

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra řízení**



**Bakalářská práce**

**Úpa a její regulace nádrží Rozkoš**

**Tomáš Havlíček**

© 2010 ČZU v Praze

## **Zadání bakalářské práce.**

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Úpa a její regulace nádrží Rozkoš" jsem vypracoval samostatně pod vedením Ing. Josefa Zilvara, CSc. a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30.03.2010

---

## Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Josefu Zilvarovi, CSc., vedoucímu mé bakalářské práce, za velmi užitečnou metodickou pomoc a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval panu Pavlu Ducháčkovi, hráznému vodního díla Rozkoš, za velmi přínosné informace a podklady.

# Úpa a její regulace nádrží Rozkoš

---

## Úpa river and its regulation of the Rozkoš dam reservoirs

### Souhrn

Bakalářská práce se zabývá regionem Českoskalicko od jeho historického vývoje do současnosti.

Regulace řeky Úpy a její závlahové systémy pro zemědělské využití, které v období zvýšených průtoků sloužily jako poldry.

Výstavba vodní nádrže Rozkoš a význam této stavby pro region Českoskalicko. Její technický, ekonomický a rekreační přínos pro region.

Obecné ohrožení a postup hlášení podle krizového plánu v případě zvláštní povodně při porušení hráze.

Řízené rozhovory s osobami, kterých se stavba vodního díla přímo dotkla.

### Summary

My bachelor thesis deals with the Českoskalicko region, from its historical development till the present time.

The regulation of the Úpa river and its irrigation systems for agricultural use, which served as the polders in the period of the increased flows.

The Rozkoš dam reservoir building and importance of this plant for the Českoskalicko region. Its technical, economic and recreational benefit for the region.

The common hazard and the reporting process in accordance with the emergency plan in case of specific flood at breach of the dam.

Controlled dialogues with the people, who were directly touched by the hydroelectric plant building.

**Klíčová slova:** Úpa, vodní dílo Rozkoš, závlahy, region, rekreace, krizový plán, výzkum, společenský význam

**Keywords:** Úpa, Rozkoš hydroelectric plant, irrigations, region, recreation, emergency plan, research, social importance

## Obsah

1	Úvod.....	4
2	Cíl práce a metodika.....	6
2.1	Cíl práce.....	6
2.2	Metody zpracování .....	6
3	Literární rešerše.....	7
3.1	Význam vody.....	7
3.2	Metodika vymezení vodních útvarů povrchových vod .....	8
3.2.1	Vodní útvary stojatých povrchových vod („jezera“) .....	9
3.2.2	Vodní útvary tekoucích povrchových vod („řeky“) .....	9
3.3	Správa vodních toků.....	10
3.4	Vodní nádrže.....	11
4	Vlastní práce.....	12
4.1	Region českoskalický.....	12
4.1.1	Historický pohled a společenský vývoj regionu.....	12
4.1.2	Úpa a Metuje jako dva významné říční toky tohoto regionu.....	15
4.1.3	Úpa jako významný vodní tok.....	16
4.2	Vodní dílo Rozkoš.....	20
4.2.1	Přírodní podmínky pro vznik přehradního díla Rozkoš.....	20
4.2.2	Společenské podmínky pro vznik vodního díla Rozkoš.....	22
4.2.3	Problematika výstavby.....	24
4.2.4	Technické a regulační aspekty.....	26
4.3	Význam přehradního díla Rozkoš.....	27
4.3.1	Přírodní a vodní přínos vodního díla.....	27
4.3.2	Rekreační význam vodního díla.....	29
4.3.3	Ekonomicky společenský význam pro region.....	31
4.3.4	Důsledky vodního díla.....	31
4.4	Krizový plán.....	32
4.5	Výsledky sociologického výzkumu.....	34
5	Závěr.....	37
6	Seznam použitých zdrojů.....	38
7	Přílohy.....	40

## 1 Úvod

Práce se zabývá dvěma říčními toky, které velmi ovlivňují celý život a krajinný ráz severu Východních Čech. Jedná se o částečně opomíjené vodní toky - řeku Úpu a řeku Metuji, které vytvářejí určitý region. Z jedné strany je ohraničený městy Pec pod Sněžkou, Trutnov, Úpice, Česká Skalice a Jaroměř, z druhé strany tvoří hranici Adršpašsko-Teplické skály, Police nad Metují, Hronov, Náchod, Nové Město nad Metují a Jaroměř.

U Jaroměře se obě tyto řeky vlévají do řeky Labe, která pramení v západní části Krkonoš. Je pak nosnou řekou, mimo těchto toků i dalších řek a říček, jako je například Cidlina, Vltava a další. Labe patří k největší a nejdelší české řece, která prochází významnou částí českého území, a to od pohoří Krkonoš, přes Poličskou pánev, Polabí, Českou tabuli až na rozhraní Krušných hor, kde dále pokračuje přes území Německé spolkové republiky do města Hamburk, kde se vlévá do Severního moře.

Význam řek Úpy a Metuje v základu spočívá v tom, že pramení v horských masivech, a navíc jsou ovlivňovány minerálními prameny, které vyvěrají v oblasti Černé hory a v Teplicko-Adršpašské rozsedlině. V oblasti Černé hory se jedná o teplé minerální prameny s převahou sirnatých složek, které se používají k léčebným účelům. Podzemní vody v Teplicích jsou vápenatého původu, ze kterých se vyrábí přírodní minerální vody.

Velmi výrazný klad těchto řek je, že jsou svodnicí i pro roztávající jarní i letní sněh v horských oblastech a zajišťují závlahu nižších oblastí. Nesmíme ale zapomínat na to, že horské masivy přitahují i více dešťových srážek, proto mají tyto dvě řeky také význam jako vodoteče pro regulaci.

Obě řeky měly i velký přínos pro zajištění vody pro osídlující obyvatelstvo, což dokazuje i výše uvedený počet měst na poměrně malém prostoru a rovněž existence několika desítek menších obcí, které rovněž využívaly tyto toky.



Byly a jsou nadále významnými zdroji vody pro rozvoj zemědělství v této oblasti. Od 17. století měly vliv také na rozvoj průmyslu. Od konce 19. století začaly plnit i funkci energetického zdroje, jelikož se jedná o toky, které mají ve svém počátku vysokou nárazovou průtočnost s rychlým průtokem.

Práce se zaměřuje především na řeku Úpu, i když v některých momentech je kladen důraz též na řeku Metuji. (Průcha, 2004)

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce je posoudit vliv přehrady Rozkoš na navazující povodí. Navrhnout odstranění negativních dopadů a zlepšení vodohospodářského a turistického využití území.

### **2.2 Metody zpracování**

V práci je použita systémová analýza a syntéza i metoda řízených rozhovorů s představiteli zemědělských podniků a s občany z povodí řeky Úpy.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Význam vody

O tom co voda pro život znamená, bylo již mnoho napsáno. Bez vody by nebylo života na této planetě. Má pro člověka obrovský význam, protože bez vody dokáže žít nanejvýš několik dní. Voda je též jednou z hlavních surovin pro průmysl a to jako součást výrobků v potravinářském průmyslu a jako technologická se používá v řadě dalších průmyslových odvětví. Využita je také například v energetice jako chladicí kapalina. V mnoha zemích je vodní energie jeden z hlavních zdrojů pro výrobu elektřiny. Opomenout nelze, že mnohde tvoří nezbytnou součást dopravního systému. Bez vody se neobejdeme především v zemědělské sféře. Veškerá potřeba vody je téměř ze 60 % používána na závlahy. (Plecháč, 1983)

Voda má na zemi svůj koloběh. V průběhu tohoto koloběhu prochází skupenstvím plynným, kapalným a pevným. Voda má různé chemické vlastnosti a to s ohledem zda se jedná o vodu mořskou, povrchovou či podzemní. Mořská voda nemá široké využití z důvodu vysokého obsahu soli. Jako pitná je nejvhodnější voda podzemní. Voda povrchová nachází široké uplatnění pro rekreační účely – koupání, vodní sporty, pro energetiku či dopravu.

Různorodost užívání vodních zdrojů vede často k rozporům. Nejčastější případ je vypouštění odpadních vod do toků, což vede ke zhoršení jakosti vody. Tím je ztíženo využití vody pro vodárenské, průmyslové a závlahové účely. Jiný případ rozporů vzniká při výrobě elektrické energie, kdy majitel vodní elektrárny má snahu udržovat maximální spád vody, ale zároveň způsobuje kolísání hladiny v nádrži, jež vadí rekreačním střediskům.

Užívání vody mění její vlastnosti, proto se snažíme chránit vodní zdroje, aby naše působení nebylo překážkou jejího dalšího využití. Tato aktivita se nazývá ochrana vodních zdrojů. Hlavním cílem je omezení nežádoucích činností, které negativně

ovlivňují vodní zdroje a přírodní faktory. Pomoci má také rozvoj nových technologií pro úpravu a zlepšení jakosti vod. To byl impuls ke stavbám čistíren odpadních vod ve městech, dokonce i některé menší obce s pomocí dotace dosáhly na tuto technologii (na toto v současnosti klade velký důraz také Evropská unie). Čistírny odpadních vod velmi výrazně ovlivňují kvalitu vod a to nejen povrchových, ale i podzemních. (Plainer, 1983; Plecháč, 1983)

Výstavba přehrad měla již v historii obrovský význam. Zadržování vody sloužilo především k závlahám a v období sucha tím vzniknul zvlášť významný zdroj vody pro obyvatelstvo a dobytek. Nejstarší dochované těleso hráze se nachází cca 30 km jižně od Káhiry a datuje se do doby 3000 let př. n. l., kde vytvářelo velkou vodní plochu. V Babylónii byla v roce 1740 př. n. l. vybudována soustava nádrží s víceúčelovým využitím.

