



ČESKÁ INSPEKCE
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Oblastní inspektorát Havlíčkův Brod

Bělohradská 3304, 58001 Havlíčkův Brod

tel.: 569496111, IČ: 41 69 32 05

e-mail: hb.podatelna@cizp.cz,

www.cizp.cz

Zpráva ze zahraniční služební cesty

ZSC se za ČIŽP účastnili:

Ing. Zuzana Bartůňková, os. č. 10665

Ing. Veronika Kočí, os. č. 8443

Ing. Karel Strašík, os. č. 7309

Datum odjezdu z Česka a příjezdu do Rakouska: 14. 6. 2022

Datum odjezd z Rakouska a návratu do Česka: 16. 6. 2022

Název a adresa navštívené organizace (instituce):

Linz AG, Wiener Straße 151, Postfach 1300, A-4021 Linz

- čistírna odpadních vod - Linz-Asten

Verbund GmbH, adresa: Kesselfallstraße 1, 5710 Kaprun

- vodní elektrárna - Kaprun

- přečerpávací vodní elektrárna - Kaprun Oberstufe & Limberg II

- vodní elektrárna - Gries

Účel cesty:

Návštěva zařízení pro čištění odpadních vod a vodní elektrárny. Hlavním cílem exkurze bylo získání nových informací a prohloubení vědomostí týkající se nakládání s vodami a jejich následná integrace při práci ČIŽP.

Seznam získané dokumentace, zejména odborných materiálů, s doporučením jejich případného širšího využití:

Anotace:

Hlavním cílem exkurze byla prohlídka čistírny odpadních vod v Linzi a porovnání s obdobnými zařízeními v působnosti OI Havlíčkův Brod, se zaměřením na technologii odstraňování a recyklaci fosforu. Dalším cílem exkurze byla prohlídka jedné z nejpůsobivějších staveb poválečného období – kaprunských vysokohorských nádrží sloužících k zachytávání vody stékající z hor, k regulaci toků v údolí a v neposlední řadě

jako zásobárna energie pro elektrárnu Tauernkraftwerk. Zde byla názorně vysvětlena síla vody a možnosti výroby elektřiny z vodní energie. Posledním bodem byla prohlídka nově vybudované vodní elektrárny Gries s kombinovaným rybím přechodem.

Podrobný popis výsledků dosažených při jednání, případné závazky a důsledky pro ČIŽP a doporučení dalšího postupu při jejich realizaci.

Z exkurze neplynou pro ČIŽP žádné závazky ani důsledky.

Čistírna odpadních vod Linz - Asten

Čistírna odpadních vod v Linci (dále jen „ČOV“) čistí odpadní vody z celé městské části Lince a také z 39 okolních obcí, což odpovídá povodí o rozloze 900 km². Odpadní vody z města Linz přitom měly původně čistit 3 čistírny odpadních vod. Vše se změnilo s výstavbou elektrárny Abwinden-Asten na Dunaji. První dunajská propust v Rakousku je dodnes považována za technické mistrovské dílo - 125 betonových trubek, každá 3 m dlouhá s průměrem 3 m je uloženo pod řekou Dunaj. Od roku 1976 tak lze odpadní vody ze severu přečerpávat na lineckou stranu. Celková délka odtokového kanálu, kterým tečou odpadní vody, je přes 12 km. V roce 1979 bylo uvedeno do provozu mechanické čištění a následně v roce 1982 také biologické čištění odpadních vod.



Letecký pohled na ČOV Linz

Na ČOV je svedena velká část průmyslových odpadních vod, jejichž podíl činí cca 40% z celkového zatížení. Největšími producenty jsou chemička DSM a hutní komplex Voestalpine. ČOV je proto navržena pro kapacitu 950 000 ekvivalentních obyvatel. Maximální přítok za deštivého počasí z povodí je 8,8 m³/s, maximální přítok za suchého počasí je 2,7 m³/s. Odtok za deštivého počasí je v kanalizaci řízen plně automatizovaným systémem správy kanalizační sítě a to především z důvodu minimalizace vypouštění odpadních vod odlehčovacími komorami do vodních toků.

