

Budowa magazynu zielonej energii „Młoty”

„Załącznik nr 1”



Prowadzimy w zielonej zmianie

Elektrownia Szczytowo Pompowa (ESP)

Czym jest i czemu służy?

Czym są elektrownie szczytowo - pompowe?

Elektrownie szczytowo-pompowe są wykorzystywane na świecie jako najbardziej efektywne i niezawodne magazyny ogromnych ilości energii elektrycznej. Magazynują energię w okresie, kiedy zapotrzebowanie na nią jest niskie i niskie są również ceny energii. Uruchamiane są natomiast w czasie zwiększonego zapotrzebowania na prąd w regionie, kiedy jego cena jest wyższa. Są więc strategicznym elementem infrastruktury i stabilizatorem systemu elektroenergetycznego, przyczyniając się do zapewnienia bezpieczeństwa dostaw taniej energii.

Dlaczego są potrzebne?

Źródła wykorzystujące energię odnawialną, jak instalacje fotowoltaiczne, czy farmy wiatrowe, dostarczają energię, tylko wówczas, kiedy występują określone warunki pogodowe, tj. świeci słońce lub wieje wiatr. Nie zawsze pokrywa się to z zapotrzebowaniem na energię i stąd potrzeba jej magazynowania, aby można ją było wykorzystywać w okresie szczytowego zapotrzebowania na nią. Do tego potrzebne są elektrownie szczytowo – pompowe jako **magazyny zielonej energii**.

Wizualizacja na zbiornik górny oraz zbiornik dolny w ESP Młoty



Źródło: opracowanie własne

Znaczenie magazynów energii dla Krajowego Systemu Elektroenergetycznego w Polsce

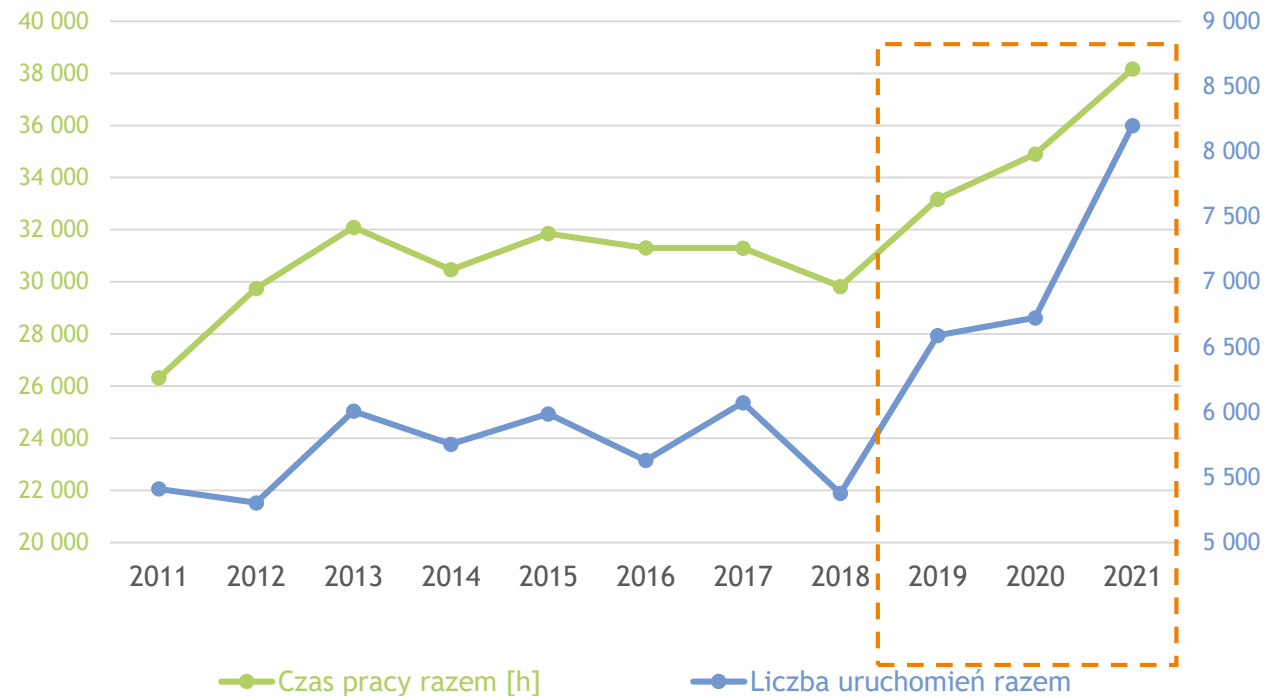
Dynamiczny przyrost mocy zainstalowanych w odnawialnych źródłach energii skutkuje wzrostem znaczenia magazynów energii.