Někteří lidé přehrady zatracují, jiní je obdivují. Vezmeme-li v úvahu všechny klady co nám přehrady přinášejí, převáží názory, že mají pozitivní přínos pro společnost. Přehrady nám pomáhají vypořádat se s povodněmi, dovolují nám rekreační využití jako rybaření, koupání, vodní sporty, ale mohou být zdrojem pro závlahy, pitnou vodu nebo slouží energetickému průmyslu. (Broža a kol., 2005)

### **3.2 Metodika vymezení vodních útvarů povrchových vod**

Pro charakterizaci vodních útvarů povrchových vod existují čtyři možné kategorie „přírodních vod“: řeka, jezero, brakická voda, pobřežní voda, nebo zařazení jako vodní útvar umělý nebo silně ovlivněný.

Pro ČR připadají v úvahu pouze dvě kategorie: „řeka“ a „jezero“. Pro vodní útvary zařazené do těchto kategorií pak musí být provedena typologie. Pro umělé a silně ovlivněné vodní útvary se rozdělení provede podle popisných charakteristik té kategorie povrchových vod, která je nejbližší příslušnému silně ovlivněnému nebo umělému vodnímu útvaru (tj. řeka / jezero). Z toho vyplývá, že zařazení vodního útvaru

do kategorie „řeka“ nebo „jezero“ je zásadní i pro vodní útvary uvažované k vyhlášení jako umělé nebo silně ovlivněné, pro které bude místo ekologického stavu stanoven ekologický potenciál. Zásadní je tedy kritérium, podle kterého bude vodní útvar vymezen a zařazen jako „řeka“ nebo „jezero“, resp. vodní útvar povrchové vody tekoucí nebo stojaté. Jako základní kritérium pro vymezení samostatného vodního útvaru stojaté vody („jezero“) byla použita plocha hladiny a průměrná teoretická doba zdržení.

### **3.2.1 Vodní útvary stojatých povrchových vod („jezera“)**

Rámcová směrnice 2000/60/ES používá pro „útvary stojaté vnitrozemské povrchové vody“ pojem „jezero“, nezávisle na jeho původu. Potřeba vymezení samostatného vodního útvaru pro příslušné stojaté vody se řídí dvěma základními kritérii: plochou nádrže a dobou zdržení. Kritérium plochy nádrže, tj. minimální velikostní kategorie  $> 0,5 \text{ km}^2$ . Kritérium doby zdržení vychází z obecných charakteristik „jezer“, tj. podmínek pro tvorbu vertikální stratifikace a existence typických společenstev stojatých vod. Pro přehradní nádrže je to kritérium doby zdržení 5 dnů, obdobně pro mělké nádrže rybníčního typu.

### **3.2.2 Vodní útvary tekoucích povrchových vod („řeky“)**

Rámcová směrnice 2000/60/ES používá pro „útvary vnitrozemské povrchové vody tekoucí převážně po zemském povrchu“ pojem „řeka“, nezávisle na jeho velikosti či původu. Základní otázkou tedy je, jak má být vodní útvar veliký a heterogenní. Pokud obecně zvolíme strategii vymezení malého počtu velkých vodních útvarů, budou velmi heterogenní a nebude možné charakterizovat jejich aktuální ekologický a chemický stav.

Určení vodních útvarů je založeno především na geografických a hydrologických činitelích a jejich další klasifikace musí zajistit dostatečně přesný popis tohoto vymezeného geografického prostoru. V případě, že postup určování vodních útvarů povrchových nevede k smysluplnému vytyčení vodních útvarů, lze použít alternativní

postupy založené na určení/vymezení rámcové směrnice podle: ekologického stavu (potenciálu), tlaků a dopadů (impaktů), využívání (zvláště při užití pro odběr pitné vody), chráněných území – existujících nebo předpokládaných (např. NATURA 2000). (Bulíček, 1972; Plecháč, 1983; Rámcová směrnice, 2000)

### **3.3 Správa vodních toků**

Vodní toky se člení na drobné vodní toky a významné vodní toky. Významné vodní toky stanovuje Ministerstvo zemědělství ČR ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí ČR vyhláškou.

Správa vodních toků má za povinnost sledovat stav vodních koryt. Zaručuje jejich funkčnost, odvádění vody z pozemků a dostatečnou průtočnost. Stará se o břehové porosty a to výsadbou nové zeleně, popřípadě kácením starých či poškozených dřevin. Sečení travnatých ploch, aby nezhoršovaly odtok vody. Udržuje a provozuje vodní díla nezbytná k provozu a zabezpečení vodního toku. Přípravuje a zajišťuje úpravy koryt. Schvaluje a vydává oprávnění k nakládání s vodami související s daným vodním tokem. Zůstává v přímém kontaktu s vodoprávními úřady a oznamuje závažné závady. Spolupracuje a podílí se při zneškodňování havárií na vodních tocích.

Správa významných vodních toků udržuje splavnost těchto vodních toků. Řídí se platným manipulačním řádem na vodních dílech. Zasahuje při zneškodnění havárie jakosti vod. Spolupracuje se správci drobných vodních toků.

Podle zvláštního zákona zajišťují správu významných vodních toků právnické osoby (správci povodí). Správu drobných vodních toků vykonávají obce, jejichž územím drobné vodní toky protékají. Ministerstvem zemědělství určené fyzické a právnické osoby nebo organizační složky státu, jimž drobné vodní toky slouží nebo s jejichž činností souvisejí. Jsou to povodí Labe, Vltavy, Moravy, Odry a Ohře. Další organizací jsou Lesy České republiky. Určení správce toku určuje Ministerstvo zemědělství ČR. Ministerstvo obrany ČR zajišťuje správu na území vojenských újezdů a Správa národních parků zajišťuje správu na území národních parků. U vodního toku, kde nebyl

určen správce vodního toku, vykonává jejich správu správce vodního toku, jehož je drobný vodní tok přítokem, a to až do doby, než bude správce určen.(www.voda.gov.cz)

### 3.4 Vodní nádrže

Vodní nádrž je prostor sloužící k zachycení vody a jejímu následnému použití. Ochranná část objemu vodní nádrže lze využít pro zachycení povodňových průtoků a tím částečně nebo úplně ochránit dolní část nivy pod hrází. V době malého průtoku v toku lze docílit pomocí akumulací části nádrže postupného a předem stanoveného minimálního průtoku, který je nutný pro zachování života v toku.

Nádrže se dělí do 4 skupin:

- a) podle vzniku: přírodní, umělé
- b) podle umístění: protékané, neprotékané, vyhloubené, boční, údolní, postraní, vrcholové, podzemní, suché - poldry
- c) podle účelu: jednoúčelové, víceúčelové, zásobní, ochranné, tvořící prostředí, upravující vlastnosti vody zachycující splaveniny a odpady
- d) podle cyklu: víceletý, roční, týdenní, denní, příležitostné, nárazové

Typy přehrad:

Přehrady jsou tížné nebo klenbové. Tížná hráz jako nejčastěji používaná, využívá především svoji hmotnost pro zadržení vody. Tyto hráze jsou více široké a vzdušný líc i vodní líc mají pozvolný sklon. Oproti tomu klenbová hráz není tak široká a hydrostatický tlak vody přenáší do boků údolí. Dále známe pilířové a deskové přehrady, které nejsou tak často využívány.

Materiál, ze kterých se přehrady nejčastěji staví, jsou u tížných hrází z jílohlinitých materiálů a klenbové se staví z kamenné či betonové. (Votruba, Patera, 1983; Broža, 2005)

## **4 Vlastní práce**

### **4.1 Region českoskalický**

#### **4.1.1 Historický pohled a společenský vývoj regionu**

Čekoskalický region byl pro svoji geografickou polohu osídlován již v době 2000 let př. n. l., kdy tudy vedla obchodní stezka od Baltu do Středomoří. Byla to významná obchodní cesta, po které byly přepravovány náklady soli, mědi a jantaru. Proto se v této oblasti nachází mnoho nalezišť původního osídlení, která občas vzhledem k archeologickému výzkumu komplikují některé stavby.

Ve 12. století se tato oblast plně začíná zalidňovat a vznikají trvalá sídla obyvatel České kotliny, kteří postupovali směrem na sever. Od 12. století již nacházíme zmínky o osídlení míst jako je Pec pod Sněžkou, Trutnov, Rtně v Podkrkonoší, Hronov, Česká Skalice a Náchod. Převážná část těchto sídel byla zemědělského typu a patřila do područí šlechty. Na přelomu 15. až 16. století se některá sídla z rozhodnutí šlechty přeměnila na města. Rozhodující slovo mezi šlechtou měly rody Harrachů a Zaháňských, které byly i částečně spřízněny s členy císařského dvora rodu Habsburků.

Na přelomu 17. a 18. století zde dochází i k rozvoji vzdělanosti, vznikají malé školy, formuje se skupina místních písmáků. Dalším vývojem se vzdělanost prohlubuje a rozšiřuje.

Nemůžeme ani opomenout významnou událost z roku 1773, kdy ve Rtyni v Podkrkonoší vlivem útlaku a roboty byl dán zárodek selským bouřím, což vyvrcholilo pochodem sedláků ze Rtně, přes Českou Skalici, Jaroměř, Hradec Králové a vedlo až k bitvě u Chlumce nad Cidlinou, kde tyto bouře byly pro nijaký výcvik a neorganizovanost sedláků potlačeny (vzniklo tak pořekadlo značící neúspěch „dopadl jak sedláci u Chlumce“).



Tato končina je zajímavá i rokem 1866, kdy zde proběhly lokální bitvy mezi Rakušany a Prusy, jako součást Prusko-rakouské války roku 1866. V této válce šlo o získání převahy v Německém spolku. Vítězství Pruska nad Rakouským císařstvím vedlo ke vzniku Rakouska-Uherska a pruské nadvládě v Severoněmeckém spolku a napomohlo ke sjednocení Německa.

