



OCENA MOŻLIWOŚCI ZASILENIA JEZIORA STRZELECKIEGO W CHODZIEŻY Z INNYCH CIEKÓW WODNYCH

Chodzież, styczeń 2024r.

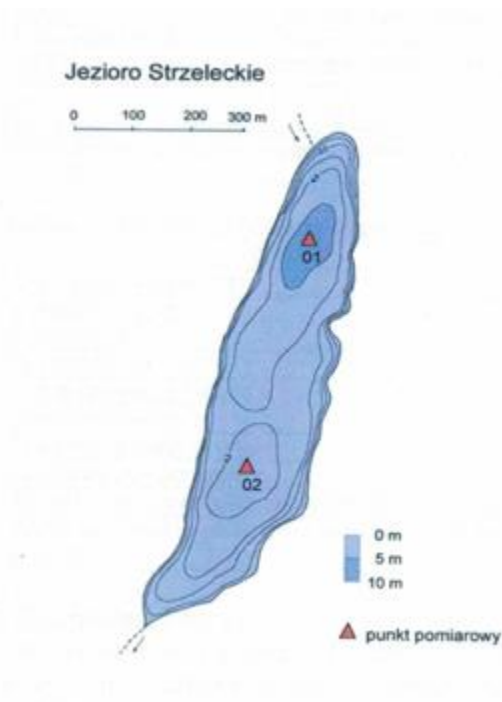
Spis treści

I. CEL OPRACOWANIA.....	3
II. OPIS JEZIORA STRZELECKIEGO	4
III. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	5
IV. MOŻLIWE ŹRÓDŁA ZASILANIA JEZIORA STRZELECKIEGO	6
V. WNIOSKI	13

I. CEL OPRACOWANIA.

Celem opracowania jest analiza możliwości skierowania dodatkowych ilości wody powierzchniowej dla zasilenia Jeziora Strzeleckiego w celu skompensowania skutków eksploatacji komunalnego ujęcia wód podziemnych przy ul. Chopina w Chodzieży. Opracowanie stanowi jedynie wstępne rozeznanie możliwości z dwóch źródeł z podstawową analizą wysokościową.

II. OPIS JEZIORA STRZELECKIEGO.



Jezioro Strzeleckie znajduje się na terenie Województwa Wielkopolskiego, Powiatu Chodzieskiego oraz Miasta Chodzieży. Ten naturalny zbiornik wodny to typowe rynnowe jezioro polodowcowe. Posiada wydłużony kształt i jest położone na kierunku północ - południe. Powierzchnia zwierciadła wody w jeziorze wynosi wg różnych źródeł 13,5 - 17,5 [ha]. Średnia głębokość jeziora wynosi 3,4 [m], natomiast jego głębokość maksymalna to 5,3 [m]. Obrzeża jeziora przechodzą w strome zbocza porośnięte lasem mieszanym. Od strony południowej do jeziora przylega teren bagienny. Brzegi jeziora w całości porośnięte są trzciną. Z południowego krańca jeziora

wypływa rzeka Boleмка (km 11+800), która łączy je z Jeziorem Karczewnik. Obecnie wobec okresowego obniżania się zwierciadła wody w jeziorze odpływ jego wód w kierunku Jeziora Karczewnik występuje rzadko. Pierwotnie zwierciadło wody w jeziorze utrzymywało się na rzędnej 65,2 [m n.p.m.]. Po uruchomieniu w końcu lat 60-tych XX wieku komunalnego ujęcia wód podziemnych przy ul. Chopina w Chodzieży zwierciadło wody w jeziorze opadło o ok. 1,5 [m]. W celu przywrócenia poziomu wody w jeziorze w drugiej połowie lat 70-tych XX wieku wybudowano i uruchomiono instalację do przerzutu wody z kanału Struga Borka. W oparciu o badania przeprowadzone w 2005 roku wody jeziora zaliczono do III klasy czystości i II kategorii podatności na degradację.

III. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Jezioro Strzeleckie jest okresowo dodatkowo zasilane w wodę powierzchniową z kanału Struga Borka. Przerzut wody realizowany jest na podstawie pozwolenia wodno-prawnego BD.RUZ.421.14.8.2018.PC z dnia 25.07.2018r. wydanego przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie na rzecz Miejskie Wodociągi i Kanalizacja sp. z o.o. w Chodzieży. Przerzut wody odbywa się z wykorzystaniem poniższych obiektów i urządzeń:

- 1) Ujęcie wody powierzchniowej z Kanału Struga Borka kanałem $\varnothing$ 500 [mm].
- 2) Zbiornik wyrównawczy o pojemności użytkowej 640 [m³], który umożliwia retencję wody oraz wspomaga sedimentację zawiesin.
- 3) Pompownia składająca się z układu dwóch pomp zatapialnych oraz budynek techniczny, gdzie zamontowane są rurociągi technologiczne wraz z przepływomierzem elektromagnetycznym $\varnothing$ 150 do pomiaru ilości pompowanej wody powierzchniowej. Wydajność pompowni mieści się w przedziale 50 - 180 [m³/h].
- 4) Rurociąg tłoczny azbestowo - cementowy $\varnothing$ 300 o sumarycznej długości ok. 1,2 [km].
- 5) Betonowa kaskada o długości 76,5 [m] wprowadzająca wodę wylotem do jeziora Strzeleckiego.
- 6) Wodowskaz zamontowany w czaszy jeziora Strzeleckiego w celu obserwowania zmian poziomu zwierciadła wody w jeziorze. Okres dla dokonywania przerzutu wody z kanału Struga Borka do jeziora Strzeleckiego wynosi od 01 października do 31 grudnia każdego roku kalendarzowego. Pozwolenie określa poniższe limity w ilościach przerzucanej wody:
 - a) maksymalna ilość roczna $Q_r = 198\,400$ [m³/rok]
 - b) ilość średniodobowa $Q_{d\,sr} = 2\,058,7$ [m³/d]
 - c) maksymalna ilość godzinowa w okresie 01.10-30.11 $Q_{h\,mx} = 180$ [m³/h]
 - d) maksymalna ilość godzinowa w okresie 01.12-31.12 $Q_{h\,mx} = 50,4$ [m³/h]

Przedmiotowe pozwolenie wodno-prawne na przerzut wody obowiązuje do 25 lipca 2038r., więc zostało wydane na 20 lat.

Poniżej przedstawiono porównanie poboru wód podziemnych z ujęcia wody przy ul. Chopina w Chodzieży na przełomie lat 1998 – 2023 z przerzutem wody z kanału Struga Borka do jeziora Strzeleckiego. Z wykresu wynika, że ilość pobieranych wód podziemnych z ujęcia Chopina na przełomie lat uległa znacznemu zmniejszeniu wskutek optymalizacji i racjonalnego gospodarowania posiadanymi zasobami wody. Z kolei przerzut wody powierzchniowej do jeziora odbywa się systematycznie, zgodnie z wydanym pozwoleniem, a jego wielkość kształtuje się z granicach 150 - 190 [tys. m³/rok].

Biorąc pod uwagę odczyty z wodowskazu zamontowanego w czaszy jeziora wahania zwierciadła wody kształtują się na poziomie +/- 80 [cm] w okresie październik/styczeń. Najniższy poziom wody odnotowuje się na koniec miesiąca września (przed rozpoczęciem przerzutu wody), a najwyższy pod koniec miesiąca grudnia (na zakończenie przerzutu wody). Należy zwrócić uwagę, że ważną rolę w procesie przerzutu wody odgrywa betonowa kaskada. Z uwagi na swoją konstrukcję oraz różnicę wysokości pomiędzy wlotem i wylotem z kaskady (ponad 8 [m]) doczyszczają wodę poprzez sedymentację zawieszin w korytach kaskady. Powoduje również jej dobre napowietrzenie poprzez wymuszenie przy intensywnym przepływie kontaktu wody z powietrzem atmosferycznym.