W horyzoncie lat 2018-2021 dla istniejącej elektrowni szczytowo-pompowej (ESP):

- Czas pracy wzrósł o 8 348 h [+28%]
- Liczba uruchomień wzrosła o 2 822 [+52%]

Obecne trendy rozwoju pogodozależnych źródeł energii powodują, że dochodzimy granicy maksymalnego wykorzystania pracy istniejących ESPów, a więc jedynych wielkoskalowych magazynów energii w KSE.

Czas pracy istniejącej elektrowni szczytowo-pompowej



Źródło: Rola elektrowni szczytowo-pompowych w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym: uwarunkowania i kierunki rozwoju

Nowa koncepcja ESP Młoty

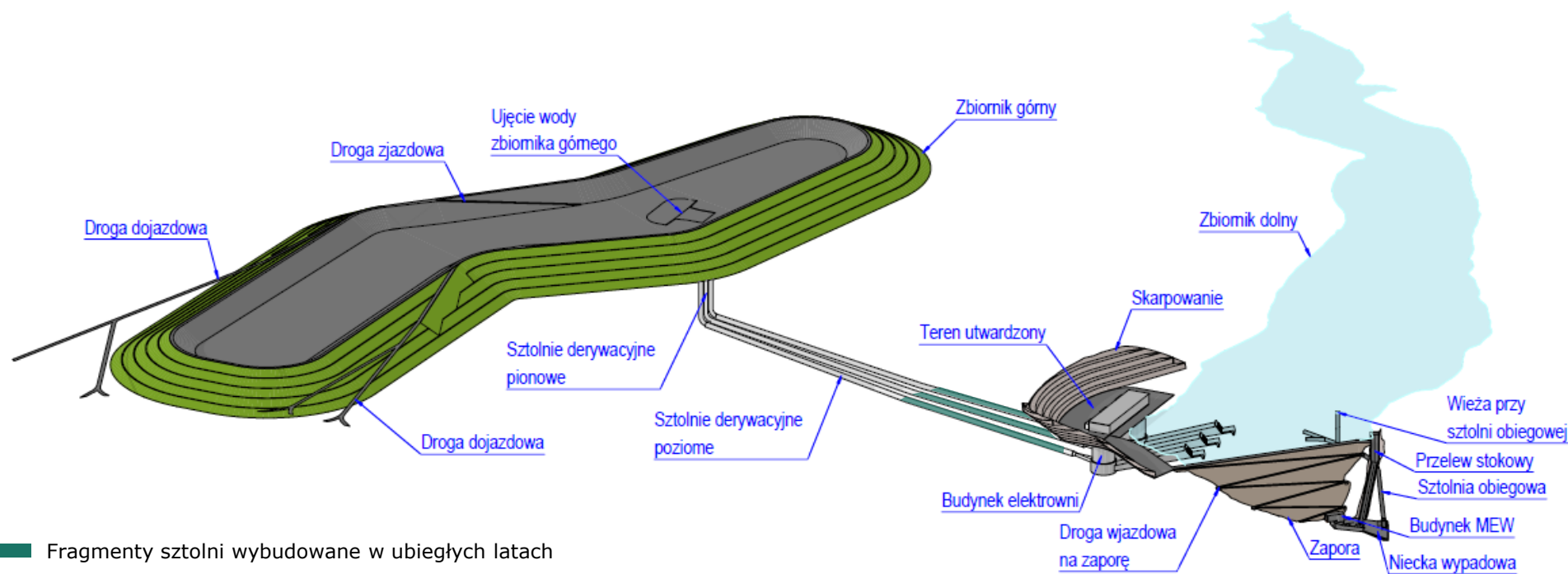
Główne parametry

Maksymalna moc turbinowa: 1050 MW
Moc pompowa: 1152 MW
Pojemność elektrowni: ok. 4 090 MWh
Sprawność na pełnym cyklu: ~80%
Pojemność górnego zbiornika: 6,7 mln m³
Powierzchnia górnego zbiornika: 25,5 ha
Zbiornik dolny: 12,7 mln m³
Powierzchnia dolnego zbiornika: 51 ha

Dlaczego Młoty?