ČOV je mechanicko – biologická. Mechanickou část tvoří předčištění, voda je přiváděna 4 šnekovými dopravníky přes 4 hrubozrnná síta a 4 jemnozrnná síta. Dále je mechanické předčištění tvořeno 4 lapači písku, 2 pískovými pračkami a 2 předčišťovacími nádržemi o objemu každé 6 900 m³. Doba zdržení při maximálním průtoku za suchého počasí je 1,42 h.

Následuje stupeň biologického čištění, který je tvořen 2 směšovacími nádržemi (každá o objemu 3 500 m³), 4 cirkulačními aeračními nádržemi (každá o objemu 12 000 m³) a 4 aeračními nádržemi (každá o objemu 11 000 m³). Celkový objem aktivace činí 99 000 m³. Okysličení je řešeno prostřednictvím membránových pásových provzdušňovačů (2 864 kusů), 2x2 plus 8x8 míchadel a 6 turbodmychadel. Dosazovacích nádrží je celkem 8 o objemu každé 8 750 m³.



Dosazovací nádrž

Vzhledem k výrazným změnám v legislativě, které ovlivňují nakládání s čistírenskými kaly v ČR, budou provozovatele i vlastníci ČOV v nejbližší době stát před zásadní otázkou, jakou cestou se v případě produkovaných kalů a nakládání s nimi vydat. Jedním z hlavních bodů exkurze proto byla problematika využívání či zneškodňování kalů z ČOV, který je hlavním odpadním produktem z čištění odpadních vod a ve kterém se koncentrují

nežádoucí složky obsažené ve vodě. Dalším důležitým bodem pak byl proces recyklace fosforu.

V současné době je v ČR možné nakládání s čistírenskými kaly formou kompostování, skládkování, spalování či přímou aplikací. V Rakousku je platný od roku 2017 v přechodném desetiletém období zákaz přímé aplikace čistírenských kalů na půdu nebo kompostování čistírenských kalů vznikajících v čistírnách odpadních vod s kapacitou vyšší než 20 000 EO.

Přebytečný kal na ČOV Linz je zahuštěn a následně uskladněn do 3 vyhnívacích nádrží o objemu každé 10 400 m³. Průměrná doba zdržení ve fermentorech je 25 dní. K výrobě elektrické energie z bioplynu je využíváno 5 kogeneračních jednotek. Vyhnílý kal z ČOV Linz je následně odvodněn na jedné z 3 odstředivek a uskladněn ve 2 kalových silech.



Vyhnívací nádrže

Kaly z čištění odpadních vod obsahují významné množství fosforu. Vzhledem ke zvyšující se spotřebě fosforu především pro výrobu hnojiv, růstu cen a omezeným světovým zásobám apatitu jsou stále aktuálnější snahy o recyklaci fosforu ze sekundárních zdrojů. Jedním z těchto zdrojů jsou čistírenské kaly resp. popel po jejich spalování. Popel ze spalování čistírenských kalů obsahuje obvykle 15 – 25 hm. % P_2O_5 , což je srovnatelné s fosfátovou rudou.

Ke konečné likvidaci je odvodněný kal z ČOV Linz odvážen do spalovny odpadů - Reststoffheizkraftwerk (RHKW). RHKW byla postavena na místě stávající teplárny Linz-Mitte namísto vyřazených starých elektráren. Závod na předzpracování zbytků byl postaven na sousedním pozemku v přístavu s nádržemi. RHKW doplňuje stávající elektrárenský park a zvyšuje podíl nefosilní energie na výrobě tepla ze současných 17 % z kogenerační jednotky na biomasu na přibližně 40 %. Zařízení je určeno pro využití čistírenských kalů produkovaných v ČOV v množství přibližně 50 000 t ročně.

Vodní elektrárny Kaprun

Vodní elektrárny Kaprun využívají přírodní rezervoáry ve Vysokých Taurách. Kaprun-Hauptstufe byl dokončen v roce 1952 a v roce 1955 horní část Kaprun-Oberstufe (Limberg I). V roce 2011 byla po pěti letech uvedena do provozu přečerpávací elektrárna Limberg II.