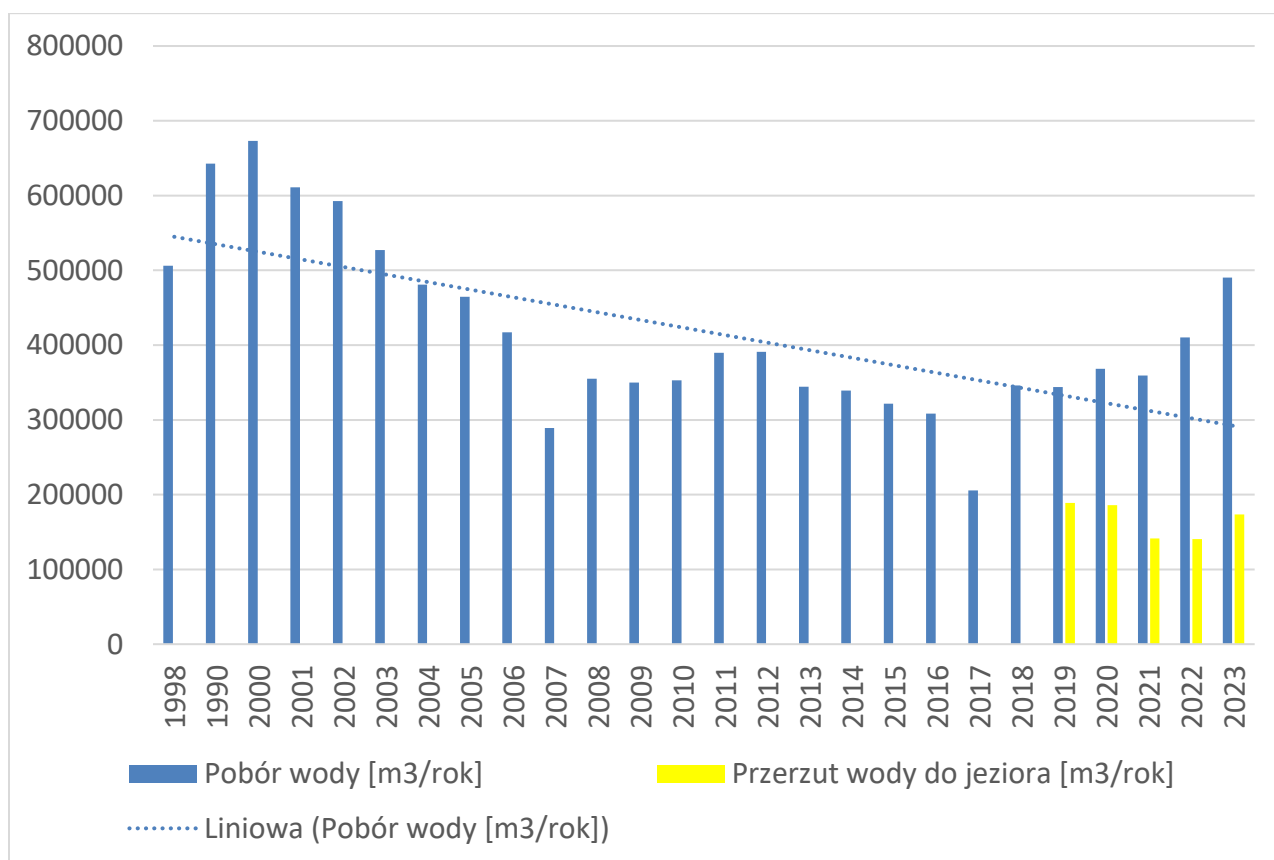
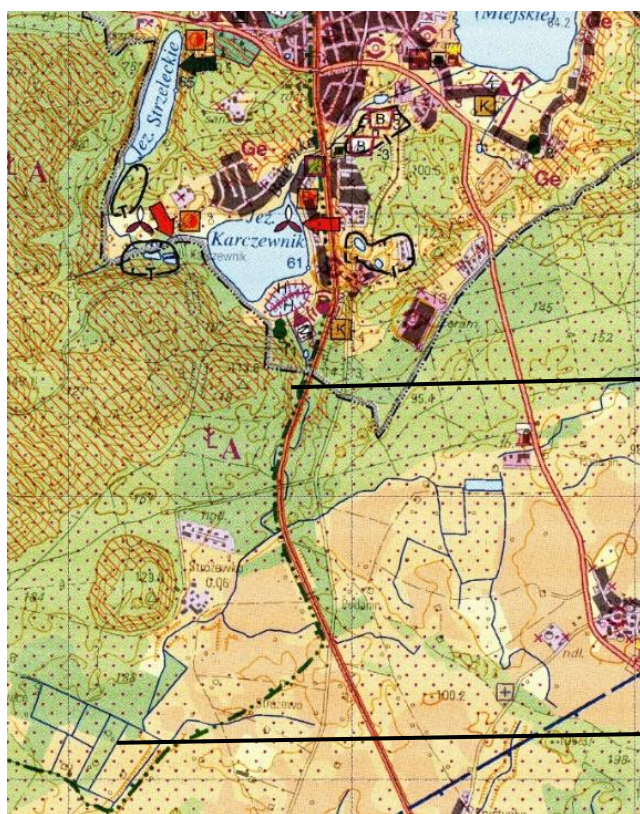


Tabela nr 1 - Zestawienie poboru wód podziemnej z ujęcia Chopina z przerzutem wody powierzchniowej do jeziora Strzeleckiego