V 18. a v 19. století se zde narodili a působili takoví významní lidé, jako hudební skladatel Vaňhal Křtitel, spisovatelé Božena Němcová a Alois Jirásek. Ve 20. století se zde narodili a vytvářeli svá díla bratři Čapkové a další. Celý tento region byl využit mnoha umělci k zasazení životních příběhů, motivoval je k vytváření hudby a jeho malebná zákoutí nacházíme na obrazech významných českých malířů.

Historické tradice se uchovávají například v České Skalici formou Jiřinkovských slavností, folklorními festivaly v Babiččině údolí, divadelním festivalem Jiráskův Hronov, festivaly v Adršpašsko-Teplických skalách, přehlídkami ve Rtyni v Podkrkonoší a dalšími kulturními akcemi.

Najdeme zde plno historických památek, jako je například zřícenina hradu Vízmburk, nebo krásný zámek v Ratibořicích, který patřil rodu Zaháňských. Na tomto zámku došlo k setkání tří císařů, a to ruského, rakouského a německého, kde se jednalo o společném postupu proti Napoleonovi. V okolí zámku se nachází známý skanzen lidových staveb 17. až 19. století zvaný „Babiččino údolí“ (dle knihy Babička od Boženy Němcové). Skanzen přináší svědectví o životě venkovského lidu, jsou zde zrekonstruované stavby mlýna, hospody, obytných budov.

Toto vše prokazuje velkou kulturní a společenskou vyspělost tohoto regionu, kdy na vyjmenování všech významných akcí, které mají tradici již od 19. století do dnešních dnů, by nestačila celá tato práce, a je to na samostatnou práci o kulturních tradicích tohoto regionu. (Průcha, 1992; Průcha, 2004; Náchod, 1989)

Hlavní význam této oblasti spočíval v tom, že to byla spojnice mezi významným městem Hradec Králové a přes přechod v Náchodě s polským městem Wroclav a pak dále až k Baltskému moři. Tato historicky vzniklá dopravní cesta, nazývaná solná

cesta, do dnešního dne v mezinárodním obchodu neztratila svůj význam. Proto i další záležitosti byly soustředěny na zajištění dopravy a služeb k této významné dopravní cestě.

Ve 20. století se toto území, přes svoje hlavně zemědělské zaměření, stalo i částečně průmyslovým, vznikaly zde textilní továrny a drobný kovoprůmysl. Významnou pěstiteckou rostlinou této oblasti byl len, který ale byl dále zpracováván v jiných oblastech.

V polovině 20. století se tato oblast začíná stávat významným regionem pro kulturu a rekreaci, kdy začínají být plně využívány historické artefakty a nezdevastovaná příroda. K rozvoji měla napomoci i plánovaná výstavba regulace řeky Úpy, a to v souvztažnosti na regulaci i řeky Metuje, aby nedošlo k poruše vodního hospodářství a tím k narušení zemědělské výroby.

Sociální složení obyvatelstva tvoří hlavně lidé vyučení nebo se základním vzděláním. Důvodem je, že v tomto regionu nejsou významné střední školy. Vzdělanost zajišťují pro tuto oblast města Jaroměř, Náchod a Trutnov. Tato města jsou od Českoskalicka vzdálena cca 15 až 25 km, a v určitém časovém rozmezí byla tato centra nedostupná. Přes velkou kulturní tradici regionu byla vzdělanost přinášena těmi, kteří se vraceli na nějaký čas do svých rodných míst. Zajišťování služeb bylo odvislé od získávání vysokoškolských odborníků z jiných regionů.

Toto vše plně ovlivňovalo strukturu obyvatelstva ve 20. století a ovlivňuje i v současnosti. Dokladem toho například je, že když bylo potřeba zajistit hrázného pro vznikající přehradu, byla v roce 1953 stanovena pouze podmínka strojního vyučení, a přesto byl nový hrázný získán až z oblasti Opočna.

Proto lze konstatovat, že celá oblast, když pominu zemědělství, se v převážné většině věnovala službám v dopravě a souvisejícím činnostem. A také rekreačním službám.

Tento region, přes všechny problémy, má výhodu geografického umístění, kdy rovinatá převážná část končí ohraničením Krkonošemi, Adršpašskými skalami a Orlickými horami. (Bulíček, 1972; Šmahelová, 1994; Sigmund, 1934)

#### **4.1.2 Úpa a Metuje jako dva významné říční toky tohoto regionu**

Oba toky jsou ve své lokalitě velmi specifické a to vzhledem k tomu, že ohraničují významné geologické území Polické pánve a zlomu části Krkonoš. (Příloha č. 3) Jsou významné pro zajištění vodního hospodářství celé oblasti, s tím, že k jejich určité síle přispívalo také množství vrtů a pramenišť, ze kterých se čerpala vápenitá voda, která zároveň při svém vyvěrání zajišťovala kultivaci zemědělské půdy, původně kamenité a typu kyselého. Tato půda nebyla plně vhodná pro čistou klasickou zemědělskou prvovýrobu.

Rozdíl mezi oběma toky je podstatný v tom, že Úpa nemá tolik významných přítoků jako Metuje, která je sběrníci drobných potoků v celé oblasti od Adršpašských skal až po oblast Broumova, pokračující přes Hronov, po Nové Město nad Metují. (Příloha č. 4) Podstatné je i to, že ve svém prameništi, ani svými přítoky, nebyla Metuje zatížena v tolika procentech jarním táním, kdy vrstvy sněhu v této oblasti dosahovaly 20% množství oproti množství, které svádí z hor řeka Úpa.

Zároveň řeka Metuje pro členitost terénu a velikost celé svodné plochy netrpěla tolik dopady přívalových dešťů, k čemuž jí pomáhaly též mnohočetné přítoky. Kolem toku Metuje se od České Metuje objevují pozemky při březích, které byly využívány pro zavlažování i jako poldry, které měly za úkol v případě nebezpečí záplav pohlcovat zvýšené množství vody. Řeka Metuje tím, že protékala více městy, byla se vznikem těchto měst více regulována vznikem hrází a propustí, které ovlivňovaly její průtočnost a nebezpečí povodní, a zároveň plnily funkci závlahového systému. (Příloha č. 5) (Bulíček, 1972)

S plánovanou výstavbou přehrady Rozkoš bylo nutné řešit regulaci řeky Metuje, kdy v určité fázi výstavby měla nahradit závlahovou funkci řeky Úpy, a to hlavně v úseku mezi Novým Městem nad Metují, Českou Skalicí a Jaroměř. Regulace Úpy

a jejím využití pro přehradu Rozkoš se, vyjma mimořádných situací, snížila průtočnost, a tím i možnost závlahy zemědělských pozemků.

Regulace zároveň ovlivňovaly kapacitu podzemních vod, a tím také zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Z toho důvodu muselo dojít rovněž k úpravám v systému průtočnosti, aby nedošlo při extrémním suchu k poklesu podzemních vod, a to jak pitné vody, tak i speciálních minerálních pramenů, a tím i k narušení geologických vrstev.

Na celou situaci má dopad také to, že převážná část území je na křídové pánvi, která má možnost ve svých drobných zlomech vytvářet drobné podzemní nádrže, a tím umožňuje vyvěrání hlubší podzemní vody. Toto ovlivňuje i množství pískovce a dalších krystalických zemin.

Můžeme plně konstatovat, že celé toto území se nachází ve zlomech jednotlivých pánví, které nejsou svým rozsahem veliké, ale na druhou stranu jsou důležitou oblastí pro vyvěrání částečně nebo plně minerálních a léčivých pramenů, a to počínaje oblastí Janských Lázní, přes Teplice nad Metují, až po Náchod – Lázně Běloves. Částečně zasahují i do Polska do oblasti Kudowa Zdroj.

Část těchto pramenů se využívá pro přímé léčebné procedury, část je využívána pro výrobu léčivých nebo stolních minerálních vod. (Bulíček,1972; Plecháč,1983)

#### **4.1.3 Úpa jako významný vodní tok**

Řeka Úpa pramení ve východní části Krkonoš, nejvyššího českého pohoří, které je zajímavé svým geologickým vývojem, kde se prolínaly jednotlivé geologické doby, a proto složení je jak z krystalinikum západosudetské soustavy svrchního karbonu, tak ze svrchního permu a svrchní křídly.

Z toho vyplývá, že se zde nacházejí hory a údolí, které vznikly během historického vývoje při lomu jednotlivých částí zemské tabule. Zde se nedá hovořit o vyvěřelinách sopečného původu, jako to je v některých částech České tabule. V důsledku těchto vlivů

je tato oblast geologicky různorodá, což platí od vrcholku nejvyšší hory Sněžky, od níž nedaleko pramení Úpa, až po oblast rovinou, která začíná v okolí města Česká Skalice, pokračuje směrem na Jaroměř, kde přechází při soutoku řek Labe, Úpy a Metuje do Polabské nížiny.

Okolí prameniště řeky Úpy se skládá z hornin typu ruly, vápenitých hornin, opuky a určitého typu pískovce. Zároveň je tato oblast hojná na nerostné bohatství, kdy v oblasti Žacléře a směrem na polskou stranu, až do města Walbrzych, se nachází velké množství kvalitního černého uhlí. Toto zasahuje podle posledních průzkumů také částečně pod nejvyšší českou horu Sněžku. Toto uhlí obsahuje poměrně vysoké procento radioaktivního uranu, který se nedá přímo vytěžit, a proto se musí uhlí od radioaktivních částic čistit. Zároveň v okolí Sněžky, Pece pod Sněžkou, Obřího dolu a Černé Hory ze severní strany, byly v minulosti doly na těžbu zlata, stříbra a wolframu.

