukcyjnego
2	Beton wyrównawczy kl. B 10,0 grub. warstwy 20 cm
3	Podsypka z pospółki grub. warstwy 20 cm
4	Filtr odwrotny jednowarstwowy, żwir o granulacji 1+16 mm
5	Geowłóknina Hydrotex 310 g/m ²
6	Ścianka szczelna z grodzic stalowych G - 62 L=3,0 m, szt.45
7	Palisada z kołków Ø 7 +9 cm; L = 1,2 m
8	Płyty betonowe kl. B10 30,0 grub. 30 cm o wym. ~ 3,0 x 2,5 m, dylatowane 2 x papa na lepiku i zbrojone stalą kl. AO St10 Ø 8 mm pojedynczą siatką o rozstawie 20 x 20 cm.
9	Płyty betonowe kl. B10 30,0 grub. 20 cm o wym. ~ 2,0 x 1,5 m, dylatowane 2 x papa na lepiku i zbrojone stalą kl. AO St10 Ø 8 mm pojedynczą siatką o rozstawie 20 x 20 cm.
10	Materac gabionowy o wym. 2,0 x 3,0 grub. 30 cm
11	Materac gabionowy o wym. 2,0 x 4,0 grub. 23 cm
12	Narzut kamienny luzem z kamienia łamanego do obiektów inżynierskich
13	Kiszka faszynowa Ø 20 cm
14	Brewka z darniny szer. 30 cm
15	Obsiew nasionami traw na humusie
16	Otwory filtracyjne z rur PCV o Ø10
17	Ujęcie wody do zbiornika z betonu B10 30,0
18	Zamknięcie z desek zakładanych i krat wg KB 4 - 7.14
19	Płyty "Eko" o wym. 60 x 40 x 8 cm na podsypce z pospółki o grub. warstwy 15 cm
20	Drenaż z rur PVC - U Ø 10 cm w obsypce żwirowej
21	Zasuwa stalowa pojedyncza typ JZP 4 - 1,2 m z mechanizmem wyciągowym, o napędzie ręcznym typ 2 MPR - ZP - 1 komplet
22	Barierki z rur stalowych o wysokości 1,1 m wg katalogu typowych jazów KB 4 - 7.16.
23	Rury żelbetowe WITROS Ø 80
24	Dylatacja z taśmy PVC szerokości 20 cm

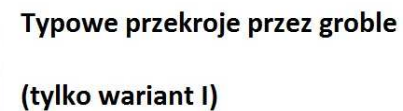


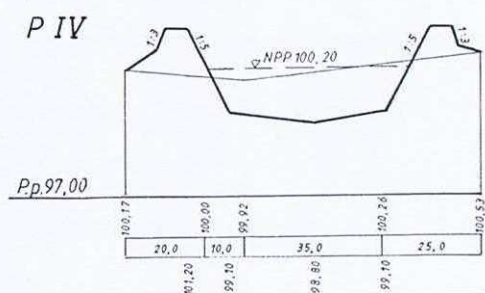




Przekroje przez jaz







☐ - wykopy
☐ - nasypy

PRZYKŁADOWE PRZEKROJE PRZEZ ZBIORNIK (w wariancie I rozwiązania)

11.2. WARIANT II

Wariant ten, będąc zgodnym z zakresem terenu przeznaczonym na zbiornik w planie miejscowym zagospodarowania przestrzennego, zakłada uzyskanie stosunkowo znacznej (jak na warunki niżej) głębokości zalewu: średniej 1,85m i maksymalnej: 2,40m. Równocześnie, dzięki założeniu znacznego pogłębienia rowu odpływowego D12 możliwe było nie tylko uzyskanie znacznej pojemności retencyjnej dla wód powodziowych (retencja powodziowa "przygotowana"), wynoszącej 107,1 tys.m³, lecz również zminimalizowanie zakresu pojemności "martwej", czyli "niespuszczalnej" do 9,5 tys.m³.

Dzięki włączeniu do rozwiązania przebudowy rowu D12 i "przeprowadzeniu" trasą tego rowu blisko połowy wód wielkich powodziowych ze zlewni, możliwe było uzyskanie w tym wariantcie stosunkowo znacznych głębokości zalewu, pozwalających na uznanie ich jako wystarczających dla ochrony akwenu przed zarastaniem i to na całej jego powierzchni (głębokość średnia 1,85m > 1,40m, nawet przy zbiornikach "lateralnych" daje taką pewność).

Generalnie biorąc, zbiornik - podobnie jak wariantcie I - byłby zbiornikiem kopanym, przy czym głębokości tego ukopu byłyby stosownie większe. Większość zbiornika, dzięki generalnej przebudowie rowu D12 byłaby spuszczalna, co pozwoliło także na istotne zwiększenie retencji powodziowej zbiornika. Zakłada się, że corocznie zbiornik byłby opróżniany do poziomu 98,50 mnpm, czyli do poziomu wierzchu warstwy "martwej" akwenu. Przygotowana retencja zbiornika oczekiwałaby na wypełnienie falą powodziową z roztopów zimowych, przy czym samo zalewanie tej retencji odbywałoby się niejako automatycznie, przez specjalnie skonstruowany przewał bezpieczeństwa, z rzędną korony 100,30 mnpm, zlokalizowany jeszcze w granicach cofki jazu piętrzącego. Tak więc przy rzędnej większej od 100,30 mnpm (jest to też maksymalna rzędna piętrzenia na jazie), przepływy przechodzące doliną rzeki Cienkiej, przelewałyby się do zbiornika, wypełniając wiosną rezerwę powodziową, lub też w okresach późniejszych, następowałaby wymiana wody w zbiorniku i to w sposób praktycznie automatyczny. Zbiornik w Jasienicy, dzięki takiej właśnie wymianie wody posiadałby dobre warunki troficzne, zarazem jednak bez pogorszenia się wyników bilansu wodnego w przekroju ujęcia na zbiornik.

W rozwiązaniu technicznym, oprócz przewał na wlocie na zbiornik zaprogramowano również przewał spustowy ze zbiornika, o rzędnej korony 5cm niższej od rzędnej korony przewał wlotowego. Rozwiązanie takie zapewnia to, że w żadnym momencie i przy żadnych przepływach, nie nastąpi groźne dla nasypów nadpiętrzenie wód, także wód powodziowych. Zaprojektowane trzy mnichy: jeden wpustowy średnicy 80cm (jak w wariantcie I) i dwa spustowe (do rzeki średnicy 60cm i do rowu D12, średnicy 100cm) będą pozwalać na planową gospodarkę wodną na zalewie, w tym na opróżnianie akwenu w dowolnym czasie, stosownym do wymogów szczegółowych postawionych w odrębnie wykonanej dla tego wariantu instrukcji eksploatacji i utrzymania.

Całość mas ziemnych z ukopu zbiornika w tym wariantcie zostałaby zdeponowana na obrzeżach zalewu. Faktycznie, ze wszystkich stron akwenu miałyby miejsce podwyższenie terenu istniejącego o 1,0 do 1,5m, na szerokości zmiennej od 30m, nawet do 60,0m, do stałej rzędnej na całym obwodzie zbiornika (stosownie do szczegółowych wyników bilansu mas ziemnych), przy założeniu zagospodarowania wszystkich, czyli 100%, mas ziemnych na miejscu. W bilansie robót ziemnych nie pojawi się więc pozycja wywóz gruntu poza zbiornik. W wyniku tego wokół zbiornika w ogóle nie wystąpią groble, jako urządzenia wodne i będzie to miało kapitalne znaczenie zarówno jeśli chodzi o możliwości zagospodarowania terenów nad linią wodną zalewu, jak też w zakresie późniejszej eksploatacji zalewu.

Praktycznie, cały obszar oznaczony na mapie wariantu II na zielono będzie mógł być zagospodarowany w celach sportowo rekreacyjnych, na utworzenie plaży, zieleni parkowej, na ścieżki rowerowo - spacerowe i w dowolnych, podobnych innych celach.

