


# E-Werk Furkelbach

## Impianto idroelettrico Furkelbach



## Technischer Bericht

### Relazione Tecnica

<i>Provinz – Provincia</i>		Autonome Provinz Bozen – Prov. Autonoma di Bolzano	
<i>Gemeinde – Comune</i>		Olang – Valdaora	
<i>Auftraggeber – Committente</i>			
Furkelbach GmbH Gassl, 26 I-39030 Olang www.furkelbach.com			
<i>Projektierung – Progettazione</i>			
Studio G GmbH Rienzfeldstraße, 30 I-39031 Bruneck www.studiog.it			
<i>Bearbeitung – Elaborazione</i>		Dr. Ing. Anton Griessmair	
<i>Datum – Data</i>		11/2011	
<i>Dateiname:</i> 02k32 00E Technischer Bericht.doc			

**Inhalt**

1.	Situationsanalyse .....	2
2.	Technische Beschreibung des Projekts .....	3
2.1	Wasserfassung und Entsandungsanlage .....	3
2.1.1	Wasserfassung .....	3
2.1.2	Zulaufrohr .....	4
2.1.3	Entsander .....	4
2.2	Triebwasserweg .....	5
2.2.1	Druckrohrleitung .....	5
2.2.2	Rohrleitung für Beschneigung .....	6
2.2.3	Übergabeschacht für Beschneigung .....	6
2.2.4	Lehrrohre, Daten- und Stromkabel .....	7
2.2.5	Bach- und Straßenquerungen .....	7
2.3	Krafthaus .....	7
2.4	Wasserrückgabe .....	8

**Contenuto**

1.	Analisi della situazione .....	2
2.	Descrizione tecnica del progetto .....	3
2.1	Presa d'acqua e impianto di dissabbiatura .	3
2.1.1	Presa d'acqua .....	3
2.1.2	Tubo di adduzione .....	4
2.1.3	Dissabbiatore .....	4
2.2	Sistema di adduzione .....	5
2.2.1	Condotta forzata .....	5
2.2.2	Tubazione per l'innevamento .....	6
2.2.3	Pozzo di consegna per l'innevamento ..	6
2.2.4	Tubi di protezione, cavi dati e elettrici .	7
2.2.5	Attraversamenti fluviali e stradali .....	7
2.3	Centrale elettrica .....	7
2.4	Restituzione dell'acqua .....	8

## 1. Situationsanalyse

Bereits am 16.05.2007 hat die Furkelbach GmbH in der Gemeinde Olang ein Gesuch um Erteilung der Baukonzession zum Bau eines Wasserkraftwerks am Furkelbach eingereicht. Dazu hat die Baukommission in der Sitzung vom 05.06.2007 ein grundsätzlich positives Gutachten abgegeben, welches am 07.06.2007 mit Schreiben Prot. Nr. 3739 an das Amt für Umweltverträglichkeitsprüfung weitergeleitet worden ist.

Am 04.05.2009 hat die Furkelbach GmbH vom Amt für Stromversorgung der Autonomen Provinz Bozen mit Dekret Nr. 184 die Wasserkonzession GD/7647 betreffend die Wasserableitung aus dem Furkelbach zur Erzeugung elektrischer Energie erhalten.

Entsprechend den Bedingungen vom zustimmenden Gutachten, erteilt durch die Dienststellenkonferenz für den Umweltbereich der Autonomen Provinz Bozen vom 19.12.2007 mit der Protokollnummer 29.01/62.08.02/102, aufgrund der Vorschriften im Auflagenheft Rep. 22406 vom 13.02.2009 vom Amt für Stromversorgung der Autonomen Provinz Bozen für den Bau des E-Werks, sowie wegen technischer Optimierungen und aufgrund teilweise fehlender Grundverfügbarkeit hat die Furkelbach GmbH nun das Ausführungsprojekt ausgearbeitet, welches für die Bauausführung zur Genehmigung vorliegt und Grundlage für die Ausschreibung ist.

## 1. Analisi della situazione

Già il 16.05.2007 la Furkelbach S.r.l. ha presentato al comune di Valdaora una domanda di rilascio della concessione alla costruzione di una centrale idroelettrica sul Rio Furcia. A tal fine, la commissione edilizia, nella riunione del 05.06.2007 ha espresso sostanzialmente un parere positivo, che è stato trasmesso il 07.06.2007 tramite lettera, prot. n. 3739, all'Ufficio Valutazione di Impatto Ambientale.

