

Biuro Inżynierii Środowiska

„INŻYNIERIA”

Jan Macheta

25-150 Kielce
Os. Barwinek 15/70

tel, fax: (0-41) 361-59-05
tel. kom: 696-168-975

Nr zlecenia.....
Nr umowy:

**NAZWA OPRACOWANIA: Aktualizacja koncepcji na wykonanie
zbiornika retencyjnego na rzece Małoszówce w m.
Słonowice, Donosy
i Kazimierza Wielka.**

BRANŻA: WODNO – MELIORACYJNA

INWESTOR: Gmina Kazimierza Wielka

	Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektował	mgr inż. Janusz Kowalczyk			
Sprawdzający	mgr inż. Jan Macheta	Wod. – mel. Sanitarna	151/66/KL 558/94/KL	

.....
Kierownik biura

Kielce dnia 06.2010 r.

Spis treści:

CZEŚĆ OPISOWA.	3
1. Przedmiot operatu.	3
2. Wykorzystane materiały.	3
3. Konieczność aktualizacji koncepcji.	4
4. Zakres zamierzenia inwestycyjnego.	4
5. Rozwiązanie techniczne.	5
5.1. Czasza zbiornika	5
5.2. Konstrukcja zapory ziemnej czołowej.	6
5.3. Budowla przelewowo – spustowa.	7
5.4. Sztolnia odpływowa.	8
5.5. Wylot ze sztolni – niecka wypadowa.	8
5.6. Kładka robocza.	9
5.7. Przełożenie koryta cieku.	9
5.8. Obiekty związane ze zbiornikiem.	9
5.8.1. Drogi dojazdowe.	9
5.8.2. Wyznaczenie pasa terenu pod drogę dojazdową do pól.	10
5.8.3. Urządzenie plaży.	10
5.8.4. Urządzenie brodzika.	10
5.8.5. Przystań kajakowa.	10
5.8.6. Parking dla samochodów osobowych (stanowiska postojowe)	11
5.8.7. Łapacz zawieszin.	11
6. Przepływy obliczeniowe.	11
6.1. Podstawowe dane hydrologiczne z 2000 roku.	11

CZĘŚĆ OPISOWA.

1. Przedmiot operatu.

Przedmiotem opracowania jest określenie sposobu realizacji zbiornika retencyjnego na rzece Małoszówka w miejscowości Donosy, Słonowice i Kazimierza Wielka woj. świętokrzyskie, w nowej rzeczywistości – ograniczenie powierzchni zbiornika.

2. Wykorzystane materiały.

- 1) Projekt budowlany zbiornika retencyjnego na rzece Małoszówce w m. Słonowice, Donosy i Kazimierzy Wielkiej.
- 2) Wyniki nowych obliczeń przepływów wód wielkich – opracowanie IMiGW – Kraków.
- 3) Dokumentacja fotograficzna oraz wyniki badań i wizji lokalnych zbiornika i jego otoczenia.
- 4) Dokumentacja geodezyjno – kartograficzna do celów projektowania opracowania przez Biuro Usług Wielobranżowych – Projektowanie i pomiary geodezyjne Wiesław Makola
- 5) Wyniki badań geotechnicznych wykonanych dla zbiornika – wykonane przez Zakład Usług Geologicznych – „VITERRA-KIELCE”.
- 6) Wyniki badań geotechnicznych rezerw gruntu na zaporze, wykonane przez Biuro Badawczo – Projektowo – Wykonawcze – dr inż. Kazimierz Mosiej.
- 7) Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo Wodne (Dz. U. z 2001 r Nr 115 z późniejszymi zmianami)
- 8) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r – Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 415 z późniejszymi zmianami).
- 9) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r., w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U z 2006r Nr 156 poz 1118 i Nr 170 poz 1217).
- 10) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r Prawo Ochrony Środowiska (Dz U Nr 62 poz 627 z 2001 r)
- 11) Mapa ewidencyjna gruntów w skali 1:2000
- 12) Wypis z ewidencji gruntów
- 13) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. Nr 202 poz 2072).

- 14) Ustawa z dnia 16 października 2004 r o Ochronie Przyrody (tekst jednolity Dz. U. Nr 99 poz 1079 z późniejszymi zmianami)
- 15) Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego zbiornika retencyjnego na terenie miasta Kazimierza Wielka oraz Słonowice i Donosy.