IV. MOŻLIWE ŹRÓDŁA ZASILANIA JEZIORA STRZELECKIEGO.

4.1. Ciek wody powierzchniowej zasilany ze źródeł od południowej strony Chodzieży.

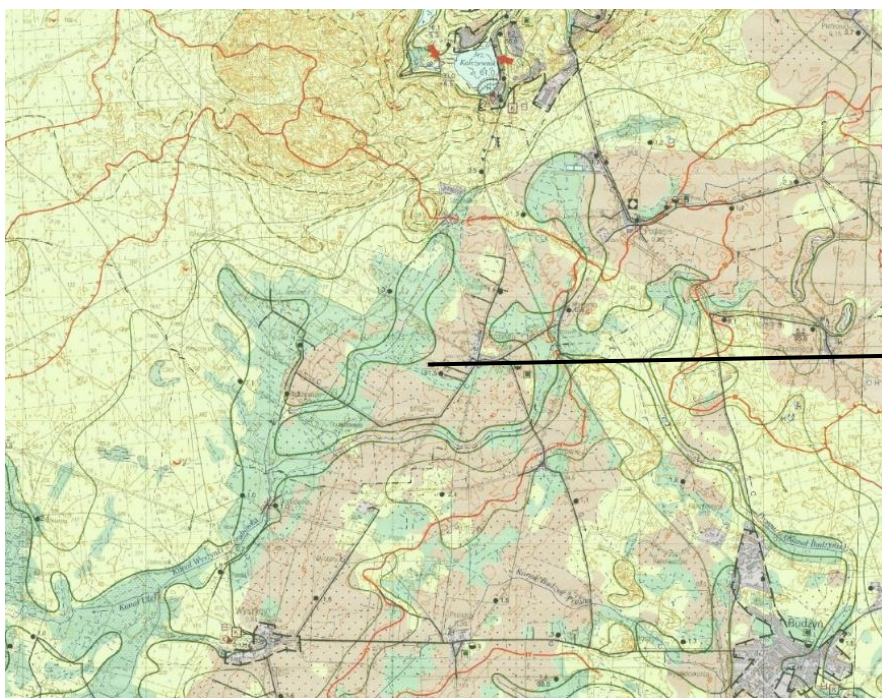
Przedmiotowy ciek wodny ma zasilanie ze źródeł zlokalizowanych w ekosystemach: leśnym, bagiennym, zaroślowym w rejonie wsi Stróżewko i Stróżewice znajdujących się na terenie Gminy Chodzież. Źródła ciek znajdują się w zlewni Kanału Budzyńskiego oraz Kanału Wyszynki - Grabówka. Ciek przepływa wzdłuż trasy kolejowej Poznań - Piła kilkakrotnie ją przecinając. Stanowi aktualnie grawitacyjny dopływ jeziora Karczewnik oraz sąsiadujących z nim stawów rybnych.



Betonowy wylot ciek zasilającego
Jezioro Karczewnik

Źródło ciek

Mapa nr 1 - Mapa sozologiczna z widocznym ciekim w zlewni jezior Strzeleckiego i Karczewnik (źródło geoportal).



Zlewnia ciek
zasilającego
Jezioro Karczewnik

Mapa nr 2 - Mapa hydrograficzna zlewni ciek (źródło geoportal).

Na trasie ciek zlokalizowano stalowy przepust $\varnothing$ 1000 pod torami kolejowymi na trasie Poznań - Piła zakończony betonowym umocnieniem wraz z wylotem. W sąsiedztwie wylotu znajduje się spore rozlewisko, które podczas wizji lokalnej w miesiącu grudniu 2023r. było pozbawione wody. Wykonano pomiary wysokościowe dna wylotu.



Zdjęcie nr 1 - Widok ciek



Zdjęcie nr 2 - Widok betonowego wylotu.

Dane techniczne:

Rzędna dna rury wylotu - 78,73 [m n.p.m.]

Rzędna zwierciadła wody jeziora Strzeleckiego

- pomiar XII 2022r. - 64,58 [m n.p.m.]

- pomiar X 2023r. - 64,00 [m n.p.m.]

- pomiar XII 2023r. - 64,88 [m n.p.m.]