Il 04.05.2009 la Furkelbach S.r.l. ha ricevuto dall'Ufficio Elettificazione della Provincia Autonoma di Bolzano, con decreto n. 184, la concessione GD/7647 relativa alla derivazione di acqua dal Rio Furcia per la produzione di energia elettrica.

Secondo i termini del parere favorevole, rilasciato dalla Conferenza per i Servizi Ambientali della Provincia Autonoma di Bolzano il 19.12.2007 con protocollo n. 29.01/62.08.02/102, a seguito delle prescrizioni contenute nel disciplinare del 13.02.2009, n. rep. 22406 dell'Ufficio Elettificazione della Provincia Autonoma di Bolzano per la costruzione di impianti elettrici, a causa di miglioramenti tecnici e in parte a causa della mancanza del diritto di passaggio, la Furkelbach S.r.l. ha elaborato di conseguenza il progetto esecutivo, che costituisce l'elaborato per l'approvazione alla realizzazione dei lavori e il documento di base per la gara d'appalto.

## 2. Technische Beschreibung des Projekts

### 2.1 Wasserfassung und Entsandungsanlage

#### 2.1.1 Wasserfassung

Die Wasserfassung für das E-Werk Furkelbach wird knapp unterhalb des Zusammenflusses des Furkel- und des Bergfallbaches auf Kote ca. 1.303,49 m ü.N.N. auf G.P. 4174/3 K.G. Olang gebaut.

Für die Wasserfassung wurde eine lichte Fassungsbreite von 4,5 m gewählt. Sie besteht im Wesentlichen aus einem quer zur Fließrichtung verlaufenden Entnahmekanal, der niveaugleich unterhalb der bestehenden Talsperre realisiert und mit Coandasieben abgedeckt wird.

Diese Rechenform ist ein selbstreinigendes Spezialsieb für Wasserkraft - oder Trinkwasseranlagen und erfordert keinen Antrieb. Das Filtersieb besteht aus säurebeständigem Edelstahl Aisi 316 und hält mindestens 90% des Geschiebes und des Schwemmguts mit einem Korndurchmesser größer als 0,5 mm bei Feinsieb Spaltweite 1 mm vom Fassungsinneren fern.

Durch den Coanda-Effekt (Flüssigkeit oder Gas folgt einer gekrümmten Oberfläche) kombiniert mit dem Abscher-Effekt der Profilstäbe fließt das Wasser in die Fassung und verhindert das Eindringen kleinerer Gewässer-Lebewesen in das Triebwassersystem.

Zum Schutz des Coandasiebes wird darüber ein Grobrechen mit einem Rechenabstand von 25 mm montiert. Dieser Grobrechen garantiert, dass größeres Geschiebe nicht auf den Coandasieb gelangt und diesen somit nicht beschädigen kann.

Vor der Fassung wird ein kleines Beruhigungsbecken (Vorbecken) errichtet, damit das Wasser gleichmäßig über das Wehr fließen und der Coandasieb somit optimal arbeiten kann.

Der Wehrkanal wird mit etwa 6 % Neigung ausgeführt, die Wehrkanalbreite beträgt 1,0 m. Am Ende des

## 2. Descrizione tecnica del progetto

### 2.1 Presa d'acqua e impianto di dissabbiatura

#### 2.1.1 Presa d'acqua

La presa d'acqua per l'impianto idroelettrico Furkelbach è costruita poco sotto la confluenza del Rio Furcia e del Rio Pervalle a quota 1.303,49 m s.l.m. sulla p.f. 4174/3, c.c. Valdaora.

Per la presa d'acqua è stata scelta una larghezza libera di 4,5 m. La presa consiste essenzialmente di un canale di adduzione disposto trasversalmente alla direzione del flusso d'acqua, costruito alla stessa quota e al disotto dell'esistente briglia e ricoperto da una griglia tipo coanda.

Questo tipo di grigliato è un setaccio speciale autopulente per impianti idroelettrici o di acqua potabile e non richiede alcuna forza motrice. Il filtro è in acciaio inox Aisi 316 e trattiene almeno il 90% del materiale solido trasportato e impedisce l'afflusso al canale di adduzione del materiale in sospensione con diametro maggiore di 0,5 mm con setaccio fine la cui ampiezza è di 1 mm.

