



**Fundusze Europejskie**  
Program Regionalny



WOJEWÓDZTWO  
ŚWIĘTOKRZYSKIE



**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



B E N E F I C J E N T



**REGIONALNA  
DYREKCJA  
OCHRONY  
ŚRODOWISKA  
W KIELCACH**

**Regionalna Dyrekcja Ochrony  
Środowiska w Kielcach**  
ul. Szymanowskiego 6,  
25-361 Kielce

tel.: 41 34-35-340

fax: 41 34-35-343

e-mail:

[sekretariat.kielce@rdos.gov.pl](mailto:sekretariat.kielce@rdos.gov.pl)

W Y K O N A W C A O P R A C O W A N I A

**ZAKŁAD NAUK O ZIEMI**



**geokompleks**

**Zakład Nauk o Ziemi**  
**"GEOKOMPLEKS"**  
ul. Wł. Jagiełły 2/50  
25-634 Kielce

tel./ fax. (41) 346-12-48

tel. kom. (668) 340-776

email: [biuro@geokompleks.pl](mailto:biuro@geokompleks.pl)

**Operat wodnoprawny**  
**na wykonanie urządzeń wodnych**  
**na terenie rezerwatu przyrody**  
**„Białe Ługi”**

Miejscowość: Szczecno, Niwy Daleszyckie, Cisów

Gmina: Daleszyce

Powiat: kielecki

Województwo: świętokrzyskie

Zlewnia: Rzeki Trupień, dopływ Belnianki

Rzeki Czarnej Staszowskiej

Opracowali:

*Robert Spizewski*  
Robert Spizewski

*Agata Spizewska*  
Agata Spizewska

*Lukasz Kłębek*  
*Katarzyna Wrzołka*  
Lukasz Kłębek  
Katarzyna Wrzołka

*Marek Zapala*  
Marek Zapala

*Krzysztof Woźniak*  
Krzysztof Woźniak

*Krzysztof Woźniak*  
Krzysztof Woźniak

Kielce, lipiec 2018 r.

Zadanie dofinansowane ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014-2020 w ramach projektu „Rozpoznanie uwarunkowań i ochrona czynna w obszarach Natura 2000 i rezerwach przyrody na terenie województwa świętokrzyskiego.

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.	3
1.1. Przedmiot opracowania.	4
1.2. Opis prowadzenia zamierzonej działalności niezawierający określeń specjalistycznych.	6
1.3. Podstawa prawna opracowania.	7
2. Oznaczenie zakładu ubiegającego się o wydanie pozwolenia wodnoprawnego.	8
3. Cel zamierzonego korzystania z wód, zakres inwestycji.	8
4. Informacje ogólne.	9
5. Położenie rezerwatu względem obiektów i obszarów chronionych.	13
6. Rodzaje urządzeń pomiarowych oraz znaków wodnych.	14
7. Charakterystyka urządzeń wodnych.	16
8. Stan prawny nieruchomości usytuowanych w zasięgu urządzeń wodnych i zasięg zamierzonego korzystania z wód.	18
9. Obowiązki ubiegającego się o pozwolenie wodnoprawne w stosunku do osób trzecich.	24
10. Charakterystyka wód objętych pozwoleniem wodnoprawnym.	24
10.1. Podstawowe dane hydrogeologiczne.	24
10.2. Przepływy charakterystyczne i prawdopodobne.	32
10.3. Przepływ dyspozycyjny obserwowany.	40
10.4. Statyczna ilość opadu w rejonie badań, infiltracja opadów w rejonie rezerwatu.	40
10.5. Bilans wodny obszaru renaturyzowanego.	43
11. Jakość wód w rejonie rezerwatu.	45
12. Ustalenia wynikające z warunków korzystania z wód regionu wodnego oraz z plany zagospodarowania wodami na obszarze dorzecza, planu zarządzania ryzykiem powodziowym, planu przeciwdziałania skutkom suszy.	45
13. Określenie wpływu gospodarki wodnej na wody powierzchniowe i podziemne.	50
13.1. Wpływ inwestycji na wody powierzchniowe.	50
13.2. Wpływ inwestycji na wody podziemne.	52
14. Ocena ryzyka i sposób postępowania w przypadku wystąpienia awarii.	54
15. Wniosek o wydanie pozwolenia wodnoprawnego.	55
16. Spis literatury i wykorzystanych materiałów archiwalnych.	57
17. Załączniki tabelaryczne.	59
18. Załączniki graficzne.	59

## 1. Wstęp.

Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Kielcach, jako beneficjent proekologicznego projektu współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014 - 2020 w ramach projektu „Rozpoznanie uwarunkowań i ochrona czynna w obszarach Natura 2000 i rezerwach przyrody na terenie województwa świętokrzyskiego”, zleciła wykonanie Ekspertyzy hydrologicznej rezerwatu „Białe Ługi”, wynikiem, której m.in. była renaturalizacja obszaru wodno - błotnego w północnej i południowej części rezerwatu przyrody „Białe Ługi”.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie ww. rezerwatu, również w granicy obszaru Natura 2000 Lasy Cisowsko - Orłowińskie PLH PLH260040.

Przedmiotowa inwestycja dotyczy rezerwatu torfowego „Białe Ługi” zlokalizowanego w zlewni rzeki Nidy i Czarnej Staszowskiej, administrowanych odpowiednio przez Wody Polskie, Zarząd Zlewni Nidy oraz Wody Polskie Zarząd Zlewni Czarnej Staszowskiej. Z uwagi, że ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1566 ze zm.), nie reguluje w takim przypadku właściwości organu do wydania pozwolenia wodnoprawnego należy rozumieć, że art. 21 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1257 ze zm.), stosuje się odpowiednio. Z uwagi na większy obszar zlewni Czarnej Staszowskiej, w tym zakres retencjonowanej powierzchni nieruchomości gruntowych w tej zlewni, organem właściwym do wydania pozwolenia na budowę urządzeń wodnych zarówno, na dopływie do rzeki Trupień (rów melioracyjny w północnej części rezerwatu), jak i Czarnej Staszowskiej jest Zarząd Zlewni Czarnej Staszowskiej.

Z uwagi na charakter i przedmiot inwestycji nie można wykonać dwóch odrębnych operatów wodnoprawnych.

## 1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest operat wodnoprawny na wykonanie urządzeń wodnych dla inwestycji pn. zwiększenie możliwości retencyjnych na terenie „Białych Ługów” poprzez budowę systemu urządzeń wodnych do wysokości piętrzenia 1 m. Wskazania do piętrzenia wody na dopływie do rzeki Trupień (północno - zachodnia część rezerwatu) i Czarna Staszowska (południowo - zachodnia część rezerwatu) wynikają z „Planu ochrony rezerwatu „Białe Ługi” na okres od 01.01.2008 do 31.12.2027”, (Przemyski A., 2007) oraz wykonanej „Ekspertyzy warunków hydrologicznych na obszarze rezerwatu przyrody „Białe Ługi” (Spiżewski R., wraz z zespołem autorów, 2018).

Operat wodnoprawny obok wymaganych załączników wyszczególnionych w art. 407 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1566 ze zm.), będzie stanowił załącznik do wniosku o wydanie pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie urządzeń wodnych o wysokości piętrzenia poniżej 1 m w rezerwacie „Białe Ługi”.

Z uwagi na charakter retencjonowanej powierzchni po przeanalizowaniu możliwości rodzajów naturalnej retencji wydaje się, że opcjonalnym rozwiązaniem będzie retencja koryto- wa, którą można wykonać w rezerwacie, oczywiście w ograniczonym zakresie, tj. bardziej w zakresie zminimalizowania odpływu i zmniejszenia wahań położenia pierwszego poziomu wodonośnego. Do działań zmierzających do zwiększenia tego rodzaju retencji powierzchniowej zaliczyć można urządzenia (jazzy, zastawki, stopnie piętrzące) umożliwiające regulację poziomu wody, „zalanie części doliny” i powstanie małych zbiorników wodnych w korycie ciek. Z uwagi na parametry rowu i ciek. prowadzącego wody, na których projektuje się piętrzenie, w tym przypadku retencja winna polegać na niewielkim spiętrzeniu wody, bez powstania lustra wodnego na terenach sąsiednich.

Zabiegami przywracającymi odpowiednie funkcjonowanie torfowiska przesuszonego może być zasypywanie rowów odwadniających, co również było zaproponowane w „Planie ochrony rezerwatu „Białe Ługi” na okres od 01.01.2008 do 31.12.2027”, (Przemyski A., 2007) i dotyczyło rowu w północno-zachodniej części rezerwatu. Po rocznych obserwacjach terenowych i po określeniu parametru tego rowu, który ulega zarastaniu, a jego dno jest wypłaszczone i prowadzi wody tylko okresowo, aktualnie nie przewiduje się jego likwidacji.

Przytoczone w skrócie formy retencji i propozycje działań mających na celu zwiększenie retencji zlewni odnoszą się do form bliskich naturalnym, bez naruszania równowagi środowiska.

Z uwagi na aktualne zagospodarowanie całkowitej zlewni torfowiska i ograniczone prawo dysponowania terenem przez Nadleśnictwo Daleszyce, najmniej kosztownym i najszybszym rozwiązaniem hamującym odpływ wód z terenu zlewni jest wykonanie zaprojektowanych urządzeń wodnych. Spowolnienie odpływu powierzchniowego w rejonie rezerwatu „Białe Ługi” można osiągnąć poprzez tzw. retencję korytową na północnym dopływie do rzeki Trupień i na rzece Czarna Staszowska w granicy rezerwatu. Retencja ta polegać będzie na wykonaniu ciągu zastawek piętrzących wodę w zakresie ok. 0,35 m (maksymalnie do 1 m) bez powstania lustra wodnego na terenach sąsiednich, (zał. graf. 5).

Bezpośrednie ryzyko wystąpienia szkód i strat na skutek wykonania zastawek jest znikome, aczkolwiek należy rozważyć wyprowfilowanie prawego brzegu dopływu Trupienia (maksymalnie do wysokości piętrzenia), który graniczy z działkami osób fizycznych. Problem ten nie dotyczy prawego brzegu rzeki Czarna Staszowska (poza granicą rezerwatu), gdyż są to grunty leśne Nadleśnictwa Daleszyce, będącego właścicielem gruntów rezerwatu. Działanie te nie będą miały jednak wpływu na warunki przepływu wód, a więc nie jest potrzebne na takie działanie kolejnego rodzaj pozwolenia wodnoprawnego.

Rzeka Czarna Staszowska wg ewid. działka nr 1038 obrębu Cisów znajduje się we władaniu Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, natomiast dopływ Trupienia (północna granica rezerwatu), obok innych dopływów rzeki, w granicy rezerwatu nie posiada wydzielonej działki ewidencyjnej, tylko wchodzi w skład nieruchomości administrowanych przez Nadleśnictwo Daleszyce oraz osób prywatnych (nie jest wyszczególniona w ogóle w ewidencji gruntów i budynków, czyli pod tym względem sytuacja jest nieuregulowana, nie posiada oznaczenia ani dla rowów ani dla cieków).

Inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących pogorszyć stan środowiska, z uwagi na zapisy § 3 ust. 1, pkt 66, ppkt a, rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (t.j. Dz. U. z 2016 r., poz. 71) wówczas, gdy jej lokalizacja i konieczność wynika z planu zadań ochronnych lub zadań ochronnych ustanowionych dla danej formy ochrony przyrody.

Przedsięwzięcie było przewidziane w „Planie ochrony rezerwatu „Białe Ługi” (Przemyski 2007) nieznacznie w innej lokalizacji - zał. graf. 5. Wg aktualnego rozporządzenia w sprawie ustalenia planu ochrony dla rezerwatu przyrody „Białe Ługi” lokalizacja tzw. małej retencji nie pokrywa się z zaproponowaną w operacie.

Zatem inwestycja nie będzie przedsięwzięciem mogącym zawsze znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach

oddziaływania na środowisko (t.j. z 2017 r. poz. 1405 z póź. zm.), jeśli plan ochrony rezerwatu zostanie zmieniony.

## **1.2. Opis prowadzenia zamierzonej działalności niezawierający określeń specjalistycznych.**

Rezerwat przyrody „Białe Ługi” został utworzony już w 1959 r. (Zarządzenie Nr 322 Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 19 września 1959 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody).

Aktualnie Zarządzeniem Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach z dnia 20 września 2017 r. w sprawie rezerwatu przyrody Białe Ługi (Dz. U. Woj. Świętokrzyskiego z 2017 r. poz. 2909) m.in. określono aktualny przebieg granic rezerwatu, ustalono jego powierzchnię na 408,75 ha oraz ustalono cel ochrony rezerwatu.

W ramach projektu inwestycyjnego tj. „Rozpoznanie uwarunkowań i ochrona czynna w obszarach Natura 2000 i rezerwach przyrody na terenie województwa świętokrzyskiego” ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014 - 2020, dofinansowano zadanie polegające na wykonaniu „Ekspertyzy hydrologicznej rezerwatu „Białe Ługi”, w tym wykonaniu operatu wodnoprawnego, jeżeli jego wykonanie będzie wynikało z przedmiotowej „Ekspertyzy ...”.

Utrzymanie naturalnych stosunków wodnych na tym terenie jest niezmiernie istotne, bowiem tylko wysoki, a nawet nieznacznie podnoszący się (w przeciwieństwie do ogólnej tendencji) w skali roku, poziom wód gwarantuje utrzymanie się wykształconych tu leśnych i nieleśnych zbiorowisk bagiennych i torfowiskowych.

Celem inwestycji jest renaturalizacja obszaru wodno-błotnego w północnej i południowej części rezerwatu przyrody „Białe Ługi” (bez powstania lustra wodnego w granicy rezerwatu). Powyższy cel planuje się przez podniesienie poziomu wody w ciekach wypływających z rezerwatu, a tym samym zwiększenie wilgotności powierzchni gruntu torfowiska. Działanie to będzie realizowane przez budowę zastawek na dopływie do ciek Trupień (rów w części północnej rezerwatu) i rzecze Czarna Staszowska, w celu stworzenia retencji korytowej oraz zahamowanie odpływu wody. Działanie zapewni zwiększenie retencji wody łącznie w ilości, co najmniej 210 000 tys. m<sup>3</sup>.

Operat wodnoprawny opracowano na podstawie ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1566 ze zm.), jako załącznik do wniosku o wydanie pozwolenia wodnoprawnego.



Inwestycja obejmuje budowę łącznie 12 zastawek, które planuje się wykonać na ciekach (po 6 na każdym z nich), w formie drewnianych szczelnych ścianek przelewowych, które wytworzą retencję korytową wyłącznie w obrębie cieków. Maksymalna wysokość słupa wody wynosić będzie poniżej 1,0 m.

### 1.3. Podstawa prawna opracowania.

Operat opracowany został w oparciu o następujące akty prawne i materiały:

- Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1566 ze zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 799);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (t.j. Dz. U. z 2016 r., poz. 71);
- Rozporządzenie Nr 4/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 16 stycznia 2014 r. w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Górnej Wisły (Dz. U. Woj. Św. z 2014 r. poz. 269);
- Rozporządzenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 11 października 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Górnej Wisły (Dz. U. Woj. Św. z 2017 r. poz. 3117);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz.U. z 2016r. poz. 1911, zm. Dz.U. z 2016 r. poz. 1958);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm, jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U z 2016 r. poz. 1187).

Materiały udostępnione przez Zleceniodawcę:

- Przemyski A., 2007 - Plan ochrony rezerwatu „Białe Ługi” na okres od 01.01.2008 do 31.12.2027, Tom I, Tom II, Synteza, Usługi Ekologiczne - Alojzy Przemyski, 28-340 Sędziszów, ul. Rajska 4.

Materiały branżowe:

- Banasik K., Wałęga A., Węglarczyk S., Więzik B., 2017 - Aktualizacja metodyki obliczania przepływów i opadów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie przewyż-

szenia dla zlewni kontrolowanych i niekontrolowanych oraz identyfikacja modeli transformacji opadu w odpływ. KZGW.

## 2. Oznaczenie zakładu ubiegającego się o wydanie pozwolenia wodnoprawnego.

Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Kielcach  
ul. Szymanowskiego 6  
25-361 Kielce

## 3. Cel zamierzonego korzystania z wód, zakres inwestycji.

Zgodnie z obowiązującym Prawem wodnym pozwolenie wodnoprawne dotyczy:

1. Wykonania urządzeń wodnych na dopływie do cieką Trupień, wypływającego z północnej części rezerwatu „Białe Ługi” w postaci 6 zastawek (numeracja od 1 w górę rzeki do 6) oraz piętrzenia cieką:

Zestawienie współrzędnych w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „2000” (południk osiowy 21°)

Tab. 1. Charakterystyka urządzeń wodnych na dopływie Trupienia.

Nr	x	y	Rzędna normalna (śr.) [m npm]	Rzędna planowanego przelewu [m npm]
1	5 625 888,64	7 486 605,47	250,50	250,75
2	5 625 857,05	7 486 640,64	251,05	251,40
3	5 625 819,50	7 486 657,93	251,45	251,90
4	5 625 796,55	7 486 707,10	252,00	252,25
5	5 625 765,56	7 486 734,52	252,25	252,55
6	5 625 753,04	7 486 762,23	252,35	252,65

2. Wykonania urządzeń wodnych na cieką Czarna Staszowska wypływającego z południowej części rezerwatu „Białe Ługi” w postaci 6 zastawek (numeracja w dół rzeki od 1 do przekroju zamkniętego nr 6) oraz piętrzenia cieką:

Zestawienie współrzędnych w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „2000” (południk osiowy 21°).



Tab. 2. Charakterystyka urządzeń wodnych na rzece Czarna Staszowska.

Nr	x	y	Rzędna normalna (śr.) [m npm]	Rzędna planowanego przelewu [m npm]
1	5 622 767,74	7 490 364,14	251,55	251,90
2	5 622 728,40	7 490 390,96	251,45	251,80
3	5 622 720,06	7 490 441,03	251,40	251,65
4	5 622 659,88	7 490 498,85	250,85	251,15
5	5 622 605,62	7 490 545,34	250,80	251,05
6	5 622 571,64	7 490 572,76	250,75	251,00

3. Retencjonowania śródlądowych wód powierzchniowych w ilości ok. 1 279 m<sup>3</sup>.

Inwestycja obejmie budowę 12 zastawek (po 6 na każdym z ww. cieków), tj. progów piętrzących. Zastawki planuje się wykonać w formie drewnianych szczelnych ścianek przelewowych, które wytworzą retencję w obrębie cieków.

#### 4. Informacje ogólne.

Pod względem administracyjnym obszar rezerwatu, w tym zasięg oddziaływania projektowanego piętrzenia wody, zlokalizowany jest w miejscowości Szczecno, Niwy Daleszyckie i Cisów, gminie Daleszyce, powiecie kieleckim, woj. świętokrzyskim, (zał. graf. 1).

Rezerwat „Białe Ługi” wg podziału fizycznogeograficznego J. Kondrackiego w układzie dziesiętnym (Kondracki, 1998), położony jest w obrębie następujących jednostek:

- ◆ prowincja: Wyżyny Polskie (34),
- ◆ podprowincja: Wyżyna Małopolska (342),
- ◆ makroregion: Wyżyna Kielecka (342.3),
- ◆ mezoregion:
  - Góry Świętokrzyskie (342.34-35) - przeważająca część rezerwatu,
  - Pogórze Szydłowskie (342.36) - południowa część rezerwatu;

Pod względem morfologicznym obszar rezerwatu jest urozmaicony. Torfowisko wypełnia obniżenie, związane genetycznie z trzeciorzędowym rowem tektonicznym, modelowanym w trakcie kolejnych czwartorzędowych zlodowaceń. To 10-kilometrowa forma wklęsła o szerokości 1,5 do 3 km biegnie z północnego zachodu na południowy wschód. Obniżenie otoczone jest pasmem Cisowskim z górą Stołową (423,6 m n.p.m.) od północnego wschodu i pa-

smem Szczecniańskim z górą Kamień (302,2 m n.p.m.) od południowego zachodu. Centralną część obniżenia zajmuje torfowisko o szerokości 0,5 - 1 km otoczone z obu stron piaszczystym poziomem o genezie deluwialno - proluwialnej. Obszar zabagniony składa się z dwóch rozdzielonych piaszczystym pomostem (257,1 m n.p.m.), związanych z akumulacją stożkową stożków proluwialnych, nieznacznie zmienionych na powierzchni przez akumulację eoliczną. Torfowisko południowe opada od piaszczystego wododziału do 249,1 m n.p.m. do miejsca, gdzie rzeka Czarna odwadniająca torfowisko łączy się z dopływającą od zachodu rzeczką w rejonie wsi Ujny i Holendry. Torfowisko północne opada od wododziałowego pomostu do ujścia Trupienia do Belnianki - 247,1 m n.p.m., (Żurek S., Pazdur A., 1999).

Torfowisko Białe Ługi leży w dorzeczu Górnej Wisły, w strefie wododziałowej dwóch lewobrzeżnych dopływów Wisły: Nidy i Czarnej (Staszowskiej).

Do ekosystemów wrażliwych na warunki wodne należą przede wszystkim ekosystemy torfowiskowe i bagienne.

#### *Ekosystemy torfowiskowe i bagienne*

Zbiorowiska torfowiskowe zajmują centralną część wspomnianego rezerwatu, i zajmują ok. 70% całości chronionego obszaru. W wyniku analizy zdjęć fitosocjologicznych i obserwacji poczynionych na badanym terenie wyróżniono ostatecznie następujące zespoły: *Caricetum lasiocarpae*, *Sphagnetum magellanici boreale* i *Ledo-Sphagnetum Magellanie* (Przemyski, 2007).

Zespół: *Caricetum lasiocarpae* - na terenie rezerwatu „Białe Ługi” płaty zespołu występują głównie w północno - zachodniej części. W centralnej i południowo - wschodniej części przeplatane są często zarówno leśnymi jak i bezleśnymi postaciami torfowisk wysokich tworząc układ przypominający mozaikę. Rozmieszczenie płatów fitocenozy pozostaje w ścisłym związku z warunkami siedliskowymi. Zajmuje, bowiem fragmenty terenu położone nieco niżej, słabo zaznaczających się okrajków torfowisk wysokich, silnie uwilgotnione z płytko zalegającym poziomem wody gruntowej, która przez dłuższe okresy, zwłaszcza wiosną i jesienią, zalega na powierzchni. Dominują tu procesy torfotwórcze i glejowe, w wyniku, których wytworzyły się gleby bagienno-torfowe i torfowo-glejowe. Pierwsze charakteryzują się większą miąższością (pow. 100 cm) i wilgotnością warstwy torfu, wyższym stopniem jego rozkładu oraz płytszym poziomem wody gruntowej. W glebach torfowo-glejowych warstwa torfu sięga od 15 do 40 cm powyżej znajduje się utwór torfiasty. Podłoże obu wymienionych gleb stanowią piaski luźne lub słabogliniaste. W glebach tych zaznacza się silnie kwaśny odczyn oraz ubóstwo w przyswajalne dla roślin składniki odżywcze.

Zbiorowisko z panującą turzycą nitkowatą, podobnie jak torfowiska wysokie, zaliczane jest do zespołów o ombrofilnej gospodarce wodnej (zasilane są częściowo przez wody opadowe, a po części przez jałowe, słabo ruchliwe wody gruntowe).

W obrębie rezerwatu można wyróżnić, w zależności od warunków siedliskowych dwa warianty *Cariceteum lasiocarpae* żyźniejszy wariant mezotroficzny - typowy i wariant oligotroficzny. Zróznicowanie to wynika prawdopodobnie z tego, iż płaty wariantu żyźniejszego położone są na obszarach gdzie następuje ruch wód przypowierzchniowych. W prawdzie jest on słaby, ale dostarcza jak widać więcej składników pokarmowych dla rozwijających się tu roślin niż wody opadowe nawadniające w głównej mierze wariant oligotroficzny.