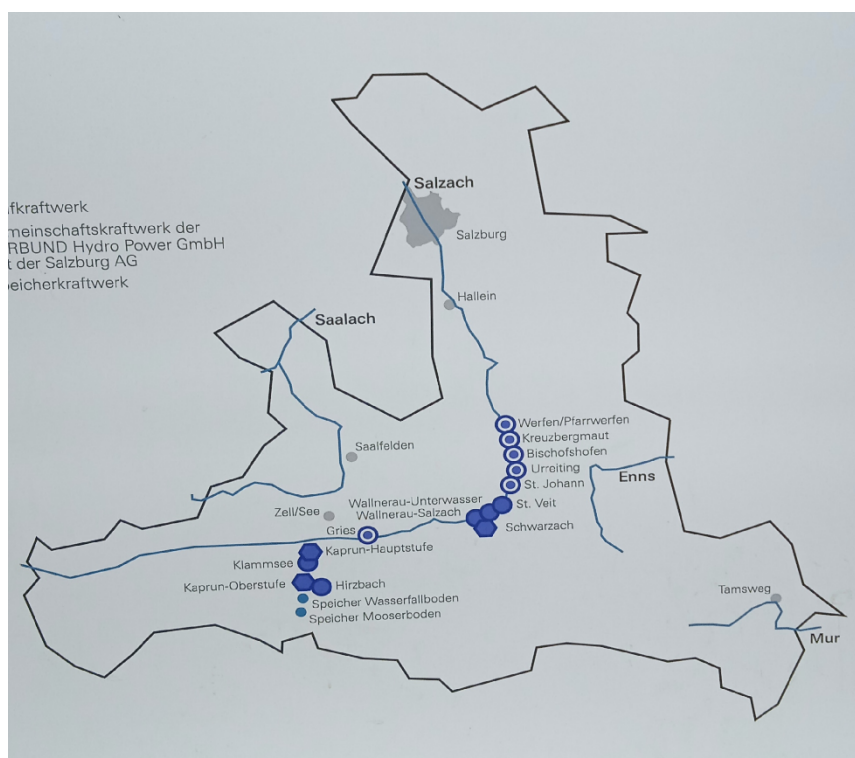


Schéma přítoku vody

Přibližně 50 % vody, která se zadržuje v nádržích Mooserboden a Wasserfallboden a využívá se v elektrárnách Kaprun-Oberstufe a Kaprun-Hauptstufe k výrobě elektřiny, pochází z jihu Alp. Většinu tvoří voda z tání ledovce Pasterzen na Grossglockneru, konkrétně z povodí řeky Möll v Korutanech. Tato voda je shromažďována v nádrži

Margaritze a přiváděna nebo čerpána 11,6 km dlouhým přenosovým tunelem Möll do nádrže Mooserboden v závislosti na její hladině. Prochází tak tunely přes rozvodí hlavního alpského hřebene mezi Drau/Mur a Salzach/Inn.



Schéma přítoku vody

Po použití v horním stupni je voda zadržena v nádrži Wasserfallboden a znovu použita v hlavním stupni. Vzhledem k tomu, že povodí se nachází severně a jižně od hlavního alpského hřebene, lze využívat srážky z různých klimatických oblastí a také je regulovat pro ochranu před povodněmi.

V současné době tvoří celou soustavu horní stupeň (elektrárna Limberg & Limberg II) s vodní nádrží Margaritze a Mooserboden, hlavní část s vodní nádrží Wasserfallboden a elektrárna Klammssee s vodní nádrží Klammssee. Instalovaný výkon pro výrobu elektřiny je 833 MW, pro čerpací provoz je instalován výkon 610 MW. Standardní pracovní kapacita Limbergů a Hauptstufe je celkem 742 milionů kWh (742 000 MWh, 742 GWh) ročně. To

odpovídá 890 hodinám plného zatížení a roční míře využití 10,2 %. Elektrárny jsou monitorovány a ovládány na dálku z centrálního dispečinku v Kaprunu. Elektrická energie je vedena dvěma vedeními 220 kV do rozvodny Tauern, kde je přiváděna do nadregionální sítě vysokého napětí.