Ważnym elementem rozwiązania są tu budowle na przebudowanym rowie D12. Po przebudowie, w odcinku "poniżej" zbiornika byłby to rów o szerokości w dnie 1,5m i o nachyleniu skarp 1:1,5, znacznie pogłębiony w stosunku do sytuacji obecnej (największe pogłębienie do 1,4m). Także programowane 4 przepusty drogowe na tym rowie (na skrzyżowaniu z ulicami miejskimi: Żytnią, Jaśminową, Letniskową i Kaczą) muszą mieć nie tylko rzędne dna przepustów zgrane z programem przebudowy tego rowu, lecz także mieć odpowiednie "światło" (zaprojektowano je jednakowe dla wszystkich 4 przepustów jako: 2 x Ø150cm.

Przepusty takie, z nadpiętrzeniem do 30cm pozwoliłyby na przeprowadzenie rowem D12 po jego przebudowie przepływów $Q_{\max} = m^3/s$ (obliczenia według "Tablic do obliczania objętości i prędkości przepływów wody w przepustach", CBSiPWM w Warszawie, Materiały pomocnicze do projektowania '71): Dla przepustów o długości 10-15m, średnicy 150cm, przy $h=0,20m$ jest: $V= 1,87m/s$ i $Q_1= 3,30 m^3/s$, czyli: $Q = 2 \times 3,3 = 6,60m^3/s$.

Tak więc rów D12, po przebudowie mógłby "odciążyć" rzekę Cienką od części wód powodziowych $Q_{1\%} = 19,80m^3/s$ do poziomu przepływu $13,2 m^3/s$.

W rejonie zbiornika część tego przepływu kierowana byłaby przez przewały zbiornika, o szerokości na wlocie i na wylocie identycznej i wynoszącej 30m. Przy napiętrzeniu w zbiorniku do 30cm, przepustowość na kierunku dwóch "przewałów" bezpieczeństwa zbiornika obliczono według wzorów Engelsa na przewał czołowy:

$$Q = 2/3 \mu \sqrt{2g} (l^{2,7} h^{4,8})^{1/3}$$

gdzie : $\mu = 0,65$, l - długość przewału, h = warstwa przelewowa,

$\sqrt{2g} = 4,43$, $2/3 \mu \sqrt{2g} = 1,92$, czyli : $Q = 1,92 (l^{2,7} h^{4,8})^{1/3}$, Jest więc:

Przepływ obliczeniowy	Długość przewału l [m]	$l^{2,7}$	Warstwa przelewowa h [m]	$h^{4,8}$	$Q = 1,92 (l^{2,7} h^{4,8})^{1/3}$
Przepływ kontrolny	30,00	9733	0,30	0,0031	5,97

Tak więc, sama rzeka Cienka, na jej obecnym kierunku (powyżej zrzutu z przewału zbiornika) powinna mieć przepustowość co najmniej: $Q = 13,2 - 5,97 = 7,23m^3/s$. Przepustowość ta nie może być uzyskana wyłącznie w korycie rzeki - według wariantu I przepustowość ta wynosi obecnie nie więcej niż $1,5m^3/s$, co uzyskuje potwierdzenie autorów niniejszej pracy także w wyniku oceny konsekwencji występowania na rzece w tym rejonie aż 6 prowizorycznych piętrzeń, doprowadzających poziom wody w korycie, nawet przy najniższych przepływach, niemal do poziomu terenu istniejącego.

Zakładając, że sytuacja taka, nawet po planowanym obecnie "udroźnieniu" koryta może się powtórzyć również w przyszłości, konieczne jest wyznaczenie na kierunku wzdłuż rzeki (a obok zbiornika) pasa terenu istniejącego, bez przyszłościowej zabudowy, po którym mogłaby się swobodnie przemieszczać fala powodziowa z części przepływu wód powodziowych o wielkości:

- "poniżej" przewału spustowego zbiornika: $13,20 m^3/s$
- "powyżej" przewału spustowego zbiornika: $7,23 m^3/s$

Stosując powszechnie stosowany wzór Manninga $V = 1/n \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$ i przyjmując:

- pominięcie w ogóle przepływu w samym korycie, z powodów wyjaśnionych wyżej
- ustalając szorstkość tarasów zalewowych, jako terenów zaniedbanych, odpowiadających współczynnikowi: $n = 0,060$
- zakładając w uproszczeniu: $h = 0,30\text{m} = R_h$
- spadek doliny w rejonie zbiornika: $i = 0,5\text{‰}$ (0,0005)

mamy: $V = (1/0,060) \times 0,3^{2/3} \times 0,0005^{1/2} = 0,17 \text{ m/s}$

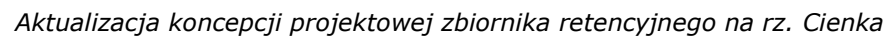
Z powyższego wynika, że dla bezpiecznego przeprowadzenia obok zbiornika części wód wielkich (odliczając przepływy kierujące się na rów D12), niezabudowany taras zalewowy wzdłuż rzeki, traktowany oczywiście jako obustronny, powinien mieć szerokość co najmniej:

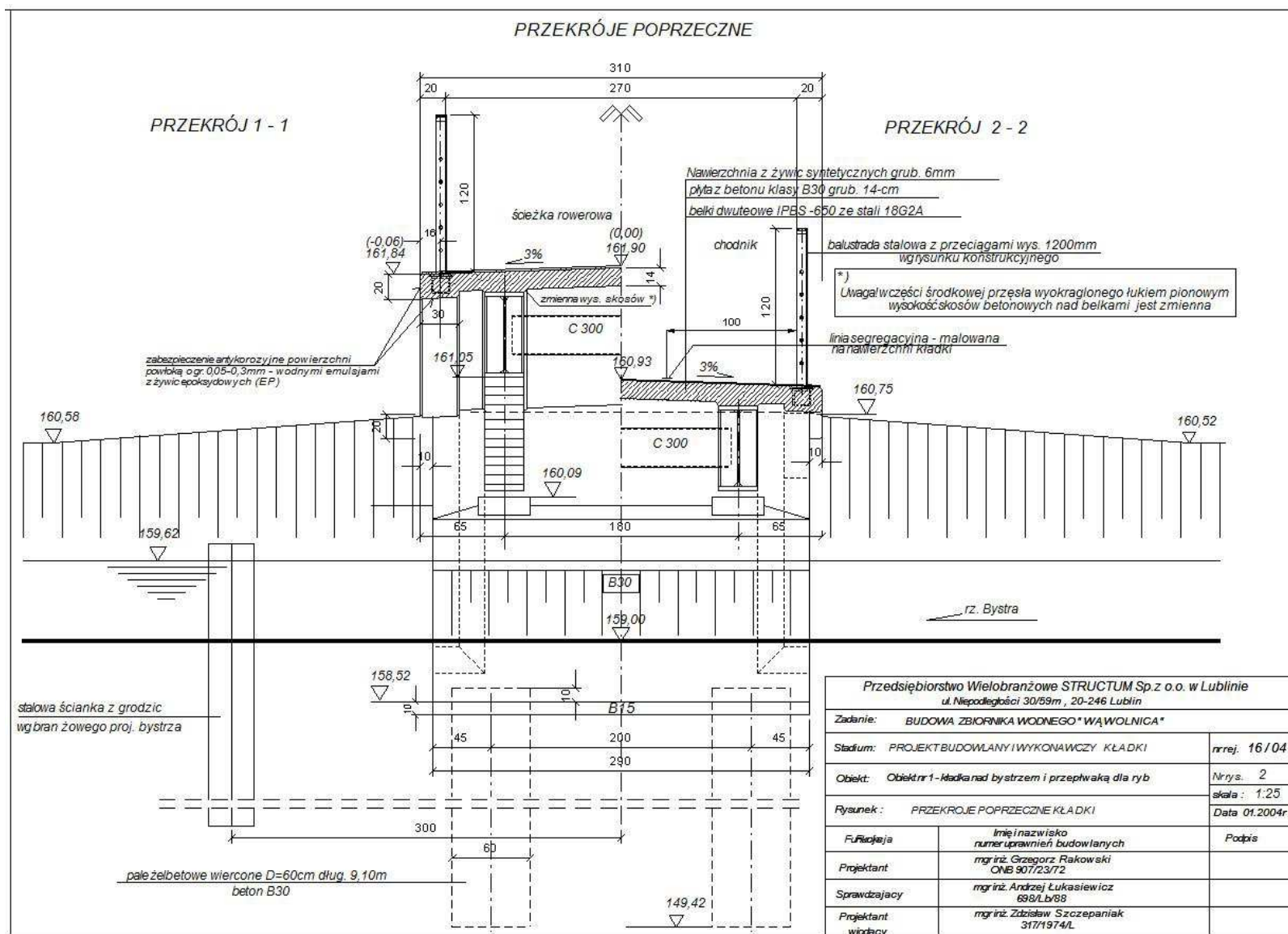
- "poniżej" przewału spustowego zbiornika: $L = 13,2 / 0,17 = 77\text{m}$
- "powyżej" przewału spustowego zbiornika: $L = 7,23 / 0,17 = 43\text{m}$

Rozpatrując zastosowane w wariantcie II rozwiązania można zauważyć, że w rejonie zbiornika, dzięki "odsunięciu" linii zalewu od rzeki (patrz mapa) warunki ustalone wyżej byłyby spełnione. Dopiero "poniżej" ulicy Cisowej na rzece występuje przewężenie, jest to już jednak miejsce niezwiązane bezpośrednio z pracą zbiornika, i w dodatku poza zakresem rzeczowym inwestycji (stąd może być w przeprowadzonych analizach hydrologiczno - hydraulicznych pominięte).