Odległość przedmiotowego wylotu od jeziora Strzeleckiego - 2,8 [km]

Odległość przedmiotowego wylotu od jeziora Karczewnik - 1,1 [km]

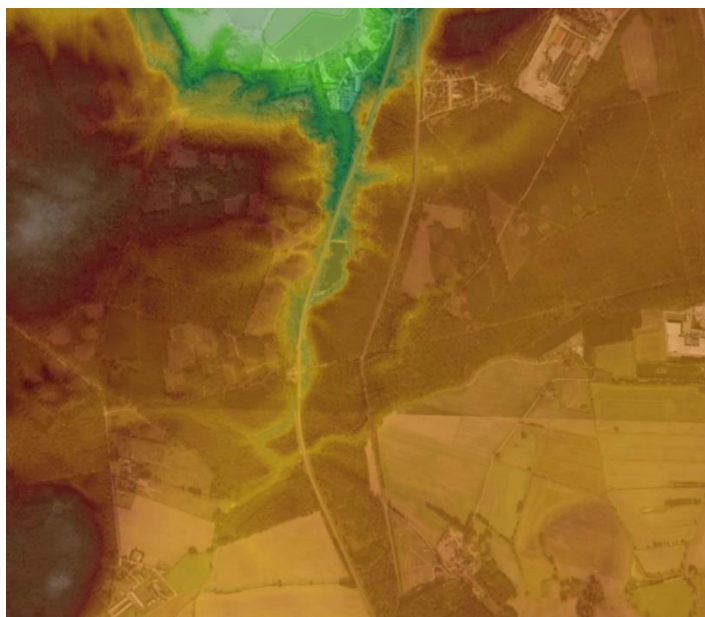
Rzędna zwierciadła wody jeziora Karczewnik - 61,20 [m n.p.m.]

Przepływ ciek - brak danych

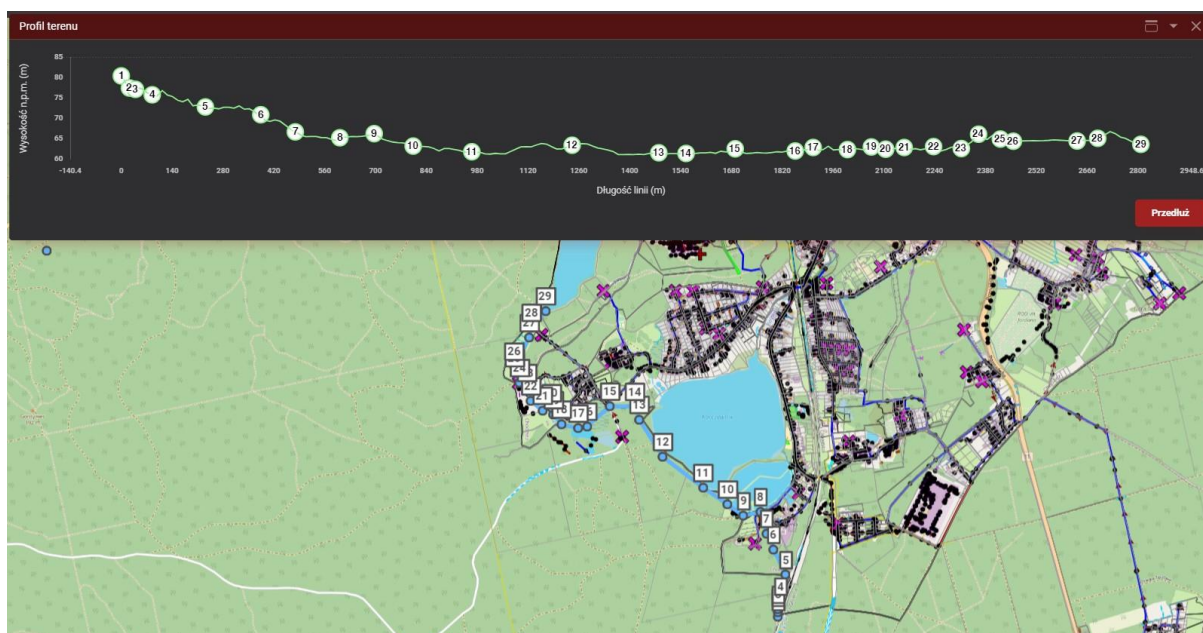
Średni spadek na odcinku wylot ciek - jezioro Strzeleckie przy poziomie zwierciadła jeziora 64,58 [m n.p.m.] wynosi 0,52 [%].

Średni spadek na odcinku wylot ciek - jezioro Strzeleckie przy poziomie zwierciadła jeziora 64,88 [m n.p.m.] wynosi 0,49 [%].

Biorąc pod uwagę ukształtowanie terenu w przedmiotowym rejonie w celu skierowania wody powierzchniowej z ciek do jeziora Strzeleckiego należałoby ją sprowadzić w pobliże jeziora Karczewnik i dalej prowadzić w kierunku jeziora Strzeleckiego. **Można więc stwierdzić, że z technicznego punktu widzenia poprowadzenie grawitacyjne wody z przedmiotowego ciek do jeziora Strzeleckiego jest wykonalne.** Z drugiej strony trzeba też mieć świadomość, że spowodowałoby to zaburzenie pewnej wytworzonej przez lata równowagi w gospodarce wodami powierzchniowymi na tym terenie, a koszty wykonania tej inwestycji byłyby wysokie.