3. Konieczność aktualizacji koncepcji.

Konieczność aktualizacji koncepcji wynika z trudności z wykupieniem gruntów od indywidualnych rolników pod zbiornik przez Inwestora.

Dodatkowym utrudnieniem było ograniczenie wielkości powierzchni możliwej do wykupienia w rejonie prawego brzegu zbiornika. W związku z tym zaistniała konieczność:

- zmniejszenia powierzchni lustra wody z 21 ha do 20,93ha
- korekta obliczeń hydrologicznych wykonanych przez IMiGW Kraków
- korekty z jednoczesnym wydłużeniem zapory czołowej
- zmiana lokalizacji parkingu dla samochodów osobowych

4. Zakres zamierzenia inwestycyjnego.

Przedmiotem zadania inwestycyjnego pn.: „Zbiornik retencyjny na rzece Małoszówce w miejscowości Donosy, Słonowice, Kazimierza Wielka” jest budowa zbiornika retencyjnego, wraz z urządzeniami towarzyszącymi:

- wykonanie zbiornika wodnego – retencyjnego o powierzchni lustra wody – 20,93 ha przy NPP-192,00 m.n.p.m oraz pojemności zbiornika – 400000m³ (przy NPP), zmniejszenie powierzchni zbiornika o 1,07ha w stosunku do projektu pierwotnego
- wykonanie budowli przelewowo – spustowej o parametrach:
 - długość korony przelewu H=48m, zwiększenie długości o 12m, ze względu na zwiększone przepływy miarodajny i kontrolny przez IMiGW o ca 22% w stosunku do pierwotnych obliczeń
 - wysokość piętrzenia – H=3,40m
 - sztolnia odpływowa dwukomorowa o świetle 2x2,5x4,0m
 - światło spustów dennych dwuotworowych – 2x1,0x1,0m
- wykonanie zapory ziemnej o parametrach:
 - rzędna korony zapory – część jezdna – 193,40m.n.p.m
 - rzędna korony zapory – część chodnikowa – 193,50 m.n.p.m
 - rzędna parapetu – 194,00 m.n.p.m

- długość zapory – 532m, zwiększenie o 142m, spowodowane niemożnością zakupu gruntów
 - szerokość korony – 5,0m
 - nachylenie skarpy odwodnej 1:3
 - nachylenie skarpy odpowietrznej 1:2,5
 - rzędna ławki od strony odpowietrznej – 192,40 m.n.p.m
 - szerokość ławeczki ~ 17,0m, docelowo przewidziana jest droga dojazdowa na pasie o szerokości ~ 12,0m. Pas ławeczki o szerokości 5,0m zajęty będzie docelowo pod parking dla samochodów osobowych
- urządzenia związane ze zbiornikiem:
- ❖ urządzenie plaży piaszczystej na długości 230m i szerokości 22m, wypieszczenie warstwą 30cm
 - ❖ przystań kajakowa konstrukcji żelbetowej o długości pomostu $2 \times 35,15 + 22,0 = 92,30\text{m}$ i szerokości 3,0m
 - ❖ łapacz zawieszin przed wlotem do zbiornika – dwukomorowy o parametrach pojedynczego łapacza:
 - szerokość – 10,0m
 - długość – 70m – plus część wlotowa i wylotowa
 - nachylenie skarp 1:1,5
 - ❖ Korekta trasy rzeki Małoszówki na wlocie do łapacza zawieszin oraz na wlocie na budowlę przelewowo-spustową
 - ❖ Przepławka dla ryb – zlokalizowana obok budowli przelewowo – spustowej
 - ❖ Uformowanie robót ziemnych – podwyższenie terenu wokół zbiornika, uformowanie nasypu pod przyszłe drogi dojazdowe do zbiornika (północna i wschodnią).