Przeprowadzone analizy są oczywiście analizami wstępnymi, które można by uszczegółowić i powtórzyć po sporządzeniu modelu cyfrowego doliny na jej dłuższym odcinku, stosując modelowanie hydrauliczne według programu HEC-RAS, lub na przykład Mike 11. Obecnie można jednak zalecić, by w trakcie opracowywania projektu budowlano - wykonawczego, choćby w ramach sporządzanego operatu wodno - prawnego przeprowadzić takie szczegółowe badania modelowe i zweryfikować na modelu założenia hydrauliczne uwzględnione w niniejszej koncepcji (dotyczyłoby to oczywiście nie tylko wariantu II, lecz także ewentualnie wariantu III koncepcji).

Jednym z elementów zadania powinna być tu kładka dla pieszych przez rzekę Cienką. Kładkę tą proponuje się wykonać w specjalnym układzie, jako łukową (patrz rysunki poniżej) - podnosząc w ten sposób walory krajobrazowe założenia technicznego, już w strefie dojścia do zbiornika:





Aktualizacja koncepcji projektowej zbiornika retencyjnego na rz. Cienka

11.3. WARIANT III

Wariant III koncepcji, zbliżony do rozwiązania z wariantu II, pozwala na uzyskanie jeszcze bardziej atrakcyjnych głębokości średnich i maksymalnych także nawet nieco większej powierzchni zalewu. Parametry te uzyskuje się niestety przy pogorszeniu warunków odpływu rowem D12, dla którego profil eksploatacyjny ze spadkiem zaledwie 0,3‰ (zamiast 0,4‰, jak w wariantcie II) może się okazać już niekorzystnym.

Wariant ten faktycznie różni się od opisanego wyżej wariantu II tylko innymi parametrami hydraulicznymi zbiornika. W wariantcie tym uzyskuje się nieco większą powierzchnię zalewu oraz większe jego głębokości, zarówno średnie, jak i maksymalne, nie mniej jednak - przy znacznie większym zakresie robót ziemnych, nie tylko na samym zbiorniku, lecz także na kierunku głównego odpływu, czyli rowu D12. Wszelkie rozwiązania techniczne są jednak identyczne, lub podobne jak wariantcie II: w tym jaz piętrzący, ujęcie na zbiornik, budowle spustowo - przelewowe zbiornika, roboty w cofce zalewu itp itp.

Szczegóły rozwiązania wariantu III pokazano niżej na mapie oraz na profilu rowu D12.

12. DANE PODSTAWOWE CHARAKTERYZUJĄCE ROZWIĄZANIE W POSZCZEGÓLNYCH WARIANTACH

Lp	Rodzaj robót	Jedn.	Wariant I	Wariant II	Wariant III
1	Powierzchnia zajęta na zbiornik i obiekty związane ze zbiornikiem	ha	18,12	12,00	12,00
2	Powierzchnia zalewu zbiornika	ha	12,90	6,30	7,10
3	Normalny poziom piętrzenia NPP	mnpm	100,20	100,20	100,20
4	Minimalny poziom piętrzenia Min PP	mnpm	100,00	98,50	98,35
5	Całkowita pojemność zbiornika	tys. m ³	167,00	116,60	136,63
6	Retencja powodziowa	tys. m ³	30,40	107,10	131,13
7	Pojemność "martwa" (głęбочki)	tys. m ³	ok. 15,00	9,50	5,50
8	Głębokość średnia (przy NPP)	m	1,25	1,85	1,92
9	Głębokość maksym. (przy NPP)	m	2,00	2,20	2,40
10	Kubatura robót ziemnych łącznie	m ³	166 683	107 150	127 700
11	Kubatura robót ziemnych do wywiezienia 1-2km	m ³	85 013	0	0
12	Budowle zbiornika (główne): - jaz na rzece św. 4m, piętr. 1,2m - mnichy wpustowe i spustowe - przewały bezpieczeństwa - przepusty na rowach odpływowych - drenaże i rowy przy zbiorniku - zabezpieczenia w cofce	szt. szt. szt. szt. kmpl. kmpl.	1 2 - - 1 1	1 3 2 2 1 1	1 3 2 2 1 1
13	Udrożnienie rzeki Cienkiej, komplet + kładka dla pieszych na rzece	szt. szt.	1 1	1 1	1 1
14	Udrożnienie rowu D12: - rutynowe, komplet - pogłębienie ze spadkiem 0,4‰ - pogłębienie ze spadkiem 0,3‰	kmpl. kmpl. kmpl.	1 - -	- 1 -	- - 1
15	Budowle na rowie D12: - przepusty średnicy 1x 0,6m - przepusty średnicy 2x 1,5m - zastawka piętrząca	szt. szt. szt.	7 - -	- 4 1	- 4 1

13. PORÓWNANIE WARIANTÓW MIĘDZY SOBĄ:

13.1. PORÓWNANIE POD KĄTEM UWARUNKOWAŃ OCHRONY ŚRODOWISKA,

Zbiornik w Jasienicy na rzece Cienkiej wykonany według wariantu I byłby zbiornikiem zbyt płytkim, aby można było uzyskać w akwenu poprawne warunki hydrobiologiczne. Zbiornik taki miałby napełnienie średnie zaledwie 1,25m, a więc poniżej granicznej wielkości głębokości 1,40m zbiorników, uznawanych rutynowo (literatura techniczna) za obiekty wodne na niżu polskim nie podlegające zarastaniu roślinnością podwodną. W tej kwestii jest też bez znaczenia, czy zbiornik ma zapewnioną odpowiednio częstą wymianę wody - zarastanie dla takiego zbiornika wystąpi bowiem nawet wówczas, gdy w zbiorniku znajdować się będą wody oligotroficzne.

Wariant I posiada jednak pewne walory środowiskowe warte zauważenia. Liczne "głęбочki" ułatwią przetrzymanie ryb w okresie zimy, zaś uformowana w środku zalewu wyspa umożliwi (jakkolwiek tylko poza sezonem rekreacyjnym) spokojne gniazdowanie ptaków.

Warianty II i III przedstawiają natomiast zbiornik o znacznie większej głębokości średniej (odpowiednio 1,85m i 1,92m), co powinno generalnie wykluczyć obawy o zarastanie akwenu. Głębokości maksymalne (w obrębie "głęбочka"), odpowiednio rzędu 2,20m i 2,40m byłyby również atrakcyjne dla ichtiofauny.

Koncepcja dla wariantów II i III zakłada inny niż w wariantie I reżym pracy zbiornika, z corocznym wykorzystywaniem całej pojemności retencji w celach przeciwpowodziowych. W konsekwencji, ścięcie w zbiorniku części fali powodziowej powinno skutkować mniejszym (zasięg, częstotliwość) zagrożeniem zalewania wodami wielkimi terenów miejskich, przez co warunki środowiskowe najniższych terenów zabudowanych ulegną w mieście wyraźnej poprawie.