Horní stupeň je možné rozšířit o další elektrárnu Limberg III, ale její výstavba byla v roce 2019 vyhodnocena jako neekonomická (i přes stávající povolení), z důvodu nízkých cen energií. Od roku 2012 je voda z přepadu Hirzbach využívána malou vodní elektrárnou a poté je vypouštěna do nádrže Mooserboden.

Voda z nádrže Wasserfallboden proudí 7065 m dlouhým tlakovým tunelem a dále 1400 m dlouhou tlakovou šachtou do elektrárny, která se nachází jižně od centra Kaprunu. Tlaková šachta je v provozu od poloviny roku 2004 a nahrazuje starý čtyřpramenný penstock o délce 1 200 metrů, který byl demontován v roce 2007. V elektrárně jsou čtyři generátory. Zpracovaná voda odtéká přes Kapruner Ache do řeky Salzach.



Generátory v Kaprun-Hauptstufe

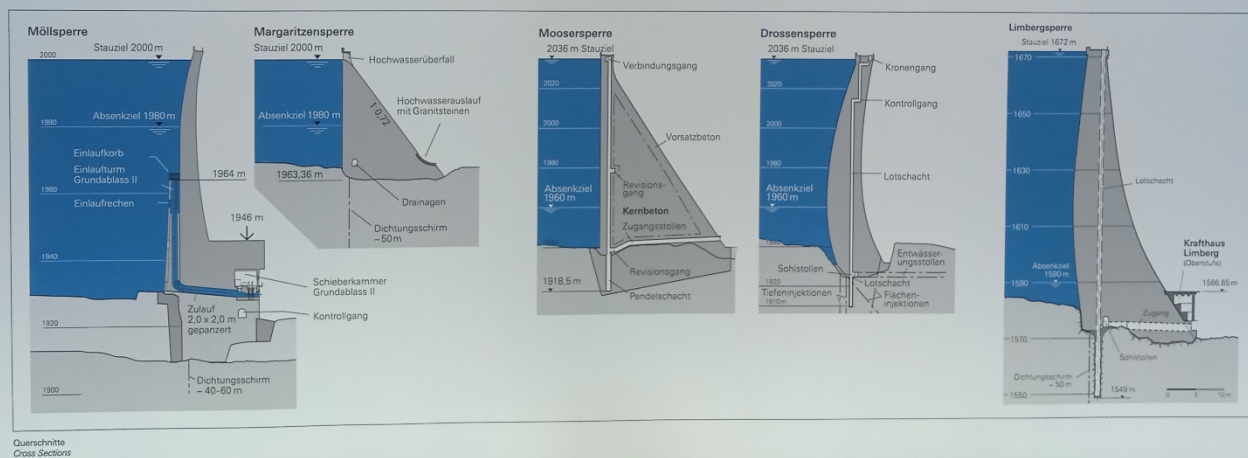
Kaprunské přehrady patří nejen mezi nejpůsobivější, ale především mezi nejbezpečnější stavby naší technologické doby. Každá z těchto konstrukcí je přizpůsobená místním podmínkám a málokterá stavba je sledována tak intenzivně jako toto dílo. Přehrady jsou monitorovány jak na denní bázi, kdy se jedná především o vizuální kontrolu, dále je

instalován komplexní měřicí systém (900 měřících bodů), které jsou pravidelně kontrolovány. Naměřené hodnoty jsou přenášeny v reálném čase do centrálního dispečinku v Kaprunu a automaticky kontrolovány. Pokud některá z hodnot překročí stanovené limity, vygeneruje se alarmová zpráva. Každý rok je vypracována komplexní zpráva o bezpečnosti přehrad, která je předávána příslušným úřadům. A v neposlední řadě je každých 5 let provedena podrobná kontrola přehrad prostřednictvím externích odborníků.