Složení hornin tím, že jsou velmi propustné, ovlivňuje jak spodní vody v této oblasti a jejich složení, tak i složení vody v řece Úpě, která z některých vyvěrajících pramenů přejímá vodu do svého řečiště.

Vzhledem ke geografickému umístění prameniště, kde i v nedávné historii končily severské ledovce, se postupně dotvářel celý reliéf této oblasti, a zároveň se vytvářelo řečiště řeky Úpy.

Významná úloha připadá řece Úpě při svádění odtékající vody ze sněhové pokrývky, která tuto oblast začíná pokrývat již koncem září, a poslední zbytky odtávajícího sněhu nacházíme ještě v polovině června. Část vody z odtávajícího sněhu naplňuje rezervoáry podzemních vod, ale převážná část odchází jako povrchová voda do řeky Úpy.

Tato oblast je i vysoce srážková, kdy převážná část dešťů nebo dešťových mraků při nárazu na Krkonošské pohoří zde vyvolává větší srážkové období. Na druhou stranu se dá konstatovat, že v této oblasti se prozatím nevyskytují přívalové deště, ale spíše dlouhodobější srážky, kdy na horním toku přímo neovlivňují tolik řečiště řeky Úpy.

Opačná situace ale nastává již v oblasti Trutnovska a Úpicka, kdy přes šíři toku, pro mělkost řečiště, dochází již v období jarního tání a delších dešťů k prudkému zvýšení hladiny řeky, kdy například v Trutnově z normální výše hladiny 40 cm dosahuje až výše 2,5 m.

Od 17. století se prováděla regulace toku, a to výstavbou částečných umělých hrází, které se vývojem techniky zdokonalovaly. Zároveň k navyšování říčních břehů a jejich zpevňování kamenivem.

Za městem Úpice již nebyla řeka Úpa tolik regulována, jelikož procházela méně osídlenými údolními a sídla byla povětšinou budována na stráních či na nižších kopcích. V této oblasti se rozšířilo užívání přírodních i umělých závlah (poldrů), které zachycovaly vodu hlavně z jarního tání, a zároveň přinášely vodní sedimenty, které zůstávaly po vyschnutí v těchto plochách. Tímto způsobem docházelo ke kultivaci horské nebo polohorské nekvalitní jílovopískovité zeminy a mohla být lépe využívána pro pastevectví a pěstování některých typů zemědělských kultur.

Závlahy fungovaly na principu podmoku. Řeka Úpa se zahradila hradlami. Tato hradla se opřela o konstrukci a ve dně se zarazila do drážky. Tímto se voda v řece začala postupně vzdouvat a při březích byla stavidla, která se následně otevřela. Soustavou náhonů potom tato voda byla rozváděna do okolních luk a polí a zavlahovala tuto oblast. Závlahy se využívaly především v období sucha. Samozřejmě přicházela také období extrémního sucha, kdy voda v řece Úpě nebyla téměř žádná.

Soustava náhonů se také využívala v dobách, kdy v řece začala nebezpečně stoupat voda. Stavidla se v tomto případě otevřela a tím se voda rozlila do luk a polí a snížením hladiny v řece se částečně snížily možné škody níže na toku.

Dá se konstatovat, že až do roku 1949 oblast od České Skalice až do ústí řeky Úpy do Labe nebyla plně regulována, i když zde existovalo několik rybníků, které byly využívány pro chov a rybolov.

Energetické využití Úpy, přes její poměrně vysokou energetickou sílu v průtočnosti, bylo minimálně zúžitkováno. V minulosti bylo za pomoci drobných kanálů pro jednotlivá zařízení, která byla postavena na břehu řeky, využíváno Úpy jako pohonu vodních kol, kdy se energie přenášela pomocí soustav transmisí. Sloužilo to pro mlýny nebo jako pohon jednoduchých textilních strojů, či jako technologická voda pro textilní a hutní činnosti.

Již v třicátých letech se začalo uvažovat o regulaci v oblasti České Skalice. První projekty vznikly již v roce 1938 až 1939. Až do roku 1950 nebyla tato řeka využita pro výrobu elektrické energie. V této oblasti byla spíše vyráběna elektrická energie formou tepelných zařízení.

Vzhledem k nízkému využívání a tím, že toto území nebylo tolik ekonomicky rozvinuté, nedocházelo k takovému znečištění vodního toku, s jakým se třeba setkáváme u řek Metuje a Labe, které byly ovlivněny vyšším stupněm průmyslové výroby a hustějším osídlením.

Dá se říci, že výše uvedenými vnějšími vlivy si řeka Úpa na dlouhou dobu zachovala svůj vlastní ekosystém a svoji samoregulační čistící formu. K tomu také přispělo, že při jejím toku vyvěrá i několik významných minerálních pramenů, které mají vliv na složení vodního toku.

Neopomenutelné je i to, že protéká po hranici různých geologických útvarů, které ve své podstatě vytvářejí různé podmínky pro prosakování vody z řečiště do podzemních vod. Zároveň svou strukturou řečiště reguluje pročišťování vody. S přihlédnutím k tomu, že převážná část řečiště, až za město Úpice, prochází zalesněnou krajinou, složenou z jehličnatých nebo smíšených lesů, tak i odpad z těchto lesů formoval přírodní kvalitu vody.

Po zhodnocení všech faktorů z toho vyplývá, že řeka Úpa byla oproti jiným řekám minimálně zasažena vývojem civilizace, po dlouhou dobu si zachovávala svůj čistý přírodní ráz, a proto se i v nížinaté oblasti okolo Českoskalicka dařilo jak rostlinstvu, tak živočišstvu. Nacházely se zde lokality s různých druhů rostlin, které se v jiných

oblastech nerostou. Dařilo se zde i různým druhům ryb, žab a dalších živočichů, patřících do vodní říše.

V tomto území se velmi dařilo drobnému rybníkaření, i když zde nikdy nevznikla ucelená soustava rybníků. Až po roce 1949 se vlivem stavby vodní nádrže Rozkoš, začala tato oblast vyvíjet. (Bulíček,1972; Plecháč,1983; Zuna,1994; rozhovory)

## **4.2 Vodní dílo Rozkoš**

### **4.2.1 Přírodní podmínky pro vznik přehradního díla Rozkoš**

Z geologického hlediska můžeme konstatovat, že oblast mezi Českou Skalicí, Novým Městem nad Metují a Jaroměří je geologicky stálá, s ukončeným tektonickým vývojem. Je na celistvé tabuli s pevným povrchem.

Toto území pro svou drobnou členitost vytváří i možnost tvorby určitých typů vodních děl. Nebylo nutné tolika geologických zásahů, a zároveň i úprav svrchní části, která se nachází nad podložím a vytváří reliéf krajiny.

Po průzkumu okolí České Skalice bylo zjištěno, že oblast Rozkoše, která se táhne okolo České Skalice až po Spytu, Lhotu, Doubravice, k Novému Městu nad Metují, do blízkosti řeky Metuje a z druhé strany přes Šeřeč a Kleny, je geologicky stálá i ve svrchních vrstvách, kdy nevzniknou zvýšené nálady na zpevnění budoucích břehů. A přes zatopení několika částí obcí se dá vytvořit z hlediska geologického pevná vodní nádrž, kde nedojde ke zvýšenému průsaku vody jak do podlaží, tak do břehů ohraničujících tuto nádrž, ani ke zvýšené erozi půdního fondu při vyšších hladinách nad stanovenou hranici dvacetileté vody, kdy i při extrémních výškách hladiny padesátileté až stoleté vody nemůže dojít ke zvýšené erozi území nebo prolomení části přehradního díla.

V roce 1949 bylo rozhodnuto na základě dohody mezi státními orgány, Povodím Labe a místními samosprávnými orgány, že v této oblasti je možnost vybudovat významnou



vodní nádrž, která by mohla sloužit k energetickému, rybářskému a i rekreačnímu využití.

Využilo se původních výzkumů z třicátých let, kdy se uvažovalo o regulaci řeky Úpy a o jejím využití jako energetického zdroje. Další geologické průzkumy prokázaly, že z více vytypovaných oblastí je tato končina geologicky nejvíce odpovídající pro vybudování velkého vodního díla, kde budou shromážděny miliony kubíků vodní masy, která má svoji váhovou i energetickou sílu.

Zároveň bylo vytipováno upravené místo regulovaného přítoku Úpy do této nádrže tak, aby nedocházelo ke zpětnému zvednutí hladiny přítoku, ale nádrž mohla sloužit jako záchytné místo pro povodňové přívaly vody. Tím zároveň došlo k přehodnocení systému poldrů, které by vybudováním této vodní nádrže ztratily částečně opodstatnění. Přesto se podařilo, že alespoň část závlahových náhonů a poldrů v oblasti Babiččina údolí a Žernova se zachová, aby nedošlo k úplné devastaci některých přírodních ekosystémů.

Velmi problematické bylo vyhledání místa k vytvoření přehradní hráze, která měla obsahovat i vodní elektrárnu. Přes několik projektů o umístění v údolí na spojnici mezi Českou Skalicí a Novým Městem nad Metují, bylo nakonec vybráno nejužší místo, které bylo geologicky nejstálejší a fakticky se nacházelo na nejbližší spojnici mezi těmito dvěma městy. Toto zajišťovalo nejvyšší výšku přepadu vodní hráze, a tím dobrou regulovatelnost vodní hladiny nádrže.

Výběr této lokality omezoval možnost kapacity umístění vodních turbín pro výrobu elektrického proudu z důvodu minimálního prostoru. Tím i zvýšení možnosti vibrací na geologické podloží přehrady, a nutilo to k vytváření nových systémů využití vodního zdroje pro výrobu elektřiny.

