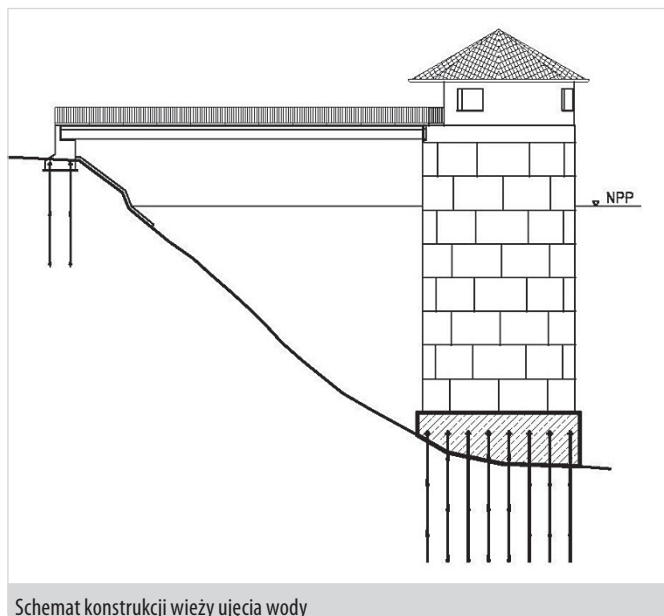


Budowa ujęcia wieżowego wód powierzchniowych w czaszy zbiornika Tresna

■ **Robert Sołtysik**, Soley Sp. z o.o.

Wobec nasilających się anomalii pogodowych, skutkujących okresami bardzo intensywnych opadów i następujących po nich długich okresów bezopadowych, dużego znaczenia nabiera zmienność przepływów w rzekach, zwłaszcza o charakterze górskim, w kontekście budowania na nich ujęć wody.



Schemat konstrukcji wieży ujęcia wody



Ujęcie wody po ukończeniu budowy

Dodatковым czynnikiem utrudniającym projektowanie ujęć na rzekach górskich są zaostrzające się przepisy określające przepływy nienaruszalne. W związku z tym przedsiębiorstwa planujące budowę ujęć wodnych zmuszone są szukać rozwiązań alternatywnych. Po przeprowadzeniu szczegółowych analiz dotyczących optymalnej lokalizacji dodatkowego ujęcia wody dla celów technicznych Browar w Żywcu podjął decyzję o budowie takiego obiektu w czaszy Zbiornika Wodnego Tresna. Dla zwiększenia niezawodności dostarczania wody i niezależności ujęcia od okresów największych nawet niżówek zlokalizowano je na lewym brzegu zbiornika, w miejscu, w którym stare koryto Soły biegło u podstawy stromej skarpy. Obecnie w odległości ok. 20 m od linii brzegu głębokość zbiornika wynosi ok. 16 m przy normalnym poziomie piętrzenia (NPP).

Ponieważ dno zbiornika w rejonie ujęcia tworzą przeważnie piaskowce istebniańskie przewarstwione lupkami, nie było możliwe zbudowanie konstrukcji ze stalowych ścianek szczelnych, pozwalających na odpompowanie z jej wnętrza wody i budowę obiektu „na sucho”. Realizacja podobnej konstrukcji półkolistonowej z żelbetu kosztowałaby więcej niż szacowane koszty konstrukcji ujęcia. Inwestor zdecydował więc o skierowaniu do realizacji koncepcji wieżowego ujęcia budowanego technikami podwodnymi.

Przetargi na projekt, a następnie na wykonawstwo ujęcia wraz z rurociągiem tłocznym biegnącym po dnie zbiornika Tresna wygrała firma Soley Sp. z o.o.

Projekt ujęcia powstał w ścisłej współpracy zespołu projektowego firmy Soley z kierownikami jej działu robót podwodnych, prowadzących prace nurkowe w południowej Polsce od ponad 20 lat. Prace projektowe musiały uwzględniać m.in. warunki zgody

na budowę ujęcia w czaszy zbiornika retencyjnego, jakiej inwestorowi udzieliła dyrekcja Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie, w tym np. oczywisty zakaz pogorszenia warunków środowiskowych w otoczeniu budowy, wykonanie zabezpieczeń antyabrazyjnych brzegu zbiornika przy ujęciu czy też wymóg całkowitego dostosowania się wykonawcy robót do bieżącej gospodarki wodą na zbiorniku, a zatem prowadzenia prac przy zmieniającym się, w znacznej mierze losowo, lustrze wody o amplitudzie wahań do 7 m.

Mądrość budowlańców zawarta w powiedzeniu, że „podstawą budynku jest dobry fundament”, w przypadku omawianego obiektu znalazła szczególne uzasadnienie. Zadanie brzmiało: posadzić wieżę o średnicy 9 m i wysokości ok. 23 m na zboczu fliszowym, w dnie zbiornika na głębokości 16 m, z uwzględnieniem falowania wody i parcia lodu o grubości 60 cm. Odpowiedzią było zaprojektowanie i wykonanie 64 sztuk iniekcyjnych mikropali systemu TITAN 103/78 o długościach od 9 do 12 m, zwieńczonych żelbetowym blokiem o kubaturze ok. 300 m³, pełniącym rolę oczepu dla mikropali.

Betonowanie podwodne prowadzone przez doświadczoną firmę na podstawie dobrej receptury i nowoczesnych dodatków do betonu daje bardzo dobre rezultaty w przypadku konstrukcji masywnych. Wieża ujęcia, jako cylindryczna konstrukcja powłokowa o stosunkowo cienkich ściankach, była jednak zbyt ryzykownym wyzwaniem do wznoszenia jej metodą betonowania na miejscu (pod wodą), zatem wybrana została koncepcja wznoszenia jej z prefabrykatów.

Cała konstrukcja zasadniczej części wieży została podzielona na osiem poziomów (kręgów) o wysokości 2 m, a każdy z kręgów składał się z ośmiu prefabrykowanych paneli żelbetowych o grubości 40 cm.



obiekt wybudowany technikami podwodnymi
- wieża ujęcia
wody powierzchniowej ze zbiornika Tresna,
II nagroda
w Konkursie PZITB
„Budowa Roku 2010”

rura napowietrzająca instalacji odciążania



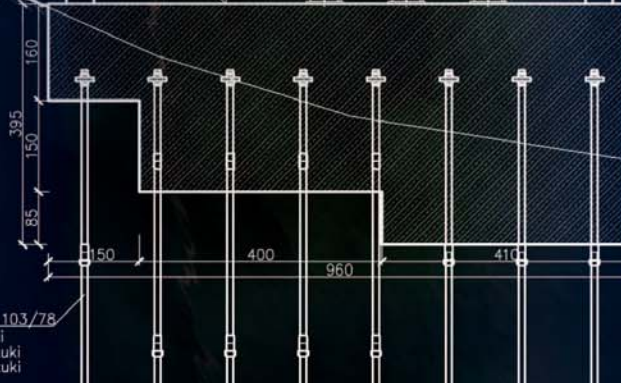
kompleksowe usługi
w zakresie prac:

- **geotechnicznych**
- **hydrotechnicznych**
- **podwodnych**

Min. P.P. dla elektrowni 332,41m.n.p.m



mikropale TITAN 103/78
 L=9,0m, 8sztuki
 L=12,0m, 24sztuki
 L=10,5m, 32sztuki



Soley sp. z o.o.
32-083 Balice
ul. Przemysłowa 33
tel. /fax: 012 638 03 50
biuro@soley.pl
www.soley.pl



Nurek przygotowany do zejścia pod wodę



Montaż prefabrykatów

Z uwagi na duże obciążenia poziome od parcia lodu, niezbędne było uciążlenie zbrojenia całej konstrukcji zarówno w pionie (od głowic mikropali w fundamencie, do wieńca na najwyższym kręgu paneli), jak i w poziomie na każdym styku prefabrykatów składających się na jedną warstwę. Uciążlenie zbrojenia pionowego dolnej warstwy prefabrykatów ze zbrojeniem fundamentu zrealizowano przez zabetonowanie w fundamencie stalowego pierścienia startowego o wysokości 1 m, wyposażonego w 224 stalowe rurki karbowane, do których wsuwane były wystające w dół pręty zbrojenia głównego prefabrykatów, osadzone na zaprawie kotwiącej z dodatkami podwodnymi. Identyczne rurki karbowane zabudowywane były w górnej części każdego z paneli prefabrykowanych i do tych rurek wprowadzane były pręty zbrojeniowe wystające w dół z każdej z nadległych warstw prefabrykatów. W zakładzie prefabrykacji dokonywano wstępnego montażu „na sucho” poszczególnych warstw paneli z warstwami sąsiednimi, tak by na budowie przy montażu podwodnym była absolutna pewność co do możliwości składania ośmiotonowych „klocków Lego”.

Wieżę ujęcia z brzegiem połączyła kładka technologiczna o długości 21 m, wykonana jako konstrukcja zespolona. Z uwagi na brak możliwości podparcia kładki usytuowanej nad stromym podwodnym zboczem, na czas układania i wiązania mieszanki betonowej wykonana została tymczasowa konstrukcja sprężająca jej stalowy szkielet.

Wewnątrz wieży ujęcia zainstalowano trzy elektryczne pompy głębinowe, a w budynku sterowni zespół urządzeń kontrolno-pomiarowych i sterujących pracą pomp. Woda z ujęcia transportowana jest do Browaru w Żywcu rurociągiem PE o długości ok. 8 km, z czego ponad 3 km ułożono w dnie zbiornika.

Całość prac została zrealizowana w ciągu 11 miesięcy. Prowadzono je nieprzerwanie przez wszystkie pory roku. W trakcie robót wykonawca miał możliwość zmierzenia się z całkiem sporym wezbraniem powodziowym oraz trzymiesięcznym okresem zalegania na jeziorze pokrywy lodowej dochodzącej do 40 cm.

Budowa ujęcia wieżowego wód powierzchniowych w czaszy zbiornika Tresna została zgłoszona do konkursu PZITB Budowa Roku 2010 i zdobyła nagrodę II stopnia.



Betonowanie stropu



Montaż elementów stalowych kładki