5. Rozwiązanie techniczne.

5.1. Czasza zbiornika

- Powierzchnia projektowanego zbiornika wynosi 20,93ha przy rzędnej piętrzenia 192,00 m.n.p.m. Korekta powierzchni wynika z niemożności wykupienia całej powierzchni gruntu pod zbiornik.
- Pojemność zbiornika – 400 tys. m³
- Kubatura wykopu w czaszy zbiornika 223400m³, co stanowi 53% całkowitej pojemności
- Długość zbiornika 770m

- Szerokość największa przy zaporze 400m
- Głębokość największa przy zaporze 2,50m
- Głębokość najmniejsza 1,80m
- Głębokość średnia 1,91m

Czasza zbiornika na całej powierzchni będzie kopana do projektowanej głębokości jak zaznaczono na załączonych przekrojach poprzecznych zbiornika.

Nachylenie dna zbiornika w kierunku koryta odciekowego wynosi 2‰, umożliwi to całkowite spuszczenie wody ze zbiornika w przypadku jego opróżnienia. Stateczność brzegów zbiornika jest zabezpieczona. Skarpy zbiornika zostały uformowane o nachyleniu 1:5, natomiast od strony górnej zbiornika 1:10, a plaże 1:15.

Przed wykopem czaszy zbiornika należy wstępnie teren odwodnić oraz zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych, przez wykonanie rowów odwadniających i opaskowych (R1-R4).

Gruntem uzyskanym z czaszy zbiornika zostanie podwyższony teren w obrębie cofki oraz skarpy zbiornika północna i południowa oraz nasypy pod docelowe drogi

Parametry rowów odwadniających:

- szerokość dna 0,50m
- nachylenie skarp 1:1,5
- głębokość 1,0-1,2m

5.2. Konstrukcja zapory ziemnej czołowej.

Podstawowe parametry zapory czołowej:

- rzędna zapory – część jezdna – 193,40 m.n.p.m
- rzędna zapory – część chodnikowa 193,50 m.n.p.m
- rzędna korony z parapetem – 194,00 m.n.p.m
- długość zapory – 532m
- szerokość korony – 5,0m
- nachylenie skarpy odwodnej 1:3
- nachylenie skarpy odpowietrznej 1:2,5
- rzędna ławeczki docelowo pas pod parking i droga dojazdowa 192,40m.n.p.m
- szerokość ławeczki 17,0m
- ubezpieczenie skarpy odwodnej – narzut kamienny z kamieni \varnothing 20-30cm grubość warstwy 70cm
- ubezpieczenie skarpy odpowietrznej – obsiew mieszanką traw ewentualnie biowłókna

- ubezpieczenie korony zapory – kostka brukowa na jezdni i chodniku
- ubezpieczenie korony ławeczki o szerokości 5,0m – tłuczeń kamienny
- zabezpieczenie przeciw filtracyjne zapory – folia PE gr 1,5mm na geowłókninie w skarpię zapory przykryta warstwą piasku gr. 0,50m
- drenaż z rur ceramicznych $\varnothing 30\text{cm}$ w ławeczce zapory. Na ławeczce zapory na szerokości – 5,0m przewidywany jest docelowo parking dla 143 stanowisk dla samochodów osobowych oraz 8 stanowisk dla niepełnosprawnych.

5.3. Budowla przelewowo – spustowa.

Budowle przelewowo – upustowe zaprojektowano w postaci wieży przelewowej w formie sześciokąta foremnego o wewnętrznej długości jednego boku 8,0m, zwiększenie długości przelewu wynika z korekty przepływu. Łączna długość krawędzi przelewowej $L=6 \times 8=48\text{m}$. Budowla usytuowana będzie w korpusie zapory od strony odwodnej. Odprowadzenie wód z wieży odbywać się będzie w formie dwukomorowej sztolni $2 \times 2,5 \times 4,0\text{m}$.

Takie rozwiązanie budowli zapewni bezpieczne przepuszczenie wód miarodajnych i kontrolnych bez konieczności obsługi oraz umożliwi komunikację z oboma brzegami zbiornika. Dla spuszczenia wód ze zbiornika zaprojektowano dwa spusty denne o świetle $1 \times 1,0\text{m}$. każdy spust wyposażony będzie w zamknięcia firmy ASP ARMATURA SCHILLING PUSPAS. Wysokość piętrzenia $H=3,4\text{m}$

Przy przepływie miarodajnym $Q_{0,5\%}$ warstwa przelewającej się wody przez przelew wynosi $0,67\text{m}$, zaś w przypadku wody kontrolnej warstwa przelewającej się wody posiadać będzie miąższość – $0,73\text{m}$. Wody biologiczne przelewać się będą projektowanym oknem w koronie o wymiarach $0,14 \times 1,0\text{m}$. Wieża wykonana zostanie w ścianie szczelnej stalowej Larsena o długości $L=6,0\text{m}$.