W każdym z rozpatrywanych wariantów, w tym również w wariantie I, umożliwiona zostałaby zabudowa rekreacyjna terenów nadwodnych. Generalnie bowiem, zagospodarowanie terenów zabagnionych (niekorzystnych dla środowiska miejskiego), zdewastowanych i ogólnie zaniedbanych, leżących w dodatku na obrzeżu miasta, służyłoby poprawie jego wizerunku, pozwoliłoby na tworzenie nowych, atrakcyjnych obszarów dla uprawiania sportu, rekreacji, do odpoczynku dla ludzi - a w tym świetle, każde z rozwiązań zaprezentowanych w koncepcji można by uznać za poprawne.

Podsumowując jednak aspekt uwarunkowań ochrony środowiska, można stwierdzić, że każdy z wariantów: II lub III jest lepszy od wariantu wyjściowego w analizach, czyli wariantu I, rozpracowanego szczegółowo w ramach wykonanego wcześniej projektu budowlano - wykonawczego.

13.2. PORÓWNANIE POD KĄTEM UWARUNKOWAŃ WODNO - MELIORACYJNYCH ORAZ WYNIKÓW BILANSU WODNEGO

Analizy wodno - melioracyjne wykonane w ramach koncepcji, także uzyskana opinia wstępna służb melioracyjnych (Inspektorat WZMiUW w Wołominie) wyraźnie preferują do realizacji jeden z wariantów: II. lub III, zauważając jednocześnie, że wariant I, sporządzony na bazie wcześniej wykonanego projektu budowlano - wykonawczego *Melwodprojektu* Warszawa jest niebezpieczny dla miasta Tłuszcz ze względów powodziowych. Tak więc biorąc tylko to pod uwagę można by porzucić pomysł budowy

zbiornika według wariantu I, mimo, że byłby to zbiornik największy i jakkolwiek dość płytki, mógłby być przez część środowiska miejscowego uważany za najatrakcyjniejszy.

Bilans wodny zbiornika z pewnością będzie dodatni w każdym z rozpatrzonych wariantów technicznych. Najbardziej szczegółowo został on oczywiście przedstawiony w wariantcie I (*Melwodprojekt* Warszawa), dla którego ustalono:

Straty ze zbiornika łączne (parowanie plus przesiąki):

Okres (miesiąc, rok)	Straty razem w l/s	Straty razem w m³
I	7,88	21091
II	8,03	19310
III	9,12	24445
IV	9,95	25780
V	11,34	30379
VI	13,08	33907
VII	12,84	34378
VIII	12,06	32314
IX	11,09	28747
X	9,42	25219
XI	8,25	21394
XII	7,63	20446
rok	10,07	317410

Jednostkowe potrzeby wodne w wariantcie I na uzupełnienie strat wynoszą więc: średnio 10,07 l/s i maksymalnie 13,08 l/s/. Przy sporządzaniu bilansu wodnego dla tego wariantu założono, że zbiornik będzie spuszczały całkowicie co 25-30 lat i że w bilansie można pominąć jako nieistotne pierwsze napełnienie zbiornika w warstwie poniżej poziomu wody gruntowej, która to woda alimentuje zbiornik w ramach filtracji w gruncie (może bowiem ono się odbyć w dowolnym czasie roku hydrologicznego). Napełnienie powyżej poziomu wody gruntowej przewidziano na kwiecień w każdym roku (1 dekada) i niezbędny pobór ustalono tu w ilości 332l/s. Przepływ biologiczny w miejscu ujęcia wody na zbiornik określono na 70l/s, zaś przepływy dyspozycyjne w poszczególnych miesiącach ustalono odejmując w/w przepływ biologiczny od przepływu średniego rocznego SSQ w miesiącach III, IV, X i XI oraz od przepływu najdłużej trwającego NTQ w miesiącach I, II, V-IX i XII.

W bilansie uwzględniono te zasilanie akwenu opadami, przyjmując dane o opadach ze stacji ombrometrycznej w Miąsem (opad średni roczny 578mm, czyli 2,36 l/s).

Przy takich założeniach, bilans wodny dla roku średniego w wariantcie I jest dodatni i wygląda następująco:

Okres (miesiąc)	Przepływ dyspozycyjny l/s	Straty razem w l/s	Zasilanie z opadów l/s	Bilans l/s
I	30	7,88	1,58	+23,77
II	30	8,03	1,65	+23,62
III	520	9,12	1,25	+512,13
IV	520	9,95	1,74	+511,79
V	30	11,34	2,46	+21,12
VI	30	13,08	3,58	+20,50

VII	30	12,84	3,76	+20,92
VIII	30	12,06	3,47	+21,12
IX	30	11,09	2,44	+21,35
X	520	9,42	2,07	+512,65
XI	520	8,25	2,24	+513,99
XII	30	7,63	2,07	+24,44

Zbiornik ma więc pełne pokrycie potrzeb wodnych w aktualnych przepływach rzeki Cienkiej. W okresie przerw w zasilaniu zbiornika w wodę (wariant I) maksymalne obniżenie lustra wody w akwenu wyniesie od 4 do 6 mm na dobę. Na podstawie tych danych w wariantcie I przyjęto, że konieczne jest utrzymywanie piętrzenia na jazie w miesiącach V-IX. Bilans poza tym przyjął, że przepływ nienaruszalny 70 l/s (biologiczny) będzie "przeprowadzany" przez jaz bez jakichkolwiek przerw.

Bilanse dla wariantów II i III generalnie wykażą również dodatni bilans wodny obiektu, zwłaszcza, że mowa tu jest o zbiorniku znacznie mniejszym niż w wariantcie I, poza tym przy wyraźnie mniejszych stratach na filtrację (istotne oddalenie lustra wody od koryta rzeki). Większa głębokość zbiornika w stosunku do głębokości zaprojektowanej w wariantcie I nie będzie miała istotnego znaczenia dla bilansu wodnego, głównie dlatego, że głębsze partie zalewu będą alimentowane na drodze filtracji, z wody gruntowej i z koryta rzeki. Równocześnie też, dzięki poszerzeniu "grobli" zbiornika, których funkcję przejmą szerokie strefy nadsypanego terenu, straty na filtrację ze zbiornika, mimo zaniechania uszczelniania go folią, nie będą większe niż ustalono dla wariantu I.

Tak więc, pod względem sporządzonego bilansu wodnego wszystkie trzy warianty rozwiązania można uznać za dodatnie, a więc pozytywne. Warianty II i III są jednak zdecydowanie bardziej korzystne, jeśli chodzi o parametry urządzeń wodnych, związanych ze zbiornikiem. W szczególności zaś, pogłębiony i rozbudowany w przekroju poprzecznym rów D12 zdecydowanie poprawia drożność odpływu ze zbiornika, polepszając przy okazji walory tego cieku jeśli chodzi o zdolności przeprowadzenia części wód wielkich, powodziowych. W tym świetle rozwiązania wariantów II i III są generalnie lepsze od rozwiązań wariantu I, w którym dla rowu zaplanowano jedynie skromne, rutynowe prace melioracyjne.

Dokonując wyboru wariantu, z wariantów II i III należy natomiast zauważyć, że spadek przebudowywanego rowu D12 w wariantcie III może okazać się zbyt mały i że przy spadku 0,3‰, rów ten może być już trudny w utrzymaniu (zarastanie, odkładanie się rumowiska wleczonego). Tak więc, z punktu widzenia uwarunkowań wodno - melioracyjnych, można obecnie sugerować, że **wariant II, z rowem D12 o spadku optymalnym i = 0,4‰, powinien być zalecany do realizacji.**

13.3. PORÓWNANIE POD KĄTEM KOSZTÓW REALIZACJI INWESTYCJI

O koszcie rozwiązania zbiornika "kopanego" decyduje głównie bilans robót ziemnych. W wariantcie I 50% mas ziemnych ukopanych w czaszy zbiornika będzie musiało być wywiezione poza obiekt. W wariantach II i III bilans robót ziemnych w obrębie zbiornika jest zerowy, to znaczy, że wszystkie masy ziemne ukopane w czaszy zostaną zdeponowane na obrzeżu akwenu, w ogóle bez ich odwożenia. Powyższe ma oczywiście przełożenie na łączne koszty budowy zbiornika w wariantach II i III są istotnie mniejsze od kosztów budowy według rozwiązań dla wariantu I.