Mapa nr 3 - Mapa hipsometryczna rejonu zlewni ciek (źródło geoportal).



Mapa nr 4 - Mapa z szacowanym przebiegiem zasilania jeziora Strzeleckiego wraz z profilem wysokościowym (źródło GIS MWiK sp. z o.o. w Chodzieży).

4.2. Struga Borka jako grawitacyjne źródło wody powierzchniowej.

Kanał Struga Borka jest typowym ciekiem melioracyjnym odwadniającym zlewnię o powierzchni ok. 31 [km²]. Zlewnię kanału stanowią grunty wykorzystywane rolniczo, głównie stawy i grunty orne oraz lasy. Kanał jest odbiornikiem wód odprowadzanych ze stawów oraz zmeliorowanych pól.

W opracowaniu poddano analizie możliwość grawitacyjnego zasilenia jeziora Strzeleckiego wodą powierzchniową z kanału Struga Borka z możliwym wykorzystaniem istniejącego zbiornika wody powierzchniowej. Aktualnie przerzut wody z kanału Struga Borka do jeziora Strzeleckiego odbywa się z wykorzystaniem układu pompowego rurociągiem tłocznym Ø 300 AC.

Sumaryczne koszty energii elektrycznej (zużycie i dystrybucja) na przerzut 173 353 [m³] wody powierzchniowej w okresie ostatnich trzech miesięcy roku 2023r. (okres przerzutu wody wg obowiązującego pozwolenia wodno-prawnego) wyniosły blisko 12 900,00 [zł netto]. W tym czasie, wg pomiarów, zwierciadło wody w jeziorze podniosło się o 0,88 [m].

Dane techniczne:

Rzędna dna kanału Struga Borka w sąsiedztwie pompowni wody pow. - 57,30 [m n.p.m.]

Rzędna zwierciadła wody jeziora Strzeleckiego

- pomiar XII 2022r. - 64,58 [m n.p.m.]
- pomiar X 2023r. - 64,00 [m n.p.m.]
- pomiar XII 2023r. - 64,88 [m n.p.m.]
- przyjęto do obliczeń - 64,00 [m n.p.m.]

Rzędna wlotu na kaskadę przy jeziorze Strzeleckim - 71,17 [m n.p.m.]

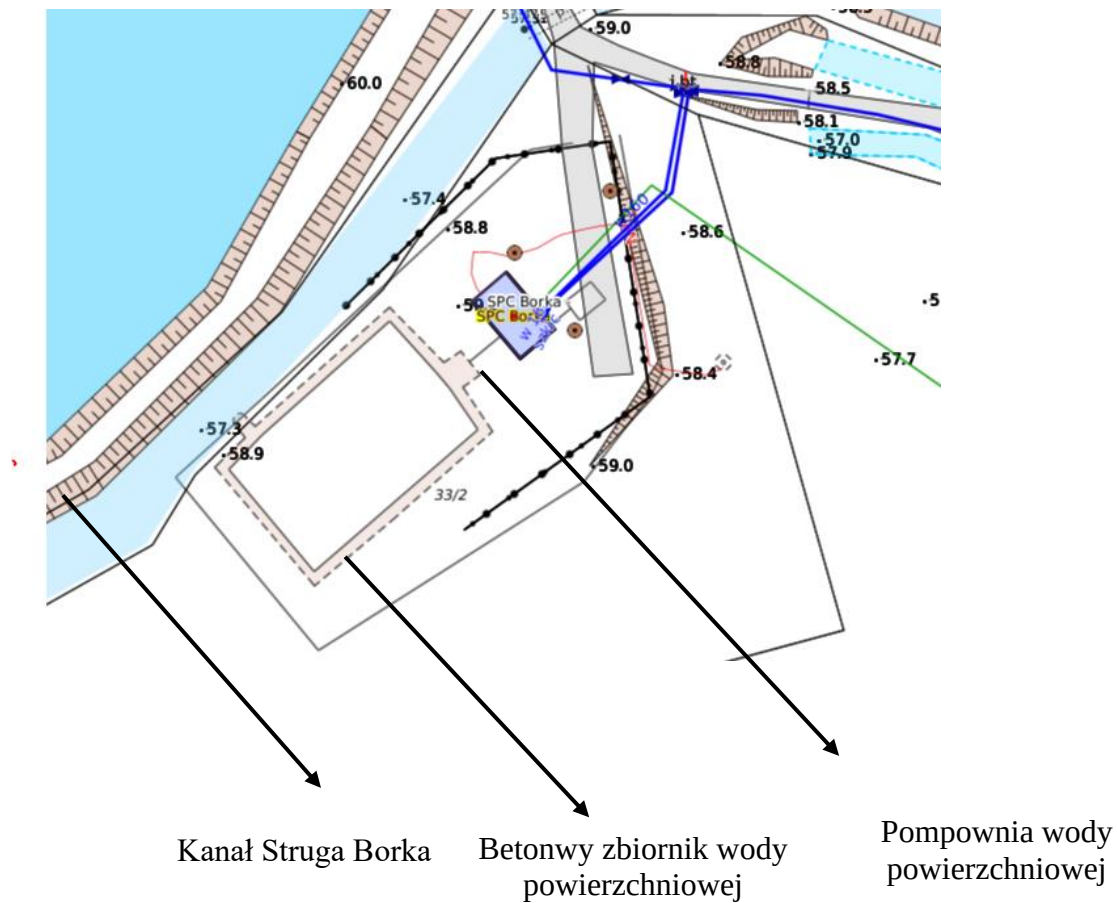
Rzędna betonowego podnóża kaskady - 64,45 [m n.p.m.]