Do ścianki przyspawane będą pręty zbrojenia celem zwiększenia stateczności budowli na wyptynięcie. Dojście do budowli i zamknięć spustowych odbywać się będzie przy pomocy zaprojektowanej kładki żelbetowej, która zaprojektowana jest wzdłuż obrysu wieży przelewowej. Dojście do wieży jak również wzdłuż jej obrysu wyposażone będzie w bariery ochronne. Aby umożliwić dospawanie prętów zbrojenia wieży do ścianki szczelnej Larsena przewidziano dospawanie do ścianki szczelnej ceownika C-120 i dopiero do ceownika przyspawane będą pręty zbrojenia. Tak wieża jak i sztolnia fundamentowane będą na poduszce z piasku i betonie podkładowym marki B-10. Sztolnia odpływowa winna być dylatowana przy pomocy podwójnej taśmy z PCV o szerokości – 20cm . W korpusie zapory

na sztolni projektuje się przepony filtracyjne. Wieża posiadać będzie nieckę do niszczenia energii spadającej wody o głębokości 1,0m. Również na wylocie ze sztolni zaprojektowano nieckę wypadową o głębokości 1,0m. Nieckę zaprojektowano w formie doku żelbetowego o szerokości 12,0m i wysokości 3,80m.

Na wlocie do spustów dennych projektuje się umocnienie na rzece Małoszówce w postaci płyt betonowych dozbroyonych w dnie i na skarpach cieku na długości 6,0m. Również na wylocie z niecki projektuje się na długości 6,0m płyty betonowe gr 30cm na podsypce gr. 20cm – jako umocnienie sztywne. Pozostały odcinek umocnienia projektuje się do umocnienia elastycznego – materac faszynowy gr 1,0m w dnie i narzut kamienny w płótkach na skarpach.

5.4. Sztolnia odpływowa.

Sztolnia odpływowa zaprojektowana została jako konstrukcja dwuotworowa o wymiarach :

- wysokość sztolni 2,50m
- szerokość sztolni 4,0m
- długość pojedynczej sztolni – 29,0m

Zadaniem sztolni jest przeprowadzenie wody przez zaporę czołową i drogę dojazdową.

Wymiary sztolni zapewniają przepuszczenie wód wielkich Q_k z przewidywanym przez przepisy zapasem bezpieczeństwa tj. $1,5 Q_k$.

Pomiędzy sztolnią, wieżą przelewową oraz wylotem wykonane zostaną szczelne dylatacje zabezpieczoną taśmą dylatacyjną PVC.

Zwiększenie wymiarów sztolni wynika ze zwiększenia wielkości przepływów miarodajnych i kontrolnych aktualizowanych przez IMiGW Kraków

5.5. Wylot ze sztolni – niecka wypadowa.

Wylot ze sztolni stanowi niecka wypadowa. Jest to konstrukcja żelbetowa, dokowa projektowana z betonu hydrotechnicznego klasy BH-22,5 o wodoszczelności W-6 i mrozoodporności M-150.

Parametry techniczne niecki wypadowej:

- szerokość niecki – 8,0
- długość niecki – 12m
- głębokość niecki – 1,0m

5.6. Kładka robocza.

Komunikacja pomiędzy zaporą a wieżą przelewową utrzymywana przy pomocy kładki roboczej. Kładka robocza poprowadzona zostanie po obrysie wieży przelewowej.

5.7. Przełożenie koryta ciek.

Na odcinku km 2+170÷2+420, czyli na długości – 250m, projektuje się przełożenie ciek Małoszówka. Przełożenie ciek projektowane jest w tym celu aby roboty budowlane przy budowlu wykonywane poza ciekim prowadzącym wodę. Celem wprowadzenia wody na projektowany zbiornik, łapacz zawieszin koryguje się trasę ciek Małoszówka w km 2+950÷3+170

Parametry techniczne koryta:

- szerokość dna 4,0m
- nachylenie skarp 1:2
- średnia głębokość ca 0,90m

5.8. Obiekty związane ze zbiornikiem.

5.8.1. Drogi dojazdowe.

W celu dojazdu do zbiornika oraz do zapory czołowej docelowo projektowane będą dwie drogi dojazdowe.