Attraverso l'effetto coanda (liquido o gas che segue una superficie curva), in combinazione con l'effetto Abscher sui profili, l'acqua cade all'interno della presa evitando il trasporto di piccoli organismi viventi nel sistema di adduzione.

Come protezione al setaccio coanda viene montato al di sopra di esso un grigliato grossolano con distanza dei profili di 25 mm. Questo grigliato garantisce, che il materiale grossolano trasportato dal rio non cada sul setaccio fine coanda danneggiandolo.

Prima della presa viene realizzato un piccolo bacino di rallentamento del flusso, in modo tale che l'acqua scorri uniformemente sopra lo sbarramento ottimizzando in questo modo il lavoro del setaccio coanda.

Il canale di adduzione è realizzato con una pendenza del 6% circa e una larghezza di 1,0 m. Al termine del canale

Wehrkanals befindet sich eine Einlauffrompete, von wo das Wasser über eine Zuleitung zum Entsander weitergeleitet wird.

### 2.1.2 Zulaufrohr

Der Zulauf zum Entsander besteht aus einem Rohr mit Durchmesser DN800. Am Ende des Zulaufrohres wird ein Einlaufschütz angeordnet, damit die Wasserzufuhr zum Entsander unterbunden werden kann.

### 2.1.3 Entsander

Das Entsanderbauwerk für das E-Werk ist in vorwiegend unterirdischer Bauweise auf der G.P. 4174/19 K.G. Olang vorgesehen, mit Kote Oberwasserspiegel auf ca. 1.302,46 m ü.N.N. in einem Abstand von etwa 10 m zum Bach an der orografisch linken Seite des Furkelbachs. Die Straße in den Weiler Bad Bergfall führt etwa 5 m entfernt am Bauwerk vorbei, weshalb die Einrichtung einfach zu erreichen ist.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der gewünschten Funktionssicherheit wird der Entsander als Einkammern-Längsentsander angeordnet und in Stahlbeton ausgeführt. Die Ausmaße des gesamten Bauwerkes betragen L 19,25 m x B 7,00 m x H 7,45 m. Der Entsander liegt auf der Kote 0,00 = 1.303,05 m ü.N.N.

Das Entsanderbauwerk wird zu einem großen Teil unterirdisch angeordnet. Über den unterirdischen Einrichtungen Druckhalte- und Entnahmeschacht sowie Entlastung wird ein oberirdischer Teil errichtet, in welchem die notwendigen Elektro- und Steuerungseinrichtungen platziert werden sollen. Die sichtbare Höhe im Bereich des Eingangs beträgt maximal 4,0 m. Aus ästhetischen Gründen wird das gesamte sichtbare Bauwerk in Holzbauweise errichtet bzw. mit Holz verkleidet.

Das Entsanderbecken wird mit einer Länge von 13,20 m und mit einer lichten Breite von 2,0 m ausgeführt und dient als zusätzliche Sicherheit, um das Wasser nach dem Einlauf durch den Coandarechen optimal zu entsanden. Das dort entsandete Wasser fließt in den seitlich versetzten Druckhalteschacht, wo der eigentliche Triebwasserweg beginnt. Vor dem Einlauf in das Druckrohr DN600 ist eine Rohrbruchklappe eingebaut, welche bei einem Rohrbruch oder bei einem Notfall auch ferngesteuert automatisch schließt.

Der Zulauf in den Druckhalteschacht erfolgt über die

si trova l'imbocco conico attraverso il quale l'acqua, scorrendo in una tubazione, raggiunge il dissabbiatore.

### 2.1.2 Tubo di adduzione

L'adduzione verso il dissabbiatore avviene attraverso un tubo di diametro DN800. Al termine del tubo è sistemata una paratoia per prevenire l'afflusso verso il dissabbiatore.

### 2.1.3 Dissabbiatore

Il dissabbiatore per l'impianto idroelettrico è previsto come costruzione prevalentemente in sotterraneo sulla p.f. 4147/19 C.C. Valdaora, con quota del livello d'acqua a circa 1.302,46 m s.l.m. ad una distanza di circa 10 m dal torrente sul lato orografico sinistro del Rio Furcia. La strada per il borgo Bagni di Pervalle passa a circa 5 m dall'opera, per cui essa è facile da raggiungere.