W celu budowy elektrowni szczytowo-pompowych potrzebne są szczególne warunki terenowe, geologiczne i hydrologiczne. **Lokalizacja w Młotach cechuje się bardzo dobrymi wskaźnikami, jak również istniejącą już infrastrukturą w postaci sztolni ciśnieniowych, które w nowej koncepcji ESP zostaną wykorzystane.**

Plan sytuacyjny ESP Młoty



■ Fragmenty sztolni wybudowane w ubiegłych latach

Źródło: opracowanie własne

Realizacja z poszanowaniem Środowiska - mopki w sztolni obiegowej

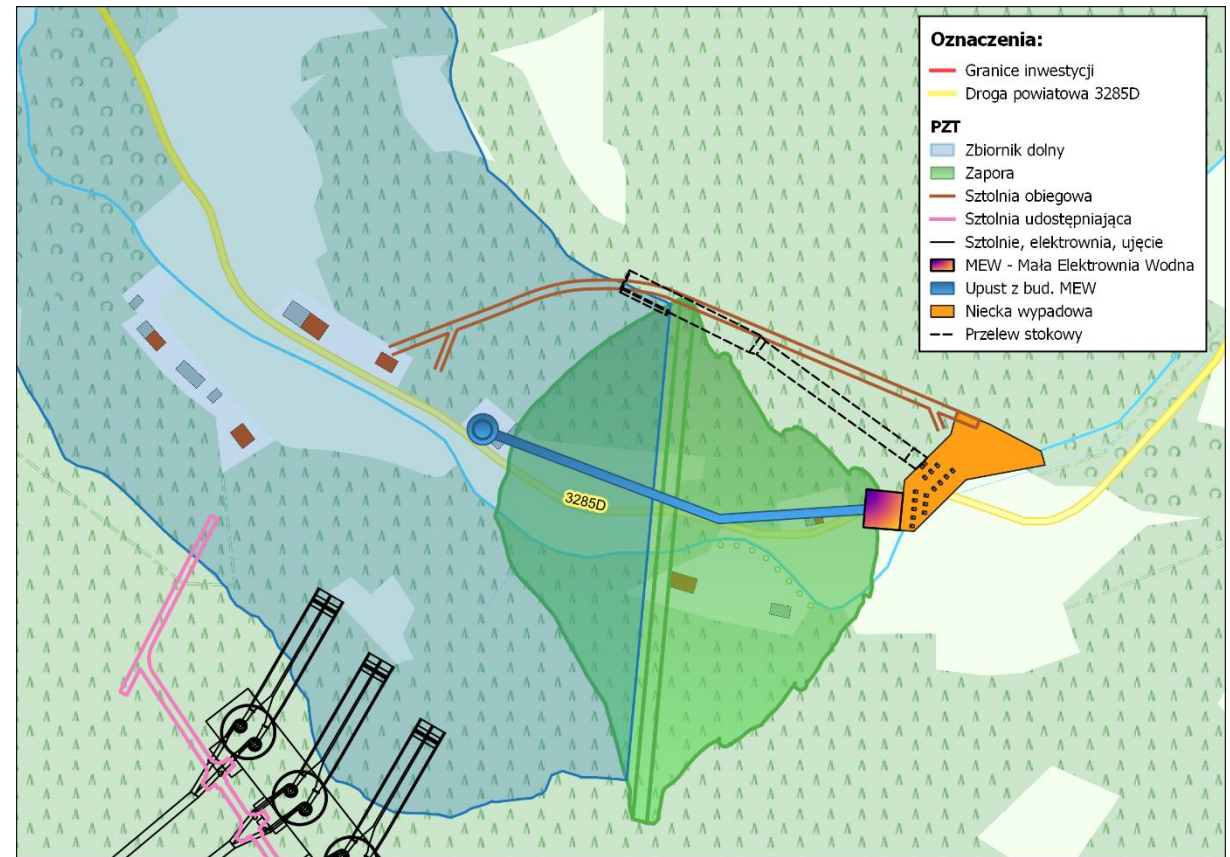
Z uwagi na zidentyfikowanie występowania siedliska mopków w wybudowanej uprzednio infrastrukturze wchodzącej w skład Projektu, przeprowadzona została ekspertyza z udziałem chiropterologów, mająca na celu znalezienie rozwiązania minimalizującego ingerencję w chroniony obszar.