Zespół: *Sphagnetum magellanici boreale* - fitocenozy torfowiska wysokiego w rezerwacie „Białe Ługi” zlokalizowane są głównie w południowo-zachodniej części. Na pozostałym obszarze tworzą z zespołem *Caricetum lasiocarpae* układ przypominający mozaikę. Ponadto mszar wysokotorfowiskowy graniczy często z płatami boru bagiennego i zespołem *Ledo-Sphagnetum magellanici*. Torfowiska wysokie zasilane są przede wszystkim przez wody opadowe (gospodarka ombrofilna). Ich bogate zasoby wodne są przede wszystkim wynikiem utrzymywania się wysokiego poziomu wód gruntowych, które charakteryzują się sezonową oscylacją. Wiosną i jesienią, po długotrwałych opadach i roztopach, poziom wód gruntowych podnosi się i sięga do 20 cm ponad poziom torfowiska. W lecie centralna część torfowiska ulega przesuszeniu, poziom wody opada do 40-50 cm poniżej jego powierzchni.

Wyodrębnia się dwa swoiste mikrosiedliska: na kępkach i w dolinkach. Zróznicowanie to polega na silniejszym uwilgotnieniu dolin niż kęp. Generalnie podłoże, które porasta mszar jest tutaj mniej wilgotne niż w przypadku zespołu *Caricetum lasiocarpae*.

*Sphagnetum magellanici boreale* wykształca się na terenie rezerwatu na glebach bagiennie-torfowych i torfowo-glejowych; charakteryzują się one silnym zakwaszeniem i zasobnością w humus. Rodzaj gleb w powiązaniu ze stale wysokim poziomem uwilgotnienia sprawia, że warunki siedliska, na którym wykształcił się mszar, są wybitnie oligotroficzne, co jest główną przyczyną ubóstwa florystycznego zespołu. Ten zespół torfowiska wysokiego wykształca się generalnie na całej powierzchni torfowiska, z tym, że najbardziej klasyczne przykłady tej asocjacji porastają głównie kępki, które zaznaczają się w strukturze kępkowo-dolinkowej podłoża. Zajmują one w badanych płatach od 10 do 50% osiągając przeciętnie wysokość ok. 45 cm. Pod względem florystycznym zespół *Sphagnetum magellanici boreale* jest zbiorowiskiem bardzo ubogim.

Zespół: *Ledo-Sphagnetum magellanici* - fitocenozy kontynentalnego torfowiska wysokiego graniczą w rezerwacie „Białe Ługi” najczęściej z borami bagiennymi, nieco rzadziej

ze zbiorowiskami torfowisk przejściowych i olsami. Zespół *Ledo-Sphagnetum* porasta zazwyczaj gleby bagienne-torfowe. Torf utworzony głównie ze *Sphagnum*, *Eriophorum* i gatunków z rodzaju *Carex*, osiąga miąższość nawet do 180 cm. Skałę podścielającą stanowią piaski luźne lub słabo gliniaste. Poszczególne warstwy torfu różnią się między sobą stopniem rozłożenia oraz składem masy roślinnej. Wierzchnie poziomy tworzy najczęściej torf mszarny, głębsze wełniankowo - mszarny. Najżyźniejsze są górne poziomy gleby bagienne - torfowej, najuboższe - położone w dolnej części profilu. Badane torfowiska mają kwaśny odczyn.

W związku z gospodarką wodną typu ombrofilnego poziom wody gruntowej w ciągu roku oraz dłuższych okresów ulega znacznym wahaniom: na wiosnę i jesienią woda podnosi się, natomiast latem zalega na głębokości 30-50 cm. Niektóre partie w pobliżu torfowisk przejściowych są stale podtopione.

Zespół *Ledo-Sphagnetum magellanici* jest zbiorowiskiem 5-cio warstwowym, jego powierzchnię porasta najczęściej różnowiekowy luźnozwały (średnie pokrycie 24,23%) drzewostan utworzony głównie z niskich sosen. Wyraźnie zaznacza się warstwa podokapowa (zwarcie 18,85%) tworzą ją gatunki wchodzące w skład górnej warstwy drzew oraz nielicznie, z bardzo nieznacznym pokryciem, *Betula pendula* i *Populus tremula*.

W warstwie krzewów najliczniej występuje podrost sosny i brzozy omszonej, rzadko towarzyszy im brzoza brodawkowata, topola osika i wierzba szara. Warstwa ziół rozwinięta jest dość bujnie (średnie pokrycie 75,38%). Porasta ona podłoże o stosunkowo słabo zaznaczonej strukturze kępkowo - dolinkowej.

### *Ekosystemy Leśne*

Na terenie rezerwatu „Białe Ługi” występuje dwa główne typy ekosystemów leśnych: bory sosnowe (lasy szpilkowe) oraz lasy liściaste (bagienne lasy olszowe), i tylko drugi ekosystem (olsy i łęgi) wykazuje wrażliwość na zmianę stosunków wodnych.

Do pierwszego typu ekosystemu należy zaliczyć różne postacie borów sosnowych. W rezerwacie można spotkać wszystkie zespoły z szeregu wilgotnościowego borów sosnowych: bór suchy (*Cladonio-Pinetum*), bór świeży (zarówno *Leucobryo-Pinetum* jak i *Peucedano-Pinetum*), bór wilgotny (*Molinio-Pinetum*) oraz bór bagienno (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*).

Do drugiego typu ekosystemu należą bagienne lasy olszowe, które są tutaj reprezentowane przez olsy i łęgi.

Zbiorowiska leśne podlegają różnego rodzaju zmianom, które zachodzą w czasie i dotyczą przebudowy struktury i składu gatunkowego zespołów roślinnych, ale tylko niektóre

związane są ze zmianą warunków uwodnienia. Znacznie słabszym przemianom podlegają bagienne lasy olchowe. Łęgi stanowią tu bardzo stabilny układ klimatyczno - siedliskowy, który jest odporny na wnikanie obcych gatunków roślin, jak i również w niewielkim stopniu reaguje na wahania poziomu wód. Znacznie gorszą kondycję wykazują olsy. Stałe obniżanie poziomu wód, brak wyraźnych wahań ich poziomu jest przyczyną, że zbiorowiska olsowe przekształcają się w łęgi. W ostatnich latach wyraźnie obniżyła się kondycja olsy w tego typu zbiorowiskach. Dobrze jest to widoczne w południowej części rezerwatu.

## 5. Położenie rezerwatu względem obiektów i obszarów chronionych.

Rezerwat „Białe Ługi” utworzony został w 1959 r. Ochroną objęto bezleśne torfowisko wysokie z zespołami roślinności bagiennych i bogatą awifauną.

Zarządzeniem Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach z dnia 20 września 2017 r. w sprawie rezerwatu przyrody Białe Ługi (Dz. U. Woj. Świętokrzyskiego z 2017 r. poz. 2909) m.in. określono aktualny przebieg granic rezerwatu, ustalono jego powierzchnię na 408,5 ha oraz ustalono cel ochrony rezerwatu tj.:

- zachowanie kompleksu torfowisk śródleśnych różnych typów i w różnych stadiach rozwoju z ciekawymi zespołami roślinności bagiennych i bogatą awifauną.

Dla rezerwatu określono rodzaj: Torfowiskowy (T).

Dla rezerwatu określa się typ i podtyp:

1) ze względu na dominujący przedmiot ochrony:

typ - Fitocenotyczny (PFi),

podtyp - zbiorowisk nieleśnych (zn);

2) ze względu na główny typ ekosystemu:

typ - Torfowiskowy (bagienny) (ET),

podtyp - torfowisk wysokich (tw).

Cisowsko - Orłowiński Park Krajobrazowy - utworzony został dla zachowania wielkiej różnorodności biologicznej przejawiającej się m.in. obecnością większości nizinnych typów siedliskowych, a także bogactwem roślin i zwierząt, (zał. graf. 2).

Lasy Cisowsko - Orłowińskie - specjalny obszar ochrony siedlisk. Niezwykle cenne przyrodniczo są rozległe torfowiska wysokie i przejściowe otoczone borami bagiennymi i bagiennymi lasami olszowymi (łęgi i olsy). Celem ochrony tej ostoi jest zabezpieczenie naturalnego lasu o charakterze górskim na niżu.

Obszarami położonymi najbliżej granic obszaru rozpoznania są:



- Cisowsko - Orłowiński Obszar Chronionego Krajobrazu, od strony północno - zachodniej bezpośrednio otaczający obszar,
- Chmielnicko - Szydłowski Obszar Chronionego Krajobrazu, położony, w odległości ok. 6,50 - 20,0 km na zachód i południe,
- Podkielecki Obszar Chronionego Krajobrazu - położony w odległości ok. 3,50 km na północny - zachód,
- Chęcińsko Kielecki Park Krajobrazowy - położony w odległości ok. 14,0 km na północny - zachód, a granica jego otuliny w odległości ok. 12,0 km,
- Świętokrzyski Obszar Chronionego Krajobrazu - położony w odległości ok. 9,50 km na północ, a granica jego otuliny położona w odległości ok. 9,00 km,
- Świętokrzyski Park Narodowy - położony w odległości ok. 12,0 km na północny - zachód,
- Natura 2000 - Dolina Warkocza - położona ok. 7,50 km na północny - zachód,
- Natura 2000 - Dolina Czarnej Nidy - położona w odległości ok. 7,50 km na zachód,
- rezerwat Słopiec - położony w odległości ok. 2,50 km na północny - zachód,
- rezerwat Radomice - położony w odległości ok. 10,50 km zachód,
- rezerwat Cisów im. prof. Zygmunta Czubińskiego - położony w odległości ok. 5,80 km, na północny - wschód.

## **6. Rodzaje urządzeń pomiarowych oraz znaków wodnych.**

W korycie dopływu do rzeki Trupień oraz w korycie rzeki Czarna Staszowska należy zamontować łąty wodowskazowe pozwalające na monitorowanie stanów oraz przepływów wód. Pierwsza łąta zamontowana będzie na prawym brzegu cieką Czarna Staszowska, w okolicy zastawki nr 6 (przed zastawką, odpływ rzeki z rezerwatu), gdzie normalnemu poziomowi przepływu odpowiadać będzie rzędna 250,75 m n.p.m., a druga łąta winna być zamontowana przed zastawką nr 1 (prawy brzeg), gdzie poziomowi piętrzenia (0,35 cm), równemu górnej krawędzi przelewu, odpowiadać będzie odczyt na łącie równy 251,90 m n.p.m. Natomiast dwie kolejne łąty zamocowane zostaną na prawym brzegu koryta dopływu Trupienia, przed zastawką nr 1 (rzędna 250,5 m n.p.m. - przepływ normalny), a druga w okolicy zastawki nr 6. Rzędnej maksymalnego piętrzenia wynosi 252,65 m n.p.m. (równa przelewowi). Oczywiście ze względu na długość łąty można umownie ustalić np. odczyt na łącie równy 100 np. dla piętrzenia na poszczególnych wodowskazach.

W skład urządzeń pomiarowych wchodzi 25 otworów piezometrycznych, które od



sierpnia 2017 r. monitorują położenie pierwszego poziomu wodonośnego. Ich lokalizacja została zamieszczona na zał. graf. 5, a zestawienie wykonanych pomiarów położenia pierwszego poziomu wodonośnego w skali roku - na zał. tab. 1. Odczyty z monitoringu położenia pierwszego poziomu wodonośnego będą sygnalizować, czy zaproponowane działanie jest wystarczające i czy wahania zwierciadła wody zostały ograniczone do minimum w skali roku.

Zlewnię dopływu do rzeki Trupień w północnej części rezerwatu „Białe Ługi” monitoruje pięć piezometrów oznaczonych symbolem od P-1 do P-5 (zał. graf. 5). Piezometry te mają głębokość P-1 - 6,0 m, P-2 - 4,5 m, P-3 - 6,50m, P-4 - 6,2 m i P-5 - 10,0 m. Głębokość każdego z wykonanych piezometrów uzależniona była od warunków geologicznych i hydrogeologicznych napotkanych podczas wiercenia. Piezometry ujmują poziom wodonośny związany z utworami czwartorzędu. W otworach piezometrycznych stwierdzono występowanie wód podziemnych o zwierciadle swobodnym na głębokości od 0,68 do 2,15 m p.p.t, co odpowiada rzędnej 250,28 - 253,91 m n.p.m. (stan na sierpień 2017 r.). Analizując pomiary zwierciadła wody przeprowadzone w lipcu 2018 r., stwierdza się, że głębokość wody uległa zmianie i wahała się od 0,45 do 1,87 m p.p.t, co odpowiada rzędnej 250,51 - 253,66 m n.p.m. Piezometrem wykonanym bezpośrednio na obszarze torfowiska jest piezometr P-4, w którym w okresie obserwacji od 31.08.2017 r. do 3.07.2018 r. stwierdzono wahania wody rzędu 0,72 m. Najwyżej położone zwierciadło wody zanotowane na głębokości 0,06 m (31.12.2017r.), a najniżej notowano na głębokości 0,78 m, (31.08.2017r.).

Południową część rezerwatu „Białe Ługi”, (zlewnia rzeki Czarna Staszowska), monitorują cztery piezometry oznaczone symbolem P-22, P-23, P-24 i P-25. Piezometry te mają głębokość od 6,0 do 8,0 m. Również te otwory hydrogeologiczne ujmują poziom wodonośny związany z utworami czwartorzędu. W otworach tych stwierdzono występowanie wód podziemnych o zwierciadle swobodnym na głębokości 0,72 - 1,92 m p.p.t, co odpowiada rzędnej 251,94 - 254,25 m n.p.m. (stan na sierpień 2017 r.). Analizując pomiary zwierciadła wody z lipca 2018 r., również stwierdza się że głębokość wody uległa zmianie i wahała się od 0,49 do 1,69 m p.p.t, co odpowiada rzędnej 252,16 - 254,52 m n.p.m. Najbliżej położonym piezometrem jest piezometr P-24 w którym w okresie obserwacji od 31.08.2017 r. do 3.07.2018 r. stwierdzono wahania wody rzędu 0,58 m. Najwyżej położone zwierciadło wody zanotowane na głębokości 0,14 m, (31.03.2018r.), a najniżej notowano na 0,72 m, (31.08.2017r.).

Analizując powyższe dane hydrogeologiczne, jak również dane z elektronicznego divera umieszczonego w piezometrze P-4 i P-17 (zakres danych codziennych od 1 listopada 2017 r. do końca lipca 2018 r.) można jednoznacznie stwierdzić, że istnieje bardzo szybka korelacja między cyklicznością występowania okresów suchych i obfitych opadów.

## 7. Charakterystyka urządzeń wodnych.

Na terenie rezerwatu „Białe Ługi” planuje się wykonanie 12 urządzeń wodnych (zastawek w formie przegród ze ścianki szczelnej, spowalniającej odpływ wody z terenu powierzchni torfowiska).

Projektuje się wykonanie po 6 zastawek w korycie będącym dopływem rzeki Trupień (zał. graf. 9) i 6 zastawek cieką Czarna Staszowska, (zał. graf. 7). Każda zastawka podwójna jest o stałej rzędnej przelewu. Urządzenia w formie drewnianych szczelnych ścianek przelewowych wytworzą retencję w obrębie przedmiotowych cieków.

Podstawowe dane techniczne dla dopływu rzeki Trupień, (zał. graf. 10):

- szerokość dna cieką od 1,2 m do 1,8 m;
- wysokość słupa wody średnio od 0,25 m do 0,50 m;
- wysokość lustra wody pomiędzy budowlami 0,10 - 0,45 m;
- szerokość ścianki szczelnej 4,50 m;
- wysokość lustra wody podziemnej od 0,06 m do 0,78 m poniżej kopuły torfowiska (gruntu; dane z reprezentatywnego piezometru P-4);
- podwyższenie poziomu lustra wody od 0,25 m - 0,45 m, średnio 0,30 m.

Podstawowe dane dla rzeki Czarna Staszowska (zał. graf. 8):

- szerokość dna cieką od 2,3 m do 3,0 m;
- wysokość słupa wody średnio od 0,30 m do 0,60 m;
- wysokość lustra wody pomiędzy budowlami 0,10 - 0,25 m;
- szerokość ścianki szczelnej 5,50 m;
- wysokość lustra wody podziemnej od 0,14 m do 0,72 m poniżej kopuły torfowiska (gruntu; dane z reprezentatywnego piezometru P-24);
- podwyższenie poziomu lustra wody od 0,25 m - 0,35 m, średnio 0,28 m.

W korycie dopływu rzeki Trupień oraz w korycie rzeki Czarna Staszowska należy zamontować po sześć zastawek w odległości od 30 m do 55 m. Z uwagi na charakter przedsięwzięcia dopuszcza się nieznaczny zmianę lokalizacji zastawki w granicach do ok. 1 - 2 m, co nie będzie miało większego wpływu na osiągnięcie celu.

Zestawienie zastawek na dopływie Trupienia i rzece Czarna Staszowska oraz współrzędne podane w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „2000” (południk osiowy 21°), zamieszczono w rozdz. 3 niniejszego operatu.

Prace budowlane powinny polegać na zabiciu ścianki szczelnej, drewnianej (dębowej)

oraz jej skręceniu, o stałej rzędnej przelewu. Od strony dolnej należy wykonać kaskadę z okrągłaków o średnicy ok. 20 cm lub narzutu kamiennego. Maksymalna wysokość takiego przelewu winna wynosić poniżej 1 m (ok. 80 cm), a głębokość zabicia 2 x wysokość przelewu. Ścianka winna być zabezpieczona zastrzałami. Zakres prac obejmuje ręczne zabicie ścianki szczelnej w gruncie (korycie rzeki), wykonanie drewnianej konstrukcji, umocnienie skarpy kieszka faszynową oraz wykonanie narzutu kamiennego. Konstrukcja zastawki to wybudowanie dwóch ścianek szczelnych w odległości od siebie ok. 1 - 1,5 m i ułożenie pomiędzy nimi narzutu kamiennego, (zał. graf. 6.1, 6.2, 6.3).

Głębokość, na jaką będą wbijane kołki z drewna (deski) na zależy od wysokości przelewu zastawki oraz twardości gruntu. Najgłębiej należy wbijać w korycie ciek, czyli tu gdzie znajduje się przelew. Istotna jest szczelność konstrukcji, dlatego ważne jest, aby deski przylegały do siebie (małe nieszczelności z czasem zostaną zlikwidowane w wyniku pęcznienia drewna).

Przelew winien znajdować się na środku ciek i być tak uformowany, aby w czasie dużych wezbrań woda przelewała się wyłącznie środkiem, a nie bokiem zastawki, co mogłoby grozić podtapianiem terenów sąsiednich i podmywaniem brzegu ciek. Wskazane jest także umocnienie brzegów ciek oraz dna w okolicy zastawki materacem faszynowym lub z gałęzi pozyskanych z najbliższego miejsca wykonania zastawki.

Dla wzmocnienia ścianki na ciek Czarna Staszowska, która charakteryzuje się większymi przepływami niż rzeka Trupień, można za zastawką ułożyć dodatkowo bale drewniane. Będą one zapobiegać erozji dna powodowanej strumieniem wody przelewającej się przez ściankę bezpośrednio na dno ciek.

Taki rodzaj urządzeń wybrano z uwagi na charakter terenu tj. rezerwat przyrody, gdzie tego typu zastawki łatwo wkomponują się w krajobraz, a także niskie koszty wykonania i łatwy montaż i stosunkowa duża trwałość.

### 8. Stan prawny nieruchomości usytuowanych w zasięgu urządzeń wodnych i zasięg zamierzonego korzystania z wód.

Grunty rezerwatu „Białe Ługi” należą w całości do skarbu państwa i podlegają nadleśnictwu Daleszyce. Na terenie rezerwatu nie ma gruntów spornych. Obszar rezerwatu znajduje się na terenie 2 obrębów leśnych i 4 leśnictw na następujących oddziałach i pododdziałach leśnych.

Tab.3. Wyszczególnienie gruntów rezerwatu „Białe Ługi”.

Dyrekcja	Nadleśnictwo	Obręby	Leśnictwa	Oddziały	Pododdziały
Radom	Daleszyce 20	Daleszyce 1	Cisów 03	133	<i>m n o p r</i>
				144	<i>a b c d f g h</i>
			Niwy 04	137	<i>h i</i>
				138	<i>f</i>
				139	<i>s</i>
		Szczecno 3	Trzemosna 08	1	<i>a a x b b x c c x d d x f f x g g x h i j k l m n o p r s t w x y z</i>
				2	<i>a a x b b x c c x d d x f f x g g x h h x i i x j j x k k x l m n o p r s t w x y z</i>
				5	<i>b</i>
				11	<i>a b c d f</i>
				12	<i>a</i>
				17	<i>a</i>
				18	<i>a</i>
				26	<i>f g h</i>
		Łuczewnica 09	35	<i>a b c</i>	

Powyższe zobrazowano na zał. graf. 5 (oryginalny załącznik nr 10 z planu zadań, Przemyski 2007).

Stan prawny terenu, na którym projektuje się wykonanie urządzeń wodnych oraz nieruchomości usytuowanych w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód przedstawiono w tab. 4.



Tab. 4. Stan prawny terenu działek ewidencyjnych rezerwatu, oraz zasięgu oddziaływania.