14. ORIENTACYJNY BILANS MAS ZIEMNYCH

Kubatura robót ziemnych (w m³) w poszczególnych wariantach jest następująca:

Aktualizacja koncepcji projektowej zbiornika retencyjnego na rz. Cienka

- wariant I: 166 683
- wariant II: 107 150
- wariant III: 127 700

Podkreślić należy, że w wariantcie I przeszło 50% mas ziemnych ukopanych w czaszy zbiornika będzie musiało być wywiezione na 1-2km i zdeponowane we właściwych według przepisów i uzgodnionych miejscach. Natomiast masy ziemne powstałe przy realizacji wariantów II i III w całości zagospodarowane byłyby na obrzeżu akwenu.

15. OPIS ROZWIĄZANIA KONCEPCYJNEGO PROPONOWANEGO DO REALIZACJI ORAZ MOŻLIWE DO UZYSKANIA EFEKTY W ZAKRESIE POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA POWODZIOWEGO POŁUDNIOWYCH REJONÓW MIASTA TŁUSZCZ W WYNIKU BUDOWY ZBIORNIKA.

Generalnie, STRUCTUM Sp. z o.o. w Lublinie sugeruje Inwestorowi wybór koncepcji II zbiornika, o parametrach jak niżej:

Lp	Rodzaj robót	Jedn.	Wariant II
1	Powierzchnia zajęta na zbiornik i obiekty związane ze zbiornikiem	ha	12,00
2	Powierzchnia zalewu zbiornika	ha	6,30
3	Normalny poziom piętrzenia NPP	mnpm	100,20
4	Minimalny poziom piętrzenia Min PP	mnpm	98,50
5	Całkowita pojemność zbiornika	tys. m ³	116,60
6	Retencja powodziowa	tys. m ³	107,10
7	Pojemność "martwa" (głęboczki)	tys. m ³	9,50
8	Głębokość średnia (przy NPP)	m	1,85
9	Głębokość maksym. (przy NPP)	m	2,20
10	Kubatura robót ziemnych łącznie	m ³	107 150
11	Kubatura robót ziemnych do wywiezienia 1-2km	m ³	0
12	Budowle zbiornika (główne): - jaz na rzece św. 4m, piętr. 1,2m - mnichy wpustowe i spustowe - przewały bezpieczeństwa - przepusty na rowach odpływowych - drenaże i rowy przy zbiorniku - zabezpieczenia w cofce	szt. szt. szt. szt. kmpl. kmpl.	1 3 2 2 1 1
13	Udrożnienie rzeki Cienkiej, komplet + kładka dla pieszych na rzece	szt. szt.	1 1
14	Udrożnienie rowu D12: - rutynowe, komplet - pogłębienie ze spadkiem 0,4‰ - pogłębienie ze spadkiem 0,3‰	kmpl. kmpl. kmpl.	- 1 -
15	Budowle na rowie D12: - przepusty średnicy 1x 0,6m - przepusty średnicy 2x 1,5m - zastawka piętrząca	szt. szt. szt.	- 4 1

Aktualnie, katastrofalnie niedrożna rzeka Cienka w Tłuszczu stanowi dla miasta poważne zagrożenie powodziowe. Wybór koncepcji budowy zbiornika powinien w szczególności

sposób uwzględniać ten wariant, dla którego stan zagrożenia powodzią w mieście ulegnie poprawie.

Z całą pewnością, rozpatrując ten aspekt zagadnienia, nie powinien być przyjmowany do realizacji wariant I, gdyż zawarte w nim rozwiązanie mogłoby tylko pogorszyć i tak już złą sytuację z przejściem wód wielkich południowym obrzeżem miasta Tłuszcz.

W wariantach II i III pewne "odciążenie" dla wód powodziowych w dolinie Cienkiej znaleziono na kierunku rowu melioracyjnego D12, który należałoby w sposób istotny przebudować, znacznie zwiększając jego przepustowość hydrauliczną. Na trasie tego rowu należy w szczególności zastosować cztery nowe przepusty $2 \times \varnothing 150\text{cm}$, o dużej przepustowości, czyli $Q = 2 \times 3,30 = 6,60\text{m}^3/\text{s}$. Tak więc rów D12, po przebudowie mógłby "odciążyć" rzekę Cienką od części wód powodziowych $Q_{1\%} = 19,80\text{m}^3/\text{s}$ - do poziomu przepływu $13,2\text{m}^3/\text{s}$. W obrębie zbiornika (warianty II i III) możliwe jest poza tym przeprowadzenie części wód wielkich przez sam akwen, co oznaczałoby, że rzeka Cienka, na jej obecnym kierunku (powyżej zrzutu z przewału zbiornika) powinna mieć przepustowość co najmniej: $Q = 13,2 - 5,97 = 7,23\text{m}^3/\text{s}$. Uwzględniając powyższe, konieczne jest wyznaczenie na kierunku wzdłuż rzeki (a obok zbiornika) pasa terenu istniejącego, bez przyszłościowej zabudowy - i to jakiegokolwiek nadpoziomowej zabudowy - po którym mogłaby się swobodnie przemieszczać fala powodziowa z części przepływu wód powodziowych o wielkości: "poniżej" przewału spustowego zbiornika: $13,2\text{m}^3/\text{s}$ oraz "powyżej" przewału spustowego zbiornika: $7,23\text{m}^3/\text{s}$.

Z powyższego wynika też, że dla bezpiecznego przeprowadzenia obok zbiornika części wód wielkich (odliczając przepływy kierujące się na rów D12), niezabudowany taras zalewowy wzdłuż rzeki, traktowany oczywiście jako obustronny, powinien mieć szerokość co najmniej:

- "poniżej" przewału spustowego zbiornika: $L > 13,2 / 0,17 = 77\text{m}$
- "powyżej" przewału spustowego zbiornika: $L > 7,23 / 0,17 = 43\text{m}$

Programowany w wariantach II i III zbiornik posiadałby w strefie linii brzegowej naturalne zbocze, uformowane w ramach robót ziemnych o bardzo łagodnym nachyleniu, rzędu 1:5 do 1:8 (strefa plaży). Na całej długości linii brzegowej, z wyjątkiem rejonu przewałów i spustów dennych ze zbiornika, nie przewidziano żadnych umocnień technicznych. Zbiornik nie przewiduje się też, w odróżnieniu od rozwiązań wariantu I uszczelniać foliami, matami bentonitowymi itp itp.

Przewały zbiornika wykonane byłyby z geosiatki komórkowej na przykład klasy NEOLOY (gwarancja żywotności do 50 lat), grubości 20cm, z zalaniem komórek betonem BH30, W-10, F=150 i z "maskowaniem" świeżego betonu drobnym tłucznem, "wtopionym" w beton. Na wierzchu, przewał zostałby przysypany humusem i obsiany trawą. Podłożem dla geosiatek byłby beton podkładowy B-15, grubości 15cm, na którym (bezpośrednio pod geosiatką) zamontowana byłaby mata uszczelniająca bentonitowa typu VOLTEX. Przewały zbiornika o podobnej konstrukcji od lat skutecznie i bezawaryjnie "pracują" na wielu zbiornikach Lubelszczyzny (na przykład: w Skansenie i Ogrodzie Botanicznym w Lublinie, na budowlach na rzekach: Sannie, Kurówce, Bystrzycy itd.) i na Podkarpaciu.

16. WPŁYW PROGRAMOWANEJ BUDOWY ZBIORNIKA NA ŚRODOWISKO NATURALNE, ZASOBY KULTUROWE ORAZ BILANS WODNY, A TAKŻE ZNACZENIE OBIEKTU DLA GOSPODARKI WODNEJ CAŁEJ ZLEWNI

Zmiany w środowisku wywołane urbanizacją, niewłaściwą gospodarką gruntami, uprzemysłowieniem itp. powodują przyśpieszenie obiegu wody, zmniejszenie jej retencji i w konsekwencji zmniejszenie ilości wody dyspozycyjnej. Dodatkowe ograniczenie zasobów wód użytecznych wynika z zanieczyszczenia substancjami pochodzącymi z

terenów rolniczych, zurbanizowanych, z zanieczyszczeń atmosferycznych. Zmniejszenie ilości i skrócenie czasu retencjonowania wody w zlewni przyczynia się do przyspieszenia procesu degradacji wód powierzchniowych i podziemnych. Z kolei ilość i czas zatrzymania wody w zlewni zależą od sposobu zagospodarowania zlewni, rozmieszczenia użytków, występowania zbiorników, rzeźby terenu, budowy geologicznej, rodzaju gleb itp. Te same czynniki warunkują też intensywność występowania procesów erozji wodnej i wietrznej, w wyniku których następuje istotne zmniejszenie retencji, przyspieszenie obiegu wody i intensyfikacja rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń obszarowych, przemieszczanie rumoszu w dół zlewni, także wynoszenie go poza zlewnię.