V průběhu stavby přehradního díla došlo k přerušení prací, když se snížily ceny výkupu za elektrickou energii. Bylo dále rozhodnuto, že se vodní elektrárna z ekonomických důvodů nebude stavět.

Proto můžeme konstatovat, že z hlediska dlouholetého vývoje, kdy byly využity veškeré záznamy o dlouhodobém průtoku řeky Úpy a její regulace se spojením s přírodním a historickým prostředím, se v roce 1951 začalo stavět vodní dílo Rozkoš, jako významná vodní nádrž, která měla a má víceúčelový význam. Za padesát let neměla vážnějších technické ani geologické problémy. (Chlum, 1997; Trejtnar, 1975)

#### **4.2.2 Společenské podmínky pro vznik vodního díla Rozkoš**

Po roce 1945 vznikly společenské podmínky pro obnovení původních projektů z roku 1938 až 1939 na vytvoření vodního díla v oblasti Českokalicka, kdy se počítalo se dvěma eventualitami, a to využití již výše uvedené oblasti nebo s posunutím jižněji směrem k obci Veselice.

Došlo ke zhodnocení veškerých dopadů a možnosti rozsahu nádrže, což bylo i ovlivněno délkou vodního přivaděče, který bylo nutno vybudovat, a to z řeky Úpy do plánované vodní nádrže Rozkoš, konkrétně z místa navazujícího na Babiččino údolí, přes Zlič až do nádrže. V případě vybrání druhé verze by byl přivaděč o několik kilometrů delší, a nemohla by vzniknout tak rozsáhlá plocha. Rozhodující bylo i to, že v projektu nádrže Rozkoš bylo touto přehradou zasaženo pouze 49 objektů bydlení a k tomu několik objektů hospodářských, které jsou dnes na dně přehrady.

Při druhé verzi (území obce Veselice) by vznikla hlubší přehrada, ale s výrazně zmenšenou plochou a zasáhla by více obytných objektů a nebyla by schopna pojmout maximální množství vody. Zároveň by se snížila i možnost většího energetického využití pro výrobu elektrické energie.

Pokud by se stavěla nádrž v oblasti obce Veselice byly by vyšší náklady na zpevnění břehů. Přístupem k původní verzi, tok říčky z přepadové hráze vodního díla Rozkoš používá názvu Rozkošský potok. Tato říčka je přítokem do přehradního díla v oblasti Nového Města nad Metují. V území obce Veselice vtéká jako samostatný vodní tok do řeky Metuje a umožňuje částečnou regulaci toku řeky Metuje, a to až po Jaroměř, kde se Metuje a Úpa v základním toku slévají do řeky Labe.

Regulace těchto dvou řek byla významná i pro Polabskou nížinu, kde měla zajišťovat dle potřeby zvýšení toku Labe v oblasti Hradce Králové a Pardubic. Zároveň měla napomoci při výstavbě významné vodní elektrárny přímo v Pardubicích, na soutoku Labe s řekou Chrudimskou. Zde byla plánována v padesátých letech výstavba vodní elektrárny, a mimo splavnosti Labe do Pardubic a rovněž splavnosti do Hradce Králové, měly být v území Opatovic vybudovány plavební komory. K těmto budoucím plánům již nikdy nedošlo. Místo toho byla v oblasti Opatovic vybudována uhelná elektrárna, která má vícenásobnou kapacitu výroby elektrické energie a je schopna spalovat i velmi nekvalitní uhlí, přičemž využívá chlazení části vodního toku Labe. Proto i v současnosti končí splavnost Labe v Pardubicích, pod soutokem s Chrudimskou, i když přehradní dílo Rozkoš a další přehradní díla na Labi, zajišťují z převážné části splavnost této řeky.

Velmi významným faktorem při rozhodování pro stavbu přehradního díla bylo i to, že Československá plavba Labsko-Oderská prokazovala, že v případě neregulování toku řeky Labe, kterou právě tyto dvě řeky ovlivňují, nastávají tyto dvě situace, buďto je přebytek vodní masy nebo nedostatek, což způsobuje omezení v lodní dopravě, a tím dochází ke ztrátám.

Rozhodujícím momentem bylo i to, že se plně prokázalo, že při regulaci a vytvoření vodního díla Rozkoš, dojde k zaručené dodávce vodního toku pro Polabskou nížinu, a tím k zajištění vody pro závlahu nejméně 55000 ha, které jsou v Polabské nížině využívány k zemědělské, zvláště zelinářské výrobě.

Plánovaný rozsah, s využitím přírodního profilu, na základě všech získaných dat z let 1940 až 1951, počítal s výší hladiny na kótě 285 m n. m., což neohrožovalo okolí a splňovalo podmínky spádu a tlaku vodní hladiny.

Celkový objem při zatopené ploše 10,01 km<sup>2</sup> činí 76,1 milionů m<sup>3</sup>, z toho je v daném okamžiku využitelný objem 46,8 milionů m<sup>3</sup>. Zároveň tato nádrž měla možnost v rámci ochrany proti záplavám pojmout jednorázově 18,9 milionů m<sup>3</sup>, jako prevenci proti dalším povodním a rezervoár v případě sucha.

Toto množství vytvářelo při vyrovnaném odtoku přes hráz odtok ve výši 4,04 m<sup>3</sup>/s. To splňovalo požadavky minimálního zůstatkového průtoku pro život v Rozkošském potoku. Zároveň zde byla možnost i dvojnásobného navýšení odtoku oproti šestinásobnému až desetinásobnému přítoku do nádrže, čímž celá nádrž splňovala podmínky pro zachycení povodňových vln, a to jak dvacetiletých, padesátiletých, tak i stoletých vod.

V této době bylo zájmem zajistit dostatečné zavlažování zemědělských pozemků, ochranu proti povodním, a popřípadě i energetické využití. Rozhodujícím bylo také ta skutečnost, že jak plavba Labsko-Oderská, tak zemědělské orgány vítaly možnost kultivace a ekonomického přínosu jak u zemědělské půdy, tak rovněž u vodních toků. (Chlum, 1997; Trejtnar, 1975; Broža, 2005)

#### **4.2.3 Problematika výstavby**

Celá stavba přehradního díla byla zahájena v roce 1950 až 1951, kdy se začalo budovat těleso přehradní hráze s vodní elektrárnou. Zároveň na koruně přehradní hráze se začala budovat silnice mezi Českou Skalicí – Spyta (Příloha č. 1), až do Zahořan, která pokračovala do Nového Města nad Metují. Toto bylo jasným vyznačením jižní části nádrže Rozkoš.

Současně s tím se začaly budovat náhradní obytné objekty pro obyvatele ze zatopené oblasti obcí Kleny, Šeřeč, Doubravice, Lhoty a Spyty. Na to navazovalo i vybudování objektů pro jezného ve Zličí a hrázného u spojnice mezi Českou Skalicí a Zahořany.

Probíhalo zpevňování některých částí břehů plánované nádrže, kdy se využívalo opuky, která se těžila v okolí České Skalice – Zájezd. Součástí toho bylo také zahájení výstavby kanálu – přivaděče vodní masy z řeky Úpy do plánované nádrže Rozkoš. Tímto způsobem se řešily i problémy stavby mostů, jak pro silniční dopravu, tak pro dopravu železniční. Například silnice č. 33 z České Skalice do Náchoda procházela nad plánovaným kanálem, a zároveň zde vede trať z České Skalice do Starkoče, pokračující na Trutnov, s odbočkou do Náchoda.

Vyřešení těchto přechodů přes plánovaný kanál bylo technologicky náročné a bylo nutno využít i dovážených kamenitých segmentů z jiných oblastí, kdy se využívaly plně felonie, které měly České dráhy pro výstavbu železniční tratě. Tento materiál, převážně rula a žula, byl použit také pro zpevnění silničních násypů ohraničujících toto vodní dílo.

Dalším problémem, se kterým se potýkala tato výstavba, byla úprava spodních výpustí na vtoku i odtoku k vodní turbíně, kde byly plánovány dvě až tři turbíny. Po úpravě projektu bylo rozhodnuto, že z důvodu snížení výkupních cen elektřiny nebude instalována žádná turbína.

V roce 1953, po měnové reformě, došlo ke snížení rozpočtu na výstavbu tohoto přehradního díla. Pro nedostatek finančních prostředků, a tím že nádrž nebyla prioritou té doby, byly veškeré práce pozastaveny a probíhala pouze konzervace a údržba započatého stavebního díla.

Původní odhad hodnoty díla bylo v roce 1951 ve výši 800.000.000,- Kčs až jedné miliardy ve staré měně. V přepočtu k nové měně došlo vzhledem k náročnosti a časovému posunu k navýšení potřebné částky. Skutečná celková suma, vzhledem ke změně různých měnových relací a změně cen, není do dnešního dne úplně přesně vyčíslena, ale dá se předpokládat, že se všemi úpravami dosáhla částky jedné miliardy v nové měně. Náklady byly rozloženy od zahájení výstavby až do roku 1970.

Dá se říci, že od konce roku 1953 výstavba této nádrže nepokračovala a zahájení dalších prací bylo až v roce 1958 až 1959. Poté došlo k e zpoždění základní výstavby o další léta s tím, že základní část přehrady a naplňování prostoru bylo zahájeno po částech až v roce 1962. Přesto bylo nutno realizovat další stavební a regulační stavby, což trvalo do roku 1970. Tím byla ukončena základní etapa výstavby.

I po roce 1970 pokračují další stavební práce, a to na úpravě míst pro rekreaci a dopravu, které průběžně vzhledem ke změně technologií a potřeb probíhají a to v rámci do vytvoření obslužné dopravní sítě a rekreačních míst u nádrže. Jsou brány

v úvahu nároky na využití tohoto díla pro rekreaci a zároveň pro zajištění pásma pro chov ryb a rybolov.