A causa delle condizioni locali e per le sicurezze funzionali richieste il dissabbiatore viene realizzato come dissabbiatore longitudinale monocamera in cemento armato. Le dimensioni esterne dell'intera opera sono l x 19,25 m x b 7,00 m x h 7,45 m. Il dissabbiatore è ubicato a quota 0,00 = 1.303,05 m s.l.m.

Il dissabbiatore è in gran parte realizzato in sotterraneo. Sopra le strutture sotterranee quali la vasca di carico, adduzione e scarico, ne viene realizzata una parte fuori terra nella quale vengono sistemati i necessari impianti elettrici e di comando. L'altezza visibile nei pressi dell'entrata è al massimo 4,0 m. Per motivi estetici la parte di struttura fuori terre viene realizzata o rivestita in legno.

La vasca di dissabbiatura viene realizzata con una lunghezza di 13,20 m e una larghezza libera di 2,0 m e serve come ulteriore sicurezza alla rimozione, in modo ottimale, della sabbia presente nell'acqua dopo aver attraversato il setaccio coanda. L'acqua così dissabbiata scorre nella vasca laterale di carico, dove effettivamente ha inizio il sistema di adduzione. Prima dell'inizio della condotta forzata DN600 è montata la valvola di sicurezza a farfalla, che in caso di rottura o emergenza si chiude anche automaticamente in remoto.

L'afflusso alla vasca di carico avviene attraverso un limitatore di flusso, realizzato da una tavola in legno, il

Entnahmebegrenzung, welche mit einem Holzbrett mit genau berechneter Oberkante in einer Führung aus Stahl-C Profilen ausgeführt wird.

Für die Reinigung des Entsanderbeckens ist talseitig ein Spülschütz vorgesehen, welches bei Bedarf geöffnet werden kann. Das Spülwasser wird über das Spülrohr DN600 mit Länge ca. 16 m in den Furkelbach geleitet. Dieses Rohr wird auch als Entlastungs- oder für den Begrenzungsüberlauf genutzt.

Für die Gewährleistung der in den Auflagen der Landesämter sowie in der Wasserkonzession vorgeschriebenen Restwassermenge wird am Eingang des Entsanderbeckens eine Fixdotation mit einem Rohr DN200 eingerichtet, welches direkt nach dem Fassungsbauwerk zurück in den Furkelbach geführt wird. Die Restwassermenge kann durch Einsatz von Blechschablonen mit Lochdurchmesser  $\varnothing$  24 mm (für 100 l/s im Sommer) und  $\varnothing$  17 mm (für 50 l/s im Winter) eingehalten werden.

In einem Abstand von etwa 3 m zum Entsanderbauwerk wird ein unterirdischer Inspektionsschacht mit Ausmaßen 1,2 m x 1,0 m errichtet, wo eine Durchflussmessung installiert wird. Diese dient zur Überwachung der Anlage und löst die Rohrbruchklappe aus, falls die Strömungsgeschwindigkeit einen unzulässig hohen Wert erreicht.

## 2.2 Triebwasserweg

Für die Realisierung des E-Werkes wird das abgeleitete Wasser über ein Druckrohr zur Kraftwerkszentrale geleitet. Außerdem wird aufgrund von Vereinbarungen mit der Olinger Seilbahnen AG und gemäß den Vorgaben der Wasserkonzession das für die Beschneigung notwendige Wasser von der Kraftwerkszentrale über ein eigenes Rohr zurück bis zur Talstation im Gassl gepumpt.

### 2.2.1 Druckrohrleitung

Die Druckrohrleitung für das E-Werk ist etwa 2.562 m lang und weist einen Höhenunterschied von etwa 199,5 m auf. Als Druckrohre werden durchgehend duktile Gussrohre mit einem Durchmesser DN600 unterirdisch mit einer Überdeckung von mindestens 1,20 m verlegt. Der Nenndruck der Rohre beträgt je nach Erfordernis PN16 und PN25.

cui lato superiore è precisamente calcolato, incassata in un profilo d'acciaio a C.

Per la pulizia del dissabbiatore è previsto a valle di esso una paratoia sghiaiatrice, che viene aperta quando ve ne è necessità. L'acqua di lavaggio è convogliata nel Rio Furcia attraverso una condotta DN600 di lunghezza circa 16 m. Questa tubazione viene anche utilizzata come scarico o sfioratore di troppo pieno.