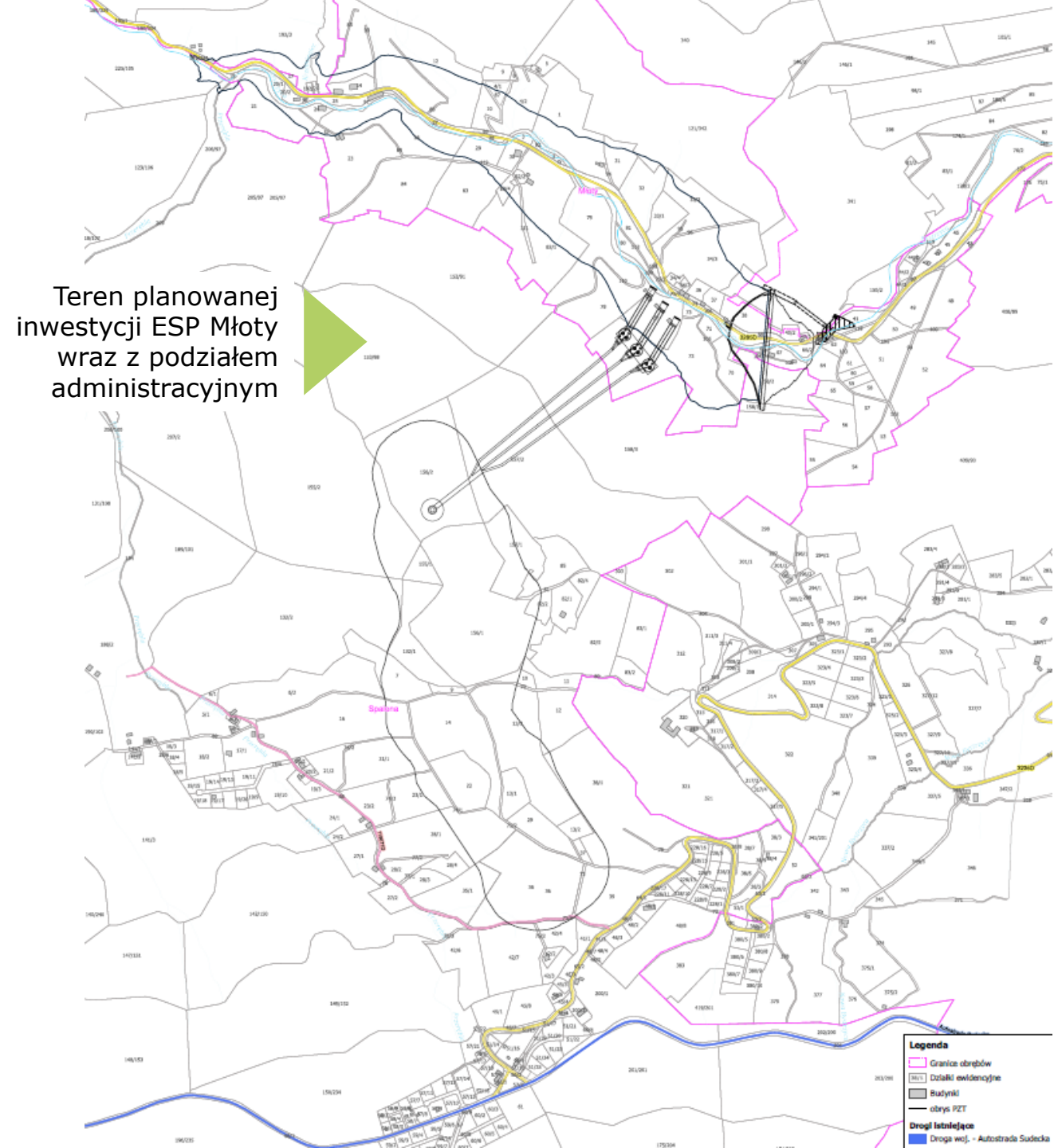
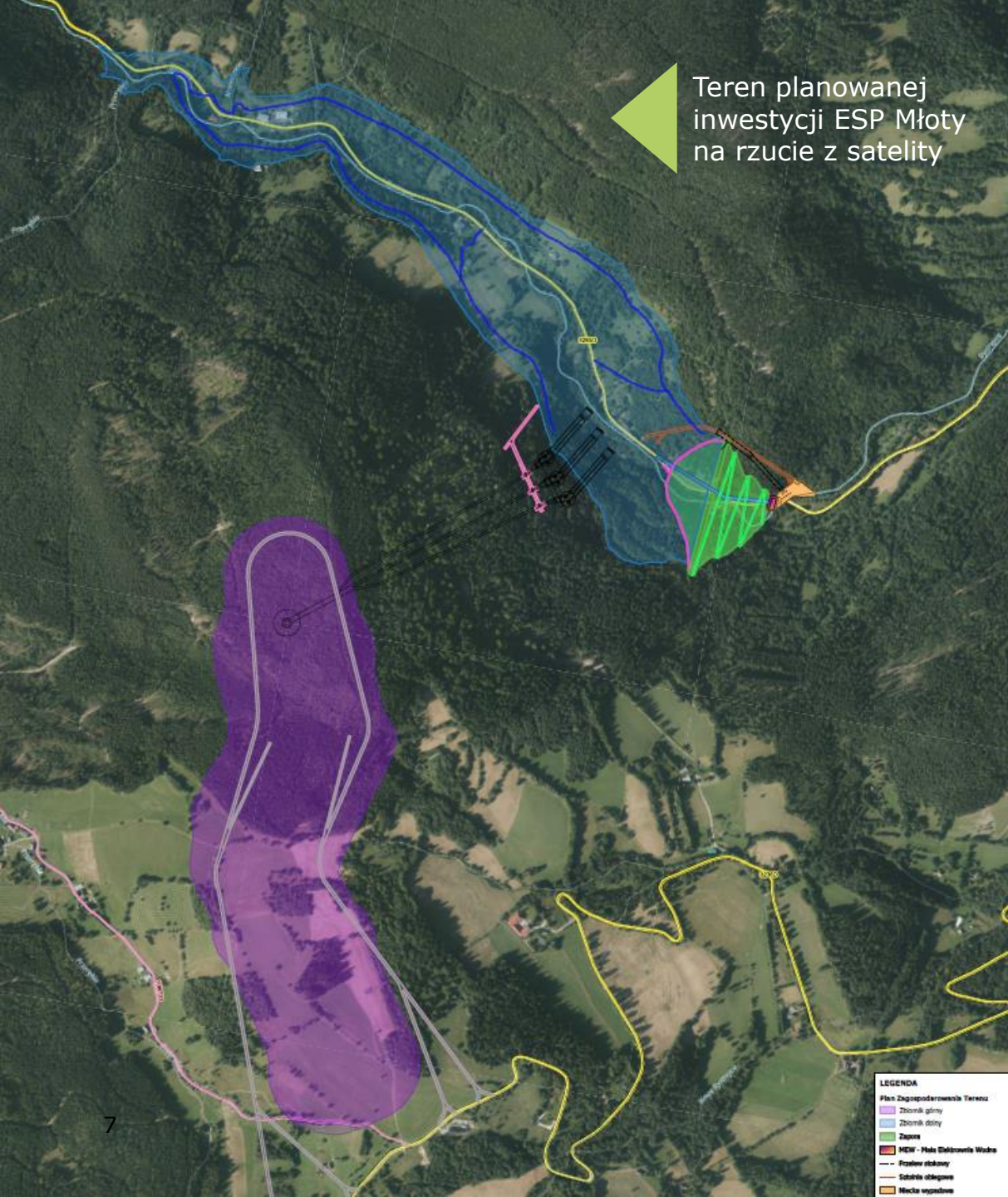
Zgodnie z nową koncepcją ESP Młoty, sztolnia obiegowa, w której w okresie zimowym przebywają nietoperze, pozostanie nienaruszona.