Lp.	Obręb	Nr działki	Właściciel/władający
1.	0016 Szczecno	964, 980, 981, 983, 986, 987, 1000, 1001, 1037/1, dz. 1003 - zasięg oddziaływania	Właściciel: Skarb Państwa, Zarząd: Lasy Państwowe Nadleśnictwo Daleszyce, Zakościele 7A, 26-021 Daleszyce REGON: 260124002 NIP: 6572727083
2.	0016 Szczecno	1038 rzeka Czarna Staszowska	Trwały zarząd: Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie, ul. J. Piłsudskiego 22, 31-109 Kraków
3.	0011 Niwy Daleszyckie	1217, 1218, 1219	Właściciel: Skarb Państwa, Zarząd: Lasy Państwowe Nadleśnictwo Daleszyce, Zakościele 7A, 26-021 Daleszyce REGON: 260124002 NIP: 6572727083
4.	0003 Cisów	498, 570	
dopływ rzeki Trupień stanowiący część nieruchomości gruntowych, lub nie wyszczególniona w ewidencji działek, przez które przepływa			
5.	0011 Niwy Daleszyckie	1100	Józefa Furmanek, ul. Kościuszki 38A, Daleszyce (1/2 wł.), Bolesław Smoluch (1/2 wł.)
6.		1098	Jan Urbański, Nowy 82A, Daleszyce (władanie samoistne)
7.		1097	Jadwiga Kulik, ul. Kasztanowa 6/8, Kielce (wł)
8.		1096	Barbara Kawecka, Niwy 96, Daleszyce, Mieczysław Kawecki, Niwy 96, Daleszyce, (wł., małżeństwo)
9.		1095	Grażyna Duda, Czyżów 41, Łagów (wł. 3/32), Jacek Górski, Słopiec Szlachecki 18, Daleszyce (wł. 3/32), Jan Górski, Słopiec Szlachecki 18, Daleszyce (wł. 5/8), Ryszard Górski, Słopiec Szlachecki 18, Daleszyce (wł. 3/32), Teresa Nyga, Słopiec Szlachecki 18, Daleszyce (wł. 3/32),

Lp.	Obręb	Nr działki	Właściciel/władający
10.		1094	Janina Gonciarz, ul. Kościuszki 68A, Daleszyce (wł. 23/64), Jan Malinowski, ul. Kościuszki 68A, Daleszyce (wł. 12/64), Władysław Malinowski, Widelki 57, Daleszyce, (wł. 6/64), Iwona Sobierajska, ul. Kościuszki 68A, Daleszyce (wł. 23/64)
11.		1093	Martyna Gaworek, Borków 52B, Daleszyce, adres do korespondencji: 26-021 Niwy 98 (wł.)
12.		1092	Ilona Gola, Niwy 96, Daleszyce (wł. 3/64), Ewa Jas, Smyków 4, Daleszyce (wł. 3/64), Barbara Kawecka, Niwy 96, Daleszyce (wł. 5/8), Ewelina Kawecka, Niwy 96, Daleszyce (wł. 3/64), Sylvia Kawecka, Niwy 96, Daleszyce (wł. 3/64), Mieczysław Kawecki, Smyków 36A, Daleszyce, (wł. 3/64), Piotr Kawecki, Niwy 96, Daleszyce (wł. 3/64), Zygmunt Kawecki, Smyków 4, Daleszyce (wł. 3/64), Joanna Stokowiecka, Niwy 96, Daleszyce (wł. 3/64), Piotr Wolski, Niwy 99, Daleszyce, (wł.)
13.	0011 Niwy	1091	✓
14.	Daleszyckie	1090	✓ Adam Wojciechowski, ul. Mickiewicza 20, Daleszyce (wł.)
15.		1089	Halina Kielesińska, Niwy 90A, Daleszyce (wł.)
16.		1088	Mieczysław Malinowski, Niwy 91A, Daleszyce (wł.)
17.		1087	✓ Genowefa Musiał, Niwy 90, Daleszyce (wł.)
18.		1086	Zofia Maciejska, (wł. 1/3), Anna Witkowska, ul. Zagonowa 22/2, 25-038 Kielce (wł. 1/3), Józefa Zawierucha (wł. 1/3)



Lp.	Obręb	Nr działki	Właściciel/władający
19.		1086	Halina Łukawska, Niwy 93A, Daleszyce, (wł. 1/5) Krystyna Masternak, ul. Barwinek 1/70, 25-150 Kielce (wł. 1/5) Jerzy Wołowicz, Niwy 93, Daleszyce (wł. 1/5) Marian Wołowicz, 25-522 Kielce, ul. Nowy Świat 20A/46 (wł. 1/5) Zdzisław Wołowicz, Niwy 93, Daleszyce (wł. 1/5)
20.	0011 Niwy Daleszyckie	1085	Halina Łukawska, Niwy 93A, Daleszyce, (wł. 1/5) Krystyna Masternak, ul. Barwinek 1/70, 25-150 Kielce (wł. 1/5) Jerzy Wołowicz, Niwy 93, Daleszyce (wł. 1/5) Marian Wołowicz, 25-522 Kielce, ul. Nowy Świat 20A/46 (wł. 1/5) Zdzisław Wołowicz, Niwy 93, Daleszyce (wł. 1/5)
21.		1084	Piotr Słowiński, ul. Warszawska 47/8; 25-531 Kielce (wł.)
22.		1083	Jan Duda (wł. samoiste)
23.		1081/1	Anna Pleban, ul. Sienkiewicza 85, Daleszyce (wł.)
24.		1077/1	Ewa Dulnik, Łonie 1A, Daleszyce (wł.)
25.		1074	Marek Malinowski, Niwy Daleszyckie 100B, Daleszyce (wł.)
26.		1043/1	Władysław Stachurski ul. Kościuszki 13, Daleszyce (wł.)
27.		1042/1	Marian Kraska, Wójtostwo 23A, Daleszyce (wł.)
28.	<i>Profil zamknięty</i>	1061/1	(małżeństwo, wł.) Henryka Zychowicz, ul. Kościelna 14, Daleszyce Julian Zychowicz, ul. Kościelna 14, Daleszyce

Rzeka Czarna Staszowska wg ewidencji działka nr 1038 obrębu Cisów znajduje się w zarządzie aktualnie: Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, natomiast rzeka Trupień w granicy rezerwatu nie posiada wydzielonej działki ewidencyjnej, tylko wchodzi w skład nieruchomości administrowanych przez Nadleśnictwo Daleszyce oraz osób fizycznych (często nie jest wyszczególniona w użytkach przy poszczególnych działkach).

Lokalizacja projektowanych zastawek na cieku Trupień:



Zaprojektowano po 6 zastawek na cieku Trupień działce ewid. 1084 (nr 1), 1087 (nr 2), 1089 (nr 3), 1090 (nr 4), 1091 (nr 5) i 1093 (nr 6).

Wszystkie zastawki będą wykonane na działce ewid. nr 1038 (Czara Staszowska), numeracja od północy na południe od nr 1 do nr 6.

### Lokalizacja projektowanych zastawek na cieku Czarna Staszowska:



Właściciele nieruchomości gruntowych, na których projektuje się wykonanie urządzeń wodnych winni być stronami w postępowaniu o wydanie pozwolenia wodnoprawnego. Zasięg zamierzonego korzystania z wód w przypadku dopływu do rzeki Trupień - wynosi 167 m w górę strumienia od zastawki nr 6, a w przypadku rzeki Czarna Staszowska - 223 m w górę strumienia od zastawki nr 1.

Zasięgi te zostały wyliczone teoretycznie wg wzorów na obliczanie tzw. „cofki” z uwzględnieniem wysokości piętrzenia i spadku zwierciadła wody w rzece:

$$L = k \cdot \Delta Z / i$$

gdzie:

L- zasięg cofki [m]

k - współczynnik zależny od kształtu koryt i prędkości wody (przyjęto  $k = 2$  - dla wód płynących)

$\Delta Z$  - wysokość największego spiętrzenia [m] (dla dopływu Trupienia i Czarnej Staszowskiej - 0,35 m)

i - spadek napiętego zwierciadła wody [-] (dla dopływu Trupienia  $i = 0,0042$ , dla Czarnej Staszowskiej  $i = 0,00314$ ).

Zasięgi zamierzonego korzystania z wód zostały przedstawione graficznie na zał. graf. 5.

## 9. Obowiązki ubiegającego się o pozwolenie wodnoprawne w stosunku do osób trzecich.

Do podstawowych obowiązków ubiegającego się o pozwolenie wodnoprawne należy:

- zapewnienie przepływu nienaruszalnego (biologicznego) w dopływie do rzekę Trupień, poniżej piętrzenia w ilości:  $Q_n = 0,00000084 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , (wg danych obliczeniowych) w okresie obserwowanym  $0,00254 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , pomimo ich jest to rów melioracyjny;
- zapewnienie przepływu nienaruszalnego (biologicznego) w rzece Czarnej Staszowskiej, poniżej piętrzenia w ilości:  $Q_n = 0,00005448 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
- utrzymanie budowli piętrzenia na ww. korytach w należyтым stanie technicznym,
- wykonywanie bieżących konserwacji i napraw budowli,
- przestrzeganie zapisów uzyskanego pozwolenia wodnoprawnego.

Bezpośrednie ryzyko wystąpienia szkód i strat na skutek wykonania zastawek jest znikome z uwagi na niskie piętrzenie cieków, które pozostaną w swoich korytach.

Jeśli wystąpi kiedykolwiek podtopienie działek stanowiących nieużytki, właściciel urządzenia wodnego będzie miał obowiązek wyprofilowania prawego brzegu dopływu Trupień maksymalnie do wysokości piętrzenia. Działanie te nie będą miały jednak wpływu na warunki przepływu wód, a więc nie jest potrzebny na takie działanie kolejny rodzaj pozwolenia wodnoprawnego. Działanie takie (profilowanie brzegu) może jedynie zabezpieczyć niekontrolowane podtopienie gruntów sąsiednich w okresach roztopów.

## 10. Charakterystyka wód objętych pozwoleniem wodnoprawnym.

### 10.1. Podstawowe dane hydrogeologiczne.

Początkowo uznawano, że całkowita zlewnia torfowiska obejmuje obszar  $15,348 \text{ km}^2$ . Topograficzna zlewnia Nidy zajmuje  $4,2 \text{ km}^2$  i jest odwadniana przez dwa ciekі mające źródła na torfowisku: Trupień i jej prawobrzeżny dopływ bez nazwy. Ciekі odprowadzają wody do Belnianki - dopływu Czarnej Nidy. Wschodnia część torfowiska należy do Czarnej Staszowskiej. Jej zlewnia topograficzna zajmuje  $11,1482 \text{ km}^2$  i jest drenowana przez źródłową strugę Czarnej (nazewnictwo cieków - Żurek S., Pazdur A., 1999) - zał. graf. 4.1.

Po nieznacznej zmianie powierzchni rezerwatu, która aktualnie wynosi  $408,75 \text{ ha}$ , w wyniku przeprowadzonej analizy morfologii terenu, do zlewni Czarnej Staszowskiej zaliczono również zlewnię morfologiczną ciekі z Cisowa o powierzchni zlewni  $10,3 \text{ km}^2$ , zlewnia Czarnej biorącej udział w zasilaniu rejonu rezerwatu posiada powierzchnię ca  $21,4482$

km<sup>2</sup>. Całkowita powierzchnia zlewni biorącej udział w zasilaniu torfowiska południowego to 25,6482 km<sup>2</sup> - zał. graf. 4.2.

Należy dodać, że według Atlasu podziału hydrograficznego Polski, Część 1 Mapy w skali 1: 200 000, Część 2 Zestawienie Zlewni, IMGW (Czarnecka H., 2005), wprowadzono odmienny podział zlewni biorących w zasilaniu torfowiska, bowiem znacznie większa część obszaru została zaliczona do zlewni Nidy. Wg Mapy hydrograficznej, ark. Daleszyce (Kuryk K., Pabiś M., Kamiński S., 2004) topograficzne działy wodne wyznaczone zostały praktycznie zbieżnie, jak przyjęto w operacie - zał. graf. 4.

Rzeka Trupień (dopływ Belnianki) o długości ca 7,72 km (od źródeł przepływających na południe od rezerwatu), w obrębie rezerwatu drenuje obszar torfowiska swoimi dopływami o całkowitej powierzchni 4,2 km<sup>2</sup>. Rzeka Trupień posiada źródliska poza południową częścią rezerwatu, gdzie w km 4,02 przyjmuje wody dopływu z Trzemosnej (dopływ lewy). Dalej płynąc na północ zasilana jest wodami m.in. wypływającymi z północnej części rezerwatu: Trupień (zmeliorowany, stanowiący praktycznie zachodnią granicę rezerwatu) i jej prawobrzeżny dopływ bez nazwy (tu nazywany dopływem Trupienia). Trupień po przejęciu wszystkich prawobrzeżnych zmeliorowanych dopływów odprowadza swe wody do Belnianki - dopływu Czarnej Nidy. Dopływy rzeki Trupień stanowiący północną granicę rezerwatu w jego zachodniej części nie posiadał nigdy ustalonego kilometrażu cieków.

Belnianka w górnym odcinku osiąga spadek 10,6 promila, co klasyfikuje ją do rzek górskich (Buchholz W., Kupczyk E., Radczuk L., 2006). Poniżej Daleszyc następuje znaczne spłaszczenie profilu podłużnego, spadek nie przekracza 3 promili i rzeka meandruje płynąc w płaskiej i rozległej dolinie. Belnianka, po przyjęciu wód Lubrzanki przybiera nazwę Czarnej Nidy. Do połączenia z Bobrzą otrzymuje ona tylko jeden stały dopływ - Morawkę. Przyczyną tego jest krasowy system krążenia wód podziemnych, wpływający na zanik powierzchniowych wód płynących i stojących.

Najbliższym wodowskazem - Daleszyce w km 46,42 obejmujący zlewnię o powierzchni 154,34 km<sup>2</sup>, gdzie dla okresu obserwacji 1983 - 2010 obliczono SSQ - 1,030 m<sup>3</sup>/s, SNQ - 0,322 m<sup>3</sup>/s, NNQ- 0,190 m<sup>3</sup>/s.

Południowa część torfowiska należy do zlewni Czarnej Staszowskiej. Jej zlewnia topograficzna zajmuje 21,4482 km<sup>2</sup> i jest drenowana przez źródłową strugę Czarnej (o ca długości 66,07 km), gdzie w km 64,45 przejmuje wody z dopływu z Cisowa (o ca długości 5,13 km).

Charakterystyczną cechą układu sieci rzecznej w zlewni Czarnej jest południowo - wschodni kierunek odwadniania. Rzeka Czarna bierze początek z Bagna Białe Ługi u podnóża pasma Cisowskiego, na wysokości ok. 255 m n.p.m. i przepływa przez kompleksy leśne



pokrywające w 80% górną część jej zlewni. Poniżej Rakowa przyjmuje swój pierwszy duży dopływ - Łagowicę, która początkowo płynie z północnego-zachodu na południowy -wschód, odwadniając południowy skłon Pasma Jeleniowskiego Gór Świętokrzyskich. W okolicy Jastrzębskiej Woli zmienia kierunek na SW, przełamując się między Pasmami Orłowińskim i Wygielzowskim. Z lewej strony uchodzi do niej największy dopływ Wszachówka, biorąca swój początek u podnóża Szczytniaka w Paśmie Jeleniowskim na wysokości 375 m n.p.m. W dolnym biegu nazywana jest również Suchawianką. Wodowskaz Raków w km 46,65, monitorujący zlewnię o powierzchni 216,73 km<sup>2</sup>, gdzie dla okresu obserwacji 1983 - 2010 obliczono SSQ - 1,065 m<sup>3</sup>/s, SNQ - 0,414 m<sup>3</sup>/s, NNQ - 0,180 m<sup>3</sup>/s.

Tab. 5. Parametry zlewni dopływu rzeki Trupień do profilu zamkniętego na odpływie z rezerwatu.

rów, do- pływ rzeki	A	L <sub>rz</sub>	H <sub>z</sub>	H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	i <sub>rz</sub>	I <sub>r</sub>
	km <sup>2</sup>	km	m n.p.m.	m n.p.m.	m n.p.m.	‰	‰
Trupień	4,2	0,84/1,46	253,1	322,3	250,2	3,2	3,0

Tab. 6. Parametry zlewni rzeki Czarnej Staszowskiej do profilu zamkniętego dopływem z Cisowa.

Rzeka	A	L <sub>rz</sub>	H <sub>z</sub>	H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	i <sub>rz</sub>	I <sub>r</sub>
	km <sup>2</sup>	km	m n.p.m.	m n.p.m.	m n.p.m.	‰	‰
Czarna	21,45	1,65/ 2,0	254,7	429,0	250,3	2,6	1,6

A - powierzchnia zlewni,  
L<sub>rz</sub> - długość ciek/ sucha dolin,  
H<sub>z</sub> - wysokość źródeł,  
H<sub>max</sub> - maksymalne wzniesienie w zlewni,  
H<sub>min</sub> - minimalna wysokość zlewni,  
i<sub>rz</sub> - spadek rzeki,  
I<sub>r</sub> - spadek ciek wraz z suchą doliną,



### Opady atmosferyczne w zlewni

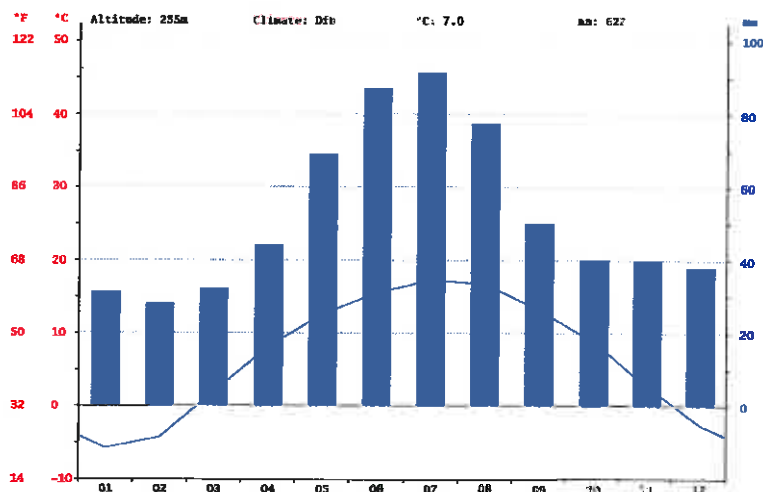
Wg poz. lit. 2 (Cybulska, 2013) posterunek Kielce - Suków na przestrzeni wielolecia 1952 - 1981 charakteryzuje się średnimi opadami  $P_{\text{sr}} = 649$  mm, (rzędna terenu stacji 260 m n.p.m.), współrzędne w układzie PL - 1992:  $x = 619700$ ;  $y = 329500$ . Posterunek w Daleszycach na przestrzeni wielolecia 1952 - 1981 charakteryzuje się średnimi opadami  $P_{\text{sr}} = 623$  mm, (rzędna terenu 260 m n.p.m.), współrzędne w układzie j.w.:  $x = 628200$ ;  $y = 327500$ .

Posterunek opadowy w Daleszycach aktualnie nie działa, ale według komentarza do mapy hydrologicznej ark. Daleszyce średnie roczne opady atmosferyczne w wieloleciu 1971 - 90 wynosiły 589 mm (z czego rokiem wilgotnym był 1974 r. - 747 mm, a rokiem suchym 1973 r - 372 mm).

Dane pogodowe zebrane pomiędzy 1982 i 2012 dla posterunku Kielce - Suków przedstawiono poniżej (<https://pl.climate-data.org/location/93971/>).

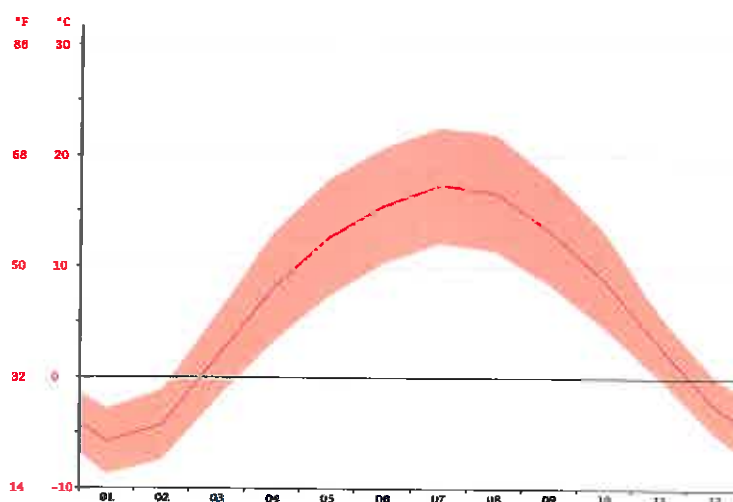
W m. Suków, klimat jest umiarkowany zimny. Występują znaczne opady deszczu przez cały rok. Nawet w najsuchsze miesiące. Obszar jest zaliczany do Dfb (klimat kontynentalny z ciepłym latem) przez Köppena i Geigera. Średnioroczna temperatura wynosi  $7,0^{\circ}\text{C}$ , a średnio roczne opady to 627 mm.

Wykres klimatyczny Suków.



Najsuchszym miesiącem jest luty, z 28 mm opadów. Ze średnią 91 mm, największe opady występują w miesiącu lipiec.

### Wykres temperaturowy Suków.



Najcieplejszym miesiącem w roku jest lipiec, ze średnią temperaturą 17,3°C. Styczeń ma najniższą średnią temperaturę w ciągu roku. Wynosi ona -5,8°C.

Tab. 7. Tabela klimatu Suków.

Miesiąc	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Śr. temp. (°C)	-5.8	-4.3	1.9	8.1	12.6	15.5	17.3	16.7	13.2	8.8	2.9	-2.5
Min. temp. (°C)	-8.8	-7.5	-1.9	3.2	7.3	10.3	12.1	11.4	8.4	4.5	0	-5
Max. temp. (°C)	-2.8	-1.1	5.8	13.1	17.9	20.8	22.6	22	18.1	13.2	5.8	0.1
Opady/Opady deszczu (mm)	31	28	32	44	69	87	91	77	50	40	40	38

Różnica w opadach pomiędzy najsuchszym a najmokrzejszym miesiącem wynosi 63 mm. W trakcie roku, średnia temperatura wahała się o 23,1°C.

Wg aktualnych danych IMGW (posterunek Kielce - Suków) dla wielolecia 2001 - 2017 średnia w tym wieloleciu wynosiła 641,3 mm, najwyższy notowany opad notowano w 2001 r. - 918,4 mm, najniższy w 2011 r. - 537,2 mm. W 2016 r. notowano opad roczny w ilości 619,5 mm, a w 2017 r. - 711,8 mm.

Nie stosowano formuły opadowej dla określenia średniego opadu w zlewni z uwagi na znaczne odległości innych czynnych posterunków opadowych, przyjęto do dalszych obliczeń ww. opady z wielolecia 2001 - 2017. Dla zobrazowania charakteru warunków synoptycznych z ostatnich lat zestawiono je w odrębnej tab. 8.

Tab. 8. Dane meteorologiczne stacja Kielce - Suków.

Stacja Kielce - Suków (260 m n.p.m.)													
Lata	Średnie miesięczne temperatury powietrza atmosferycznego (°C)											Śred. Σ	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		XII
1981-1990	-3,2	-2,5	2,0	7,3	13,4	15,3	17,2	16,8	12,7	8,3	2,0	-0,7	7,4
1991-1995	-1,0	-1,4	2,5	7,5	12,5	15,9	18,8	17,9	13,0	7,3	1,2	-1,7	7,7
Miesięczne sumy opadów atmosferycznych (mm)													
1981-1990	37	24	32	32	53	65	77	77	50	28	44	51	569
1991-1995	35	32	43	45	55	66	52	53	56	43	40	49	569
2001-2017	42	33	41	41	75	64	102	65	56	44	44	35	641,3





Z powyższego widać, że w pierwszych 7 miesiącach w 2016 r. spadło opadu w ilości 380 mm, w 2017 r. 327,9 mm, a w 2018 r. 279,3 mm. Rok 2018 r. w rozpatrywanym okresie nie należy do lat mokrych biorąc pod uwagę wielolecie w ww. tabelach.

## 10.2. Przepływy charakterystyczne i prawdopodobne.

### *Przepływy prawdopodobne*

Przepływy prawdopodobne określono przy pomocy formuły opadowej Stachý i Fal. Przepływy maksymalne roczne  $Q_{max,p}$  o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia  $p$  obliczono ze wzoru:

$$Q_{max,p} = f \cdot F_1 \cdot \varphi \cdot H_1 \cdot A \cdot \lambda_p \cdot \delta_j$$

gdzie:

$Q_{max,p}$  - przepływ maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia  $p$  [ $m^3 \cdot s^{-1}$ ],

$f$  - bezwymiarowy współczynnik kształtu fali [-], tu równy 0,60,

$F_1$  - maksymalny moduł odpływu jednostkowego, zależny od hydromorfologicznej charakterystyki koryta rzeki i czasu spływu po stokach  $t_s$  [-], tab. 4.1 rozporządzenia,

$\varphi$  - współczynnik odpływu [-], wg mapy glebowej nr 5 do rozporządzenia,

$H_1$  - maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie pojawienia się 1% [mm], wg mapy nr 4 do rozporządzenia,

$A$  - powierzchnia zlewni [ $km^2$ ],

$\lambda_p$  - kwantyl rozkładu zmiennej dla zadanego prawdopodobieństwa,

$\delta_j$  - współczynnik redukcji jeziornej [-] wg tab. 4.3 do rozporządzenia

Hydromorfologiczną charakterystykę koryta cieków obliczono z zależności:

$$\Phi_r = \frac{1000 \cdot (L + l)}{m \div I_{rl}^{1/3} \cdot A^{1/4} \cdot (\varphi \cdot H_1)^{1/4}}$$

gdzie:

$L+l$  - długość cieków wraz z suchą doliną [km], Czarna Staszowska - 3650 m, dopływ

Trupienia - 2300m (długość suchej doliny)

$m$  - miara szorstkości koryta cieków [-], tab. 4.4 rozporządzenia

$I_{rl}$  - uśredniony spadek cieków [‰],  $I_{rl} = 0,6 \cdot I_r$  [‰];

Dla Czarnej Staszowskiej -  $I_{rl} = 1,9$  ‰, a dla rzeki Trupień  $I_{rl} = 3,00$  ‰



Czas spływu po stokach określa się na podstawie tab. 6.4 w zależności od hydromorfologicznej charakterystyki stoków, którą możemy obliczyć ze wzoru:

$$\Phi_s = \frac{(1000 \cdot l_s)^{1/2}}{m_s \cdot I_s^{1/4} \cdot (\varphi \cdot H_1)^{1,2}}$$

gdzie:

$l_s$  - średnia długość stoków [km],

$m_s$  - miara szorstkości stoków [-],

$I_s$  - uśredniony spadek stoków [‰]

Tab. 10. Czas spływu po stokach.