V roce 2009 byl zahájen provoz malé vodní elektrárny patřící společnosti Povodí Labe, státní podnik (Příloha č. 7). Proto musela být část spodních výpustí hráze upravena, aby mohla být vodní elektrárna řádně usazena a uvedena do provozu. Na levé základové výpusti je odbočka na malou vodní elektrárnu (MVE), opatřenou Kaplanovou turbínou o hltnosti 5-1m<sup>3</sup>/s a o max. výkonu 675 KW při využitém spádu 8-14m. (Chlum, 1997; Trejtnar, 1975; Broža, 2005; Manipulační řád)

#### **4.2.4 Technické a regulační aspekty**

Výstavbou přehradního díla Rozkoš vzniklo druhé velké technické vodní dílo ve Východních Čechách. Obdobný význam z technického a vodního pohledu má i přehrada ležící nad Dvorem Králové nad Labem, na Labi, a to přehrada Les Království.

Přehrada Rozkoš, tak jak to ukazují letecké snímky, plně dotváří prostorové využití daného regionu. Nedošlo k výraznému poškození přírody, ani přítoků do vodní nádrže, byla zde dobře zachována flora i fauna, a ani odtok významně nenarušuje přírodní podmínky této oblasti. (příloha č. 2)

Z hlediska technického se dá říci, že zde bylo na tu dobu vytvořeno velmi zajímavé vodní dílo, které muselo řešit základní problém, a to regulaci části toku Úpy formou kanálového přivaděče, kde bylo nutné vytvořit jezy tak, aby se v původní řece udržel minimální stanovený průtok vody a zároveň byla dostatečně napájena vznikající vodní nádrž.

Technický význam spočívá rovněž v tom, že je velmi významným regulátorem, a tím i zásobníkem, při zvýšené nebo záplavové hladině řeky Úpy. Zároveň tím při soutoku s Metují a Labem zajišťuje odstranění přívalových a povodňových vln.

Velmi významná je kapacita a velikost celé nádrže, kdy v případě sucha, a to i extrémního, je schopna po částech vypouštět až polovinu své kapacity, což je cca 40 000 000 m<sup>3</sup> vodní masy, čímž může dojít ke snížení hladiny až o 4,5 m.

Tato kapacita je velmi důležitá pro zajištění závlah v celé Polabské nížině a k udržení splavnosti Labe. Rovněž je plně využívána pro výrobu elektrické energie, i když tento způsob získávání elektrické energie není v tomto regionu rozhodující, tak přináší alespoň částečné krytí spotřeby. (Chlum, 1997; Trejtnar, 1975; Broža, 2005; Novotná, 2004)

### **4.3 Význam přehradního díla Rozkoš**

#### **4.3.1 Přírodní a vodní přínos vodního díla**

Význam tohoto stavebního díla, které vzniklo ve 2. polovině 20. století, se dá srovnávat s dalšími významnými stavbami, které probíhaly na řece Labi, Vltavě a dalších vodních tocích. Přitom z vodohospodářského hlediska byly řeky Úpa a Metuje řazeny do nižších kategorií významnosti vodních toků.

Při budování, se přes dlouhodobé projektování a plánování a přes složitost stavby, podařilo v minimální míře poškodit původní krajinný reliéf, kdy bylo využito všech přírodních akcentů.

Tato výstavba i v určitém momentu zlepšila celé přírodní prostředí tohoto regionu, protože nad takto rozsáhlou vodní plochou dochází ke stahování dešťových mraků, což v důsledku způsobuje, že oblast není ohrožována přívalovými dešti.

Vzhledem k tomu, že byl umožněn vznik dobrého prostředí rozdělením některých polohrází pro chov ryb, zvýšila se tak rozmanitost fauny a flory v této oblasti, a zároveň takto dochází k samočisticímu efektu v rámci celé vodní nádrže. Proto můžeme konstatovat, že vypouštěná voda přes přehradu do říčky Rozkoš, která se vlévá do

Metuje, je čistší než původní přítoky do nádrže. Čistota této vody tím tak částečně působí i na čistotu řeky Metuje až do jejího soutoku s Labem.

Díky vzniku přehradního díla, kde je možná regulace vodního toku Úpy, ale i regulace při vypouštění z nádrže, nejsou zde, zejména při vysokém suchu, znaky nedostatku závlahy pro zemědělské pozemky ani pro ostatní přírodu.

Toto významně ovlivňuje, a to i po soutoku Metuje a Úpy s Labem, vodní rovnováhu, jak v zavlažování, tak průtoku Labe, což je prokazatelné až k poslednímu jezu u Pardubic.

Přitom ani v této oblasti nedošlo k výraznému narušení přírodního ekosystému, ale spíše se dá říci, oproti jiným negativním zásahům člověka do přírody, má toto dílo z převážné části kladný význam.

Zároveň ale musíme konstatovat, že některé technické zásahy do vodních toků v této oblasti, a následně v dalších oblastech, měly i určitý záporný vliv na přirozenost vývoje přírody a v některých pohledech nemusí vytvářet přímo čistý estetický vjem, který je limitován technickými a stavebními zásahy.

Z jedné strany se veškeré tyto úpravy, které byly výše uvedeny, mohou jevit jako přínosné pro přírodu, ale ve svém dlouhodobém časovém působení, mohou při nesprávném využití vodního díla přinést jak technické, tak přírodní problémy, a bez dlouhodobé koncepce může dojít i k významným škodám. To se může stát i přesto, že během padesáti let od zahájení stavby tohoto díla, byla z převážné části výstavba přínosem jak pro region, tak pro celou vodní soustavu, spadající pod současné Povodí Labe, státní podnik. Dá se říci, že z hlediska technického i územního byla výstavba této vodní nádrže, přes různé časové peripetie, velmi unikátní. (Chlum, 1997; Trejtnar, 1975; Broža, 2005)



### 4.3.2 Rekreační význam vodního díla

Vznikem tohoto přehradního díla se utvořily poloostrovy, a to jak na severu, tak na západní a jižní straně. Tím, že se terénně mírně svažovaly k vodní ploše, začaly být od poloviny šedesátých let využívány ke skupinové i individuální rekreaci.

Po roce 1970 byl vytvořen obrovský rekreační areál Rozkoš, který navazuje na konec jedné městské třídy města České Skalice, a to třídy T. G. Masaryka, která přechází na mezinárodní silnici č. 33, vedoucí do Náchoda.

Tento areál vznikl uskupením několika hotelů a výstavbou rekreačních chatiček. Na to navazuje prostor pro stanový kemp, areál je vybaven místním zásobováním a množstvím bufetů a restaurací. Nelze opomenout, že zde bylo vystavěno i kvalitní sociální zázemí ve formě sprch a toalet, s ekologickým řešením.

Velmi významné bylo i to, že se zde v průběhu let vybuďovalo plno technických vymožeností k rekreačnímu využití vodní plochy, a to včetně polobazénů, které navazují na vodní nádrž. Vzniklo zde i přístaviště pro různé druhy vodních plavidel, převážně šlapadel a plachetnic a v současné době je tato plocha využívána i menšími druhy motorových plavidel a hausbótů.

Přehrada je rozdělená na severní část a na jižní část pomocí tzv. Rovenské hráze, která má za úkol udržet v severní části stále nadržení z důvodů možných poklesů hladiny v nádrži. V jižní části jsou poklesy hladin výrazné (Příloha č. 6). Tyto poklesy hladin ničí břehy a vlivem vln dochází v jihozápadní části k silným abrazivním stavům. Pokles hladiny je v severní rekreační části nežádoucí z důvodů využití vodní plochy pro koupání a hlavní argument je, aby se nedostávaly usazeniny nad hladinu z důvodu zápachu.

Jihozápadní část v oblasti Spyty a jihovýchodní část směrem na Zahořany je před přehradou pouze částečně rekreačně upravena a používá se na smíšenou rekreaci. Je to pouze kempová část, kde jsou možnosti pro koupání, ale zároveň v zátocinách je velký prostor pro individuální rybářské vyžití. Tato oblast není do dnešních dnů plně

vybavena sociálním zařízením, ale je zde několik ubytovacích a stravovacích kapacit, která jsou využívána, ale pouze sezónně.

Návštěvnost rekreanty je ovlivněna i tím, jaké je zrovna letní počasí. Přesto je tato rekreační oblast na počátku i konci rekreační sezony využívána k různým oblastním i celostátním setkáním specifických zájmových uskupení. Jedná se například o setkání různých automobilových skupin, mají zde i místo například závody plachetnic. Neopomenutelné jsou různé typy soutěží v rybaření. Využití je široké.

V základním největším rekreačním centru je několik podíí, které slouží ke kulturním akcím, včetně krátkodobých festivalů. Tím je zajištěn kulturní program v průběhu celé sezony.

Pro svoji polohu, i v případě špatného počasí, jsou zde možnosti pro pěší turistiku, a to jak přímo do České Skalice, kde jsou památníky Boženy Němcové, nebo do nedalekého Babiččina údolí, včetně zámku Ratibořice.

Jsou zde dobré podmínky pro cykloturistiku, a to směrem na Nové Město nad Metují a přilehlou přírodní scenerii Peklo, a zámek přímo ve městě.

Pro motorizované návštěvníky je zde plno možností, do vzdálenosti 30 km lze navštívit významná místa, jako je například hospital Kuks, který je známý mimo jiné barokními sochami Matyáše Bernarda Brauna, vyjadřujícími lidské neřesti a ctnosti a rovněž jeho Betlém je proslavený. Velkým lákadlem je také zoologická zahrada ve Dvoře Králové, Adršpašsko-Teplické skály, Hronov, který je rodištěm Aloise Jiráska, zámek v Náchodě, ve kterém je trvalá expozice ruského malířství.