Prace w rejonie sztolni będą prowadzone pod nadzorem chiropterologów.

Wynika to z konieczności kontrolowania prawidłowego wykonywania zaleceń lub zastosowanych ograniczeń.

Wyłączenie sztolni obiegowej





Analiza i charakterystyka uwarunkowań hydrologicznych w planowanej inwestycji ESP Młoty wykonana przez IMGW

CEL:

analiza i charakterystyka uwarunkowań meteorologicznych i hydrologicznych do planowanej inwestycji ESP MŁOTY

ZAKRES:

- charakterystyka zlewni Bystrzycy;
- szacowanie przepływów charakterystycznych dla przekrojów wodowskazowych Młoty Dolne i Młoty Leśniczówka;
- szacowanie przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla przekrojów wodowskazowych Młoty Dolne i Młoty Leśniczówka;
- szacowanie przepływu nienaruszalnego poniżej przekroju zapory Młoty Dolne;
- określenie bilansu wodnego,
- scenariusze napełnienia zbiornika dolnego.

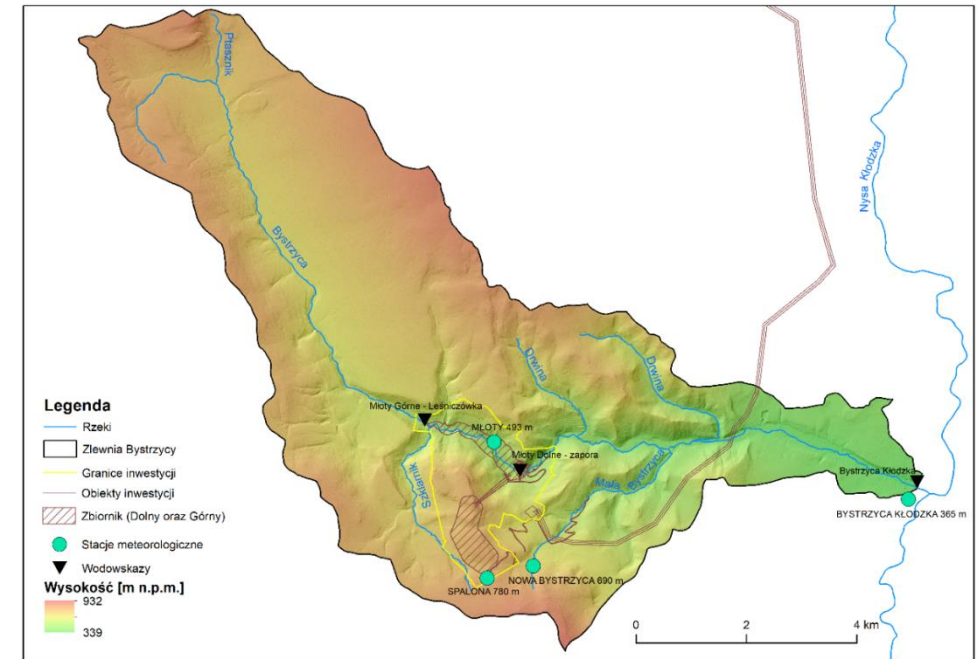
Przeprowadzone analizy na potrzeby oceny uwarunkowań meteorologicznych i hydrologicznych dla planowanej inwestycji ESP Młoty zostały przeprowadzone na podstawie dostępnych danych aktualnych i historycznych w zlewni Bystrzycy. Ocenę uwarunkowań meteorologicznych planowanej inwestycji opracowano na podstawie danych opadowych ze stacji Młoty położonej w zlewni Bystrzycy oraz stacji synoptycznej Kłodzko zlokalizowanej w otoczeniu zlewni. Ze względu na lokalizację zapory zbiornika dolnego ESP Młoty w przekroju, obecnie niekontrolowanym pod względem hydrologicznym, do szacowania charakterystyk hydrologicznych wykorzystano stosowane w hydrologii inżynierskiej metody podobieństwa hydrologicznego.

Analiza i charakterystyka uwarunkowań hydrologicznych w planowanej inwestycji ESP Młoty wykonana przez IMGW

Bystrzyca (Bystrzyca Łomnicka) jest lewostronnym dopływem Nysy Kłodzkiej. Źródłiskowe wypływy rzeki znajdują się w północnej części wierzchowiny Gór Bystrzyckich, w Sudetach Środkowych, na stokach Bieśca i Zbójnickiej Góry. Długość rzeki wynosi około 25,5 km, a powierzchnia zlewni około 64 km².

Góry Bystrzyckie mają kształt falistego grzbietu, wznoszącego się na wysokość 700-800 m n.p.m. Najwyższy szczyt – Jagodna, wznosi się na wysokość 978 m n.p.m. Zbudowane są z granitognejsów i łupków krystalicznych. Na północy znajdują się górnokredowe piaskowce i margle. Południowe stoki wierzchowiny są pocięte krótkimi poprzecznymi dolinami rzeczными, zbudowanymi z gnejsów i łupków łyszczykowych. Największą dolinę utworzyła Bystrzyca, która dzieli zlewnie na część północną i południową o zróżnicowanej hydrografii. Dolina ma charakter przełomowy. Rzeka płynie głęboko wciętą doliną, miejscami występują kamieniste łachy na brzegach i głazowiska w nurcie. Południowa część zlewni jest dość dobrze rozwinięta hydrograficznie z licznymi potokami, z których największe prawostronne dopływy Bystrzycy to Szklarnik i Mała Bystrzyca, zaś lewostronne Drwiny.