$\Phi_s$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	15,0
$t_s$ [min]	2,4	5,2	8,2	11,0	16,0	20,0	31,0	43,0	58,0	74,0	93,0	113	140	190	287

Wskaźnik jeziorności zlewni należy obliczyć ze wzoru:

$$JEZ = \frac{A_{j1} + A_{j2} + \dots + A_{jk}}{A}$$

gdzie:

$A_{j,i}$  - powierzchnia zlewni jeziora, którego powierzchnia stanowi co najmniej 1% powierzchni jego zlewni [km<sup>2</sup>],

$\lambda_p$  - kwantyl rozkładu zmiennej dla zadanego prawdopodobieństwa,

$\delta_j$  - współczynnik redukcji jeziornej [-] wg tab. 4.3 do rozporządzenia.

Po podstawieniu do wzoru dla obliczenia  $Q_{\max,p}$  wartości:  $f = 0,6$ ,  $F_I = 0,0383$  (Trupień)  $F_I = 0,046$  (Czarna Staszowska),  $A = 4,2 \text{ km}^2$  (Trupień) i  $A = 21,4482 \text{ km}^2$  (Czarna Staszowska),  $H = 100 \text{ mm}$ ,  $\varphi = 0,25$  (Trupień) i  $\varphi = 0,55$  (Czarna Staszowska),  $I_r = 3,0 \text{ ‰}$  (Trupień) oraz  $I_r = 1,9 \text{ ‰}$  (Czarna Staszowska)  $\Phi_r = 65$  (Trupień) oraz  $\Phi_r = 59,3$  (Czarna Staszowska),  $\Phi_s = 4,9$  (Trupień) i  $\Phi_s = 1,7$  (Czarna Staszowska) oraz  $\delta_j = 1$  uzyskano następujące wielkości przepływów prawdopodobnych:

Tab. 11. Przepływy maksymalne o danym prawdopodobieństwie przewyższenia - dopływ Trupienia.

$Q_{p\%}$	$Q_{1\%}$	$Q_{3\%}$	$Q_{10\%}$	$Q_{50\%}$
$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	3,45	1,89	1,35	0,56

Tab. 12. Przepływy maksymalne o danym prawdopodobieństwie przewyższenia -  
Czarna Staszowska.

$Q_p\%$	$Q_{1\%}$	$Q_{3\%}$	$Q_{10\%}$	$Q_{50\%}$
$m^3 \cdot s^{-1}$	46,55	25,62	17,19	7,62

### *Przepływy charakterystyczne*

Przepływ średnioniski roczny SNQ dla całej zlewni można obliczyć ze wzoru:

$$SNQ = 10^{-3} \cdot SNq \cdot A [m^3/s]$$

$SNq$  - średni niski odpływ jednostkowy [ $l/s \text{ km}^2$ ] =  $2 \text{ l/s km}^2$  (odczytany z mapy nr 1 do rozporządzenia, zgodnie z zaleceniami tego z rozporządzenia w sprawie warunków korzystania z wód). Dla obszarów nizinnych i wyżynnych, dla których średnia wysokość  $H < 300 \text{ m n.p.m.}$  oraz zlewnie o średniej wysokości  $300 < H < 470 \text{ m n.p.m.}$ , w których umowny spadek rzeki  $I < 18 \text{ ‰}$  właściwy byłby wzór:

$$SNq = 0,000247 \cdot h^{0,7462} \cdot P^{-0,2321} \cdot N^{-0,7123}$$

ale rozporządzenie wyklucza jego stosowanie, gdyż dedykowany jest dla zlewni wyżynno-nizinnych dla obszaru Pogórza Karpackiego oraz Podkarpacia (Niziny Sandomierskiej).

Dla całego torfowiska wg powyższego wzoru, przy:

$A$  - powierzchnia zlewni =  $25,6482 \text{ km}^2$

$$SNQ = 0,0513 \text{ l/s} = 0,0000513 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dla części północnej - zlewnia rzeki Trupień  $A = 4,2 \text{ km}^2$

$SNQ = 0,00084 \text{ l/s} = 0,0000084 \text{ m}^3/\text{s}$  (wyliczenie nie brane pod uwagę wg zaleceń warunków korzystania z wód)

Dla części południowej - zlewnia Czarnej  $A = 21,4482 \text{ km}^2$

$$SNQ = 0,0429 \text{ l/s} = 0,0000429 \text{ m}^3/\text{s}$$

Rozporządzenie Nr 4/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 16 stycznia 2014 r. w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Górnej Wisły (Dz. U. Woj. Św. z 2014 r. poz. 269 wraz ze zm. z 2017 r. Dz. U. Woj. Św. z 2017 r. poz. 3117) dla małych zlewni niekontrolowanych o powierzchni poniżej  $10 \text{ km}^2$  zaleca by podstawą miarodajnych wyników winny być bezpośrednie obserwacje i pomiary

(co najmniej roczne). Poniżej zestawiono wykonywane począwszy od sierpnia 2017r. przepływy comiesięczne na rzece Trupień i Czarnej Staszowskiej.

Tab. 13. Przepływy w punktach wodowskazowych.

Nr pkt / data	Przepływ [l/s]	07.2017*	28.08.2017	22.09.2017	19.10.2017	03.11.2017	03.12.2017	28.01.2018	28.02.2018	10.03.2018	15.04.2018	09.05.2018	06.06.2018	28.07.2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1/ przepływ	-	7,0	18,5	45,0	23,0	24,5	18,0	2,5	18,9	13,0	21,0	7,5	7,8	
2/ przepływ	0,00	0,2	0,3	5,8	3,8	4,8	3,2	1,8	3,0	1,5	1,2	0,7	0,0	
3/ przepływ	-	21,0	38,5	80,6	72,0	68,0	32,0	30,0	35,0	18,5	70,0	62,0	57,0	

Objaśnienia:

- 1 - dopływ Trupienia, na którym projektuje się zastawki, zlewnia zamykająca zlewnię torfowiska, szerokość 1,5 m; głębokość ok. 0,25 - 0,45 m; współrzędne w układ 2000  $x = 5\ 626\ 140,46$ ;  $y = 7\ 486\ 306,93$ ;  $H = 250,2$  m n.p.m.
  - 2 - Trupień - ciek melioracyjny- szerokość na profilu zamykającym zlewnię bagna 2,5 m i głębokość 0,31 - 0,22 m, współrzędne w układzie 2000  $x = 5\ 626\ 125,86$ ;  $y = 7\ 486\ 298,59$ .  $H = 250,3$  m n.p.m.
  - 3 - pkt. Czarna Staszowska rzędna terenu  $H = 252,6$  m n.p.m. - miejsce gdzie Czarna staje się południowo-zachodnią granicą rezerwatu,  $x = 5\ 623\ 098,53$ ,  $y = 7\ 490\ 164,50$ , szerokość cieku 2,3 m.
- \* - brak pomiaru ocena wizualna.

Z uwagi na czas trwania realizacji umowy między zlecającym, a wykonawcą niniejszego operatu, nie było możliwości pomiarów przepływów w roku hydrologicznym, a więc nie można przeprowadzić wiarygodnej analizy porównawczej, nie mniej cieki były obserwowane przez okres 1 roku kalendarzowego.

Dla rzeki Trupień uwzględniono po pomiarach, iż przepływy zmierzone są reprezentatywne dla średniego przepływu w miesiącu. W badanym okresie czasu przepływy zmieniały się od  $2,5\ \text{dm}^3/\text{s}$  do  $45,0\ \text{dm}^3/\text{s}$ , czyli współczynnik zmienności wyniósł 18 (WQ/NQ). SSQ wyniósł  $18,5\ \text{dm}^3/\text{s}$ , a SNQ wyniósł  $8,8\ \text{dm}^3/\text{s}$ , natomiast NNQ  $2,5\ \text{dm}^3/\text{s}$ . Przepływ SWQ zaobserwowano w ilości  $22,8\ \text{dm}^3/\text{s}$ , a WWQ  $45,0\ \text{dm}^3/\text{s}$ .

Ciek Czarna Staszowska charakteryzował się przepływami, (ale powyżej dopływu z Cissowa):

- współczynnik zmienności 4,35, SSQ - 33,9 dm<sup>3</sup>/s, SNQ - 21,0 dm<sup>3</sup>/s, NNQ - 18,5 dm<sup>3</sup>/s, SWQ - 65,8 dm<sup>3</sup>/s, WWQ - 80,6 dm<sup>3</sup>/s.

Na rzece Czarna Staszowska w miejscu profilu zamykającego nie można było prowadzić pomiarów z uwagi na niedostępność terenu. W miejscu profilu Lewanów, gdzie wykonywano pomiary w 1997 r. i 1998 r. (Żurek, 2001) na dzień ustalania punktu pomiarowego istniały rozlewiska, a wykonane przejście (kładka) spowodowały podpiętrzenie cieką, co uniemożliwiało wykonanie profilu rzeki. Dotarcie do tego miejsca jest możliwe tylko w okresach suchych.

Najbardziej precyzyjną miarą zmienności przepływów, informującą także o możliwości infiltracji i retencji wody w zlewni jest współczynnik zmienności (Cv). Można obliczyć wartości współczynnika w wybranych profilach wodowskazowych, dla przepływów maksymalnych, średnich i minimalnych miesięcznych oraz rocznych, wg wzoru:

$$Cv = \frac{\sqrt{\sum(SQi - SQ)^2 / n - 1}}{SQ}$$

gdzie:

SQi - wartości natężenia przepływu (miesięczne, roczne) (m<sup>3</sup>/s),

SQ - średnie w wieloleciu dla danego okresu natężenie przepływu (m<sup>3</sup>/s),

n - liczba lat obserwacji.

Problemem zaś jest zbyt krótka obserwacja punktowa tylko raz w miesiącu, a przepływy w tym rejonie były objęte tylko pomiarami od listopada 1997 r. do stycznia 1999 r., (poz. li. 23), czyli brak przepływów z wielolecia.

Wg danych archiwalnych j.w. przepływy Czarnej (profil Leonów; Lewanów, dwie nazwy) zmieniały się od 4 do 182 dm<sup>3</sup>/s, a zatem współczynnik przepływów (WQ/NQ) wyniósł 45. Średni przepływ Czarnej w badanym okresie osiągnął 60 dm<sup>3</sup>/s. W roku hydrologicznym na rzece zaznaczyły się dwa wezbrania jesienne i roztopowe. Wezbranie w grudniu 1997 r. miało największy przepływ równy 92 dm<sup>3</sup>/s, a wezbranie w listopadzie 1998 r. miało przepływ maksymalny równy 182 dm<sup>3</sup>/s. W okresie wiosennych roztopów maksymalne przepływy notowano 80 - 90 dm<sup>3</sup>/s (od marca do czerwca). Najniższe przepływy notowano w styczniu, lutym i we wrześniu tj. 10-20 dm<sup>3</sup>/s. Przepływy obejmują lewobrzeżne dopływy Czarnej, w tym dopływ spod Cisowa, niewchodzące wówczas do zlewni części południowej rezerwatu.

Zachodnia część torfowiska odwadniania jest przez Trupień i jego dopływ (rów melioracyjny). Koryto Trupienia w strefie zamykającej zlewnię bagna o szerokości maksymalnej

do 2,5 m i głębokości średniej 0,25 m. W okresie od listopada 1997 r. do stycznia 1999 r. zmienność przepływów tego ciek wahała się od 0 do 66,4 dm<sup>3</sup>/s, a średni miesięczny przepływ w 1998 r. wynosił 23,5 dm<sup>3</sup>/s. Ze względu na stałość odpływu, a także jego wielkość ciek ten uznano za źródłowy odcinek zasilający Belniankę, czyli Trupień. Kulminacyjne przepływy obserwowano w grudniu 1997 r. i w marcu, lipcu oraz październiku 1998 r. Zimowe wezbranie charakteryzowało się przepływami 24,3 dm<sup>3</sup>/s, wezbranie wiosenne 45,2 dm<sup>3</sup>/s, letnie 29,8 dm<sup>3</sup>/s, oraz jesienne 66,4 dm<sup>3</sup>/s. Minimalne przepływy obserwowano w lutym, czerwcu, sierpniu i wrześniu.

Najdokładniej można wyznaczyć przepływy charakterystyczne za pomocą metody statystycznej. W metodzie tej korzysta się z zestawień (tablic) dobowych wartości przepływów z wieloletnich cykli obserwacji. Zestawione w ten sposób dane dla wielu lat obserwacyjnych pozwalają na określenie:

- przepływu średniego z wielolecia SSQ, który jest średnią arytmetyczną ze średnich rocznych wartości przepływów poszczególnych lat okresu obserwacji;
- przepływu najwyższego obserwowanego w rozpatrywanym okresie, zarówno w półroczu zimowym, jak i letnim WWQ;
- przepływu średniego z najwyższych rocznych obserwowanych w poszczególnych latach w wieloleciu SWQ;
- przepływu najniższego obserwowanego w całym wieloleciu NNQ;
- przepływu średniego niskiego SNQ obliczonego, jako średnia arytmetyczna z najniższych rocznych przepływów poszczególnych lat okresu obliczeniowego.

Rezerwat „Białe Ługi” winien być obserwowany stale dla ustalenia reprezentatywnych przepływów z wielolecia. Tak ustalone jednoczasowe przepływy w miesiącu nie są miarodajne, a tylko dają obraz charakterystyki rzeki. Trudno też uchwycić korelacje z opadami, gdzie można porównywać tego typu dane w sposób ciągły (opady dobowe, przepływy dobowe).

Mając jedynie dane punktowe tj. 12 wartości przepływów mierzonych w konkretnych dniach posłużono się zalecanymi wzorami wg rozporządzenia do wyliczenia średnich rocznych oraz średnich niskich przepływów, oraz za pomocą formuły opadowej maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia j.w.

Śpośród metod empirycznych zaleca się przyjmowanie metody norm jednostkowych odpływów. Normy zostały opracowane przez J. Stachy. Dla całego obszaru kraju zostały wyznaczone izolinie jednakowych wartości odpływów jednostkowych, tzn. izoreje opracowane na podstawie metod statystycznych dla kilkuset stacji wodowskazowych (mapa nr 1 do rozpo-

rządzenia w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego). Mapa przedstawia obszary jednakowych odpływów wód, charakterystycznych dla terenów Polski, opracowane na podstawie wieloletnich obserwacji.

Przepływ średnioroczny wyliczony wzorem Punzeta (zalecany dla dorzecza górnej Wisły):

$$SSQ = 10^{-3} \cdot SSq \cdot A$$

$$SSq = 0,00001151 \cdot P^{2,05576} \cdot I^{0,0647} \cdot N^{-0,04435}$$

gdzie:

SSQ - przepływ średni roczny [ $m^3/s$ ],

SSq - średni roczny odpływ jednostkowy [ $l/s \cdot km^2$ ],

A - powierzchnia zlewni j.w. 21,4482  $km^2$ ,

P - opad średni roczny w zlewni [mm] = 641,3 mm (wielolecie 2001-2017),

I - spadek podłużny cieką określany wzorem [ $‰$ ]:

Czarna Staszowska:  $I = \Delta W / L = 0,00266 \times 1000 ‰ = 2,6 ‰$

przy:  $\Delta W$  - różnica wysokości pomiędzy najwyższymi źródłami, a profilem zamykającym (dla Czarnej Staszowskiej 254,7 m n.p.m. - 250,3 m n.p.m. = 4,4 m, na długości  $L = 1650$  m)

N - wskaźnik nieprzepuszczalności gleb [%] - wg tabeli 2.1 rozporządzenia w dostosowaniu do warunków rezerwatu = 20%; z uwzględnieniem opracowanej mapy glebowej;

$$SSq = 0,00001151 \cdot P^{2,05576} \cdot I^{0,0647} \cdot N^{-0,04435}$$

$$SSq = 6,345 \text{ [l/s} \cdot \text{km}^2\text{]}$$

Przepływ średnioroczny:

$$SSQ = 10^{-3} \cdot SSq \cdot A = 0,13610025 \text{ l/s} = \mathbf{0,0001361 \text{ m}^3/\text{s}}$$

dopływ Trupienia:  $I = \Delta W / L = 0,00032 \times 1000 ‰ = 0,32 ‰ = 3,2 ‰$

przy:  $\Delta W$  - różnica wysokości pomiędzy najwyższymi źródłami, a profilem zamykającym (dla Trupienia w granicy rezerwatu 253,1 m n.p.m. - 250,2 m n.p.m. = 2,9 m), na długości  $L = 840$  m)

N - wskaźnik nieprzepuszczalności gleb [%] - wg tabeli 2.1 rozporządzenia w dostosowaniu do warunków rezerwatu = 20 %;

$$SSq = 0,00001151 \cdot P^{2,05576} \cdot I^{0,0647} \cdot N^{-0,04435}$$

$$SSq = 6,4073 \text{ [l/s} \cdot \text{km}^2\text{]}$$

Przepływ średnioroczny:



$$SSQ = 10^{-3} \cdot SSq \cdot A = 0,02691 \text{ l/s} = 0,0000269 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tab. 14. Przepływy charakterystyczne Trupień.

	SSq [1/s · km <sup>2</sup> ]	SNq [1/s · km <sup>2</sup> ]	SSQ [l/s]	SNQ [l/s]
Obliczeniowe				
1.	6,4073	2,00	0,0269	0,00084
Pomiary bezpośrednie				
2.	2,0*	2,00	18,5/23,5*	8,8/2,0*

Tab. 15. Przepływy charakterystyczne Czarna Staszowska.

	SSq [1/s · km <sup>2</sup> ]	SNq [1/s · km <sup>2</sup> ]	SSQ [l/s]	SNQ [l/s]
Obliczeniowe				
1.	6,345	2,00	0,1361	0,0429
Pomiary bezpośrednie				
2.	1,7*	2,00	33,9/60*	18,5/10-20*

\* - dane archiwalne 97-98r. (Żurek 2001)

#### *Przepływ nienaruszalny $Q_n$ obserwowalny*

Z uwagi na charakter ciek i brak działań gospodarczych na nim obecnie i w przyszłości przepływ nienaruszalny wyznaczono ze wzoru Kostrzewy [1980]:

$$Q_n = k \cdot SNQ$$

gdzie:

$k$  - parametr określony empirycznie, zależny od typu hydrologicznego zlewni i wielkości jej powierzchni, dla powierzchni zlewni  $A=4,2 \text{ km}^2$  dopływu rzeki Trupień oraz dla rzeki Czarnej Staszowskiej  $A = 21,4482 \text{ km}^2$ , przyjęto  $k = 1,27$  rzeki przejściowe i podgórskich.

Podstawiając powyższe dane do zależności otrzymano dla najniższych bezpośrednio notowanych w okresach aktualnej obserwacji:

- dla rzeki Czarnej Staszowskiej:

$$Q_n = 1,27 \cdot 0,0185 = 0,0235 \text{ m}^3/\text{s}$$

- dla dopływu rzeki Trupień:

$$Q_n = 1,27 \cdot 0,0088 = 0,0112 \text{ m}^3/\text{s}$$

### 10.3. Przepływ dyspozycyjny obserwowany.

Jest to nadwyżka wyznaczana w zadanym przekroju ciek i dla zadanego okresu roku, określona z uwzględnieniem gospodarki wodnej wydzielonej zlewni i dla przyjętego miarodajnego pod względem ilości i jakości przepływu wody w ciekach. Jest to różnica między ilością wody dopływającą (netto) do przekroju - ujęcia i przepływem wody, który musi pozostać w cieku poniżej tego ujęcia (przepływ nienaruszalny).

Wyznaczany jest z następującego wzoru:

$$Q_d = SSQ - Q_n$$

Dla części południowej - zlewnia Czarnej A - 21,4482 km<sup>2</sup>

$$Q_d = 0,0339 \text{ m}^3/\text{s} - 0,0235 \text{ m}^3/\text{s} = 0,0104 \text{ m}^3/\text{s} = 10,4 \text{ l/s}$$

Dla części północnej - zlewnia rzeki Trupień (dla przepływów obserwowanych):

$$Q_d = 0,0185 \text{ m}^3/\text{s} - 0,0112 \text{ m}^3/\text{s} = 0,0073 \text{ m}^3/\text{s} = 7,3 \text{ l/s}$$

### 10.4. Statyczna ilość opadu w rejonie badań, infiltracja opadów w rejonie rezerwatu.

Dla rejonu zlewni całkowitej ilość opadu wyliczamy z wzoru uproszczonego:

$$V = P_o \cdot (O_r \cdot 1/100) [\text{m}^3]$$

gdzie:

V - ilość opadu w rejonie badań [m<sup>3</sup>],

P<sub>o</sub> - powierzchnia zlewni bezpośredniej [m<sup>2</sup>] tj. 25,6482 km<sup>2</sup> = 25 648 200 m<sup>2</sup>,

O<sub>r</sub> - roczny opad dla stacji Kielce-Suków (wielolecie 2001-2017)

min. 537,2 (2011 r.); max. - 918,4 (2001r.); śr. 641,3 mm

$$V_{\text{min.}} = 13\,778\,213,04 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{max.}} = 23\,555\,306,88 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{śr.}} = 16\,448\,190,66 \text{ m}^3$$

Objętość wód opadowych deszczu miarodajnego można wyliczyć wzorem:

$$Q = q \times \psi \times \phi \times F [\text{l/s}]$$

gdzie:

q - natężenie deszczu przyjęto 130 [l/s ha] - najwyższy zanotowany w 2017 r.,

$\psi$  - współczynnik spływu przyjęto (dla terenów leśnych o spadku powierzchni śr. 5 % = 0,06),

F - powierzchnia zlewni [ha],

$\phi$  - współczynnik zmniejszający wielkość H o wysokość opadu nie dającą odpływu - przyjęto  $\phi = 0,53$  dla terenów odwadnianych,

( $\phi = 1/F^{1/n}$ , gdzie n - współczynnik zależny od kształtu i spadku zlewni, przyjęto n = 6 dla zlewni wydłużonej, a spadki terenu pozwalają na osiągnięcie prędkości spływu wód równy ok. 1,2 m/s;  $\phi = 0,53$ ),

$Q_{max} = 10\ 603$  l/s (w czasie trwania deszczu tzw. nawalnego).

Większość takiego opadu odpływa ze zlewni (jego ilość zależna jest od czasu trwania deszczu).

Średnioroczną objętość wód opadowych bezpośrednio zasilających rezerwat można wyliczyć ze wzoru:

$$Q_{\text{roczne}} = F \times H \times \psi \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

gdzie:

F- powierzchnia rezerwatu - 408,75 [ha] = 4 087 500 m<sup>2</sup>,

H - roczna wysokość opadów.

Wysokość średniego opadu rocznego dla terenu przyjęto na podstawie wyników pomiarów IMGW z wielolecia - 641,3 mm słupa wody - 0,6413 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>,

$\Psi$  - współczynnik spływu (dla terenów leśnych o spadku powierzchni śr. 1% = 0,02),

$$Q_{\text{roczne}} = 52\ 426,275 \text{ m}^3$$

Obliczenie maksymalnej infiltracji do gruntu w rejonie samego rezerwatu (zdolność wchłaniania):

$$Q_{\text{inf}} = \frac{1}{2} k \cdot A = 25\ 751,25 \text{ m}^3\text{/d}$$

gdzie:

k - współczynnik filtracji uśredniony z wierceń piezometrów (brano pod uwagę prób z zakresu głębokości 0,4 m - 2,3 m, współczynnik odczytano z nomogramu zależności logarytmicznej  $k = f/d_{20}$  - średnica odczytana z krzywej uziarnienia wg badań laboratoryjnych przedstawionych na kartach otworów wg „Ekspertyzy...” Spizewski R., 2018) - 12,56 [m/d],

A - powierzchnia rezerwatu 408,75 [ha] = 4 087 500 m<sup>2</sup>

Z powyższego można wnioskować, że rejon rezerwatu (w warunkach uśrednionych) posiada infiltrację bezpośrednią na poziomie niecałe 50% wód, które można zmagazynować z opadów.

W rejonie piezometrów P-8 (próbka 0,5 m - 1,2 m) i P-21 (opróbowanie 0,4 m - 1,5 m) istnieją najbardziej niedogodne warunki infiltracji, gdzie współczynnik filtracji utworów strefy aeracji wynosi 0,0055 m/d. Pozostałe współczynniki filtracji wahają się od 6,0 m/d (P-7) do 19,9 m/d (P-9).