Per assicurare la quantità di deflusso minimo vitale, stabilita nelle prescrizioni degli Uffici provinciali, così come nella concessione di derivazione, all'inizio del dissabbiatore è predisposto un tubo DN200 per la dotazione fissa, che riconvoglie l'acqua, dopo l'opera di presa, direttamente al Rio Furcia. Il deflusso minimo vitale è rispettato attraverso l'ausilio di lamiere dotate di un foro di diametro  $\varnothing$  24 mm (per 100 l/s in estate) e  $\varnothing$  17 mm (per 50 l/s in inverno).

A una distanza di circa 3 m dal dissabbiatore viene posato un pozzetto d'ispezione interrato con dimensioni esterne 1,2 m x 1,0 m, nel quale viene installato un misuratore di flusso. Questo serve per il controllo dell'impianto e attiva la valvola di sicurezza, nel caso in cui la velocità di flusso raggiunga un valore alto inammissibile.

## 2.2 Sistema di adduzione

Per la produzione di energia elettrica, l'acqua è convogliata attraverso una condotta forzata alla centrale idroelettrica. Inoltre, attraverso degli accordi con la società Olinger Seilbahnen AG e in conformità ai requisiti della concessione di derivazione, l'acqua necessaria all'impianto d'innevamento è pompata, attraverso una propria condotta, dalla centrale fino alla stazione di valle dell'impianto di risalita presso Gassl.

### 2.2.1 Condotta forzata

La condotta forzata dell'impianto idroelettrico è lunga circa 2.562 m con un dislivello di circa 199,5 m. La condotta forzata è costituita ovunque da tubi in ghisa sferoidale con diametro DN600 interrati a una profondità minima di 1,20 m. La pressione nominale dei tubi è PN 16 e PN25 a seconda di quanto richiesto.

Die Trasse der Druckrohrleitung führt vom Druckhaltebecken beim Entsanderbauwerk etwa 70 m orografisch links entlang des Furkelbachs neben der bestehenden Straße. Dort, kurz oberhalb der bestehenden Brücke, wird der Furkelbach zum ersten Mal unterquert. Die Druckrohrleitung wird zunächst im Gelände für ca. 90 m verlegt, ehe sie dann dem Straßenverlauf folgend für ca. 270 m auf der orografisch rechten Seite des Furkelbachs verläuft. An dieser Stelle, knapp unterhalb der dort bestehenden Brücke, wird der Furkelbach ein zweites Mal gequert und die Rohrtrasse verläuft nun für etwa 810 m wieder orografisch links vom Furkelbach, wobei unter anderem auch der Außerbergbach (Bachquerung 3) unterquert wird.

Anschließend folgt die nächste Unterquerung des Furkelbachs (Bachquerung 4), sodass die Trasse erneut an der orografisch rechten Seite des Furkelbachs verläuft, und zwar für ca. 340 m auf dem bestehenden Weg bzw. Parkplatz bis zum Übergabeschacht für die Beschneigung, welcher etwa 30 m südlich der bestehenden Brücke realisiert wird. Nun folgt der Trassenverlauf dem bestehenden Weg auf der orografisch rechten Seite bis zum Krafthaus.

### 2.2.2 Rohrleitung für Beschneigung

Für das Zurückpumpen des für die Beschneigung notwendigen Wassers von der Kraftwerkszentrale über ein eigenes Rohr zurück bis zum Entnahmebauwerk der Olinger Seilbahnen AG bei der Talstation im Gassl wird parallel zur Druckrohrleitung für das E-Werk und im selben Leitungsraben eine eigene Rohrleitung mit einer Länge von ca. 923 m verlegt. Aus den Berechnungen ergibt sich die Notwendigkeit eines Druckrohrs mit Nenndurchmesser DN250 und Nenndruck mindestens PN10. Das eingesetzte Material wird aufgrund der derzeit stark schwankenden Preise erst nach erfolgter Ausschreibung definiert, jedoch entweder aus duktilem Gusseisen oder Polyäthylen PE100 sein.