Przy takim rozumieniu problemów gospodarki wodnej zrozumiałe jest dążenia Inwestora do wykonania zbiornika wodnego na rzece Cienkiej pod Tłuszczem, zwłaszcza, że w założeniu generalnym, obiekt ten mógłby spełniać także funkcje turystyczne, krajobrazowe, a nawet być fragmentem większego założenia parkowego, podnoszącego nie tylko walory środowiskowe obszaru, lecz również komfort życia mieszkańców w gminie. Budowa zbiornika w Tłuszczu, z wyznaczoną rezerwą powodziową 107,1 tys. m³ (wariant II) generalnie jest korzystna dla gospodarki wodnej, rozumianej zlewniowo. Bilans dla zlewni, nawet w przypadku budowy zbiornika lateralnego, a więc bocznego będzie korzystny, zaś zasoby wodne zlewni nie zostaną uszczuplone w nadmiarze (wykazuje to już operat wodnoprawny wykonany uprzednio dla wariantu I, w istocie dla wariantu najbardziej "wodochłonnego" z wszystkich trzech rozpatrywanych w niniejszej koncepcji). Przeanalizowane materiały planistyczne będące w posiadaniu gminy dowodzą, że budowa zbiornika nie uszczupli walorów kulturowych terenu, nie zagrazi daleko położonym od zbiornika obszarom chronionym, w tym obszarom NATURY 2000.

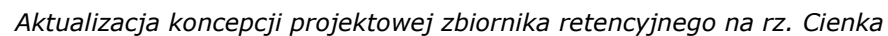
17. STAN WŁASNOŚCIOWY TERENU

Tereny planowane do zajęcia przez zbiornik zostały już w większości wykupione od użytkowników indywidualnych. Wykup całości obszaru zajętego na sam zbiornik, na obiekty związane ze zbiornikiem oraz w strefie oddziaływania cofkowego, jest niezbędny dla uzyskania stosownych decyzji środowiskowych i administracyjnych (w tym pozwolenia wodnoprawnego).

18. ULOKOWANIE PROGRAMOWANEGO OBIEKTU W MIEJSCOWYM PLANIE ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

Zbiornik w m. Jasienica pod Tłuszczem znajduje się już w *"Miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego gminy Tłuszcz (obszar pozamiejski), Zbiornik retencyjny na rzece Cienkiej w Jasienicy"*. Plan ten został sporządzony w 2008 roku przez *Biuro Planowania Rozwoju Warszawy S.A.*, ul. Batorego 16, 02-591 Warszawa oraz zatwierdzony uchwałą nr XIII/163/08 Rady Miejskiej w Tłuszczu z dnia 27 marca 2008r. Obiekt ten jest także eksponowany w *"Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Tłuszcz"* (2009r, *Biuro Planowania Rozwoju Warszawy S.A.*, ul. Batorego 16, 02-591 Warszawa).

Niżej zamieszcza się wyrysy z w/w dokumentów, potwierdzające, iż programowany w Koncepcji zbiornik jest zgodny z aktualnymi dokumentami planistycznymi.



[illegible]

Aktualizacja koncepcji projektowej zbiornika retencyjnego na rz. Cienka

19. INFORMACJE WSTĘPNE DLA POTRZEB SPORZĄDZENIA LOKALNEGO PLANU OCHRONY PRZED POWODZIĄ – W TYM PRZEWIDYWANIE I ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE

Zgodnie z Dyrektywą Unii Europejskiej, Państwa członkowskie powinny dążyć do jak najszybszego wdrożenia nowej strategii ochrony przeciwpowodziowej polegającej m.in. na wzmacnianiu działań prewencyjnych i zdolności przewidywania groźnych zjawisk. Niezbędna jest wymiana doświadczeń między zainteresowanymi stronami. Należy uświadomić sobie, że powodzie są zjawiskami naturalnymi, a człowiek powinien nauczyć się żyć w obliczu zagrożenia. Istotne są tzw. powodzie historyczne i zdobyte podczas ich trwania doświadczenia. Ważne są też wymogi prawodawstwa, oraz działania służb meteorologicznych i hydrologicznych. Stosowane winny być nowe narzędzia prognostyczne i nowoczesne systemy informacyjne wspomagające służby antykrzysowe.

W ostatnich 50 latach ok. 60% powodzi obserwowanych w Polsce to powodzie pochodzenia opadowego, ze szczególnie niebezpiecznymi tzw. *flash flood*. W ostatnim półwieczu wyraźnie zaznaczyła się rosnąca liczba powodzi lokalnych (obejmujących przeważnie pojedyncze zlewnie), w tym miejskich. Można to wiązać ze zmieniającą się w Polsce strukturą przestrzenną opadów, a także z niedostateczną drożnością kanalizacji deszczowej, niewłaściwą pracą urządzeń hydrotechnicznych i notowanymi odstępstwami od normatywów projektowych, a przede wszystkim ze znacznym ograniczeniem retencji terenowej.

Plan lokalny ma pomóc społeczności lokalnej w opracowaniu i realizacji strategii zmniejszania skutków powodzi. Przygotowanie planu pozwala na znalezienie najlepszej, przemyślanej drogi (obejmującej wiele różnych metod działania) do zwiększenia odporności doliny na powódź, ułatwia uzyskanie akceptacji społecznej dla działań, które wiążą się z wydatkami z budżetu miasta, czy województwa oraz inicjuje niezbędną dla osiągnięcia dobrych efektów współpracę samorządu z mieszkańcami. Ułatwione też może być w wyniku wykonania planu znalezienie źródeł finansowania realizacji poszczególnych elementów planu. Generalnie biorąc, przygotowanie planu nie jest proste - uzyskanie dobrych efektów zależy bowiem od bardzo wielu czynników: organizacyjnych, społecznych i innych. Poniżej podane są podstawowe kroki niezbędne do wykonania takiego planu. Konieczne jest wręcz stworzenie koalicji na rzecz budowy i realizacji planu. Jest wiele powodów, aby w tworzeniu lokalnego planu ograniczania skutków powodzi uczestniczyła możliwie szeroka reprezentacja społeczności lokalnej. Choćby dlatego, że powódź nie wybiera - dotyka zarówno mieszkańców, jak i właścicieli firm, sklepów, zakładów, instytucji państwowych - niszczy wszystko, co napotka po drodze. W konsekwencji duża grupa ludzi może być zainteresowana przygotowaniem planu ograniczania zagrożenia powodziowego. Warto to wykorzystać tworząc koalicję wspierającą projekt, gdyż jej rola przy tworzeniu planu może być nieoceniona: począwszy od ostatecznego ustalenia, jakie obszary są zagrożone i z jakiego powodu, poprzez sugestie jak można zagrożeniu przeciwdziałać, skończywszy na ocenie przewidywanej skuteczności proponowanych rozwiązań. Udział wszystkich zainteresowanych zmniejsza, z jednej strony ryzyko popełnienia błędu przy wyborze metod ograniczających skutki powodzi, z drugiej zaś zwiększa szansę, że zostaną wybrane środki najbardziej skuteczne i możliwe do zrealizowania w praktyce. Stworzenie koalicji na rzecz przygotowania lokalnego planu ograniczania ryzyka powodziowego wymaga odpowiedzi na pytania: jakie grupy społeczne lub zawodowe są zainteresowane przygotowaniem planu oraz kto i w jakim charakterze będzie pracował przy sporządzeniu planu, także kto powinien kierować przygotowaniem planu.