W procedurze rozpatrywania przyrostu zasobów wód podziemnych należy wziąć pod uwagę infiltrację do strefy saturacji (nasylenia wodą). Danymi do oceny infiltracji są wyniki monitoringu: obserwacje wahań zwierciadła wód podziemnych.

Identyfikacja przyrostów zwierciadła wody w poszczególnych piezometrach ujmujących pierwszy poziom wodonośny o swobodnym zwierciadle wody pozwala na określenie infiltracji efektywnej opadów atmosferycznych z wykorzystaniem wzoru (Pleczyński, Przybyłek 1974).

$$I_e = \Delta H \cdot \mu$$

gdzie:

$I_e$ - infiltracja efektywna opadów atmosferycznych generująca przyrost stanów zwierciadła swobodnego wód podziemnych  $\Delta H$  w czasie prowadzenia obserwacji,

$\mu$  - współczynnik odsączalności grawitacyjnej [-], wg Biecińskiego :

$$\mu = 0,117 \cdot k^{-1/7} = 0,117 \cdot 12,56^{-1/7} \text{ m/d} = 0,168 \text{ m/d}$$

W okresie obserwacji różnica między występowaniem swobodnego zwierciadła wód podziemnych wynosiła od 0,49 m do 1,69 m w rejonie rzeki Czarna Staszowska oraz od 0,45 do 1,87 w rejonie rzeki Trupień.

$\Delta H$  (średnie przyrosty stanu retencji w poszczególnych miesiącach) wg wykresów rocznych położenia zwierciadła wody dla rejonu rzeki Trupień (piezometr P-4)  $\Delta H = 172,5 \text{ mm}$ , a dla rejonu rzeki Czarna Staszowska (piezometr P-17 na północ od źródeł rzeki ok. 800 m)  $\Delta H = 131,0 \text{ mm}$ .

Infiltracja w okresie rocznej obserwacji ww. piezometrów przy ww. założeniach wynosi  $I_e = 0,03 \text{ m}$  w skali roku w zlewni rzeki Trupień i  $I_e = 0,022 \text{ m}$  w zlewni rzeki Czarnej Staszowskiej.

Stosowalność metody określania infiltracji efektywnej, opartej na analizie naturalnych wahań zwierciadła wody w otworze hydrogeologicznym, ograniczona jest do następujących warunków:

- otwór hydrogeologiczny (piezometr) rejestruje naturalne wahania zwierciadła wód podziemnych (położenie zwierciadła podczas pomiaru nie znajduje się pod wpływem eksploatacji wód podziemnych);
- otwór hydrogeologiczny ujmuje poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym;
- w rejonie otworu rozpoznany jest profil litologiczny strefy aeracji i ustalona jest wartość współczynnika odsączalności grawitacyjnej w strefie wahań zwierciadła wody;
- strefę wahań zwierciadła wody charakteryzuje mała zmienność litologiczna;
- dopływ boczny wód podziemnych w rejon otworu hydrogeologicznego jest pomijalnie mały (lokalizacja otworu w strefie wododziału wód podziemnych).

Praktycznie wszystkie warunki są spełnione, choć w obrębie rezerwatu zaznacza się wododział wód powierzchniowych, który prawdopodobnie pokrywa się z działem wód podziemnych.

Po wykonaniu zastawek, obserwując stan zwierciadła wód w piezometrach będzie można ustalić, czy spełniły one swoją funkcję. Analiza położenia zwierciadła wody pozwoli na ustalenie średniej retencji rocznej w latach z zależności j.w.:

$$I_e = \Delta H \cdot \mu$$

gdzie:

- $I_e$  - infiltracja efektywna opadów atmosferycznych generująca przyrost stanów zwierciadła swobodnego wód podziemnych  $\Delta H$  w czasie prowadzenia obserwacji,
- $\mu$  - współczynnik odsączalności grawitacyjnej [-].

### 10.5. Bilans wodny obszaru renaturyzowanego.

W 1997 r. na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych zostały opracowane „Zasady planowania i realizacji małej retencji w Lasach Państwowych”, a w 2012 r. „Zwiększenie możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych”, łącznie z wytycznymi do realizacji obiektów małej retencji.

Określenie objętości retencjonowanej wody oszacowano na wzorach sugerowanych w podręczniku wdrażania projektu tj. o wzór empiryczny dedykowany dla piętrzenia na ciekach:

$$V_d = (0,3 \cdot P_p \cdot S) + (0,6 \cdot L \cdot \Delta H^2 \cdot Z)$$

gdzie:

- $V$  - ilości retencjonowanej wody [ $m^3$ ],
- 0,3 - współczynnik chłonności (w zależności od rzeźby terenu, rodzaju zlewni) [-],

$P_p$  - powierzchnia przekroju poprzecznego ciekłu w miejscu posadowienie budowli [ $m^2$ ]  
- powierzchnia przekroju dopływu Trupienia od  $0,55 m^2$  do  $1,65 m^2$  - przyjęto  $1,08 m^2$   
oraz dla Czarnej Staszowskiej od  $1,88 m^2$  do  $3,08 m^2$  - przyjęto  $2,5 m^2$ ;

$\Delta H$  - średnie podwyższenie poziomu wody gruntowej [m] tj.  $0,30 m$ .

Dla dopływu Trupienia:  $V_d = 554 m^3$

Dla Czarnej Staszowskiej:  $V_d = 725 m^3$

W ten sposób zostanie zretencjonowane około  $1279 m^3$  wody.

Jest to niewielka ilość wody niezbędna do utrzymania siedlisk w rejonie rezerwatu, ale należy pamiętać, że udział torfowiska w ogólnej powierzchni rezerwatu to jedynie  $44,5\%$  (Przemyski A., 2007). Niewielkie podpiętrzanie cieków ma przede wszystkim za zadanie zminimalizowanie wahań zwierciadła wody, poprzez spowolnienie odpływu wód pierwszego poziomu.

Sumaryczna ilość wody potrzebna do zasilania torfowiska składa się z objętości wody do wypełnienia jego strefy aeracji do rzędnej normalnego piętrzenia, ilości wody potrzebnej do nasycenia gruntu pozbawionego wody - umowna rzędna zalegania zwierciadła wody na torfowisku oraz ilości wody na parowanie (pomijane).

Przyjmując wg danych zawartych w „Ekspertyzie ...” [2018], że poziom zwierciadła wód gruntowych w dnie występuje na głębokości ok. od śr.  $0,47 m$  do śr.  $1,78 m$  oraz porowatość gruntów w strefie przypowierzchniowej (piaski, piaski średnie, piaski pylaste, jako współczynnik porowatości dla gruntów) wynosi  $0,20 - 0,48$  (śr.  $0,34$ ), niezbędna ilość wody potrzebnej do nasycenia gruntu na powierzchni  $408,75 ha$  rezerwatu i ok.  $200 ha$  torfowisko, pojemność czy też kubatura torfowiska najczęściej pozbawiona wody:

dla warunków średnich w roku bez podziału na pory roku, czy miesiące:

- rezerwat  $V_d = 4087500 \cdot 1,12 \cdot 0,34 = 1\,556\,520 m^3$
- torfowisko  $V_d = 761\,600 m^3$ .



## 11. Jakość wód w rejonie rezerwatu.

Wody rzeki Trupień i Czarnej Staszowskiej w rejonie źródłiskowym nie jest badana. Wg Przemyski A., (2007) scharakteryzowano, jakość wód odwadniających rezerwat.

Skład chemiczny wód cieków drenujących torfowisko Białe Ługi (Przemyski A., 2007).

Jony (mg/dm <sup>3</sup> )	Trupień	Dopływ Trupienia	Czarna
Azotanowy	0-5	0-5	2-10.0
Azotynowy	0	0	0-0.075
Amonowy	0.25-1.0	0.25-1.0	0.25-1.0
Fosforanowy	0	0-0.12	0-0.12
Chlorki	5-12	5-8	5-10
Siarczany	110-600	125-600	95-170
Żelazo org.	0.2-0.9	0.1-1.4	0.5-1
Wapń	22-45	14-38	10-27
PH	5.5-6.6	5.5-6.5	5.5-7.0
Twardość węgl.(°N)	2.4-6.0	0.5-3.6	1.2-3.7

## 12. Ustalenia wynikające z warunków korzystania z wód regionu wodnego oraz z plany zagospodarowania wodami na obszarze dorzecza, planu zarządzania ryzykiem powodziowym, planu przeciwdziałania skutkom suszy.

Wg Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW) plany gospodarowania wodami są narzędziem planistycznym, które ma usprawnić proces osiągania celów środowiskowych. Zmiany wprowadzane przepisami dyrektywy wodnej mają usprawnić działanie obecnie funkcjonujących systemów planowania i zarządzania w gospodarce wodnej państw członkowskich Unii Europejskiej.

Cele planowania w gospodarowaniu wodami mają zostać osiągnięte poprzez wdrożenie zadań zawartych w dokumentach planistycznych, o których mowa w art. 113 ustawy Prawo wodne. Wśród tych dokumentów nadrzędny jest Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza (PGW), który opracowuje Prezes Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej w uzgodnieniu z ministrem właściwym do spraw gospodarki wodnej oraz ministrem właściwym do spraw środowiska. Po raz pierwszy w dniu 22 lutego 2011 r. Rada Ministrów zatwierdziła

Plany gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy: Wisły, Odry, Jarftu, Świeżej, Pregoly, Niemna, Dunaju, Dniestru, Łaby, Ücker. Dokumenty te zgodnie z ustawą - Prawo wodne ogłoszone zostały w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej Monitor Polski Nr 49 poz. 549.

W 2016 r. zostało opublikowane rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. z 2016 r., poz. 1911, zm. Dz. U. z 2016 r. poz. 1958), które określa cele środowiskowe, które wyznaczone zostały z uwzględnieniem ich aktualnego stanu.

Istniejący rezerwat „Białe Ługi” zlokalizowany jest w regionie wodnym Górnej Wisły (zarządca RZGW Kraków). Pod względem Jednolitych Części Wód Powierzchniowych (JCWP) północna część obszaru rozpoznania położona jest w zlewni rzeki Trupień - kod PLRW200062164369, natomiast południowa w zlewni rzeki Czarnej - szczególnie w zlewni rzeki Czarnej do Łukawki (bez Dopływu spod Drugni) - kod PLRW200062178132.

Wg rozporządzenia Nr 4/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 16 stycznia 2014 r. w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Górnej Wisły (Dz. U. Woj. Św. z 2014 r. poz. 269), wraz z jego zmianą opublikowaną w rozporządzeniu Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 11 października 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Górnej Wisły (Dz. U. Woj. Św. z 2017 r. poz. 3117):

- Trupień (kod PLRW200062164369), to potok wyżynny węglanowy z substratem drobnoziarnistym na lessach i lessopodobnych (6). Stanowi naturalną część wód (NAT). Cel środowiskowy: dla stanu/potencjału ekologicznego - dobry stan ekologiczny, a cel dla stanu chemicznego - dobry stan chemiczny. Wg oceny ryzyka nieosiągnięci celów środowiskowych - zagrożona.
- Czarna do Łukawki (bez Dopływu spod Drugni) (kod PLRW200062178132), to również potok wyżynny węglanowy z substratem drobnoziarnistym na lessach i lessopodobnych (6). Stanowi naturalną część wód (NAT). Cel środowiskowy: dla stanu/potencjału ekologicznego - dobry stan ekologiczny, a cel dla stanu chemicznego - dobry stan chemiczny. Wg oceny ryzyka nieosiągnięci celów środowiskowych - również zagrożona.

Przedmiotowy dokument zawiera w § 8, ustęp 1 zapis, iż w celu osiągnięcia lub zachowania dobrego stanu lub potencjału jednolitych części wód powierzchniowych planowane korzystanie z wód musi uwzględniać wymogi ciągłości morfologicznej. Wykonanie urządzeń wodnych na dopływie Trupienia (północna granica rezerwatu) i cieką Czarna Staszowska nie

powoduje przerwanie ciągłości morfologicznej tych rzek. Wpływ urządzeń wodnych, zastosowanych dla potrzeb retencjonowania wody, na warunki transportu i sedymentacji materiału mineralnego transportowanego przez rzeki oraz możliwość migracji ichtiofauny nie będzie zaburzony w sposób zagrażający tym ciekom. Ponadto rzeki wg przedmiotowego rozporządzenia nie są wymienione w wykazie cieków, dla których konieczne jest zachowanie możliwości migracji ryb dwuśrodowiskowych. Z uwagi na brak tego gatunku w obrębie rezerwatu jest możliwość zastosowania tego typu urządzeń piętrzących mimo braku możliwości wyposażenia obiektu w urządzenia pozwalające na migrację ryb.

Zgodnie z tym rozporządzeniem, rezerwat „Białe Ługi” znajduje się w obrębie jednolitej części wód podziemnych JCWPd nr 101 o kodzie PLGW2000101, o powierzchni 1625,4 km<sup>2</sup>. Jednostka ta była analizowana pod kątem występujących presji antropogenicznych, a ich identyfikacja pozwoliła na ocenę wpływu na stan ilościowy i chemiczny. Elementem decydującym o wielkości zagrożenia wód podziemnych zanieczyszczeniem jest przede wszystkim sposób użytkowania terenu i rozpoznanie źródeł zanieczyszczeń, a także analiza warunków hydrogeologicznych ze względu na naturalną odporność systemu hydrogeologicznego na zanieczyszczenia. Jednostka ta, jak pozostałe JCWPd jest monitorowana i na podstawie przeprowadzonych ww. analiz ustalono, iż stan ilościowy jednostki jest słaby, natomiast stan chemiczny dobry. Ogólna ocena stanu JCWPd - stan słaby. Jednostka nr 101 jest wytypowana, jako zagrożona nie osiągnięciem celów środowiskowych. Zaproponowane odstępstwo „przedłużenie terminu osiągnięcia celu z uwagi na brak możliwości technicznych” do roku 2021 ze względu na obniżenia zwierciadła wody poziomów użytkowych spowodowane odwodnieniem kopalń odkrywkowych surowców skalnych oraz eksploatacją wód podziemnych przez ujęcia komunalne. Przyjęte działania mają na celu nie pogarszanie obecnego stanu JCWPd. W związku z brakiem możliwości osiągnięcia dobrego stanu ze względu na występujące presje przemysłu wydobywczego i utrzymanie tych presji w perspektywie czasowej 2015, 2021 i 2027. Jednocześnie ustalono, że brak jest możliwości zakończenia eksploatacji ze względów gospodarczych.

Celem środowiskowym jest osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu ilościowego i chemicznego. Presja oddziaływań na stan ilościowy to: komunalne ujęcia wód podziemnych dla Kielc w Białogonie (lej depresji ograniczony do struktury hydrogeologicznej - południowe skrzydła synkliny kieleckiej) i w Zagnańsku, gdzie lej depresji ograniczony jest do górnej części zlewni Bobrzy. Ujęcia dla mniejszych miejscowości posiadają oddziaływanie lokalne. Presja oddziaływań to również odwodnienie kopalń wapieni i dolomitów na terenie tzw. „Białego Zagłębia”: Miedzianka, Jaźwica, Trzuskawica, Kowala i Radkowice. Lej depresji obej-

muje zachodnią i centralną część struktury hydrogeologicznej (synklinę gałęzicko - bolecho-wicko -borkowską). Odwodnienie kopalń wapieni i dolomitów poza terenem „Białego Zagłę-bia”, a mianowicie kopalni Laskowa i Józefka - to oddziaływania lokalne.

Rezerwat znajduje się poza zasięgiem ww. oddziaływań.

Dla ww. JCW „Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły”, obowiązują następujące cele środowiskowe:

dla wód powierzchniowych

dla wód będących w bardzo dobrym stanie/potencjale ekologicznym celem środowiskowym będzie utrzymanie tego stanu/potencjału,

dla naturalnych wód celem środowiskowym będzie, co najmniej dobry potencjał ekologiczny i co najmniej dobry stan chemiczny,

dla silnie zmienionych i sztucznych wód celem środowiskowym będzie, co najmniej dobry stan ekologiczny i co najmniej dobry stan chemiczny,

dla wód podziemnych:

zapobieganie dopływowi lub ograniczenie dopływu zanieczyszczeń do wód podziemnych,

zapobieganie pogarszaniu się stanu wszystkich części wód podziemnych,

zapewnienie równowagi pomiędzy poborem a zasilaniem wód podziemnych,

wdrożenie działań niezbędnych dla odwrócenia znaczącego i utrzymującego się rosnącego trendu stężenia każdego zanieczyszczenia powstałego w skutek działalności człowieka,

niepogarszanie stanu części wód, dla części wód będących, w co najmniej dobrym stanie chemicznym i ilościowym.

Cele środowiskowe dla JCW określone w Planie gospodarowania wodami bezpośrednio wynikają z zapisów Dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiającej ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (RDW). Wg Ramowej Dyrektywy Wodnej plany gospodarowania wodami na obszarze dorzeczy i programy działań stanowią podstawowe dokumenty planistyczne zarządzania wodami w kraju. Transponująca jej zapisy ustawa Prawo wodne również wyróżnia wśród dokumentów planistycznych plany gospodarowania wodami na wyznaczonych w Polsce obszarach dorzeczy oraz program wodno-ściekowy kraju.

Rozpatrywany teren, znajduje się poza obszarami wyznaczonymi w Planie zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Wisły, przyjętym rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Wisły (Dz. U. z 2016 r., poz. 1841).

Plany te skoordynowane na poziomie obszaru dorzecza obejmują wszystkie aspekty za-

rzządzania ryzykiem powodziowym, w szczególności działania ukierunkowane na zapobieganie, ochronę i właściwe przygotowanie, w tym prognozowanie powodzi i systemy wczesnego ostrzegania.

Dla obszarów, gdzie występuje lub może wystąpić istotne ryzyko powodzi, ustalone są odpowiednie cele zarządzania ryzykiem powodziowym, kładąc nacisk na ograniczenie potencjalnych negatywnych konsekwencji powodzi przy wykorzystaniu w możliwych przypadkach nietechnicznych środków ochrony przeciwpowodziowej.

Plany zarządzania ryzykiem powodziowym uwzględnia analizę kosztów i korzyści, zasięgi powodzi i trasy przejścia fali powodziowej, obszary o potencjalnych możliwościach rencyjnych, a także cele środowiskowe zawarte w Ramowej Dyrektywie Wodnej, zasady gospodarowania wodą i gruntami, elementy planowania przestrzennego terenu, ochronę przyrody oraz żeglugę i Infrastrukturę portową.

Podane są metody ograniczania zagrożenia powodziowego.

Na sporządzonych mapach w ramach ww. Planu wskazane są obszary, w których prawdopodobieństwo powodzi jest niskie, średnie i wysokie.

Na mapach zagrożenia powodziowego przedstawione są zasięgi powodzi, głębokości wody lub poziom zwierciadła wody, prędkości przepływu lub natężenia przepływu wody. Mapy ryzyka powodziowego określają również potencjalne szkody związane z powodzią.

Rezerwat „Białe Ługi” oraz zasięg zamierzonego korzystania z wód nie występuje na obszarach narażonych na niebezpieczeństwo powodzi (materiały KZGW - mapa obszarów narażonych na niebezpieczeństwo powodzi: <http://mapy.isok.gov.pl/imap/>).

Plany przeciwdziałania skutkom suszy są na etapie konsultacji społecznych. Celem projektu „Opracowanie planów przeciwdziałania skutkom suszy na obszarach dorzeczy” jest: sporządzenie planu przeciwdziałania skutkom suszy uwzględniając podział kraju na obszary dorzeczy. Wg informacji zawartych na stronach internetowych KZGW realizacja działań zawartych w Planach przyczyni się do ograniczenia zjawiska suszy oraz minimalizowania skutków suszy. Projekt wraz z planami gospodarowania wodami oraz planami zarządzania ryzykiem powodziowym stanowić będzie program przyczyniający się do zintegrowanej ochrony wód i gospodarki wodami, mając na celu zapewnienie dobrej, jakości oraz wystarczającej ilości wód służących wszystkim działom gospodarki narodowej oraz środowisku naturalnemu. W ramach opracowania Planów zostanie dokonana identyfikacja i hierarchizacja obszarów zagrożonych wystąpieniem zjawiska suszy na poszczególnych obszarach dorzeczy, ocena potrzeb w zakresie ochrony przed suszą. Zostanie również opracowany zestaw działań mający na celu zapobieganie i łagodzenie skutków suszy na społeczeństwo, środowisko i gospodarkę.



Efektem rzeczowym projektu będzie zaktualizowana metodyka wykonywania planów przeciwdziałania skutkom suszy oraz plan przeciwdziałania skutkom suszy z uwzględnieniem podziału kraju na obszary dorzeczy, który powstaną na podstawie zaktualizowanej metodyki. Plan zawierać będzie:

1. analizę możliwości powiększenia dyspozycyjnych zasobów wodnych,
2. propozycje budowy lub przebudowy urządzeń wodnych,
3. propozycje niezbędnych zmian w zakresie korzystania z zasobów wodnych oraz zmian naturalnej i sztucznej retencji,
4. katalog działań służących przeciwdziałaniu skutkom suszy.

Planowany okres realizacji zadania: lata 2016-2020.

Jeśli chodzi o ustalenia wynikające z programu oczyszczania ścieków komunalnych, to rodzaj wykonywanych urządzeń wodnych i zamiar korzystania z wód nie narusza ustaleń ww. planu.

Ustalenia dot. Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych tego przedsięwzięcia nie dotyczą, podobnie programu ochrony wód morskich, czy planu lub programu rozwoju śródlądowych dróg wodnych o szczególnym znaczeniu transportowym.

### **13. Określenie wpływu gospodarki wodnej na wody powierzchniowe i podziemne.**

#### **13.1. Wpływ inwestycji na wody powierzchniowe.**

Torfowisko „Białe Ługi” zgodnie z „Podziałem hydrograficznym Polski” leży w dorzeczu Wisły, w strefie wododziałowej jej dwóch lewobrzeżnych dopływów Nidy i Czarnej (Staszowskiej).

Powierzchnia rezerwatu składa się z dwóch arealów torfowiskowych, rozdzielonych w najwyższej części wododziału poziomem piaszczystym pochodzenia eolitycznego. Część zachodnia wchodzi w skład dorzecza Nidy. Zlewnia tej części zajmuje obszar 4,2 km<sup>2</sup> i jest ona odwadniana przez dwa ciek, które mają swe źródła na torfowisku; są to: Trupień i jego prawobrzeżny dopływ bez nazwy, na którym projektuje się wykonanie urządzeń wodnych. Oba te ciek doprowadzają wody do Belnianki, jednego ze źródłowych strumieni Czarnej Nidy.

Część wschodnia torfowiska należy do dorzecza Czarnej. Jej zlewnia zajmuje 21,4482 km<sup>2</sup> i jest odwadniana przez strugę Czarnej.

Drenujące torfowisko ciek mają częściowo charakter rowów melioracyjnych.

Rzeka Czarna, największa z nich, mająca swoje źródliska w południowo-wschodniej części (255 m n.p.m.), odwadnia torfowisko południowe. W ostatnich latach ta partia torfowiska została mocno zmieniona na niewielkiej powierzchni z powodu działalności bobrów, które w dole tej rzeki zrobiły żeremia i wycięły dużo drzew liściastych: topole, jesiony, olsze; jednocześnie podniósł się znacznie poziom wód gruntowych, co spowodowało zabagnienie nadrzecznych łęgowych lasów jeszcze nie tak dawno tu spotykanych. Żeremia i zapory wodne wykonane przez bobry poprawiły stosunki wodne w południowej części rezerwatu, która to część kilka lat temu wykazywała oznaki przesuszenia.

Rzeka Trupień, odwadniająca zachodnią część, swój początek bierze na skraju torfowiska na wysokości 250,03 m n.p.m. wpada do rzeki Belnianki (dopływ Czarnej Nidy) koło Słopca Szlacheckiego. Stan czystości wód pod względem biologicznym jest dobry. Są to miejsca źródłiskowe i brak jest tutaj obiektów wprowadzających zanieczyszczenia do wód lokalnych.