### 2.2.3 Übergabeschacht für Beschneigung

Für die Wasserübergabe an die bestehende Beschneigungsanlage wird auf der G.P. 1540/2 K.G. Olang ein Schacht gebaut, auf Kote ca. 1.162 m ü.N.N. in einem Abstand von etwa 10 m zum Bachufer an der orografisch rechten Seite des Furkelbachs. Der Schacht wird vollständig unterirdisch aus Stahlbeton realisiert, die

Il tracciato della condotta forzata si sviluppa dalla vasca di carico del dissabbiatore per circa 70 m sull'orografica sinistra del Rio Furcia accanto all'esistente strada. Qui, appena prima dell'esistente ponte, vi è il primo attraversamento sotterraneo del Rio Furcia. La condotta forzata viene da prima posata per circa 90 m ai margini del bosco per poi seguire l'andamento stradale sull'orografica destra del Rio Furcia per circa 270 m. In questa posizione, appena sotto all'esistente ponte, il Rio Furcia è attraversato per la seconda volta dopo di che il tracciato della condotta, si sviluppa per circa 810 m nuovamente sull'orografica sinistra del Rio Furcia, dove oltretutto è attraversato in sotterraneo anche il rio Außerbergbach (attraversamento fluviale n. 3).

Infine, segue il successivo attraversamento del Rio Furcia (attraversamento fluviale n. 4), in modo che il tracciato si sviluppi nuovamente sull'orografica destra, ovvero per circa 340 m sull'esistente sentiero o parcheggio fino al pozzetto di consegna dell'impianto d'innevamento realizzato circa 30 m a sud dell'esistente ponte. Di qui il tracciato si sviluppa lungo il sentiero sull'orografica destra del Rio Furcia fino alla centrale idroelettrica.

### 2.2.2 Tubazione per l'innevamento

Per il pompaggio dell'acqua necessaria all'innevamento artificiale dalla centrale idroelettrica attraverso una propria tubazione fino all'opera di adduzione della società Olinger Seilbahnen AG presso la stazione di valle presso Gassl, viene posata parallelamente alla condotta forzata dell'impianto idroelettrico una propria tubazione con lunghezza di circa 923 m. dai calcoli risulta la necessità di una condotta forzata con diametro nominale DN250 e pressione nominale di almeno PN10. Il materiale utilizzato per la condotta è definito, a causa dei prezzi correnti molto fluttuanti, solo dopo la gara d'appalto, comunque sarà o in ghisa sferoidale o in polietilene PE100.

### 2.2.3 Pozzo di consegna per l'innevamento

Per l'allacciamento all'esistente impianto d'innevamento viene realizzato un pozzetto sulla p.f. 1540/2 c.c. Valdaora a quota circa 1.162 m s.l.m. a una distanza di circa 10 m dalla sponda del torrente sull'orografica destra del Rio Furcia. Il pozzetto è realizzato in cemento armato completamente interrato; le dimensioni esterne

Ausmaße betragen L 3,2 m x B 3,0 m x H 2,30 m. Für den Zugang wird ein Einstieg mit Deckel 80 cm x 80 cm eingerichtet.

In diesem Schacht wird ein Regelventil zur direkten Wasserübergabe von der Druckleitung des E-Werks an die Beschneigungsanlage installiert. Somit kann auch bei Ausfall der kompletten Pumpenanlage eine schnelle Übergabe des Wassers an die Beschneigungsanlage garantiert werden. Mittels Regelventil ist es möglich, die Wassermenge auf ein festzulegendes Maximum zu begrenzen und auch das Niveau im Entsander so zu regeln, dass die Pumpen der Beschneigung immer ausreichend Zufluss haben.

#### 2.2.4 Lehrrohre, Daten- und Stromkabel

Im gesamten Rohrleitungsgraben werden neben den Druckrohrleitungen für das E-Werk und die Beschneigung auch maximal 4 Leerrohre verlegt. In diesen werden die für den Betrieb der Anlage notwendigen Daten- und Stromkabel eingezogen. Außerdem wird ein Leerrohr für zukünftige Erweiterungen bzw. Notwendigkeiten reserviert.

#### 2.2.5 Bach- und Straßenquerungen

Gemäß der aktuellen Trassenführung muss die Druckrohrleitung für das E-Werk insgesamt 4-mal einen Bach unterqueren, 3-mal den Furkelbach und einmal den Außerbergbach. Mit der Rückleitung für die Beschneigung muss der Furkelbach insgesamt 1-mal unterquert werden.