- Pierwsza na prawym brzegu projektowanego zbiornika – droga dojazdowa łącząca drogę wojewódzką relacji Kazimierza Wielka – Kraków z drogą dojazdową na północnej stronie zbiornika. Droga ta stanowić będzie dojazd do budowli przelewowo – spustowej oraz zapory czołowej.
- Druga droga dojazdowa projektowana jest po północnej stronie zbiornika po drodze gruntowej stanowiącej przedłużenie ulicy Kościuszki.

Na obecnym etapie inwestycji przewiduje się umocnienie pasa terenu wzdłuż zapory o szerokości 5,0m na długości 532m tłuczniem kamiennym, co wykorzystane zostanie na parking dla 143 samochodów osobowych i 8 stanowisk dla niepełnosprawnych. Wzdłuż tego pasa ułożona będzie droga z płyt drogowych – wykorzystana zostanie droga technologiczna.

Również droga gruntowa po północnej stronie zbiornika umocniona zostanie tłuczniem kamiennym po uprzednim wyprofilowaniu korycińska.

Również odcinki dojazdowe dróg do łapaczy zawieszin umocnione zostaną tłuczniem kamiennym.

5.8.2. Wyznaczenie pasa terenu pod drogę dojazdową do pól.

Na prawym brzegu zbiornika wnioskuje się wytyczenie pasa terenu o szerokości 4,0m (bez umocnień) dla umożliwienia dojazdu do pól.

5.8.3. Urządzenie plaży.

Urządzenie plaży projektuje się po północnej stronie zbiornika. Projektuje się plażę na powierzchni 0,50 ha. Wzdłuż projektowanej plaży projektuje się wypieszczenie terenu zbiornika na powierzchni, mając na uwadze błotniste dno zbiornika (płyty)

Teren pod plażę będzie ukształtowany tak, aby jak najwięcej terenu miało wystawę południową. Po ukształtowaniu i wyprofilowaniu terenu pod plażę, powierzchnia terenu będzie zagęszczona. Na zagęszczonej powierzchni rozścielona zostanie warstwa żwiru o miąższości – 0,30cm i zagęszczona. Użycie żwiru lub nawet otoczków o małym wskaźniku różnoziarnistości ($\frac{d_{50}}{d_{10}} \leq 2 \div 3$) i $d_{50}=20\div 30\text{mm}$, ma na celu, aby ten materiał nie był wynoszony poza plażę przy wysokości fali nie przekraczającej – 0,50m. Materiał ten będzie przez wodę przetaczany tylko po plażę a nie będzie wynoszony poza jej obręb.

Na skutek ssącego działania wody, przez stosunkowo gruby materiał plaży, mogą być wynoszone cząstki gruntu podłoża. Aby się przed tym zabezpieczyć zaprojektowano wyłożenie podłoża włókniną filtracyjną. Na włókninie rozłożono i wyrównano spycharkami grunt niespoisty $d=1\div 32\text{mm}$, warstwą – 0,30m.

5.8.4. Urządzenie brodzika.

Urządzenie brodzika projektuje się na wysokości plaży poprzez ukształtowanie dna zbiornika, tak aby głębokości wody wynosiła 0,4÷1,0m. Dno brodzika wyścielone będzie warstwą drobnego piasku o miąższości - 0,30m. Granice brodzika wyznaczone będą bojami.

5.8.5. Przystań kajakowa.

Przystań dla kajaków zaprojektowano konstrukcji żelbetowej. Ławy fundamentowe posadowione będą na betonie B-10 grubości 20cm. Szerokość ławy – 100cm, wysokość – 50cm. Podpory w rozstawie co 3,0m, w kształcie litery T. Przekrój podpór 25x30cm. Na podporach opierane będą prefabrykowane płyty żelbetowe. Płyty prefabrykowane o wymiarach 200x290x15cm. Na części, gdzie kładka rozgałęzia się zaprojektowano płytę żelbetową wylewaną.