Wykonanie niewielkich piętrzeń w postaci budowy po 6 zastawek na poszczególnych ciekach o średniej wysokości piętrzenia 0,35 m nie wpłynie na przepływy rzek, jak również jakość prowadzonych wód. Po ustaleniu się warunków gruntowo - wodnych na terenach przyległych do cieków podniesie się zwierciadło wód przypowierzchniowych (pierwszego poziomu wodonośnego). Zasięg wzniosu poziomu wodonośnego będzie można obserwować wykonana siecią piezometryczną.

Ponadto na ciekach zostanie zapewniony przepływ w stanie quasi-nienaruszonym, co ogranicza do minimum wpływ zamierzenia inwestycyjnego na te cieki. W wyniku spiętrzenia wód w tak niewielkim zakresie nie będzie wywierało powstania tzw. cofki.

Z uwagi, że wysokość piętrzenia nie przekroczy 1 m (średnio 0,35 m) oraz z uwagi, że zastawki nie będą posiadają urządzeń do regulowania przepływu wód, działalność ta nie wymaga również sporządzenia instrukcji gospodarowania wodą.

### 13.2 Wpływ inwestycji na wody podziemne.

Na obszarze badań oraz w jego bliskim otoczeniu występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, neogeńskie (trzeciorzęd) i dewońskie.

Wg Mapy hydrogeologicznej Polski ark. Daleszyce (Herman G., 1997) obrębnie terenu badań wydzielono trzy jednostki hydrogeologiczne oznaczone symbolem:

- $13\frac{Q}{baD_{2,3}} III$  głównym poziomem użytkowym jest poziom środkowo- i górnodewoński połączony jest z posiadającym podrzędne znaczenie czwartorzędowym. Piętro dewońskie rozwinięte jest w wapieniach, wapieniach marglistych i dolomitach dewonu środkowego i w wapieniach dewonu górnego. Utwory wodonośne wykazują dużą zmienność parametrów hydrogeologicznych. Znaczenie dla zaopatrzenia w wodę poziom ten posiada w synklinie gałęzicko - bolechowicko - borkowskiej. Wielkości zasobów dyspozycyjnych wynosi 200 - 300 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup>, a studni wierczonej 70 - 120 m<sup>3</sup>/h. Poziom ten pozbawiony jest izolacji, bądź izolacja jest bardzo słaba, (zał. graf. 3).
- $10_aD_{2,3} III$  - głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest poziom środkowo- i górnodewoński. Brak izolacji poziomu użytkowego. Przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych wynosi 200-300 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup>, a studni wierczonej 70-120 m<sup>3</sup>/h.
- $1_aQ II$  - głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest poziom czwartorzędowy. Brak izolacji poziomu użytkowego. Przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych wynosi 100 - 200 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup>, a studni wierczonej < 10 m<sup>3</sup>/h.

Czwartorzędowe piętro wodonośne o znaczeniu użytkowym posiada niewielkie rozprzestrzenienie. Wody porowe występują w piaszczysto - żwirowych osadach kopalnych dolin rzecznych. Utwory czwartorzędowe w dolinie Czarnej Staszowskiej pełnią rolę głównego poziomu wodonośnego. Natomiast osady czwartorzędowe w dolinie Belnianki, leżące na wodonośnych utworach dewonu, stanowią podrzędny poziom użytkowy. Wodonośność piasków i żwirów rzecznych uzależniona jest od ich miąższości, która zależy głównie od morfologii stropu utworów starszego podłoża.

Neogeńskie piętro wodonośne o charakterze porowo- szczelinowym. Miąższość warstw wodonośnych (wapień litotamniowe i detrytyczne, piaski) wynosi 20-40 m (lokalnie 10-20 m), a potencjalne wydajności otworów wynoszą 10-30 m<sup>3</sup>/h przy depresji 4,1 - 4,5 m.

W dewońskim piętrze wodonośnym wydzielono poziom środkowodewoński (wapień, wapień margliste i dolomity) i górnodewoński (wapień). Odizolowane od siebie zbiorniki wodonośne występują w obrębie kilku struktur geologiczno - tektonicznych. Istotne znaczenie

dla zaopatrzenia w wodę poziom ten posiada w synklinie gałęzicko - bolechowicko - borkowskiej.

Obszar rezerwatu bez południowego niewielkiego fragmentu w rejonie miejscowości Szklana Huta znajduje się w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Gałęzice - Bolechowice - Borków (GZWP nr 418) o powierzchni 132,6 km<sup>2</sup>, o niewyznaczonych zasobach dyspozycyjnych (Prażak J. 2011). Szacunkowe zasoby dyspozycyjnych wyznaczone na podstawie dokumentacji zasobowej zlewni Nidy wynoszą 27 759 m<sup>3</sup>/d, przy module 209,5 m<sup>3</sup>/d × km<sup>2</sup>, a wraz z dodatkowym zasilaniem z sąsiednich poziomów wodonośnych i infiltracją z rzek - 85000 m<sup>3</sup>/d × km<sup>2</sup> (Sidło P, Stachurski M., Wojtowicz B, 2000). GZWP nr 418 należy do zbiorników szczelinowo - krasowych i wytyczony został w obrębie osadów węglanowych utworów wieku środkowo- i górnodewońskiego. Wapienie i dolomity dewońskie cechują się korzystnymi parametrami hydrogeologicznymi. Głębokość strefy aktywnego krążenia wód podziemnych sięga 150 - 200 m. GZWP nr 418 charakteryzuje się bardzo korzystnymi parametrami hydrogeologicznymi i wysokimi zasobami wód podziemnych.

Wg „Dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 418 - „Gałęzice - Bolechowice - Borków” (Prażak J. 2011) dla terenu GZWP określono m.in. stopień wrażliwości (naturalnej odporności) terenu na zanieczyszczenia. Dla prawie całego obszaru rezerwatu Białe Ługi, ze względu na budowę geologiczną, ustalono badaniami modelowymi, że są to tereny bardzo podatne na zanieczyszczenia, gdzie czas przesiąkania wynosi do 5 lat. Jedynie brzeżne partie północno-wschodnie i południowo-wschodnie południowej części rezerwatu charakteryzują się niewielkimi obszarami o terenach podatnych na przesiąkanie (czas przesiąkania od 5 do 25 lat) oraz terenami średnio i mało podatnymi (czas przesiąkania powyżej 25 lat).

Biorąc pod uwagę powyższe informacje oraz to, że zaprojektowano niewielkie piętrzenie na dopływie do cieków Trupień, czy na rzece Czarna Staszowska, nie będzie miało ono większego znaczenia na zasoby dyspozycyjne Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 418 „Gałęzice - Bolechowice - Borków”, czy też zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni Nidy. Piętrzenie może wynieść 0,35 cm w obu korytach, gdzie z uwagi na charakter rowu i rzeki nie można zaproponować wyższych piętrzeń. Z punktu widzenia oddziaływania na wody podziemne nie przewiduje się praktycznie żadnego oddziaływania, prócz podniesienia poziomu swobodnego zalegania tych wód w zasięgu oddziaływania piętrzenia.

Nie przewiduje się również żadnych zabiegów mogących zmienić, jakość wód podziemnych w obszarze i najbliższym sąsiedztwie rezerwatu.

#### **14. Ocena ryzyka i sposób postępowania w przypadku wystąpienia awarii.**

Ze względu na definicję poważnych awarii zawartą w ustawie Prawo ochrony środowiska, z uwagi na wielkość, rodzaj i położenie projektowanych urządzeń wodnych nie przewiduje się wystąpienia takich awarii.

Z uwagi, że urządzenia wodne będą pozbawione regulacji przepływu to nie nastąpi ewentualne:

- zablokowania i niemożliwości otwarcia zamknięć urządzeń upustowych,
- zniszczenie przelewu maksymalnego,

Piętrzenie o średniej wysokości 0,35 m nie spowoduje gwałtownego podniesienia się zwierciadła wody, gdyż woda nadal przepuszczana jest zastawkami.

Przy przepływie wód katastrofalnych i wysokim prawdopodobieństwie przelania się wody przez koronę budowli wystąpienie tego rodzaju awarii jest możliwe, ale nie grozi to zniszczeniem zastawki. Ze względu na skomplikowany przebieg zjawiska jego skutki są trudne do przewidzenia. W przypadku gwałtownych wezbrań wód i uszkodzenia przelewu należy przeprowadzić remont danego urządzenia wodnego.

## 15. Wniosek o wydanie pozwolenia wodnoprawnego.

Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Kielcach, ul. Szymanowskiego 6, 25-361 Kielce, wnioskuję o pozwolenie wodnoprawne na:

1. Wykonanie urządzeń wodnych na dopływie do cieką Trupień (rów melioracyjny), wypływającego z północnej części rezerwatu „Białe Ługi” w postaci 6 zastawek (numeracja od 1 w górę rzeki do 6) oraz piętrzenia cieką:

Zestawienie współrzędnych w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „2000” (południk osiowy 21°)

Charakterystyka urządzeń wodnych na cieką - dopływ Trupienia.

Nr	x	y	Rzędna normalna (śr.) [m nrm]	Rzędna planowanego przelewu [m nrm]
1	5 625 888,64	7 486 605,47	250,50	250,75
2	5 625 857,05	7 486 640,64	251,05	251,40
3	5 625 819,50	7 486 657,93	251,45	251,90
4	5 625 796,55	7 486 707,10	252,00	252,25
5	5 625 765,56	7 486 734,52	252,25	252,55
6	5 625 753,04	7 486 762,23	252,35	252,65

2. Wykonanie urządzeń wodnych na cieką Czarna Staszowska wypływającego z południowej części rezerwatu „Białe Ługi” w postaci 6 zastawek (numeracja w dół rzeki od 1 do przekroju zamkniętego nr 6) oraz piętrzenia cieką:

Zestawienie współrzędnych w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „2000” (południk osiowy 21°).

Charakterystyka urządzeń wodnych na cieką Czarna Staszowska.

Nr	x	y	Rzędna normalna (śr.) [m nrm]	Rzędna planowanego przelewu [m nrm]
1	5 622 767,74	7 490 364,14	251,55	251,90
2	5 622 728,40	7 490 390,96	251,45	251,80
3	5 622 720,06	7 490 441,03	251,40	251,65
4	5 622 659,88	7 490 498,85	250,85	251,15
5	5 622 605,62	7 490 545,34	250,80	251,05
6	5 622 571,64	7 490 572,76	250,75	251,00



1. Retencjonowania śródlądowych wód powierzchniowych w ilości 1279 m<sup>3</sup>.

Inwestycja obejmuje budowę 12 zastawek (po 6 na każdym z ww. cieków), tj. progów piętrzących. Zastawki planuje się wykonać w formie drewnianych szczelnych ścianek przelewowych, które wytworzą retencję w obrębie cieków.

Należy zamontować również łąty wodowskazowe (rozd. 5 operatu) oraz prowadzić systematyczny monitoring lokalny polegający na min. kwartalnym badaniu położenia zwierciadła wód pierwszego poziomu wodonośnego (wybrane piezometry od P-1 do P-5 oraz od P-22 do P-25) oraz przepływów w miejscu zamontowanych łąt wodowskazowych.

## 16. Spis literatury i wykorzystanych materiałów archiwalnych.

1. Buchholz W., Kupczyk E., Radczuk L. - konsultacja naukowa, 2006 - Program małej retencji dla województwa świętokrzyskiego, konsorcjum firm: Integrated Management Services Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu oraz „Inżynieria” Biuro Usług Inżynierskich i Nadzoru Inwestorskiego z siedzibą w Kielcach
2. Cebulska M., Szczepanek R., Twardosz R. 2013 - Rozkład przestrzenny opadów atmosferycznych w dorzeczu górnej Wisły; Opady średnie roczne (1952 - 1981); Wydział Inżynierii Środowiska Politechniki Krakowskiej, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego.
3. Czarnecka H. - redakcja, praca zbiorowa, 2005 - Atlas podziału hydrograficznego Polski, Część 1 Mapy w skali 1: 200 000, Część 2 Zestawienie Zlewni, IMGW.
4. Herman G., 1997 - Mapa Hydrogeologiczna Polski, skala 1:50 000, ark. Daleszyce (852). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
5. Kondracki J., 1998 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
6. Kowalczyk W., 1962 - Dokumentacja geologiczna złóż torfu „Dolina rzeki Belnianki”, Goplan, Kielce.
7. Kuryk K., Pabiś M., Kamiński S., 2004 - Mapa hydrograficzna, skala 1:50 000, ark. Daleszyce (M-34-42-D).
8. Filonowicz P., 1974 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski, skala 1:50 000, ark. Daleszyce (852). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
9. Filonowicz P., 1974 - Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski, skala 1:50 000, ark. Daleszyce (852). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
10. Lamentowicz M., Słowińska S., Słowiński M. wraz z zespołem osób, 2017 - Znaczenie badań interdyscyplinarnych dla zrozumienia zaburzeń torfowisk w lasach.
11. Makles M., Pawlaczyk P., Stańko R., 2014 - Podręcznik najlepszych praktyk ochrony mokradł.
12. Mikołajków J., Sadurski A., 2017 - redakcja Informator PSH Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w Polsce.
13. Prażak J. redakcja wraz z zespołem autorów, 2011 - Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 418 - „Gałęzice - Bolechowice - Borków”, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
14. Przemyski A., 2007 - Plan ochrony rezerwatu „Białe Ługi” na okres od 01.01.2008 do 31.12.2027, Tom I, Tom II, Synteza, Usługi Ekologiczne - Alojzy Przemyski, 28-340 Sędziszów, ul. Rajska 4.
15. Rodzoch A. wraz z zespołem autorów, 2012 - Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni Nidy bez rejonu Kielc”, Hydroeko - Biuro poszukiwań i ochrony wód.
16. Sidło P, Stachurski M., Wojtowicz B, 2000 - Przyroda województwa świętokrzyskiego.
17. Słowińska S., 2016 - Mikroklimatyczne uwarunkowania funkcjonowania małych torfowisk i ich otoczenia, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego. PAN, p. 173.

18. Spizewski R., Spizewska A., Kłębek Ł., Wrzołka K., Zapała M., Woźniak k., 2018 - Ekspertyza warunków hydrologicznych na obszarze rezerwatu przyrody „Białe Ługi”, Kielce.
19. Ślusarek W., 2006 - Mapa geoośrodkowej Polski, skala 1:50 000, ark. Daleszyce (852). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
20. Ślusarek W., 2006 - Objasnienia do mapy geoośrodkowej Polski, skala 1:50 000, ark. Daleszyce (862). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
21. Tobolski, K., 2003 - Torfowiska, na przykladzie Ziemi Świeckiej. Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły, Świecie.
22. Tobolski, K., 2006 - Torfowiska Parku Narodowego „Bory Tucholskie”. Park Narodowy „Bory Tucholskie”, Charzykowy.
23. Żurek S. redakcja wraz z zespołem autorów, 2001 - Rezerwat torfowiskowy „Białe Ługi”
24. Żurek S., Pazdur A., 1999 - Zapis zmian paleohydrologicznych w rozwoju torfowisk Polski. Geochronologia górnego czwartorzędu Polski, Instytut Fizyki Politechniki Śląskiej, Gliwice: 215-228.

## 17. Załączniki tabelaryczne.

Załącznik tab. 1 \_\_\_ Zestawienie pomiarów zwierciadła wód podziemnych na terenie rezerwatu przyrody „Białe Ługi”.

## 18. Załączniki graficzne.

Załącznik graf. 1. \_\_\_ Mapa topograficzna z lokalizacją rezerwatu „Białe Ługi”, skala 1:50 000.

Załącznik graf. 2. \_\_\_ Mapa geośrodowiskowa z lokalizacją rezerwatu „Białe Ługi”, skala 1:50 000.

Załącznik graf. 3. \_\_\_ Mapa hydrogeologiczna z lokalizacją rezerwatu „Białe Ługi”, skala 1:50 000.

Załącznik graf. 4. \_\_\_ Mapa hydrograficzna z lokalizacją rezerwatu „Białe Ługi”, skala 1:50 000.

Załącznik graf. 4.1 \_\_\_ Mapa zlewni torfowiska „Białe Ługi”, skala 1:50 000, (wg. Żurek 2001r.).

Załącznik graf. 4.2 \_\_\_ Mapa zlewni torfowiska „Białe Ługi”, skala 1:50 000.

Załącznik graf. 5. \_\_\_ Mapa ochrony czynnej wg Planu ochrony rezerwatu „Białe Ługi” z lokalizacją urządzeń wodnych, skala 1:10 000.

Załącznik graf. 6. \_\_\_ Zastawka ze stałym przelewem, skala 1:50. Rzut z góry.

Załącznik graf. 6.1 \_\_\_ Zastawka ze stałym przelewem, przekrój podłużny A-A, skala 1:25.

Załącznik graf. 6.2 \_\_\_ Zastawka ze stałym przelewem, przekrój poprzeczny B-B, skala 1:25.

Załącznik graf. 7. \_\_\_ Przekrój podłużny przez rzekę Czarną Staszowską, skala pionowa 1:50, skala pozioma 1:5000.

Załącznik graf. 8. \_\_\_ Przekrój poprzeczny przez Czarną Staszowską, skala pionowa 1:50.

Załącznik graf. 9. \_\_\_ Przekrój podłużny przez dopływ Trupienia, skala pionowa 1:50, skala pozioma 1:5000.

Załącznik graf. 10. \_\_\_ Przekrój poprzeczny przez dopływ Trupienia, skala pionowa 1:25.

## ZESTAWIENIE POMIARÓW ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH NA TERENIE REZERWATU PRZYRODY „BIAŁE ŁUGI”

Lp	Symbol piezometru	Rzędna założenia piezometru [m n.p.m.]	Głębokość piezometru [m]	Rzędna końcowa piezometru [m n.p.m.]	Położenie filtra od - do [m p.p.t.]	31 sierpnia 2017		22 września 2017		19 października 2017		3 listopada 2017		3 grudnia 2017		31 grudnia 2017		28 stycznia 2018	
						głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]	rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]	rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]	rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]	rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]	rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]	rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]	rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	13	14	15	16	17	18
1.	P-1	252,80	6,00	246,8	1,76 - 2,76	1,33	251,47	1,07	251,73	0,84	251,96	0,74	252,06	0,75	252,05	0,71	252,09	0,73	252,07
2.	P-2	250,96	4,50	246,46	0,74 - 2,74	0,68	250,28	0,51	250,45	0,36	250,60	0,25	250,71	0,26	250,70	0,23	250,73	0,24	250,72
3.	P-3	253,73	6,50	247,23	1,87 - 2,87	1,34	252,39	0,98	252,75	0,68	253,05	0,58	253,15	0,59	253,14	0,50	253,23	0,51	253,22
4.	P-4	253,41	6,20	247,21	2,75 - 3,75	0,78	252,63	0,49	252,92	0,24	253,17	0,13	253,28	0,13	253,29	0,06	253,35	0,09	253,32
5.	P-5	255,53	10,00	245,53	3,17 - 4,17	2,15	253,38	1,85	253,68	1,54	253,99	1,66	253,87	1,56	253,97	1,39	254,14	1,38	254,15
6.	P-6	255,29	8,00	247,29	1,86 - 2,86	1,38	253,91	1,04	254,25	0,69	254,60	0,47	254,82	0,46	254,83	0,38	254,91	0,45	254,84
7.	P-7	256,24	12,00	244,24	5,06 - 6,06	2,33	253,91	2,08	254,16	1,91	254,33	1,81	254,43	1,72	254,52	1,58	254,66	1,60	254,64
8.	P-8	256,52	6,20	250,32	1,77 - 3,77	1,01	255,51	0,67	255,85	0,36	256,16	0,18	256,34	0,17	256,35	0,14	256,38	0,16	256,36
9.	P-9	255,53	8,00	247,53	2,90 - 6,90	1,03	254,50	0,96	254,57	0,87	254,66	0,83	254,70	0,84	254,69	0,80	254,73	0,76	254,77
10.	P-10	257,83	8,00	249,83	4,18 - 6,18	1,45	256,38	1,29	256,54	1,17	256,66	0,99	256,84	0,98	256,85	0,86	256,97	0,90	256,93
11.	P-11	257,11	8,00	249,11	1,87 - 3,87	1,25	255,86	1,03	256,08	0,80	256,31	0,61	256,50	0,60	256,51	0,47	256,64	0,50	256,61
12.	P-12	257,54	8,00	249,54	2,64 - 4,64	1,85	255,69	1,64	255,90	1,43	256,11	1,28	256,26	1,28	256,26	1,18	256,36	1,22	256,32
13.	P-13	258,25	8,00	250,25	3,03 - 5,03	1,04	257,21	0,70	257,55	0,39	257,86	0,22	258,03	0,22	258,03	0,21	258,04	0,23	258,02
14.	P-14	259,09	8,00	251,09	4,00 - 7,00	2,26	256,83	2,12	256,97	2,04	257,05	1,95	257,14	1,85	257,24	1,72	257,37	1,74	257,35
15.	P-15	260,12	8,00	252,12	5,40 - 6,40	3,34	256,78	3,16	256,96	3,03	257,09	2,98	257,14	2,89	257,23	2,74	257,38	2,66	257,46
16.	P-16	258,00	6,00	252,00	3,00 - 5,00	0,87	257,13	0,66	257,34	0,49	257,51	0,29	257,71	0,31	257,69	0,29	257,71	0,31	257,69
17.	P-17	257,32	10,20	247,12	3,79 - 6,79	0,65	256,67	0,49	256,83	0,38	256,94	0,26	257,06	0,25	257,08	0,20	257,12	0,21	257,11
18.	P-18	259,23	8,00	251,23	2,65 - 4,65	1,16	258,07	0,83	258,40	0,61	258,62	0,41	258,82	0,38	258,85	0,31	258,92	0,48	258,75
19.	P-19	257,61	6,00	251,61	3,23 - 4,23	1,60	256,01	1,49	256,12	1,42	256,19	1,18	256,43	1,12	256,49	1,04	256,57	1,07	256,54
20.	P-20	255,53	3,80	251,73	2,70 - 3,70	0,41	255,12	0,27	255,26	0,19	255,34	0,07	255,46	0,07	255,46	0,04	255,49	0,05	255,48
21.	P-21	252,86	4,50	248,36	0,86 - 1,86	0,39	252,47	0,27	252,59	0,19	252,67	0,11	252,75	0,12	252,74	0,07	252,79	0,09	252,77
22.	P-22	255,97	8,00	247,97	3,20 - 1,20	1,72	254,25	1,63	254,34	1,56	254,41	1,12	254,85	1,09	254,88	0,74	255,23	0,78	255,19
23.	P-23	255,13	6,00	249,13	3,13 - 4,13	1,92	253,21	1,76	253,37	1,69	253,44	1,63	253,50	1,58	253,55	1,34	253,79	1,35	253,78
24.	P-24	252,83	8,00	244,83	3,00 - 5,00	0,72	252,11	0,54	252,29	0,38	252,45	0,21	252,62	0,22	252,61	0,16	252,67	0,17	252,66
25.	P-25	253,13	6,00	247,13	2,97 - 3,97	1,19	251,94	0,98	252,15	0,83	252,30	0,64	252,49	0,66	252,47	0,63	252,50	0,66	252,47