Z těchto důvodů slouží rekreační centrum Rozkoš i při horším počasí jako oblíbená základna pro tyto výlety a umožňuje tak všestranné využití rekreatantů. (Chlum, 1997; Trejtnar, 1975; Broža, 2005; Novotná, 2004)

### **4.3.3 Ekonomicky společenský význam pro region**

Vybudováním tohoto vodního díla vznikly podmínky pro rozvoj zemědělské výroby, lehkého průmyslu, ale i rekreace. Toto vše pomohlo ke zvýšení zaměstnanosti v tomto regionu, a z hlediska ekonomického k ochraně proti vodním živelným pohromám.

Tím, že se Česká Skalice nachází na významné dopravní cestě, byly zde již původně založeny obslužné služby, a s rozvojem turistiky a rekreace došlo k rozvoji těchto služeb, což přináší další pracovní možnosti a zároveň to má významný ekonomický přínos pro tuto oblast.

V současné době se turistika a rekreace, na základě toho, že je zde vytvořeno toto vodní dílo, stále rozvíjí a z ekonomického hlediska činí rozhodující část příjmu pro obyvatelstvo a další místních orgánů.

Je zde velká rybářská oblast s chovnou částí, která přináší další ekonomické výsledky.

Ekonomicky nepominutelný je i význam výroby elektrické energie, která i když nezajišťuje veškerou spotřebu regionu, přesto významně přispívá ke konsolidaci.

Nepřímým ekonomickým významem je, že vlivem regulace toků Úpy a Metuje, které navazují na Labe, je umožněna splavnost Labe od Pardubic nebo Chvaletic po převážnou část roku, čímž je napomáháno jak k zásobení Chvaletické elektrárny, tak využití celého Labe pro vodní plavbu. (Plecháč, 1983; Zuna, 1994)

### **4.3.4 Důsledky vodního díla**

Přes některé technické a ekologické výhrady sehrává vodní dílo Rozkoš významnou roli v celé krajinné oblasti a dá se říci, že je spíše přínosem než ztrátou pro přírodu tohoto regionu.

Zároveň se zde projevují i některé nedostatky, které vznikly při projektování a výstavbě tohoto díla, což je důsledkem nedořešení některých přírodních aspektů a technických parametrů.

Právě některé tyto nedostatky dnes přinášejí vícenáklady a větší zásahy do přírody při budování silniční sítě, která musí odpovídat dnešním parametrům, včetně obchvatu města České Skalice.

Projevují se i některé chyby při řešení zátopových hranic, kdy nedošlo k likvidaci nebo zajištění staveb, které se nacházejí na hranici padesátileté až stoleté vody.

Po padesáti letech je nutná i větší údržba tohoto vodního díla, jak přivaděče, hráze a odtoku, tak díla jako celku.

Je nutné řešit důsledky eroze vzniklé touto stavbou a provádět další drobné zásahy do přírody, včetně úprav formou kameniva nebo výsadbou porostů. (Příloha č. 6). Tato údržba břehů je pouze na několik let. Postupem času mizí břehy, pomalu, ale jistě. To je spojeno s velkými náklady na údržbu a ochranu břehů a majetku.

Se změnou struktury zemědělství, pro které měla tato vodní nádrž velký význam, dochází vlivem přehrady k menším přírodním škodám, jelikož nejsou některá zařízení, navazující na přehradu, určená pro zemědělskou výrobu, plně využívána.

(Zuna, 1994; Plecháč, 1983)

#### **4.4 Krizový plán**

Narušení vodního díla Rozkoš vzdouvajícího a akumulujícího povrchové vody, spojené se vznikem povodňové průlomové vlny zvláštní povodně, bude svými rozsáhlými ničivými účinky důvodem ke vzniku krizové situace a následnému vyhlášení krizového stavu.

O možnosti předvídání vzniku této krizové situace lze uvažovat jen v tom případě, že půjde o nezládnutelnou poruchu vodního díla, zvětšující se průsaky nebo stupňující se příval vody při dlouhotrvajících srážkách a přívalových deštích.

Možnost narušení hráze vodního díla a následného vzniku zvláštní povodně, nelze úplně vyloučit, a to nejen z hlediska možných přírodních katastrof (zemětřesení, sesuvy půdy,

pády meteoritů, dlouhotrvající srážky s přivalovými dešti), ale i vlivem lidské činnosti (terorismus, válečná činnost).

V případě vzniku mimořádných událostí a vyhlášení krizového stavu je v pravomoci Krizového štábu Královéhradeckého kraje, jehož součástí je povodňová komise kraje, přijímat opatření ke snižování hladiny ohrožené hráze vodního díla Rozkoš na takovou míru, aby nedošlo k rozrušení hráze a tím ke vzniku zvláštní povodně.

V případě, že dojde na vodním díle Rozkoš ke zvláštní povodni, může při maximální hladině zásobního prostoru odtok trvat až 38 dní při průtoku 17,75 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Území ohrožené zvláštní povodní vodního díla Rozkoš je oblast, která může být zaplavena vodou. Vymezuje se kulminační hladinou při zvláštní povodni a ve směru po toku končí v profilu, kde kulminační průtok zvláštní povodně poklesne na hodnotu průtoku přirozené povodně s dobou opakování 100 let (Q100).

Vezmeme-li například město Hradec Králové, které je vzdáleno přibližně 28 km od přehrady, tak v případě protržení hráze, na okraji města v části zvané Plácky dosáhne vlna výšky v rozmezí mezi 1,5 až 2 m. Na opačném konci města Hradec Králové bude dosahovat vlna výšky ještě okolo 1 m. Tato vlna se dostane do Hradce Králové v době kratší než 12 minut. Z toho je patrné, jak je nezbytné rychlé rozhodování a evakuace obyvatelstva.

Varování na území ohroženém zvláštní povodní vodního díla Rozkoš zabezpečuje Krajské operační a informační středisko (dále jen KOPIS) Hasičského záchranného sboru Královéhradeckého kraje, a další, zákonem stanovené subjekty (např. obce nebo právnické a fyzické osoby).

KOPIS HZS kraje provede varování obyvatelstva na území ohroženém zvláštní povodní prostřednictvím dálkově ovládaných koncových prvků (elektronické sirény, rotační sirény a místní informační systémy) jednotného systému varování a vyrozumění (dále jen „JSVV“). Starosta obce varuje obyvatelstvo nacházející se na území obce před hrozícím nebezpečím prostřednictvím koncových prvků JSVV, místních (obecních)

rozhlasů, mobilními rozhlašovacími prostředky (rozhlasové vozy, megafony) a případně jiným náhradním způsobem varování (SMS zprávy apod.).

Po akustickém tónu sirény, při vyhlášení varovného signálu všeobecná výstraha, bude následovat tísňová informace z hromadných sdělovacích prostředků a místních rozhlasů sloužící pro informování obyvatelstva o hrozící nebo vzniklé mimořádné události. Elektronické sirény po akustickém signálu odbaví verbální informaci: „Nebezpečí zátopové vlny, nebezpečí zátopové vlny. Ohrožení zátopovou vlnou. Sledujte vysílání českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Nebezpečí zátopové vlny, nebezpečí zátopové vlny“. (Krizový plán)

#### ***4.5 Výsledky sociologického výzkumu***

Výzkum byl proveden formou řízených rozhovorů s rodinami dotčenými samotnou výstavbou, s představiteli zemědělských hospodářských podniků v dolním povodí a s podnikateli cestovního ruchu na Rozkoši. Byly položeny následující otázky:

Jak ovlivnila přehrada Rozkoš vývoj závlah na řece Úpě?

Přikláníte se k tomu, aby byla alespoň část těchto závlah opět zprovozněna a stala se kulturní památkou?

Kdo by se podle Vás měl o tyto závlahy starat?

Myslíte si, že regulace Úpy ovlivnila snížení povodní na této řece?

Jak přistupujete ke zkvalitnění vody v Rozkoši?

Máte velké problémy s kolísáním hladiny?

Od doby výstavby vodního díla Rozkoš se téměř vytratila tradice závlah. O tyto závlahy a dokonalou soustavu náhonů a stavidel přestali mít lidé zájem. V dnešní době jsou tyto systémy ve velmi špatném technickém stavu. Ministerstvo kultury projevilo zájem, aby se část těchto závlah opravila a stala se kulturní památkou. To sebou samozřejmě nese otázku jak velké území by bylo vhodné opravit a udržovat v provozuschopném stavu. Také kdo bude financovat tyto opravy z důvodu majetkového vlastnictví. Většina těchto systémů patří místním obyvatelům, kteří na tyto rekonstrukce nemají finanční prostředky.

Dotazovaní občané by uvítali, aby se alespoň část závlah opět zrekonstruovala a demonstrovaly se tak výhody těchto nenáročných, ale velmi účinných závlahových systémů. Financemi by mohlo přispět ministerstvo kultury a o následnou péči, jako je sečení a natírání, by se starali současní majitelé

Ukazuje se, že by byla obrovská škoda o tuto dokonalou soustavu závlah přijít. Každý rok ministerstvo uvolňuje něco málo přes 30 mil. Kč na opravy a rekonstrukce památek. Bylo by na zvážení, co by stálo tyto závlahy odkoupit a jak nákladná by byla následná péče. Největší náklady by byly vynaloženy na vyčištění těchto náhonů a na následné péče o ně.

Jako nejvhodnější místo pro opravu se nabízejí závlahy v oblasti Ratibořic, kudy vede turistická stezka a tyto závlahy by určitě dostaly ocenění od návštěvníků.