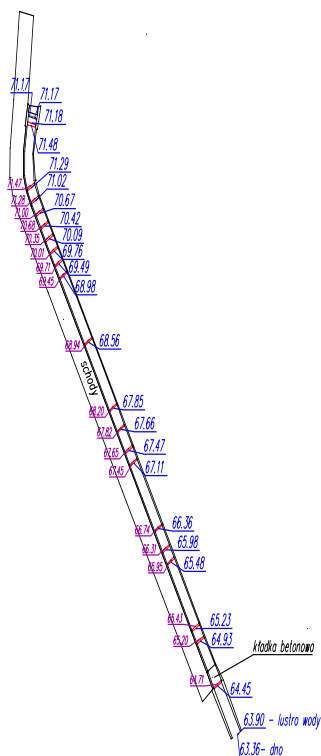
Odległość Strugi Borki od wylotu do jeziora Strzeleckiego - 1,6 [km]

Średni przepływ roczny Kanału Borka wg Iszakowskiego wynosi - $Q_m = 0,075$ [m³/s]

Różnica wysokości pomiędzy dnem kanału Struga Borka, a najniższym stwierdzonym poziomem zwierciadła wody w jeziorze Strzeleckim wynosi - 6,7 [m].

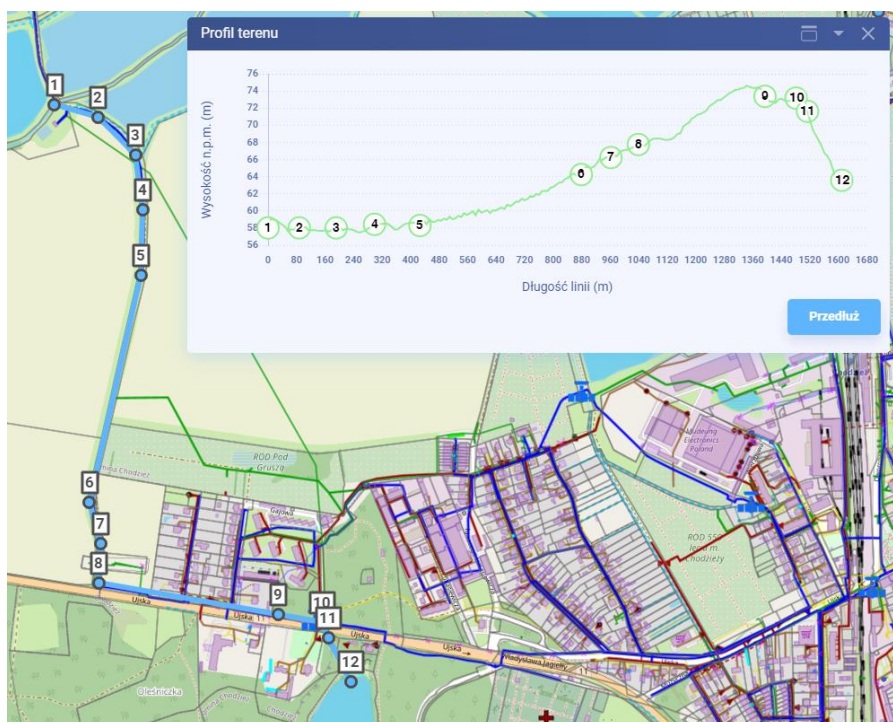
Mapa nr 5 - Mapa Odcinka kanału Struga Borka wraz ze zbiornikiem wody powierzchniowej i pompownią (źródło GIS MWiK sp. z o.o. w Chodzieży).