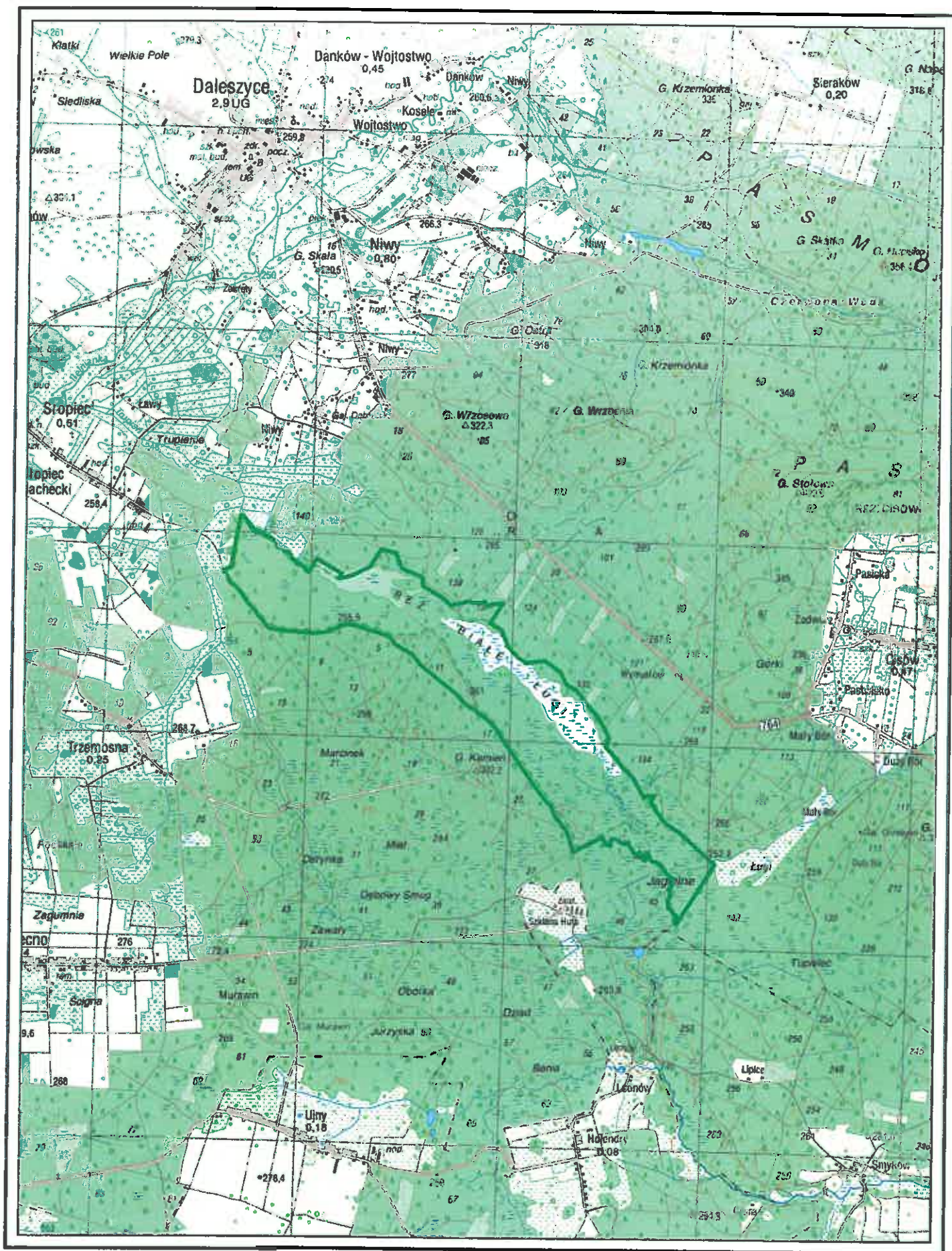
ZESTAWIENIE POMIARÓW ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH NA TERENIE REZERWATU PRZYRODY „BIAŁE ŁUGI” (cd. tab.1)

28 lutego 2018		10 marca 2018		31 marca 2018		15 kwietnia 2018		9 maja 2018		6 czerwca 2018		5 lipca 2018		31 lipca 2018		Głębokość do zwierciadła wody w okresie prowadzonych obserwacji			
głębokość do zwierciadła wody	rzędna zwierciadła wody	głębokość do zwierciadła wody	rzędna zwierciadła wody	głębokość do zwierciadła wody	rzędna zwierciadła wody	głębokość do zwierciadła wody	rzędna zwierciadła wody	głębokość do zwierciadła wody	rzędna zwierciadła wody	głębokość do zwierciadła wody	rzędna zwierciadła wody	głębokość do zwierciadła wody	rzędna zwierciadła wody	głębokość do zwierciadła wody	rzędna zwierciadła wody	Minimum	Maksimum	Rozstęp	Średnia
[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m]	[m p.p.t.]
19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	29	30	31	32	33	34
0,76	252,04	0,78	252,02	0,71	252,09	0,80	252,00	1,05	251,75	0,92	251,88	1,18	251,62	1,07	251,73	0,71	1,33	0,62	0,90
0,28	250,68	0,29	250,67	0,25	250,71	0,31	250,65	0,49	250,47	0,44	250,52	0,66	250,30	0,45	250,51	0,23	0,68	0,45	0,38
0,54	253,19	0,57	253,16	0,48	253,25	0,62	253,11	0,84	252,89	0,79	252,94	0,93	252,80	0,87	252,86	0,48	1,34	0,86	0,72
0,13	253,28	0,15	253,26	0,08	253,33	0,17	253,24	0,43	252,98	0,46	252,95	0,72	252,69	0,55	252,86	0,06	0,78	0,72	0,31
1,39	254,14	1,41	254,12	1,32	254,21	1,43	254,10	1,59	253,94	1,65	253,88	1,96	253,57	1,87	253,66	1,32	2,15	0,83	1,61
0,54	254,75	0,58	254,71	0,47	254,82	0,59	254,70	0,86	254,43	0,75	254,54	1,34	253,95	1,17	254,12	0,38	1,38	1,00	0,74
1,62	254,62	1,63	254,61	1,59	254,65	1,65	254,59	1,80	254,44	1,81	254,43	2,21	254,03	2,09	254,15	1,58	2,33	0,75	1,83
0,24	256,28	0,27	256,25	0,18	256,34	0,29	256,23	0,59	255,93	0,37	256,15	0,92	255,60	0,77	255,75	0,14	1,01	0,87	0,42
0,77	254,76	0,78	254,75	0,59	254,94	0,63	254,90	0,58	254,95	0,55	254,98	0,94	254,59	0,80	254,73	0,55	1,03	0,48	0,78
1,00	256,83	1,01	256,82	0,90	256,93	0,99	256,84	1,17	256,66	0,79	257,04	1,36	256,47	1,22	256,61	0,79	1,45	0,66	1,07
0,59	256,52	0,60	256,51	0,46	256,65	0,52	256,59	0,67	256,44	0,68	256,43	1,14	255,97	1,00	256,11	0,46	1,25	0,79	0,73
1,27	256,27	1,29	256,25	1,22	256,32	1,28	256,26	1,59	255,95	1,35	256,19	1,69	255,85	1,61	255,93	1,18	1,85	0,67	1,41
0,28	257,97	0,25	258,00	0,19	258,06	0,35	257,90	0,58	257,67	0,41	257,84	0,83	257,42	0,81	257,44	0,19	1,04	0,85	0,45
1,77	257,32	1,69	257,40	1,63	257,46	1,72	257,37	1,89	257,20	1,82	257,27	2,09	257,00	2,05	257,04	1,63	2,26	0,63	1,89
2,69	257,43	2,67	257,45	2,62	257,50	2,73	257,39	2,83	257,29	2,68	257,44	2,98	257,14	2,96	257,16	2,62	3,34	0,72	2,86
0,37	257,63	0,35	257,65	0,27	257,73	0,40	257,60	0,63	257,37	0,43	257,57	0,65	257,35	0,64	257,36	0,27	0,87	0,60	0,46
0,25	257,07	0,24	257,08	0,20	257,12	0,28	257,04	0,45	256,87	0,28	257,04	0,43	256,89	0,42	256,90	0,20	0,65	0,45	0,33
0,69	258,54	0,65	258,58	0,58	258,65	0,67	258,56	0,85	258,38	0,43	258,80	0,91	258,32	0,93	258,30	0,31	1,16	0,85	0,66
1,11	256,50	1,08	256,53	1,01	256,60	1,12	256,49	1,30	256,31	1,15	256,46	1,32	256,29	1,36	256,25	1,01	1,60	0,59	1,22
0,07	255,46	0,04	255,49	0,04	255,49	0,10	255,43	0,19	255,34	0,09	255,44	0,21	255,32	0,19	255,34	0,04	0,41	0,37	0,14
0,11	252,75	0,09	252,77	0,06	252,80	0,11	252,75	0,23	252,63	0,14	252,72	0,18	252,68	0,16	252,70	0,06	0,39	0,33	0,15
0,80	255,17	0,78	255,19	0,71	255,26	0,84	255,13	1,13	254,84	1,03	254,94	1,42	254,55	1,45	254,52	0,71	1,72	1,01	1,12
1,30	253,83	1,26	253,87	1,21	253,92	1,32	253,81	1,45	253,68	1,08	254,05	1,66	253,47	1,69	253,44	1,08	1,92	0,84	1,48
0,20	252,63	0,18	252,65	0,14	252,69	0,25	252,58	0,48	252,35	0,34	252,49	0,51	252,32	0,49	252,34	0,14	0,72	0,58	0,33
0,69	252,44	0,65	252,48	0,61	252,52	0,70	252,43	0,83	252,30	0,82	252,31	0,99	252,14	0,97	252,16	0,61	1,19	0,58	0,79

Zestawił: inż. Ł. Kłębek



## Mapa topograficzna z lokalizacją rezerwatu "Białe Ługi", skala 1 : 50 000.



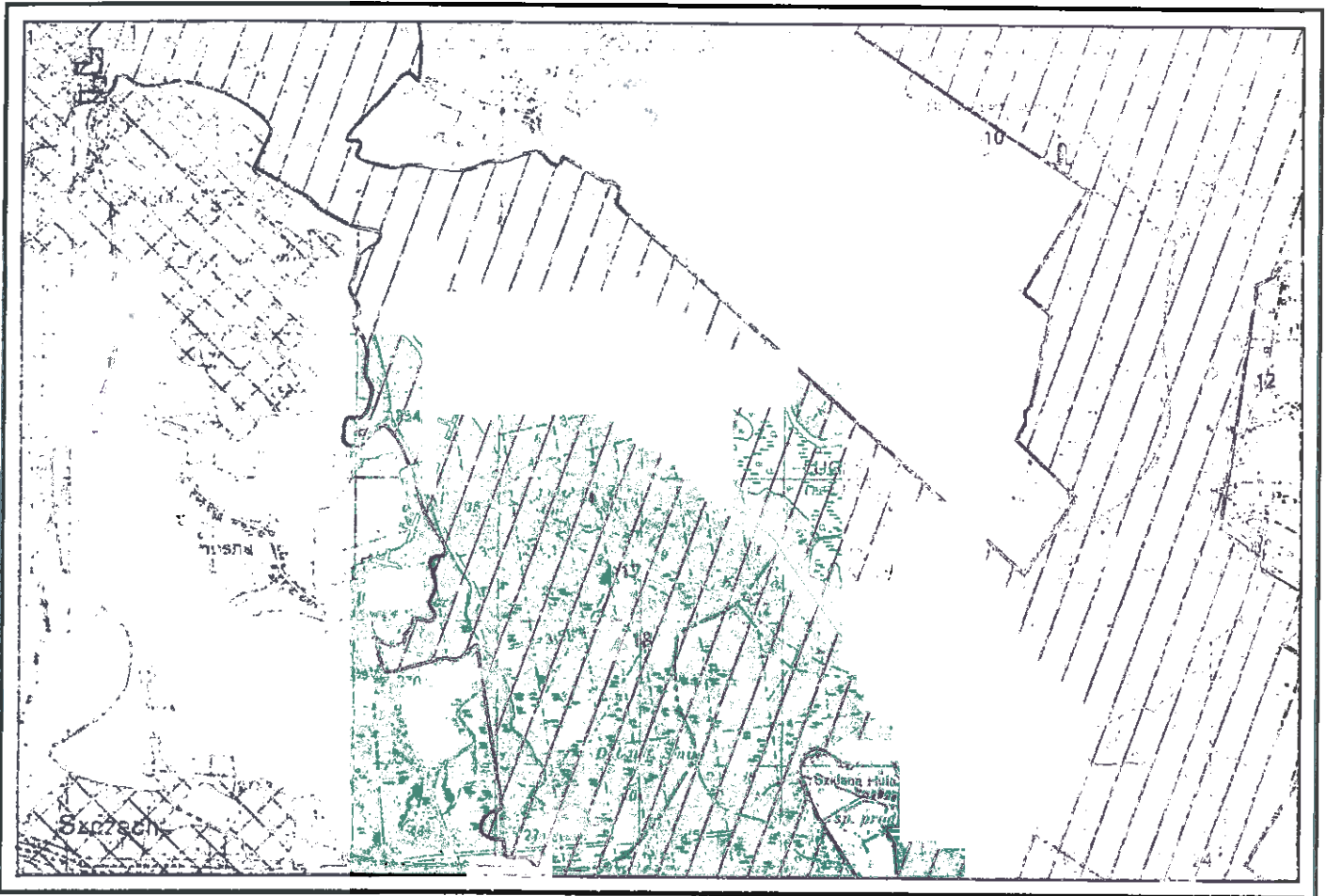
Źródło: Mapa topograficzna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Daleszyce (M-34-42-D).

 granica rezerwatu "Białe Ługi"

Opracowała: inż. K. Wrzółka









## Mapa geośrodowiskowa z lokalizacją rezerwatu "Białe Ługi", skala 1 : 50 000.







Źródło: Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000, arkusz Daleszyce (886), Ślusarek W., 2006 r.

## OBJAŚNIENIA:

## WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

-  drugiego rzędu
-  trzeciego rzędu
-  czwartego rzędu
-  źródło
-  ujęcie wód podziemnych (k - komunalne, p - przemysłowe, D - wiek ujmowanych utworów)
-  granica głównego zbiornika wód podziemnych wraz z jego numerem














## WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

-  korzystne
-  niekorzystne, utrudniające budownictwo
-  obszary niewaloryzowane
-  obszary predysponowane do występowania ruchów masowych

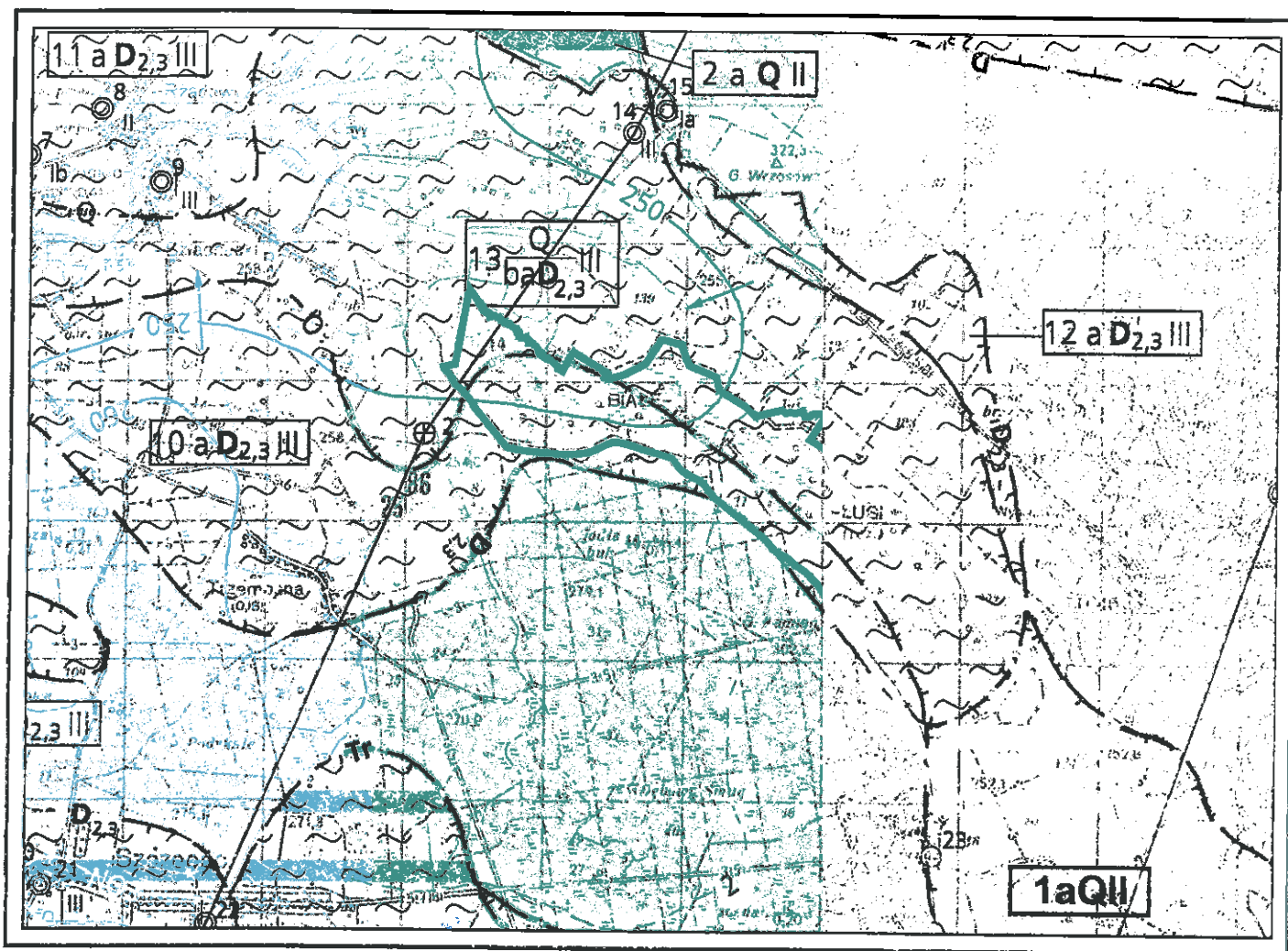
## Zabytkowe obiekty chronione:

-  architektoniczne
-  techniczne
-  pomnik lub historyczne miejsce pamięci

OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU  
ZABYTKÓW KULTURY

-  grunty rolne (klasy I-IVa użytków rolnych)
-  łąki na glebach pochodzenia organicznego
-  lasy
-  granica parku krajobrazowego i skrót jego nazwy (C-OPK - Cisowsko-Orłowski Park Krajobrazowy)
-  granica strefy ochronnej parku krajobrazowego
-  granica obszaru chronionego krajobrazu
-  granica zespołu przyrodniczo-krajobrazowego
-  granica rezerwatu przyrody (L - leśny, T - torfowiskowy)
-  Obszary Europejskiej Sieni Ekologicznej Natura 2000 specjalny obszar ochrony siedlisk PLH260040 - Lasy Cisowsko-Orłowski
-  granica rezerwatu "Białe Ługi"
-  8 pomnik przyrody żywej
-  5 pomnik przyrody nieożywionej
-  23 użytek ekologiczny o powierzchni < 5 ha

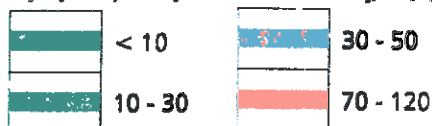
## Mapa hydrogeologiczna z lokalizacją rezerwatu "Białe Ługi", skala 1 : 50 000.



Źródło: Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Daleszyce (852) Herman G., 1997.

### WODONOŚNOŚĆ

Wydajność potencjalna studni wierczonej, m<sup>3</sup>/h,



### Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych

Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych  
Symbol oznacza przekroczenia dla: Fe - żelazo, Mn - mangan, NO<sub>3</sub> - azotany

#### Pierwszy poziom wodonośny

Opróbowane ujęcie wód podziemnych z zaznaczeniem klasy jakości:  
Ib, III - klasy jakości jak dla wód w głównym poziomie wodonośnym

### Regionalizacja hydrogeologiczna:

Symbol jednostki hydrogeologicznej  
16 - numer jednostki, Q - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego,  
ba - stopień izolacji, D<sub>2,3</sub> - symbol stratygraficzny głównego użytkowego poziomu wodonośnego,  
III - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;

Stopień izolacji: a - brak izolacji b - izolacja słaba

Symbol stratygraficzny użytkowych pięter wodonośnych:

Q - czwartorzęd D<sub>2,3</sub> - dewon środkowy i górny

Zasoby dyspozycyjne, jednostkowe, m<sup>3</sup>/24 h/km<sup>2</sup>:

II - 100 - 200 III - 200 - 300

Zasięg głównego użytkowego piętra/poziomu wodonośnego

Brak użytkowego piętra/poziomu wodonośnego

Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym

### HYDRODYNAMIKA

— 2 — Dział wodny krajowy (cyfra oznacza rząd zlewni)

Hydroizohipsa głównego użytkowego poziomu wodonośnego, m n.p.m.

Klasy czystości wody w rzekach na odcinkach zagrożeń dla wód pitnych



### Ogniska zanieczyszczeń

- 4 Magazyny paliw płynnych
- 2 MB Oczyszczalnia ścieków: M - mechaniczna, B - biologiczna
- 2 - kolejny numer obiektu

### STOPIEŃ ZAGROŻENIA

wysoki - obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab)

niski - obszar o średniej odporności poziomu głównego (b), bez ognisk zanieczyszczeń

### REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE

Otwór wiertniczy, w którym ujęto piętro wodonośne:

- 4 czwartorzędowe
- 14 paleozoiczne

Inny punkt dokumentacyjny:

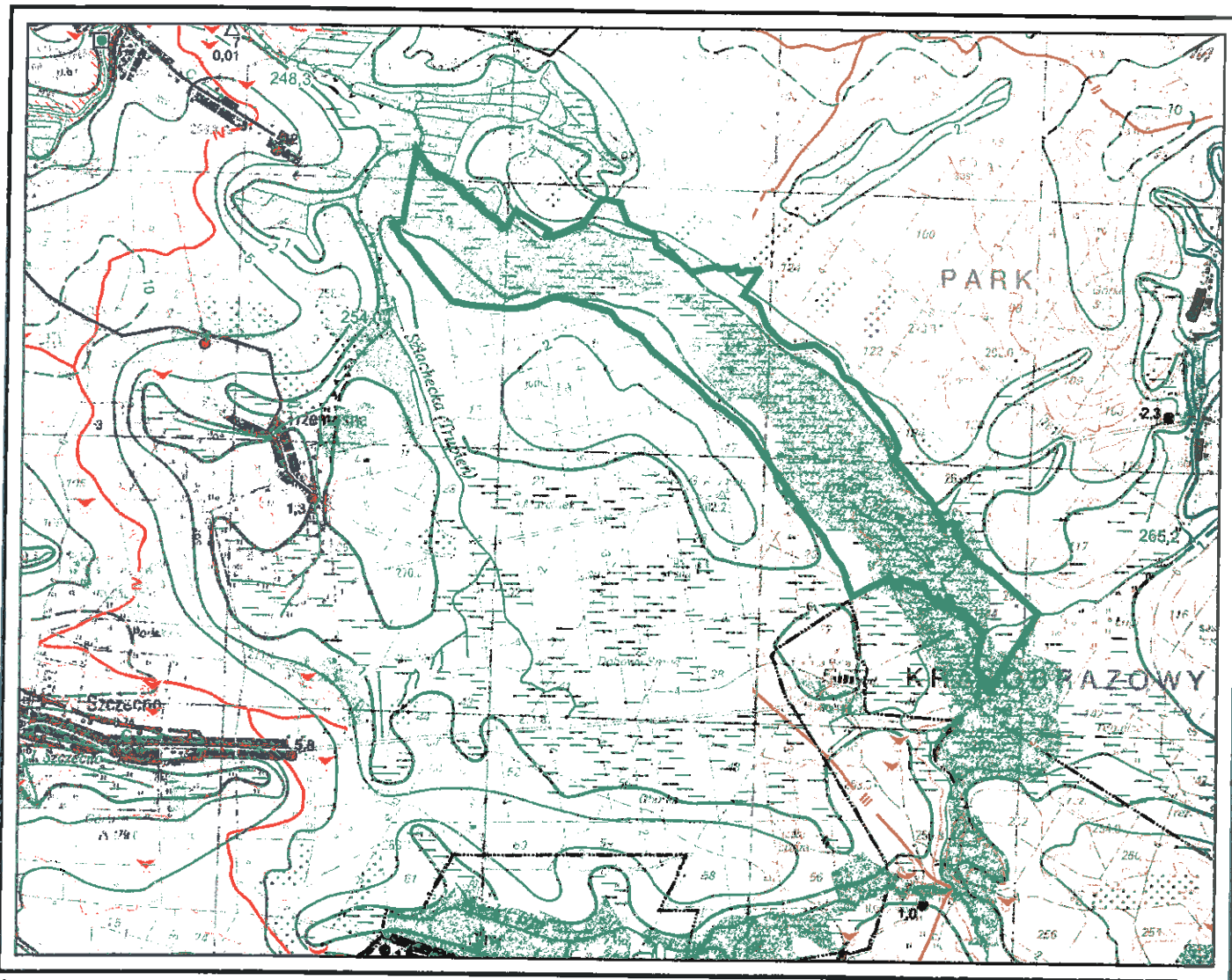
- 2 Badawczy otwór hydrogeologiczny
- 2 - numer kolejny otworu wiertniczego

— | — Linia przekroju hydrogeologicznego

granica rezerwatu "Białe Ługi"



Mapa hydrograficzna z lokalizacją rezerwatu "Białe Ługi", skala 1 : 50 000.