Die großen Talsperren in Kaprun *Big Dams in Kaprun*

Verbund
Am Strom der Zukunft

Speicher	Margaritze	Mooserboden	Wasserfallboden	Reservoir	Margaritze	Mooserboden	Wasserfallboden
Sperre	Möll	Margaritze	Mooser	Drossen	Limberg		
Sperrentyp	Gewölbemauer	gekrümmte Gewichtsmauer	Gewichtsmauer mit Bogenwirkung	Gewölbemauer	doppelt gekrümmte Bogengewichtsmauer		
Mauerhöhe	93 m	39 m	107 m	112 m	120 m		
Kronenlänge	164 m	175 m	494 m	357 m	357 m		
Kronenbreite	3 m	2 m	7 m	7 m	6 m		
Max. Basisbreite	7,5 m	30 m	70 m	25 m	37 m		
Betonkubatur	35.000 m ³	33.000 m ³	665.000 m ³	335.000 m ³	446.000 m ³		

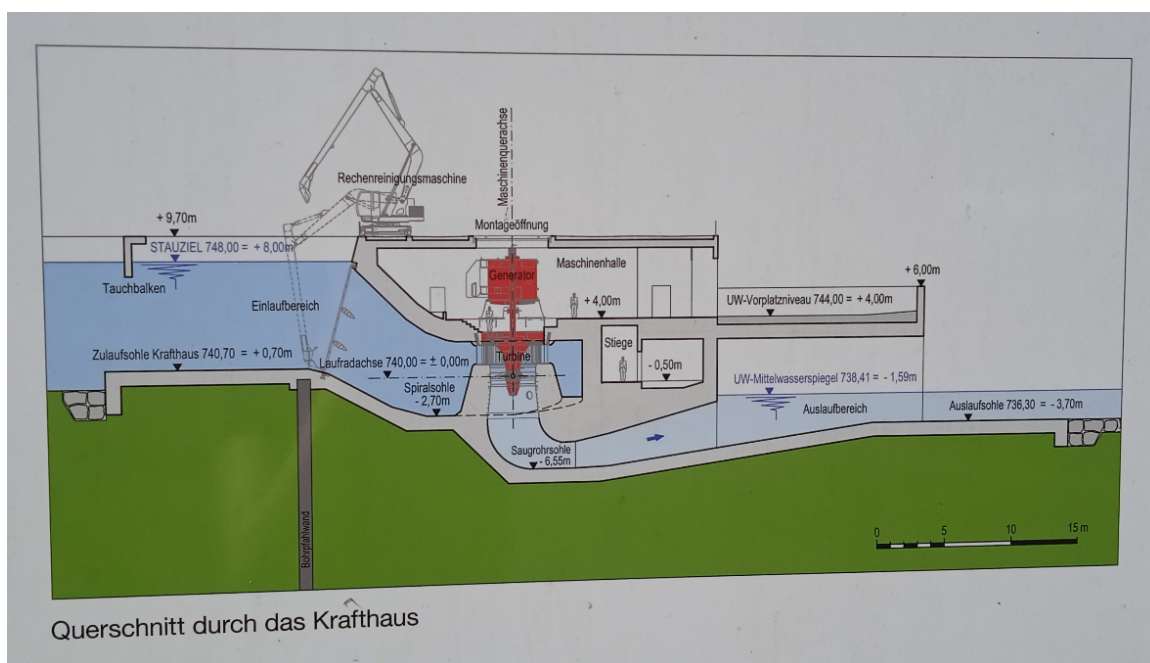


Velikosti jednotlivých hrází

Vodní elektrárna Gries

Vodní elektrárna Gries je společným projektem společností VERBUND a Salzburg AG. Vybudována byla za tři roky, výstavba začala k červnu roku 2016 a dokončena byla v květnu roku 2019. Roční výroba elektřiny činí 42 milionů kWh. To odpovídá spotřebě elektřiny přibližně 10 500 domácností ročně. Převýšení mezi horní a dolní vodou elektrárny je 8,9 m při vývojovém průtoku 115 m³/s.