Identyfikacja zagrożeń jest jednym z kluczowych elementów planu. Obejmuje ona ustalenie obszarów zagrożonych zalaniem; ważne jest zidentyfikowanie wszystkich obszarów zagrożonych nie tylko wylewem rzeki, ale również podtopieniami (elementów

infrastruktury, piwnic budynków itd.), także obniżeń terenu, gdzie gromadzi się woda po gwałtownych opadach utrudniając ruch, podtapiając budynki. Konieczne jest też ustalenie przyczyn zagrożenia poszczególnych obszarów (zalew spowodowany wylewem rzeki, zalew spowodowany podpiętrzeniem dopływu przez główną rzekę, zalew spowodowany gromadzeniem się wód opadowych, spływ powierzchniowy, zalew „cofkowy” przez sieć kanalizacyjną, brak systemu odwodnień lub brak drożności systemu odwodnień itp).

Ustalenie celów planu ograniczenia skutków powodzi i prewencji jest podobnie istotna. Etap ten obejmuje ustalenie, co powinno zostać w przyszłości zrobione, czyli do czego zmierzają jego autorzy. Dyskusja nad celami planu powinna mieć możliwie szeroki zasięg, a sformułowane cele powinny stanowić podstawową wytyczną dla budowanego planu.

Zakres możliwych działań powinien obejmować maksymalnie szeroki ich zakres z uwzględnieniem metod należących do takich grup, jak: zmniejszenie kulminacji fali powodziowej i/lub rozłożenie jej w czasie, ograniczenie obszaru zagrożonego powodzią (w tym nawet lokalne obwałowania), zmniejszenie podatności terenów zalewowych na straty (lokalne przepisy ograniczające zabudowę na terenach zalewowych, standardy obiektów lokalizowanych na terenach zalewowych, przeniesienia obiektów, wykup terenów i budynków przez gminę), przygotowanie mieszkańców i użytkowników do reagowania na powódź (lokalne systemy ostrzeżeń powodziowych, lokalne systemy reagowania na powódź, edukacja i informacja, przygotowanie obiektów mieszkalnych, firm i instytucji do powodzi, zakładowe systemy reagowania na powódź), a także przygotowanie do odbudowy i rekonstrukcji po zniszczeniach.

Nierozważne działania w kwestii zabezpieczeń powodziowych mogą powodować negatywne skutki dla środowiska przyrodniczego lub społecznego. Pierwsze są zwykle spowodowane stosowaniem rozwiązań technicznych, tak źle ocenianych, jak obecnie mówi się o budowie wałów. Konflikty społeczne z kolei może powodować ograniczanie zabudowy terenów potencjalnie zagrożonych powodzią, ustalenie wymagań dotyczących konstrukcji obiektów budowanych na terenach zalewowych lub nawet samo wprowadzenie do planów zagospodarowania przestrzennego granic obszarów zalewowych (map zalewów). Konieczne jest zidentyfikowanie tych konfliktów, ustalenie ich siły i zaproponowanie środków zaradczych. Pewną pomocą przy tych analizach może być wykorzystanie metod stosowanych w strategicznych ocenach środowiskowych.

Metody nietechniczne ochrony terenów nadrzecznych, zagrożonych powodzią rzadko stosowane są pojedynczo - zwykle stosuje się jednocześnie kilka metod uzupełniających się wzajemnie. Zależy to od lokalnych warunków i przyjętych lokalnie strategii działania może to być ograniczenie rozwoju na terenach zalewowych, zabezpieczenie przed wodą obiektów, które znajdują się na terenach zalewowych oraz przygotowanie mieszkańców i użytkowników terenów zalewowych do powodzi.

Opisane założenia generalne, służące ochronie przed powodzią mieszkańców miasta Tłuszczą powinny być "odniesione" do rozwiązań zaprezentowanych w niniejszej koncepcji. Istnieć musi tu świadomość, że kompleksowa ochrona terenów w tej zlewni wymaga realizacji całości zamierzeń inwestycyjnych przedstawionych w koncepcji, a więc nie tylko samego zbiornika, lecz także udrożnienia koryta rzeki Cienkiej i w szczególności również wszystkich robót zaprogramowanych "na kierunku" rowu D12.

W niniejszej koncepcji przedstawione wszystkie elementy strategiczne rozwiązania, decydujące w ogóle o bezpieczeństwie powodziowym w rejonie miasta.

20. WSTĘPNE UZGODNIENIA

Opracowanie przedstawiono w fazie roboczej do zaopiniowania przez Inwestora oraz dodatkowo przez służby melioracyjne WZMiUW w Wołominie.

Kopie tych dokumentów przedstawia się niżej w postaci 2 **odpisów**:

Tłuszcz, 15.12.2011r

NOTATKA SŁUŻBOWA

Obecni;

1. p. Paweł Marcin Bednarczyk, Burmistrz Gminy Tłuszcz
2. p. Marek Markowski, kierownik Wydziału Inwestycji i Drogownictwa Urząd Miejski w Tłuszczu
3. p. Zdzisław Szczepaniak, STRUCTUM Lublin, projektant KONCEPCJI zbiornika w Jasienicy k/Tłuszcza
4. p. Mieczysław Olak, STRUCTUM Lublin, weryfikator KONCEPCJI zbiornika jak wyżej

Projektanci z firmy STRUCTUM Sp. z o.o. w Lublinie przedstawili 3 warianty koncepcji dotyczące programowanego zbiornika na rzece Cienkiej w m. Jasienica k/Tłuszcza.

Omówiono wszystkie koncepcje projektowe, jakie znajdują się w dokumentacji STRUCTUM, w tym pierwszą, dotyczącą projektu budowlanego, wykonanego jeszcze w 2005r przez firmę MELWODPROJEKT w Warszawie (autor: mgr inż. Janusz Czaratoryjski).

Omówiono zagadnienia techniczno - eksploatacyjne samej rzeki Cienkiej, od szeregu lat nie utrzymywanej przez służby melioracyjne ze względu na permanentny brak środków na ten cel.

Omówiono też kwestie planowanej przebudowy rowu D12 (na południe od planowanego zbiornika), w tym sprawę jego pogłębienia i zabudowę jego przepustami.

Inwestor po zapoznaniu się z przedstawionymi materiałami w rozwiązaniu wstępnym oczekuje przedstawienia opracowania finalnego uwzględniającego omówione kwestie w terminie określonym w umowie NR ZP.272.49.2011 z dnia 22.11.2011r.

1.
2.
3.
4.

URZĄD MIEJSKI
w Tłuszczu
ul. Warszawska 10
05 240 TŁUSZCZ

Aktualizacja koncepcji projektowej zbiornika retencyjnego na rz. Cienka

Wołomin, 15.12.2011r

NOTATKA SŁUŻBOWA

Obecni;

1. p. Andrzej Makiela, Kierownik Inspektoratu WZMiUW w Wołominie
2. p. Zdzisław Szczepaniak, STRUCTUM Lublin, projektant KONCEPCJI zbiornika w Jasienicy k/Tłuszczu
3. p. Mieczysław Olak, STRUCTUM Lublin, weryfikator KONCEPCJI zbiornika jak wyżej

Projektanci z firmy STRUCTUM Sp. z o.o. w Lublinie przedstawili do wglądu i opiniowania rozwiązania techniczne dotyczące programowanego zbiornika na rzece Cienkiej w m. Jasienica k/Tłuszczu. Omówiono trzy różne koncepcje projektowe, jakie znajdują się w dokumentacji STRUCTUM, w tym pierwszą, dotyczącą projektu budowlanego, wykonanego jeszcze w 2005r przez firmę MELWODPROJEKT w Warszawie (autor: mgr inż. Janusz Czaratoryjski). Omówiono zagadnienia techniczno - eksploatacyjne samej rzeki Cienkiej, od szeregu lat nie utrzymywanej przez służby melioracyjne ze względu na permanentny brak środków na ten cel. Omówiono też kwestie planowanej przebudowy rowu D12 (na południe od planowanego zbiornika), w tym sprawę jego pogłębienia i zabudowę jego przepustami.

Inspektorat WZMiUW w Wołominie aprobuje rozwiązania koncepcyjne według wariantów II i III, w obydwu przypadkach uwzględniających istotne zwiększenie przepustowości rowu D12, przy znacznie pogłębionej jego niwelecie i przy odpowiednim ukształtowaniu przekroju poprzecznego tego rowu, stosownie do wielkości części przepływu wody wielkiej powodziowej, kierowanej na niego w dół od planowanego zbiornika. Równocześnie Inspektorat uważa, że ostateczny wybór między wariantami II i III pozostaje w dyspozycji Inwestora.