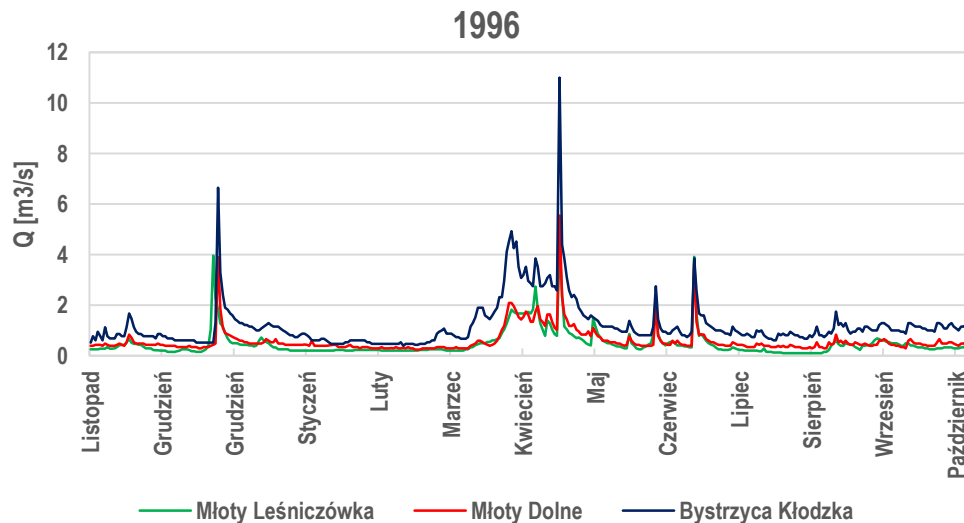
Ukształtowanie terenu zlewni Bystrzycy do przekroju wodowskazowego Bystrzyca Kłodzka



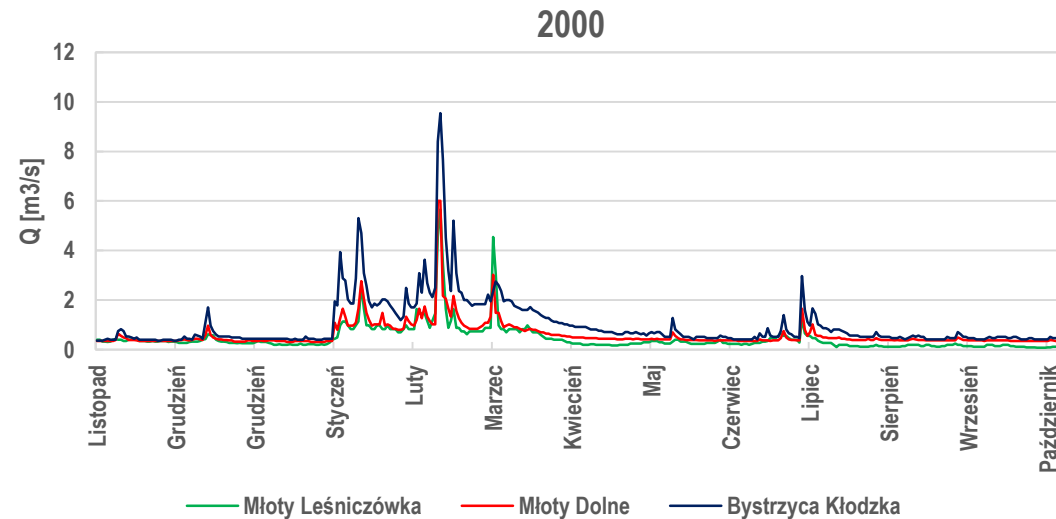
Analiza i charakterystyka uwarunkowań hydrologicznych w planowanej inwestycji ESP Młoty wykonana przez IMGW

Ze względu na brak kompletnych i ciągłych danych hydrologicznych wodowskazów w Młotach Leśniczówka i Młoty Dolne - charakterystyki hydrologiczne (przepływy charakterystyczne, przepływy maksymalne roczne o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia) obliczone zostały metodami pośrednimi opartymi na podobieństwie hydrologicznym.

Przebieg hydrogramów codziennych przepływów w wybranych stacjach wodowskazowych, w latach 1996 oraz 2000.



Źródło: Analiza IMGW



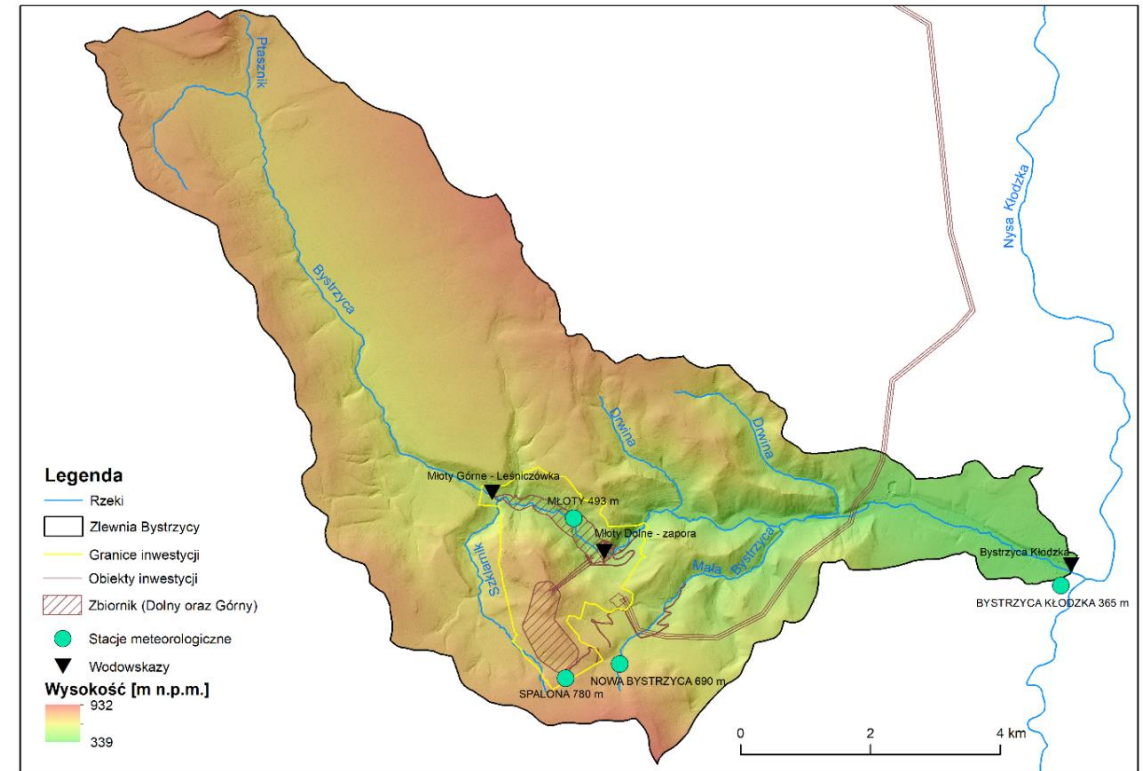
Źródło: Analiza IMGW

Wzrosty i spadki przepływów w przekroju Młoty Leśniczówka są spójne odpowiednio ze wzrostem lub spadkiem przepływów w Bystrzycy Kłodzkiej. **Przeprowadzone analizy dają podstawę do wnioskowania, że dane z Bystrzycy Kłodzkiej mogą być podstawą do szacowania charakterystyk hydrologicznych w przekrojach Młoty Leśniczówka i Młoty Dolne, w których obecnie nie są zbierane dane o przepływach.**

Analiza i charakterystyka uwarunkowań hydrologicznych w planowanej inwestycji ESP Młoty wykonana przez IMGW

Prognozując czas napełnienia zbiornika kierowano się średnimi wartościami dobowymi przepływów, w związku z tym, przyjmując występujący średni przepływ z wielolecia (30 lat), który wynosi ok. $0,60 \text{ m}^3/\text{s}$ i uwzględniając odpływ równy przepływowi nienaruszalnemu w ilości $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$, zgromadzenie wymaganej, do realizacji inwestycji, objętości wody ok. $11,87 \text{ mln m}^3$ nastąpi w ciągu **ok. 15 miesięcy**.

Ukształtowanie terenu zlewni Bystrzycy do przekroju wodowskazowego Bystrzyca Kłodzka



An aerial perspective rendering of a hydroelectric dam and reservoir. The dam is a long, low structure made of grey stone or concrete, spanning a valley. Behind the dam is a large, calm reservoir. To the left of the reservoir, there's a small white building with a flat roof, possibly a control house or maintenance building. The surrounding landscape is lush green with many trees. A winding road or path is visible on the left side of the image. The sky is blue with some light clouds.

Dziękujemy za uwagę!



Prowadzimy w zielonej zmianie