Źródło: Mapa hydrograficzna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Daleszyce (M-34-42-D), pod redakcją Pizon H. 2004 r.

**TOPOGRAFICZNE DZIAŁY WODNE**

- I rzędu
  - II rzędu
  - III rzędu
  - IV rzędu
  - IV - niepewny
- Bramy w działach wodnym  
 izolowane zagłębienia bezodpornowe: ciekotoczno

**WODY POWIERZCHNIOWE**

- a) 74,8
  - b) (74,1)
  - c) powierzchnia w ha
  - d) izobaty w m
  - e) kierunek nactęlenia. znak nazwy
- Zbiorniki wodne naturalne lub sztucznie wykonane są przedstawione w skali mapy  
 Bezwarunkowa wysokość zwierciadła wody w m n.p.m.  
 a) z mapy topograficznej b) ze zdjęcia hydrograficznego  
 c) powierzchnia w ha x wartości nieznanie  
 d) izobaty w m e) kierunek nactęlenia. znak nazwy

- Tereny podmokłe okresowo
- Cieki stałe naturalne lub sztuczne o szerokości koryta w m: mniejszej niż 3 3-5 5-30

- 135 Dunajec
- 3,7
- a) kierunek płynięcia cieku
- b) Wodospyły. Liczba oznacza wysokość spadu wody w m.

- Obszary zalane wodami: - rzecznymi w czasie wesebrań, w tym również suchie zbiorniki przeciwpowodziowe

**WYPŁYWY WÓD PODZIEMNYCH**

- Źródła stałe. Wydajność w dm<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>
  - mniejsza niż 0,5
  - 0,5 - 1,0
  - 7,4 - 10,0
- Liczby przy sygnaturach oznaczają wydajność w okresie badań

**ZJAWISKA I OBIEKTY GOSPODARKI WODNEJ**

- Techniczna zabudowa brzegów koryta
- Pompownie
- Ujęcia źródeł
- Zasięg odwodnienia (leja depresyjnego)
- Zasięg kanalizacji

**WODY PODZIEMNE**

- Hydroizobaty: Liczby na hydroizobatach oznaczają głębokość do zwierciadła wody od powierzchni terenu w m: 1, 2, 5, 10, 20
- Zapisa (np. 50-60) oznaczają głębokość przypuszczalną w m
- Hydroizobaty o przebiegu niepewnym
- Przypuszczalny kierunek płynięcia wód podziemnych

**PRZEPUSZCZALNOŚĆ GRUNTÓW**

Kl	Przepuszczalność	Rodzaje gruntów	Kl	Przepuszczalność	Rodzaje gruntów
1	łatwa	rumosze i żwir	4	zmienna	grunty organiczne
2	średnia	piasek i skały lżejsze uszczelnione	5	zróżnicowana	grunty antropogeniczne
3	ciężka	gliny i pyle	6	bardzo ciężka	skały lite albo uszczelnione i tły

**OZNACZENIA UZUPEŁNIAJĄCE**

- Zielonki
- Wale - szerokości granic powiatów
- Granice powiatów
- Granice gmin
- granica rezerwatu "Białe Ługi"

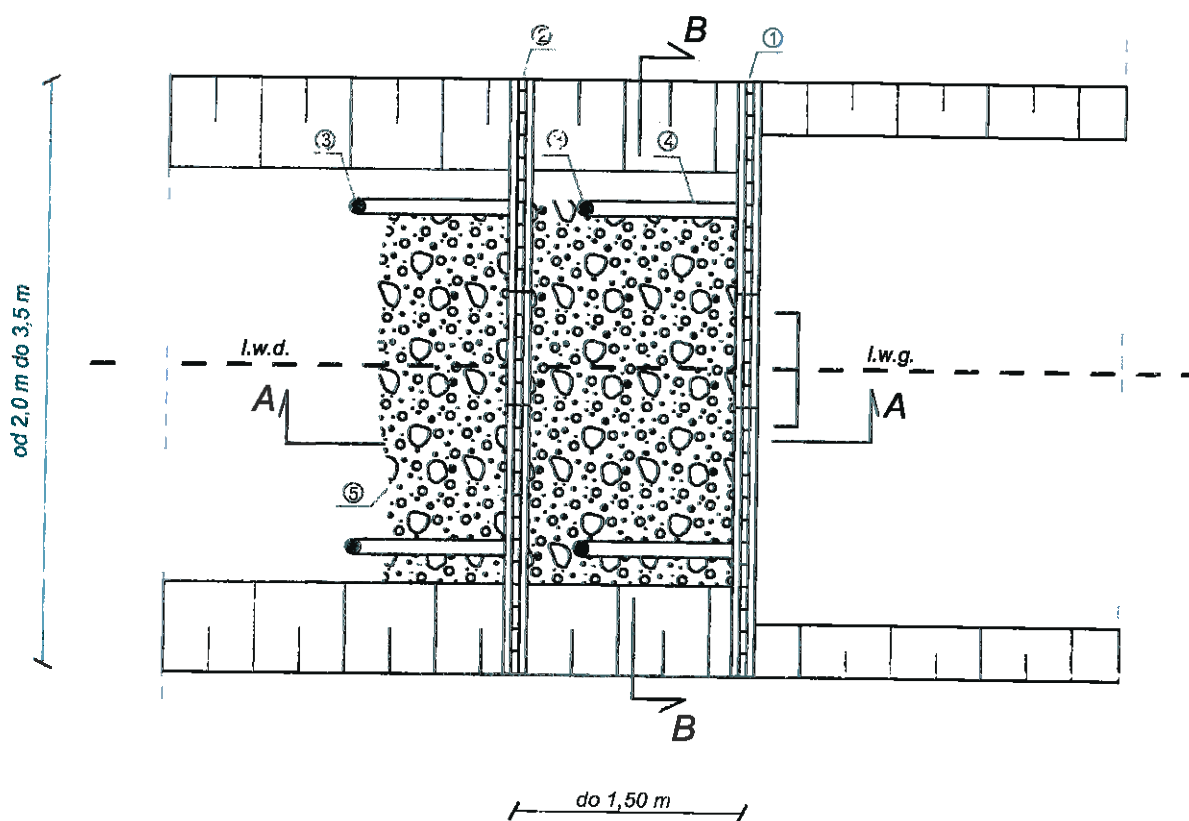






**ZASTAWKA ZE STAŁYM PRZELEWEM**  
skala 1 : 50

**RZUT Z GÓRY**



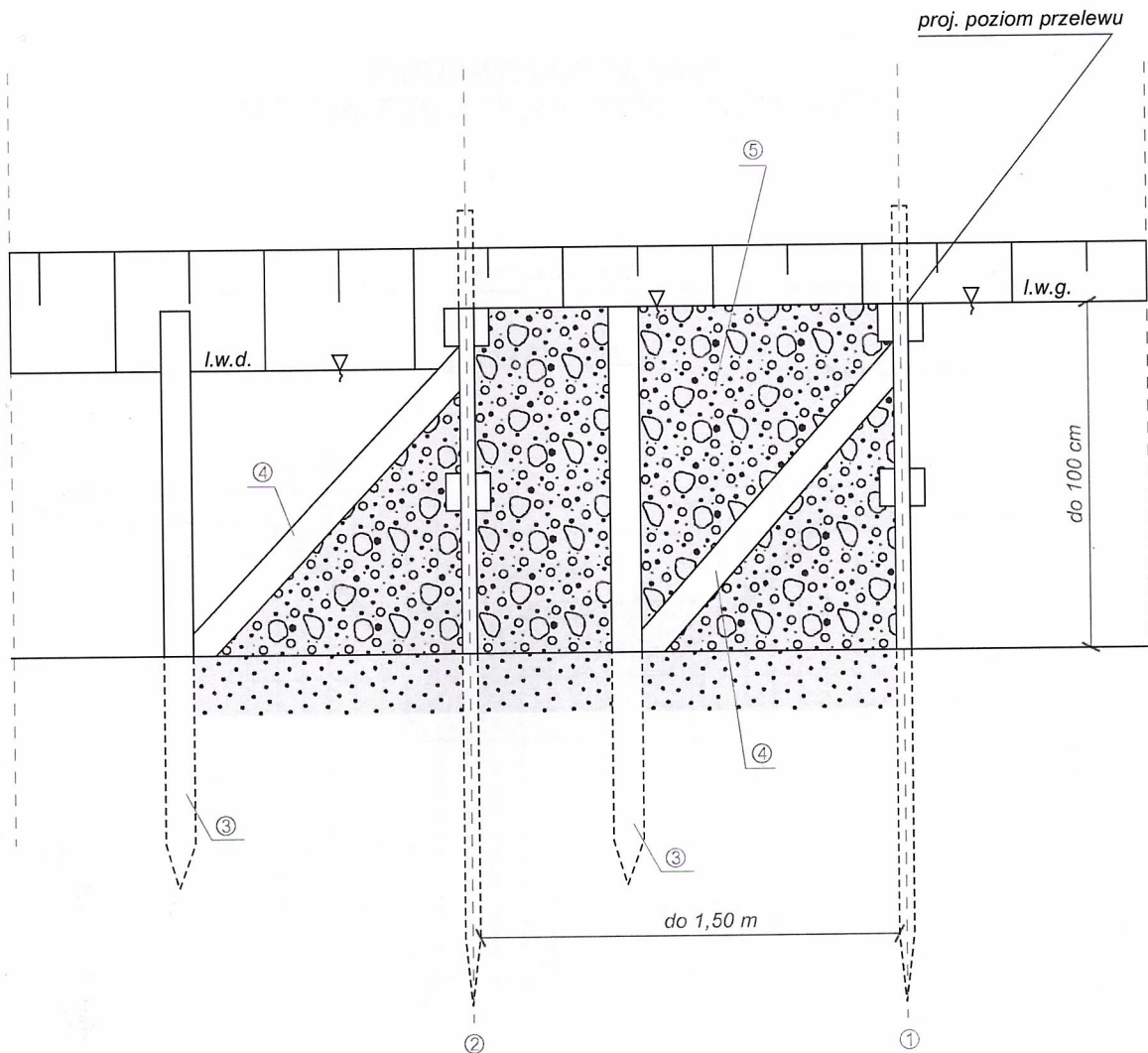
**Objaśnienia:**

- 1 - ścianka szczelna
- 2 - ścianka szczelna
- 3 - pale zabezpieczające  $\phi$  10 - 12 cm
- 4 - zastrzał kołki  $\phi$  10 - 12 cm
- 5 - wypełnienie ziemno - kamienne (otoczaki)

## ZASTAWKA ZE STAŁYM PRZELEWEM

### PRZEKRÓJ PODŁUŻNY A - A

skala 1 : 25



#### Objaśnienia:

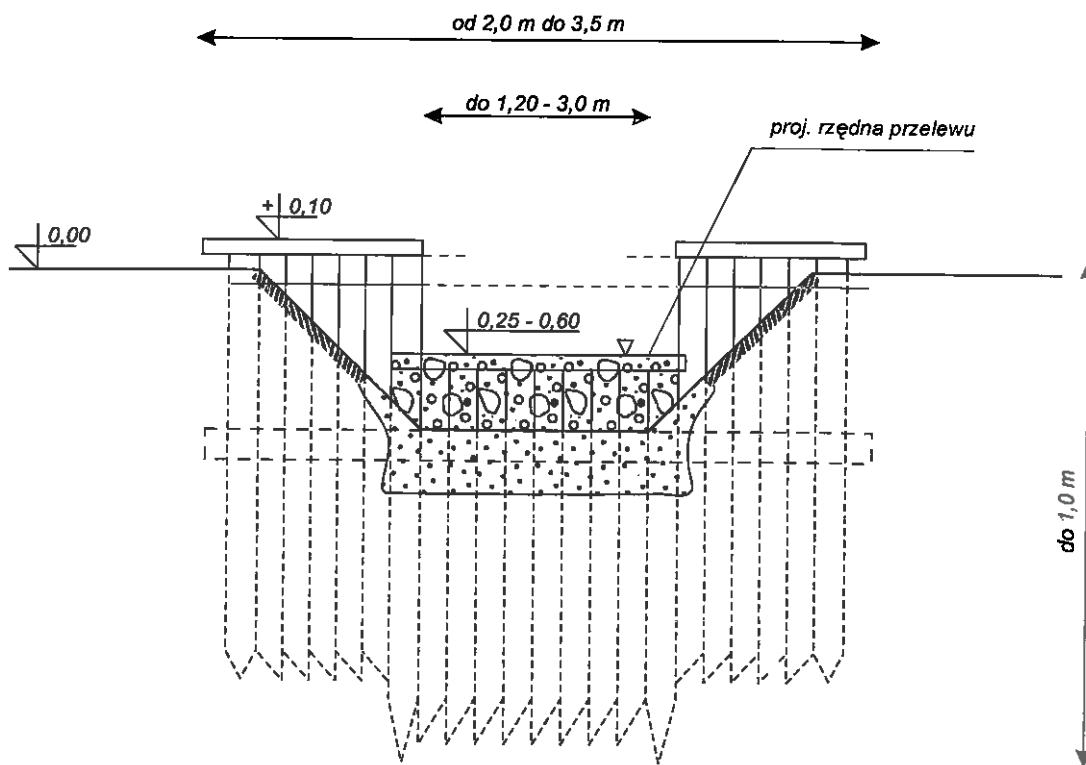
- 1 - ścianka szczelna
- 2 - ścianka szczelna
- 3 - pale zabezpieczające  $\phi$  10 - 12 cm
- 4 - zastrzał kołki  $\phi$  10 - 12 cm
- 5 - narzut kamienny luzem z wypełnieniem ziemnym

# ZASTAWKA ZE STAŁYM PRZELEWEM

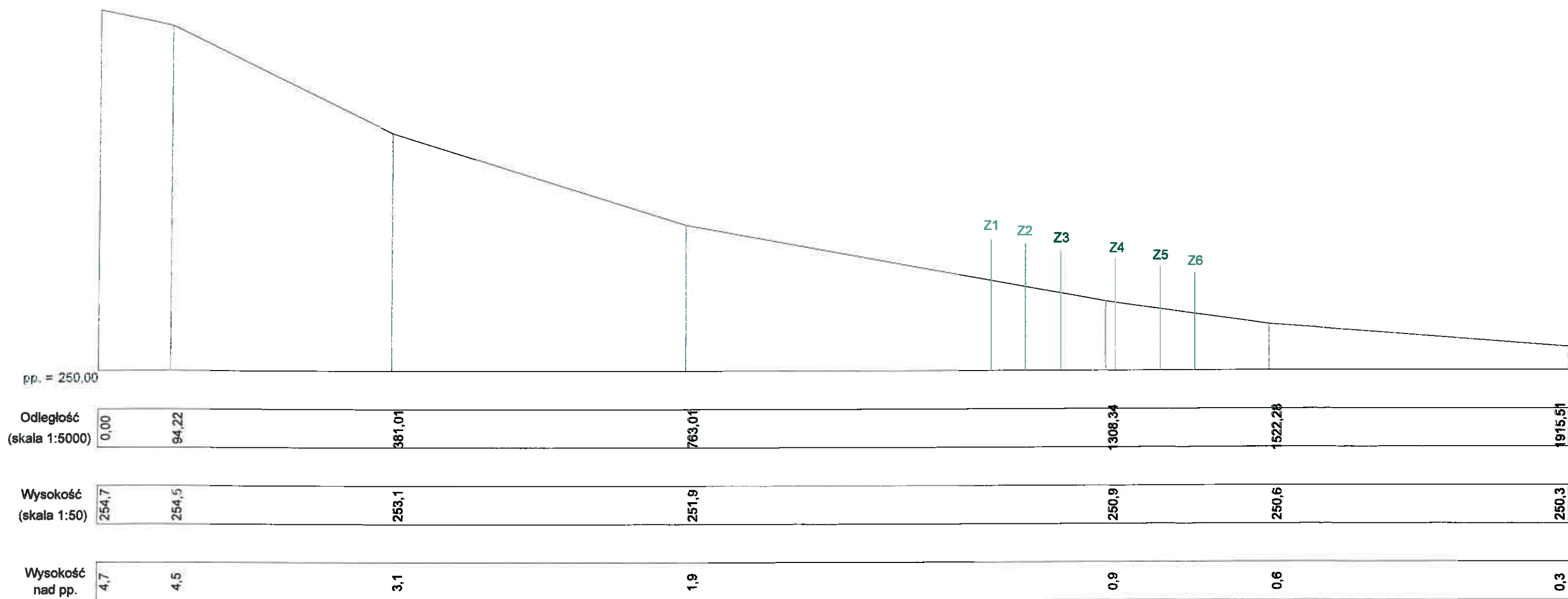
## PRZEKRÓJ POPRZECZNY B - B

skala 1 : 25

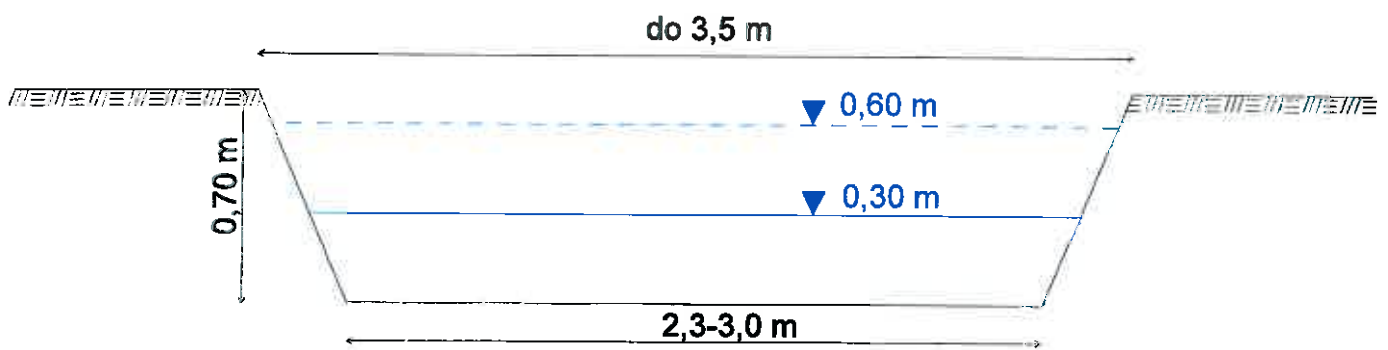
### ZASTAWKA DREWNIANA - SCHEMAT ZE STAŁYM PRZELEWEM WODY



## Przekrój podłużny przez rzekę Czarną Staszowską

Skala 1:  $\frac{50}{5000}$ 

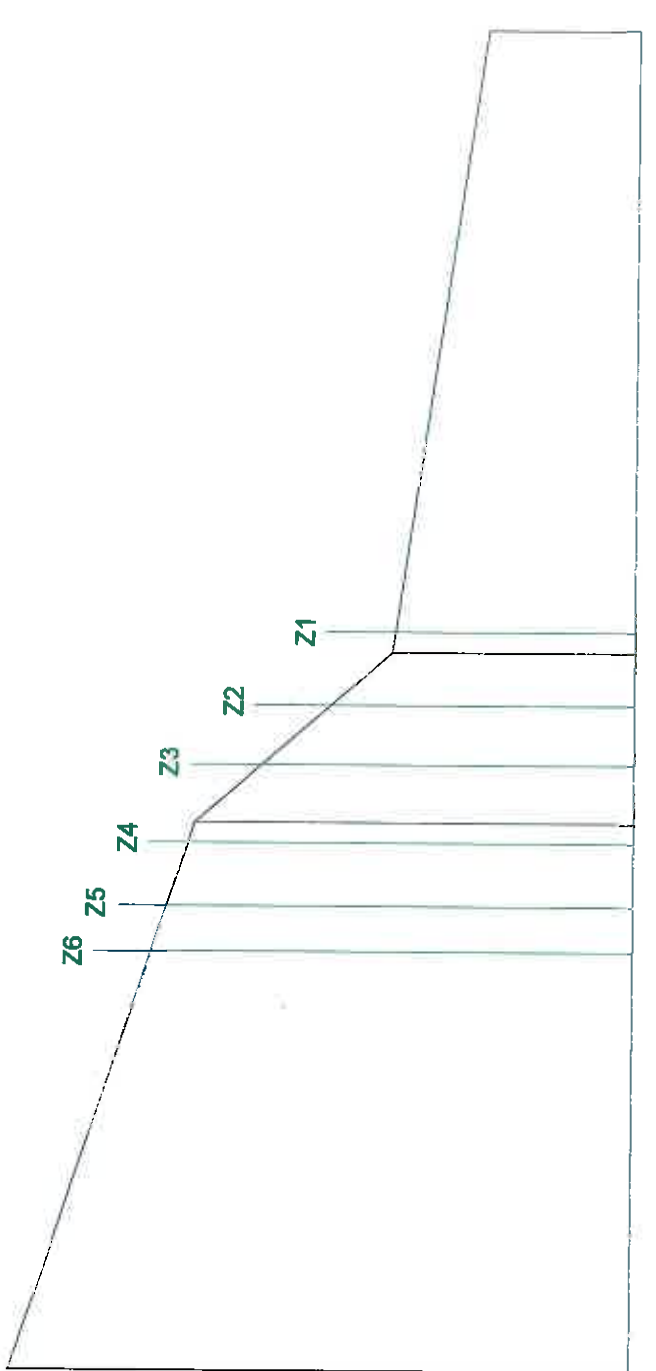
Przekrój poprzeczny przez rzekę Czarną Staszowską  
Skala 1:25



Opracował: inż. M. Zapala

Przekrój podłużny przez dopływ Trupienia

Skala 1:  $\frac{50}{5000}$



pp. = 249,00

Odległość (skala 1:5000)



Wysokość (skala 1:50)



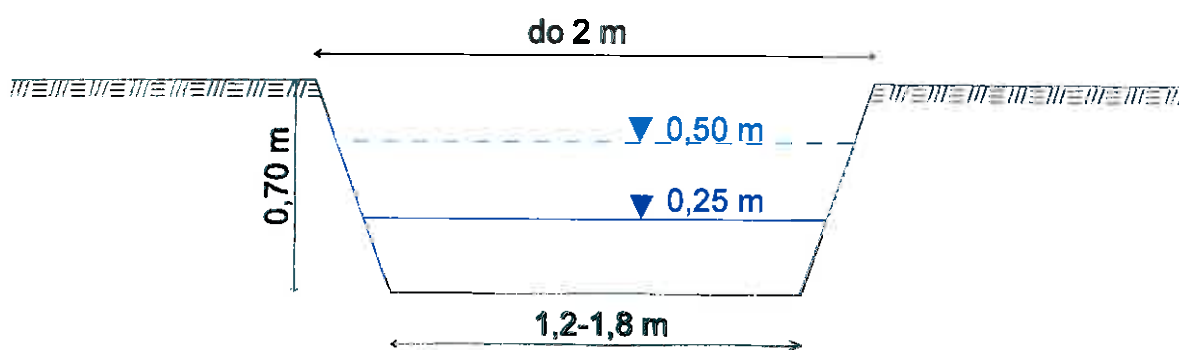
Wysokość nad pp.





## Przekrój poprzeczny przez dopływ Trupienia

Skala 1:25



Opracował: inż. M. Zapala