Zdjęcie nr 6 - Rzędne kaskady

Zdjęcie nr 7 - Kaskada jezioro Strzeleckie



Mapa nr 5 - Mapa z planowanym przebiegiem grawitacyjnego zasilania jeziora Strzeleckiego z Kanału Struga Borka (źródło GIS MWiK sp. z o.o. w Chodzieży).

Biorąc pod uwagę wyniki pomiarów i fakt, że dno kanału Struga Borka na wysokości aktualnej pompowni znajduje się o 6,7 [m] niżej niż najniższy zmierzony poziom zwierciadła wody w jeziorze Strzeleckim stwierdza się, że niemożliwe jest grawitacyjne zasilanie jeziora Strzeleckiego z kanału Struga Borka. Jedyną możliwością utrzymywania zasilania jeziora Strzeleckiego z tego cieką jest przepompowywanie wody z wykorzystaniem układu pompowego.

W perspektywie należy przewidzieć przebudowę istniejącego rurociągu tłocznego Ø 300 AC, aby zmniejszyć straty hydrauliczne układu tłocznego oraz zmienić trasę jego przebiegu aby nie przechodziła ona przez tereny prywatne.

V. WNIOSKI.

- 1) Eksploatacja ujęcia komunalnego przy ul. Chopina ma związek z obserwowanym obniżaniem się poziomu zwierciadła wody w jeziorze Strzeleckim. Wielkość tego obniżenia uzależniona jest w szczególności od wydajności z jaką eksploatowane jest ujęcie, wielkości średniorocznych opadów atmosferycznych oraz wysokości temperatur, głównie w okresie letnim. W celu ochrony jeziora należy optymalizować pobór wód podziemnych z ujęć komunalnych proporcjonalnie rozkładając go na pozostałe ujęcia oraz kontynuować systematyczne zasilanie jeziora z innego cieką. Biorąc pod uwagę, że jezioro Strzeleckie stanowi swoisty staw infiltracyjny dla ujęcia przy ul. Chopina należy podjąć działania mające na celu ustanowienie strefy ochrony pośredniej dla ujęcia obejmującej jezioro i pozostałe tereny znajdujące się w obszarze zasilania ujęcia.
- 2) Ciek wodny zasilający aktualnie jezioro Karczewnik od strony Stróżewka i Stróżewic z technicznego punktu widzenia potencjalnie może stanowić grawitacyjne źródło zasilające jezioro Strzeleckie. Z przeprowadzonych pomiarów wynika, że średni spadek na odcinku wylot cieką - jezioro Strzeleckie przy założonym wysokim poziomie zwierciadła wody w jeziorze 64,88 [m n.p.m.] wynosi 0,49 [%]. Istniejące ukształtowanie terenu wymusza jednak kierunek spływu wody, co w konsekwencji daje odległość 2,8 [km] do jeziora Strzeleckiego. Trzeba jednak pamiętać, że zaburzyłoby to naturalny obieg wody powierzchniowej w tej zlewni, gdyż jezioro Strzeleckie jest położone wyżej niż jezioro Karczewnik i przepływ wody od wielu lat odbywał się w tym kierunku. Również dostępna ilość wody z w/w cieką jest też znacząco mniejsza niż z kanału Struga Borka.
- 3) Najbliższym dużym źródłem wody powierzchniowej jest kanał Struga Borka. Z uwagi na różnicę wysokości nie ma możliwości grawitacyjnego zasilania jeziora Strzeleckiego z tego cieką. W związku z tym w celu ochrony jeziora należy utrzymać coroczny ciśnieniowy przerzut wody z kanału Struga Borka.

- 4) W celu ochrony jeziora Strzeleckiego należy podjąć działania, aby chronić jego obszar i utrzymać leśny charakter terenów bezpośrednio do niego przylegających. Należy utrzymywać zwierciadło wody w jeziorze na wysokim poziomie poprzez jej spiętrzanie na odpływie w kierunku jeziora Karczewnik.

Opracował:

mgr inż. Tomasz Biszof

Podziękowania

Serdeczne podziękowania dla Miejskich Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Chodzieży za udostępnienie materiałów na potrzeby przygotowania przedmiotowej opinii.