Die gesamten Bachquerungen werden gemäß den Vorgaben der zuständigen Landesämter mit einer Betonummantelung und ausreichender Überdeckung ausgeführt.

Für die Unterquerung bzw. die kurze Verlegung der Druckrohrleitungen unterhalb der Landestraße LS43 (Furkelpass) werden hingegen die Vorgaben der Abteilung Straßendienst der Autonomen Provinz Bozen berücksichtigt.

### 2.3 Krafthaus

Das Krafthaus für das E-Werk Furkelbach wird in der „Wolfsgrube“ auf der G.P. 1554/1 K.G. Olang realisiert, auf Kote ca. 1.107,75 m ü.N.N. in einem Abstand von etwa 10 m zur Bachoberkante an der orografisch rechten Seite des Furkelbachs.

Der Standort ist von der Landestraße LS43 (Furkelpass)

sono l 3,2 m x b 3,0 m x h 2,30 m. L'accesso avviene attraverso un coperchio 80 cm x 80 cm.

In questo pozzetto viene installata una valvola di regolazione per la diretta adduzione dalla condotta forzata dell'impianto idroelettrico all'impianto d'innevamento. Così, anche con il completo bloccaggio del sistema di pompe, può essere garantito un rapido trasferimento di acqua al sistema d'innevamento artificiale. Attraverso la valvola di regolazione è possibile limitare la quantità d'acqua a un valore massimo definito e regolare il livello nel dissabbiatore, in modo che le pompe dell'innevamento abbiano sempre un sufficiente afflusso.

#### 2.2.4 Tubi di protezione, cavi dati e elettrici

Lungo tutto lo scavo per la tubazione, vengono anche posati, accanto alle condotte forzate per l'impianto idroelettrico e d'innevamento, al massimo 4 tubi di protezione. In questi verranno posati i necessari cavi elettrici e di trasmissione dati per la gestione dell'impianto. Inoltre un tubo di protezione sarà riservato per un eventuale ampliamento o necessità.

#### 2.2.5 Attraversamenti fluviali e stradali

Secondo l'attuale sviluppo del tracciato, la condotta forzata dell'impianto idroelettrico deve attraversare 4 volte un corso d'acqua in sotterraneo: 3 volte il Rio Furcia e una volta il rio Außerbergbach. La condotta per l'innevamento deve attraversare in totale il Rio Furcia 1 volta in sotterraneo.

Tutti gli attraversamenti fluviali saranno realizzati in conformità ai requisiti imposti dagli Uffici provinciali competenti, con un copritubo in cemento e una sufficiente copertura dal fondo alveo.

Per l'attraversamento, cioè per la breve posa delle condotte forzate nella strada provinciale SP43 (Passo Furcia) verranno invece seguiti i requisiti imposti dalla Ripartizione Servizio Strade della provincia Autonoma di Bolzano.

### 2.3 Centrale elettrica

La centrale elettrica dell'impianto idroelettrico Furkelbach è realizzata sulla p.f. 1554/1 c.c. Valdaora, a quota circa 1.1705 m s.l.m. ad una distanza di circa 10 m dalla sponda sull'orografica destra del Rio Furcia.

La sua posizione è raggiungibile dalla strada provinciale SP43 (Passo Furcia) attraverso una stradina asfaltata



ausgehend über den asphaltierten Nebenweg (Radweg) und eine neu zu errichtende Zufahrt mit einer Länge von ca. 100 m erreichbar. Die Zufahrt weist eine Breite von 3,5 m auf und wird nicht asphaltiert, sondern nur als Forstweg ausgelegt.

Die Maschinenfundamente im Krafthaus werden auf Kote -3,30 m angeordnet, wodurch das Krafthaus zum Großteil unterirdisch realisiert werden kann und die freistehende Höhe von Geländeoberkante bis zum Giebel lediglich 4,35 m aufweist. Die Ausmaße des Krafthauses betragen ca. L 13,80 m x B 9,40 m. Die Zugänge zum Gebäude werden an der Südwest- und der Nordwestseite angeordnet, weshalb diese über der Geländeoberkante komplett einsehbar sind. Durch den Bau des Krafthauses in die Hanglage ist die Nordostseite nur sehr eingeschränkt sichtbar, die Südostseite wird komplett überbaut.