Po analizie przedstawionych materiałów projektowych proponuje się wykonanie umocnień technicznych na zadaniu na odcinkach jak niżej:

- w rejonie wylotu rowu D12 do rzeki Cienkiej, rzekę należy umocnić na długości 10m powyżej oraz aż do mostu na drodze wojewódzkiej. Zastosować należy tu umocnienia z gabionów i materacy gabionowych kamiennych, w dnie i na skarpach.
- na rzece Cienkiej, poniżej mostu na drodze wojewódzkiej, dodatkowe umocnienia prawej skarpy rzeki (łuk rzeki), w postaci gabionów j.w. z podparciem ich w dnie palisadą średnicy 12-15cm, L=1,5m - 1,7m.
- na rzece Cienkiej, powyżej umocnień zastawki i mostu w rejonie ulicy Głównej, zastosować umocnienia kiszka faszynową 2 x 20cm, obustronnie na skarpach, aż do jazu piętrzącego.
- na rzece Cienkiej powyżej jazu zbiornikowego: umocnienia gabionami jak wyżej, na całej długości cofki.

Kierownik Inspektoratu
WZMiUW w Wołominie

1. mgr inż. Andrzej Makiela
tel. w. Bud. St. - 617/87

2.

3.

21. SZACUNKOWE KOSZTY INWESTYCJI W UJĘCIU WARIANTOWYM

Szacunkowe koszty inwestycji w poziomie 2011r, dla wariantów II i III (tylko roboty hydrotechniczne) przedstawia się na podstawie średnich wskaźników cenowych podobnych inwestycji, zrealizowanych ostatnio, lub będących w fazie realizacji (zbiorniki: Zakrzówek, Wąwolnica, Janowice, Sopot i inne). Koszty jednostkowy robót 452 tys. zł dla tych wariantów odniesiono tu do jego powierzchni, obejmującej nie tylko sam zalew, lecz także tereny bezpośrednio z zalewem (piętrzeniem) związane oraz skorygowano (wariant III) uwzględniając projektowane większe głębokości akwenu.

Koszty wariantu I podano na podstawie kosztorysów inwestorskich z roku 2005 będących w posiadaniu Urzędu Miejskiego w Tłuszczu, z uwzględnieniem inflacji za ostatnie lata, oraz z korektą uwzględniającą wszystkie prace związane ze zbiornikiem (w tym w cofce i na kierunku rowu D12), oczekiwane obecnie przez służby wodne WZMiUW.

Rodzaj robót	Wariant I			Wariant II			Wariant III		
	Koszt jedn. tys.zł/ha	F (ha)	mln. zł	Koszt jedn. tys.zł/ha	F (ha)	mln. zł	Koszt jedn. tys.zł/ha	F (ha)	mln. zł
Całość prac hydrotechn.	486	18,12	8,80	452	12,00	5,42	542	12,00	6,50
Razem netto		8,80			5,42			6,50	
Rezerwa 5%		0,44			0,27			0,33	
Ogółem netto		9,24			5,69			6,83	
Dokumentacja, badania, pomiary operaty, raporty, łącznie 7%		0,65			0,40			0,48	
Łącznie netto		9,89			6,09			7,31	
VAT 23%		2,27			1,40			1,68	
Ogółem brutto		12,16			7,49			8,99	

Inne koszty robót, obejmujące ewentualne obiekty kubaturowe, koszty ścieżki spacerowo – rowerowej, parkingu, a także koszty konkretnego zagospodarowania turystycznego (na przykład strzeżonej plaży, nabrzeży dla kajaków, stanowisk dla wędkarzy itp.), także "założenia" parkowego, nie są objęte powyższym zestawieniem.

22. ZALECENIA DLA DALSZYCH ETAPÓW PRZYGOTOWANIA INWESTYCJI

Opracowana koncepcja stanowić może materiał pomocniczy do przygotowania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji. Na podstawie koncepcji można będzie się też podjąć zadania wykonania studium wykonalności, jednego z ważnych opracowań decydujących o zatwierdzeniu inwestycji, a także przy ubieganiu się o dofinansowanie z europejskich funduszy pomocowych.

Po wykonaniu *Karty informacyjnej przedsięwzięcia* i być może także *Raportu o oddziaływaniu na środowisko*, a w konsekwencji po uzyskaniu decyzji środowiskowych możliwe będzie sporządzenie projektu budowlanego - wykonawczego dla wybranego do realizacji wariantu technicznego.

Przeprowadzone analizy hydrauliczne koncepcji są analizami wstępnymi, które należałoby uszczegółowić i powtórzyć po sporządzeniu modelu cyfrowego doliny na jej dłuższym odcinku, stosując modelowanie hydrauliczne według programu HEC-RAS, lub na przykład Mike 11. Obecnie można jednak zalecić, by w trakcie opracowywania projektu budowlano - wykonawczego, choćby w ramach sporządzanego operatu wodno - prawnego przeprowadzić takie szczegółowe badania modelowe i zweryfikować na modelu założenia hydrauliczne uwzględnione w niniejszej koncepcji jedynie w sposób uproszczony (dotyczyłoby to oczywiście nie tylko wariantu II, lecz także ewentualnie przyjętego wariantu III koncepcji).

Równolegle z opisanymi wyżej przygotowaniem do realizacji robót należy zakończyć procedury wykupu gruntu na terenie przeznaczonym na sam zbiornik i na strefę jego ujemnego oddziaływania na tereny przyległe, określoną w oddzielnie sporządzonym operacie wodnoprawnym.

23. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.

Budowa zbiornika na rzece Cienkiej w m. Jasienica pod Tłuszczem, zgodnie z zamierzeniem Inwestora jest możliwa zgodnie z lokalizacją wskazaną w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego. Analizie poddano trzy warianty rozwiązania, z których pierwszy jest jedynie syntezą projektu budowlano - wykonawczego, sporządzonego w 2005r przez firmę *Melwodprojekt* w Warszawie. Warianty II i III dotyczą rozwiązań własnych firmy STRUCTUM, a różnią się od wariantu I (wstępnego) w szczególności tym, że przedstawiają zbiornik jako głębszy, lepiej wpisany w krajobraz (całkowity brak grobli), z pełnym dostępem dla użytkowników, z lepszą "wymianą" wody, a w sumie z możliwością uzyskania w nim lepszych warunków hydrobiologicznych.

Po analizie wielu aspektów zagadnienia przedstawia się dwa warianty do wyboru przez Inwestora (wariant wstępny, z uwagi na występujące zagrożenia powodziowe dla miasta Tłuszcza powinien być zdaniem STRUCTUM już w fazie koncepcyjnej odrzucony).

Z wariantów możliwych do realizacji firma STRUCTUM sugeruje Inwestorowi wybór wariantu II, jako wariantu optymalnego ze względów eksploatacyjnych i utrzymaniowych systemu wodnego. Wariant II pozwala też na wykorzystanie terenów przyległych do zalewu w wyjątkowo dużym zakresie (brak grobli ziemnych) i utworzenie na obrzeżach zalewu atrakcyjnych terenów sportowych, rekreacyjnych, a nawet zlokalizowanie tu specjalnego "założenia" parkowego.

W przypadku wyboru wariantu rozwiązania zbiornika, sugerowanego obecnie jako optymalny (wariant II), poprawie mogą też ulec warunki "przejścia" pradoliną Cienkiej wód powodziowych - obecnie stanowiących poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa najniżej położonych stref zabudowy miejskiej.

24. CZĘŚĆ GRAFICZNA – w tekście opracowania

- mapa w skali 1:2000 dla wariantu I, 1 arkusz
- mapa w skali 1:2000 dla wariantu II, 1 arkusz
- mapa w skali 1:2000 dla wariantu III, 1 arkusz
- profil rzeki Cienka, skala 1:100/5000, 1 arkusz
- profil rowu D12 dla wariantu II - skala 1:100/5000, 1 arkusz
- profil rowu D12 dla wariantu III - skala 1:100/5000, 1 arkusz