5.8.6. Parking dla samochodów osobowych (stanowiska postojowe)

Parking dla samochodów osobowych zlokalizowano tuż przy drodze dojazdowej na północnej stronie zbiornika.

Dla obsługi projektowanego zbiornika zaprojektowano parking dla samochodów osobowych. Zaprojektowano stanowiska postojowe o wymiarach 2,30x4,80m usytuowane pod kątem 90° w stosunku do krawędzi jezdni. Szerokość jezdni manewrowej – 5,0m.

Obecna konstrukcja nawierzchni – tłuczeń kamienny dwuwarstwowy gr 23+10cm.

5.8.7. Łapacz zawiesin.

Projektuje się przed wlotem do zbiornika dwukomorowy łapacz zawiesin o parametrach:

- szerokość łapacza – 10,0m
- długość łapacza – 70,0m – plus część wlotowa i wylotowa
- nachylenie skarp – 1:1,5
- umocnienie skarp i dna – płyty betonowe.

Zadaniem łapacza będzie przechwycenie zawiesin unoszonych przez wody cieku Małoszówka

6. Przepływy obliczeniowe.

Programowy zbiornik wodny gromadzić będzie wody powierzchniowe rzeki Małoszówki. Rzeka ta jest prawym dopływem Nidzicy, do której uchodzi w km 9+7 jej biegu. Całkowita powierzchnia zlewni Małoszówki wynosi 110 km². W zlewni dominują pyły i gliny pylaste. Zlewnia zasilająca zbiornik ma kształt regularny. Całkowita powierzchnia zlewni cząstkowej (zasilającej) zamkniętej przekrojem w miejscu przewidywanej zapory czołowej zajmuje 104 km².

6.1. Podstawowe dane hydrologiczne z 2000 roku.

Dla potrzeb projektowania zbiornika na zlecenie Biura Projektów „INŻYNIERIA”, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Kielcach opracował aktualne dane hydrologiczne dla zlewni Małoszówki w zakresie przepływów wód wielkich o określonym prawdopodobieństwie w przekroju zapory czołowej – w profilu mostu nieczynnej kolejki wąskotorowej.

Dane ogólne:

- km biegu rzeki – 2+250
- zlewnia \approx 104 km²

- wielkie wody prawdopodobne:
 - $Q_{50\%}=11 \text{ m}^3/\text{s}$
 - $Q_{10\%}=24 \text{ m}^3/\text{s}$
 - $Q_{5\%}=30 \text{ m}^3/\text{s}$
 - $Q_{2\%}=38 \text{ m}^3/\text{s}$
 - $Q_{1\%}=43 \text{ m}^3/\text{s}$
 - $Q_{0,5\%}=46 \text{ m}^3/\text{s}$ – wg krzywej prawdopodobieństwa

Tabela Nr 1 – Wartości przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla profilu projektowanego zbiornika retencyjno – rekreacyjnego w miejscowości Kazimierza Wielka na rzece Małoszówce.

Prawdopodobieństwo przewyższenia p [%]	Przepływ maksymalny $Q_{\max,p}$ [m ³ /s]
50	10,8 (11)
3	39,0
2	42,8
1	49,4 (43)
0,5	56 (46)
0,2	64

Uwaga: kursywą podano wartości interpolowane.

Należy zaznaczyć, że wyniki obliczeń metodami empirycznymi posiadają najmniejszy stopień dokładności i należy je traktować jedynie jako oszacowanie rzędu wielkości przepływu.

W związku z istotną korektą przepływów miarodajnych i kontrolnych – zwyżka ponad 22% w stosunku do obliczeń z 2000 r., opracowanych przez IMiGW w Krakowie zaistniała konieczność korekty światła budowli przelewowo-spustowej i sztolni odpływowej.

Przepływy charakterystyczne przyjęto w opracowaniu:

- Podstawy hydrologiczne gospodarki wodnej województwa kieleckiego – opracowania Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Zakład Hydrologii Stosowanej w Warszawie:
 - $SSQ=0,35*0,91=0,32 \text{ m}^3/\text{s}$

- $SNQ=0,16*0,91=0,145 \text{ m}^3/\text{s}$
- $NNQ=0,08*0,91=0,073 \text{ m}^3/\text{s}$

Przepływ biologiczny – nienaruszalny przyjęto zgodnie z zalecaniem RZGW Kraków wg wzoru Kostrzewy $Q_n=0,5*SSQ=0,5*0,145=0,0725 \text{ m}^3/\text{s}=0,70 \text{ l/s/km}^2$

Dla przeprowadzenia przepływu nienaruszalnego w okresie napełniania zbiornika projektuje się niezależny przewód z rur PE.