Aufgrund der Lage an der orografisch rechten Seite des Furkelbachs und der starken Vegetation entlang des Bachufers ist das Krafthaus (die Nordwestseite) von der Landesstraße LS43 nur sehr schwer einsehbar. Vom vorbeiführenden Radweg aus sind wegen der Einschüttung des Krafthauses nur die Zufahrt und ein sehr geringer Teil der Südwestseite einsehbar.

Das Krafthaus beinhaltet einen Maschinenraum mit der vertikalen Pelton-Turbine und zugehörigem Synchrongenerator, weiter die MS-Zellen, die Niederspannungsanlage, die Parallelschaltungseinrichtung und die gesamten Steuerungsanlagen sowie die Räumlichkeiten für die Stromübergabe an das Öffentliche Stromnetz mit allen notwendigen Mess- und Schutzeinrichtungen. Des Weiteren beinhaltet das Krafthaus einen Pumpenschacht (lxbxh 2,55 m x 2,70 m x 2,60 m) mit den drei Tauchpumpen zum Rückpumpen des für die Beschneidung notwendigen Wassers.

An der Ostseite des Gebäudes befindet sich zudem ein Lagerraum für die Unterbringung von Ersatz- und Verschleißteilen.

## 2.4 Wasserrückgabe

Die Rückgabe des abgeleiteten Triebwassers erfolgt über den unter der Turbine angeordneten Unterwasserkanal, welcher außerhalb des Krafthauses in ein etwa 16 m langes, unterirdisch verlegtes Betonrohr mit Durchmesser DN1000 mündet und von diesem in den Furkelbach geleitet wird. Das abgearbeitete Wasser wird

(cyclabile) e un nuovo tratto d'accesso di circa 100 m da realizzare. La nuova strada d'accesso ha una larghezza di 3,5 m e non sarà asfaltata, ma solo concepita come strada forestale.

Le fondazioni dei macchinari nella centrale sono posti a quota -3,30 m, per cui l'edificio può essere in gran parte realizzato in sotterraneo e l'altezza della struttura fuori terra, dal piano campagna alla parte superiore del tetto, è solamente 4,35 m. Le dimensioni esterne della centrale sono circa l 13,80 m x b 9,40 m. Gli accessi all'edificio si trovano nella parte sud-ovest e nord-ovest e per questo completamente visibili dal piano campagna. A seguito della costruzione della centrale all'interno del pendio, la vista del lato a nord-est è molto limitata mentre la parte posta a sud-est è completamente interrata.

Vista la posizione sull'orografica destra del Rio Furcia e data la folta vegetazione lungo la sponda del torrente, la centrale (la parte nord-ovest) è difficilmente visibile dalla strada provinciale SP43. Dalla pista ciclabile a seguito dell'interramento della centrale sono solamente visibili la strada d'accesso e una porzione molto piccola della parte sud-ovest dell'edificio.

La centrale contiene una sala macchine con una turbina Pelton ad asse verticale e relativo generatore sincrono, le celle di MT, l'impianto di bassa tensione, i quadri elettrici in parallelo e l'intero impianto di gestione così come i locali per lo scambio dell'energia elettrica alla rete pubblica con tutti gli apparecchi di misura e sicurezza. Inoltre nella centrale vi è un pozzo pompe (lxbxh 2,55 m x 2,70 m x 2,60 m) dal quale, attraverso tre pompe sommerse, viene pompata l'acqua necessaria all'impianto d'innevamento.

Sul lato est dell'edificio vi è anche un deposito per la sistemazione di pezzi di ricambio e usati.

## 2.4 Restituzione dell'acqua

La restituzione dell'acqua derivata avviene attraverso un canale posto sotto la turbina; all'esterno della centrale elettrica l'acqua di restituzione scorre all'interno di un tubo interrato di cemento con diametro DN1000 per circa 16 m fino allo sbocco nel Rio Furcia. L'acqua turbinata viene restituita al Rio Furcia secondo quanto

dem Furkelbach gemäß gültiger Wasserkonzession auf G.P. 4174/7 K.G. Olang auf Kote ca. 1.100,59 m ü.N.N. zurückgegeben.

stabilito nella concessione di derivazione in vigore sulla p.f. 4174/7 c.c. Valdaora, a quota 1.100,58 m s.l.m.