Zvláštností elektrárny na řece Salzach jsou strojní soustrojí na obou březích s vertikálními Kaplanovými turbínami a dvě jezová pole umístěná uprostřed řeky. Elektrárna má dvě soustrojí, z nichž každé se skládá z vertikální Kaplanovy turbíny a přímo spojeného třífázového generátoru. Energie je dodávána do regionální sítě. Jezový systém se dvěma jezovými poli se skládá vždy z jednoho otočného segmentu s připojenou klapkou. V případě povodní se jez otevře a sedimenty ze Salzachu se odnesou pryč. Pro zvýšení výšky hladiny byla řeka Salzach přehrazena v délce 5,5 km směrem k Brucku a prohloubena v délce asi 2 km směrem k Taxenbachu.



Průřez vodní elektrárnou Gries

Důležitou součástí celé elektrárny je kombinovaný rybí přechod. Tento přechod se skládá z přirozené propustě a šterbinové propustě, a rybího žebříku, který umožňuje migraci původních ryb, zejména pstruha potočního, lipana podhorního a vranky obecné. Neméně důležitou součástí celého díla byla také rozsáhlá ekologická opatření, jako je rozšíření řeky, úprava břehů a mělkých vodních zón pro obojživelníky. Dále byly na sedmi bočních přítocích vybudovány stavby na ochranu před přívalovými vodami, které mají regionu poskytnout trvalou ochranu před povodněmi a bahenními přívaly.



Pohled na vodní elektrárnu Gries s rybím přechodem

Služební cesta byla zaměřena na zjištění stavu a vybavenosti zařízení na čištění odpadních vod a vodních elektráren ve vztahu k ochraně životního prostředí.

V ČR vyhláška o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě z roku 2016 zpřísnila požadavky pro použití kalů z ČOV v zemědělství a pro řadu subjektů tak znemožnila přímé využití čistírenských kalů na zemědělské půdě. Pro obce a města jako provozovatele to představuje problém, který je často obtížně řešitelný, protože je třeba najít technické a ekonomicky přijatelné řešení pro nakládání s kaly. Je otázkou, jak lze technologicky vyhovět zpřísněným legislativním požadavkům. V ČR také zatím není trendem recyklovat fosfor, zatímco v zahraničí je znovuvyužití fosforu (např. z kalů) jako hnojiva poměrně rozšířeno, a to jak ve vyspělých ekonomikách, tak v rozvojových zemích

V obecné rovině lze konstatovat, že v Rakousku jsou v některých případech přísnější ekologické požadavky, především co se týká recyklace fosforu. V současné době můžeme v celosvětovém měřítku pozorovat tři hlavní trendy v souvislosti s fosforem na komunálních čistírnách odpadních vod, které jsou vyvolány vedle ekologických aspektů i fosfátovou krizí, která je způsobena předpokládaným nedostatkem fosfátových rud v

evropském měřítku protože Evropa je schopna pokrýt ze svých zdrojů cca 8 % spotřeby. Jak již bylo zmíněno výše, platí v Rakousku (v přechodném desetiletém období) zákaz přímé aplikace čistírenských kalů na půdu nebo kompostování čistírenských kalů vznikajících v čistírnách odpadních vod s kapacitou vyšší než 20 000 EO. Tyto čistírny tedy musí recyklovat fosfor z kalů na místě nebo musí své kaly dodávat do spaloven, kde se fosfor znovuzískává z popílků, což je případ navštívené ČOV Linz.

Je tedy otázkou, jakým směrem se v kontextu evropské legislativy vyvine problematika kalů v ČR. Exkurzi do jednotlivých zařízení lze vyhodnotit jako velký přínos možnosti porovnání obdobných zařízení a především získání nových zkušeností.

Podpisy účastníků zahraniční služební cesty:

Ing. Zuzana Bartůňková *Elektronicky podepsáno*

Ing. Veronika Kočí *Elektronicky podepsáno*

Ing. Karel Strašík *Elektronicky podepsáno*

Vyhotovila: Ing. Bartůňková

Schválil: Ing. Panský