Zdolność przepustowa przewodu z rur PE określono ze wzoru:

$$Q = A * k_o * \sqrt{J} ; \text{ gdzie}$$

$$A=1,078$$

$$K_o=0,152$$

$$I=10\% \rightarrow \sqrt{0,01} = 0,1$$

$$\text{Dla } \varnothing 150\text{mm} \rightarrow Q_1=1,078*0,152*0,1=0,016 \text{ m}^3/\text{s} < Q_n$$

$$\text{Dla } \varnothing 200\text{mm} \rightarrow Q_2=1,078*0,328*0,1=0,035 \text{ m}^3/\text{s} < Q_n$$

$$\text{Dla } \varnothing 250\text{mm} \rightarrow Q_3=1,078*0,595*0,1=0,064 \text{ m}^3/\text{s} \approx Q_n$$

Sprawdzenie jak dla przewodu pracującego pod ciśnieniem wg wzoru:

$$Q = F * \mu * \sqrt{2gz} \text{ dla } \varnothing 150\text{mm} \rightarrow F = \frac{3,14 * 0,15^2}{4} = 0,0176 \text{ m}^2$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\xi_1 + \xi_2 + \xi_3}} ; \text{ gdzie}$$

$$\xi_1 = 0,5 - \text{współczynnik strat na wlocie}$$

$$\xi_2 = \lambda \frac{L}{D} - \text{współczynnik strat na długości}$$

$$\lambda = 0,02 * \left(1 + \frac{1}{40D}\right)$$

$$\lambda_1 = 0,02 * \left(1 + \frac{1}{40 * 0,15}\right) = 0,02 * 1,1666 = 0,033$$

$$\xi_2 = 0,033 * \frac{59}{0,15} = 12,98$$

$$\xi_3 = 1,0 - \text{współczynnik strat na wylocie}$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{0,5 + 12,98 + 1,0}} = \frac{1}{3,80} = 0,26$$

Dla $z=2,5\text{m}$ zdolność przepustowa rurociągu

$$Q_1 = 0,0176 * 0,26 * \sqrt{2gz} = 0,032\text{m}^3 / \text{s} < 0,072\text{m}^3/\text{s}=Q_n$$

Wobec czego założono średnicę $\varnothing 200\text{mm}$ i obliczenia ponowiono

$$\lambda_2 = 0,02 * \left(1 + \frac{1}{40 * 0,20}\right) = 0,02 * 1,125 = 0,025$$

$$F = \frac{3,14 * 0,2^2}{4} = 0,0314\text{m}^2$$

$$\xi_2 = 0,025 * \frac{59}{0,20} = 7,37$$

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{0,5 + 7,37 + 1,0}} = \frac{1}{2,98} = 0,34$$

Dla $z_1=2,50\text{m}$

$$Q_2 = 0,0314 * 0,34 * \sqrt{2 * 9,81 * 2,5} = 0,075\text{m}^3 / \text{s}$$

Dla $z_2=2,0\text{m}$

$$Q_3 = 0,0314 * 0,34 * \sqrt{2 * 9,81 * 2,0} = 0,067\text{m}^3 / \text{s}$$

Dla $z_3=1,50\text{m}$

$$Q_4 = 0,0314 * 0,34 * \sqrt{2 * 9,81 * 1,5} = 0,058\text{m}^3 / \text{s}$$

Dla $z_4=1,0\text{m}$

$$Q_5 = 0,0314 * 0,34 * \sqrt{2 * 9,81 * 1,0} = 0,047\text{m}^3 / \text{s}$$

Dla $z_5=0,50\text{m}$

$$Q_6 = 0,0314 * 0,34 * \sqrt{2 * 9,81 * 0,50} = 0,033\text{m}^3 / \text{s}$$

Przyjęto – przekrój rurociągu $\varnothing 200\text{mm}$

Opracował: