

Pumpspeicherkraftwerk Avče, Slowenien



AF-Colenco AG (ehemals Colenco Power Engineering AG) ist seit 1993 in Slowenien als Berater für die regionale Elektrizitätsgesellschaft Soške Elektrarne Nova Gorica (SENG) im Westen des Landes tätig. Nach einer vorgängigen Überprüfung des bestehenden Vorprojekts wurde AF-Colenco im Jahre 2003 beauftragt, zusammen mit einem lokalen Partner die Planungsarbeiten für die nächste Projektphase des Pumpspeicherkraftwerks Avče in Angriff zu nehmen. Die Phase 2 bestand zunächst aus der Ausarbeitung eines bewilligungsfähigen Konzessionsprojektes, gefolgt von Erstellung des Bauprojekts und der Ausschreibungsunterlagen.

Mit der Realisierung des Pumpspeicherkraftwerks Avče wird SENG, eine Tochtergesellschaft des grössten slowenischen Stromproduzenten Holding Slovenske Elektrarne (HSE), die Produktion von Spitzenenergie in Slowenien massiv erhöhen und mit der primären and sekundären Frequenz/Leistungsregelung einen wertvollen Beitrag für die sichere Energieversorgung des Landes leisten. Die am Soča-Fluss, nahe an der italienischen Grenze, geplante Anlage wird das erste Pumpspeicherwerk in Slowenien sein. Da das Land keine Speicherkraftwerke besitzt, ist die Schaffung von hochwertiger Spitzen- und Regelenergie von besonderer wasserwirtschaftlichen Bedeutung.

Das Pumpspeicherwerk nützt die Gefällstufe zwischen der

Bergkuppe Kanalski Vrh auf 625 m Höhe und dem Soča-Fluss auf Kote 104 m. Die Anlage umfasst folgende Teile:

- Oberwasserbecken: Nutzinhalt von 2.2 Mio. m³, angelegt in einer natürlichen Geländemulde
- Unterirdischer Druckstollen (700 m lang) und Wasserschloss
- Offene, teils vergrabene Druckleitung 1'300 m lang
- 70 m tiefes Schachtkraftwerk (Ø 18 m) am Ufer des Soča-Flusses oberhalb der bestehenden Staustufe Plave.
- Reversible Pumpturbine mit Motor-Generator in Vario-Speed-Technologie, Bruttofallhöhe von ca. 520 m, Turbinenleistung 185 MW, Aufnahmeleistung im Pumpbetrieb 180 MW
- Unterwasserstollen bzw. Schacht, ca. 70 m lang, Ø 4.6 m mit Einlauf/Auslauf Bauwerk am Ufer des Soča-Flusses.

Die Auslegung der Anlage wird bestimmt durch die vom Netzbetreiber zugestandene Belastung der Energieableitung von maximal 185 MW, bzw. der Energiezuleitung von 180 MW. Diese Einschränkung widerspiegelt sich nicht nur in der Grösse der Maschine und den unterschiedlichen maximalen Durchflüssen von 40 m³/s im Turbinenbetrieb und ca. 34 m³/s im Pumpbetrieb sondern auch in der Grösse der Oberbeckens. Dabei ist vorgesehen, das Oberbecken in einem Wochenzyklus zu betreiben mit dem Vollstau am Montagmorgen und dem tiefsten Wasserstand am Freitagabend.



Bauplatz für die Schachtzentrale, im Hintergrund Erdarbeiten für die Druckleitung



Mit der drehzahlvariablen Pumpturbine entschied sich die Betreiberin für eine fortschrittliche Technologie. Vorgegeben ist eine Nenndrehzahl von 600 U/min mit einem Variationsbereich von -4% bis +6%. Im Vergleich mit einer konventionellen Maschine erreicht eine drehzahlvariable Maschine im Turbinenbetrieb bessere Wirkungsgrade unter variierenden Druckhöhen und Turbinendurchflüssen. Somit kann die Maschine in einen breiteren Betriebsbereich eingesetzt werden. Im Pumpbetrieb erlaubt es die Technologie, den Energiebedarf der Maschine zu regulieren und dadurch diesen zu optimieren.

Das Konzessionsprojekt wurde am 1. August 2004 eingereicht. Bereits am 22. September folgte die feierliche Grundsteinlegung am Ort des Oberbeckens. Parallel zum Konzessionsprojekt wurde bereits die Ausschreibungsphase vorangetrieben, da die wichtigsten Baulose vor dem Jahresende 2004 vorzuliegen hatten. Die Ausschreibung wurde in 7 Vertragslose unterteilt, wovon die meisten in Slowenischer und Englischer Sprache verfasst wurden.

Projekt Daten

Oberbecken	2,2 Mio m ³ Speichervolumen, Abdichtung mit Asphalt-Beton
Druckstollen	700 m lang, Ø 4.5 m, verkleidet
Wasserschloss	45 m hoch, mit oberer und unterer Kammer
Schieberkammer	Rollschütz als Notverschlussorgan
Druckleitung	L = 1300 m, Ø 3.30 – 2.90 m, offen installierte Druckleitung mit 11 Fixpunkten
Durchfluss	40 m ³ /s im Turbinenbetrieb, 34 m ³ /s im Pumpenbetrieb
Maschinenhausschacht	Ausbruchdurchmesser 20 m, 70 m tief
Pump-Turbine	Vertikale reversible Francis Pump-Turbine, Leistung Turbinenbetrieb 185 MW, Aufnahmeleistung Pumpbetrieb 180 MW, mittlere Jahresproduktion 426 GWh
Motor-Generator	Drehzahlvariable Maschine mit 576 – 636 min ⁻¹ , 195 MVA Generatorleistung
Erregung	3-stufiger Spannungsumrichter
Unterwasserweg	Unterwasserstollen mit Ø 4.6 m
Unteres Becken	Bestehendes Staubecken des Kraftwerkes Plave
Bauzeit	2005-2008

Noch vor Ablauf der Projektierungsphase 2 hatte die Bauherrschaft Anfangs Dezember 2004 die gleiche Ingenieurgesellschaft mit den Planungsarbeiten zum Ausführungsprojekt beauftragt (Phase 3). Die Ingenieurleistungen umfassen das Ausführungsprojekt der baulichen Anlagen, Druckleitung, Stahlwasserbauten und elektrischen Anlagen, Erstellung der Wie-gebaut-Pläne, und Unterstützung des Bauherrn bei der Ausführung und Inbetriebnahme.

Bereits im Januar 2005 konnten die baulichen Vorarbeiten in Angriff genommen werden, da diese in einem separaten Los vergeben wurden. Parallel dazu wurden bis Juni 2005 die Angebote für die drei wichtigsten Vertragslose Bau, Stahlwasserbau und die elektro-mechanischen Ausrüstung ausgewertet. Mit der Vergabe dieser Arbeiten vor Ende Juli 2005 konnte der offizielle Baubeginn auf den August 2005 anberaumt werden. Unter Berücksichtigung einer Bauzeit von dreieinhalb Jahren ist die Inbetriebnahme der Anlage für Dezember 2008 geplant.



Trassee der zukünftigen Druckleitung



Standort des Schachtkraftwerks am Ufer des Soča-Flusses