Provozovatelé autokempinku Rozkoš vlastní přilehlé pozemky u vodního díla a využívají je pro rekreaci, rybolov vodní sporty a koupání. Největší spory vyvolává, že tito majitelé a i majitelé ostatních ploch kolem vodní plochy, nechtějí na pozemky povolit přístup rybářům, lidem ke koupání, ale dokonce ani správci povodí. Tímto brání přístupu k vodě obcím a správci povodí a dopouštějí se tak přestupku. Tyto rozmíšky jsou mnoho let zdrojem sporů mezi vlastníky pozemků a správcem toku.

Rekreanti a místní obyvatelé si přejí, aby hladina neklesala z důvodu obnažení břehů. Tím se dostávají usazeniny nad hladinu a silně zapáchají. Nevýhodou jsou problémy týkající se splaškových vod, kde někteří lidé neprovozují a nevlastní čistírny odpadních vod a vypouštějí své splašky přímo do řeky, která je pak svede do Rozkoše, a tím pádem jsou velmi často vydávána rozhodnutí o zákazu koupání. Jiní majitelé objektů přistupují k věci z hlediska hygieny velice pozitivně. Téměř většina odvodu splaškové vody ze sprch, toalet a umyvadel jde přes čistírnu odpadních vod a do toku přitéká pak voda čistá.

Neklesání hladiny zajišťuje Rovenská hráz. V severní části, kde jsou rekreační střediska, zadržuje vodu na stanovené hladině. Jde to ale na úkor toho, že severní část

slouží jako usazovací nádrž. Tímto je dáno, že jižní část je čistější a méně závadná.  
Nevýhodou je ale snižování hladiny.

(Rozhovory)



## 5 Závěr

Práce ukázala klady a zápory vodního díla Rozkoš pro region, včetně významu i pro další oblasti.

Toto vodní dílo je jedním z významných regulačních děl pro uvedené říční toky a ovlivňuje celou vodní soustavu od Krkonoš a Orlických hor až po Polabskou nížinu.

I když stavba byla plánována v třicátých letech 20. století, a byla realizována v průběhu padesátých až šedesátých let, je technicky i přírodně velmi zajímavá, a to i přesto, že zde najdeme znaky poplatné tehdejší době.

Přes nesporné regulační a rekreační přínosy, zůstává k řešení problém ekologických dopadů této stavby na dolním povodí řek Úpy a Metuje.

Z analýzy vyplynulo, že je nezbytné obnovit soustavu podmokových závlah přilehlých luk a navazující stromové zeleně.

## 6 Seznam použitých zdrojů

- [1] CHLUM, A. *Vodní dílo Rozkoš u České Skalice*. Praha : Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR, 1977. 58 s.
- [2] TREJTNAR, K., et al. *Přehrady povodí Labe*. vyd. 1. Hradec Králové : Kruh, 1975. 243 s.
- [3] PRŮCHA, V. *Hospodářské a sociální dějiny Československa 1918-1992, 1. díl* . Brno : Doplněk, 2004. 580 s. ISBN 80-7239-147-X.
- [4] PRŮCHA, V., et al. *Hospodářské a sociální dějiny Československa v letech 1918-1992, 2. díl*. Brno : Doplněk, 2009. 1004 s. ISBN 978-80-7239-228-5.
- [5] PLECHÁČ, V. *Hospodaření s vodou*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1983. 264 s.
- [6] *Náchodsko od minulosti k současnosti*. vyd. 1. Náchod : Okresní muzeum v Náchodě, 1989. 279 s.
- [7] NOVOTNÁ, D. *Technické památky v Čecháchách, na Moravě, ve Slezku*. Praha : Olympia, 2004. 91 s. ISBN 80-7033-831-8.
- [8] BROŽA, V., et al. *Přehrady Čech, Moravy a Slezska*. Liberec : KNIHY 555 , 2005. 256 s. ISBN 80-86660-11-7.
- [9] BULÍČEK, J. *Povrchové vody v Československu a jejich ochrana*. vyd. 1. Praha : Československá akademie věd, 1972. 354 s.
- [10] ZUNA, J. *Problematika vodního hospodářství v zemědělství a lesnictví*. Praha : Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 1994. 147 s.

- [11] SIGMUND, J. *Náchodský kraj*. Brno : Rekord, 1934. 40 s.
- [12] PLAINER, J. *Využívání a ochrana vodních zdrojů*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1983. 211 s.
- [13] ŠMAHELOVÁ, H. *Autor a subjekt v díle Boženy Němcové*. Praha : Univerzita Karlova, 1994. 209 s. ISBN 80-7184-003-3.
- [14] VOTRUBA, L.; PATERA, A. *Nádrže a vodohospodářské soustavy*. Praha : Editační středisko ČVUT, 1983. 198 s.
- [15] *Krizový plán Královéhradeckého kraje*. Hradec Králové : KÚ KhK, 2009. 88 s.
- [16] *Manipulační řád*. Hradec Králové : Povdí Labe s.p., 2007. 28 s.
- [17] JÁL, K., et al. *Voda pro Hronov a Náchod*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1983. 88 s.
- [18] *Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady z 23. října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky*. Český překlad se souběžným původním anglickým textem. Praha : Ministerstvo životního prostředí, Odbor ochrany vod, květen 2001. 96 s. dostupný z <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0060:CS:NOT>
- [19] *Informační systém voda České Republiky*, Praha : Ministerstvo zemědělství ČR, 2009. 97 s. online: <http://www.voda.gov.cz/portal/cz/InformacniPortalVODA.pdf>
- [20] Internetové odkazy:
- [www.pla.cz](http://www.pla.cz)
- [www.voda.gov.cz](http://www.voda.gov.cz)
- [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## **7 Přílohy**

1. Grafická mapa přehradního díla Rozkoš
2. Letecká mapa přehradního díla Rozkoš
3. Mapa geologického uspořádání daného regionu
4. Mapa vodoteče daného regionu
5. Mapa závlahových náhonů (poldrů)
6. Fotografie úpravy břehů nádrže
7. PD- půdorys, řez

Příloha č.1.



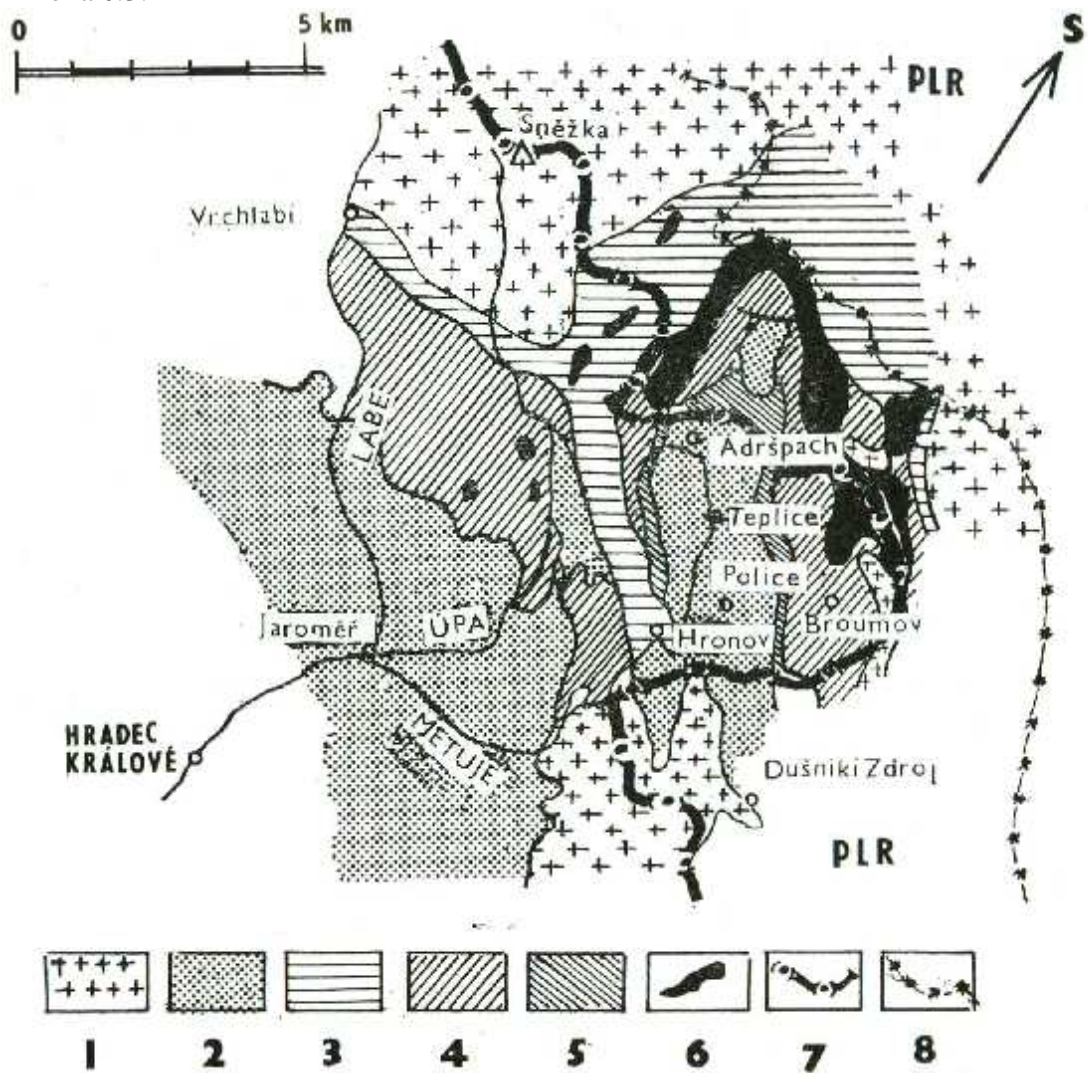
Zdroj: www.mapy.cz

Příloha č.2.



Zdroj: www.mapy.cz

Příloha č.3.

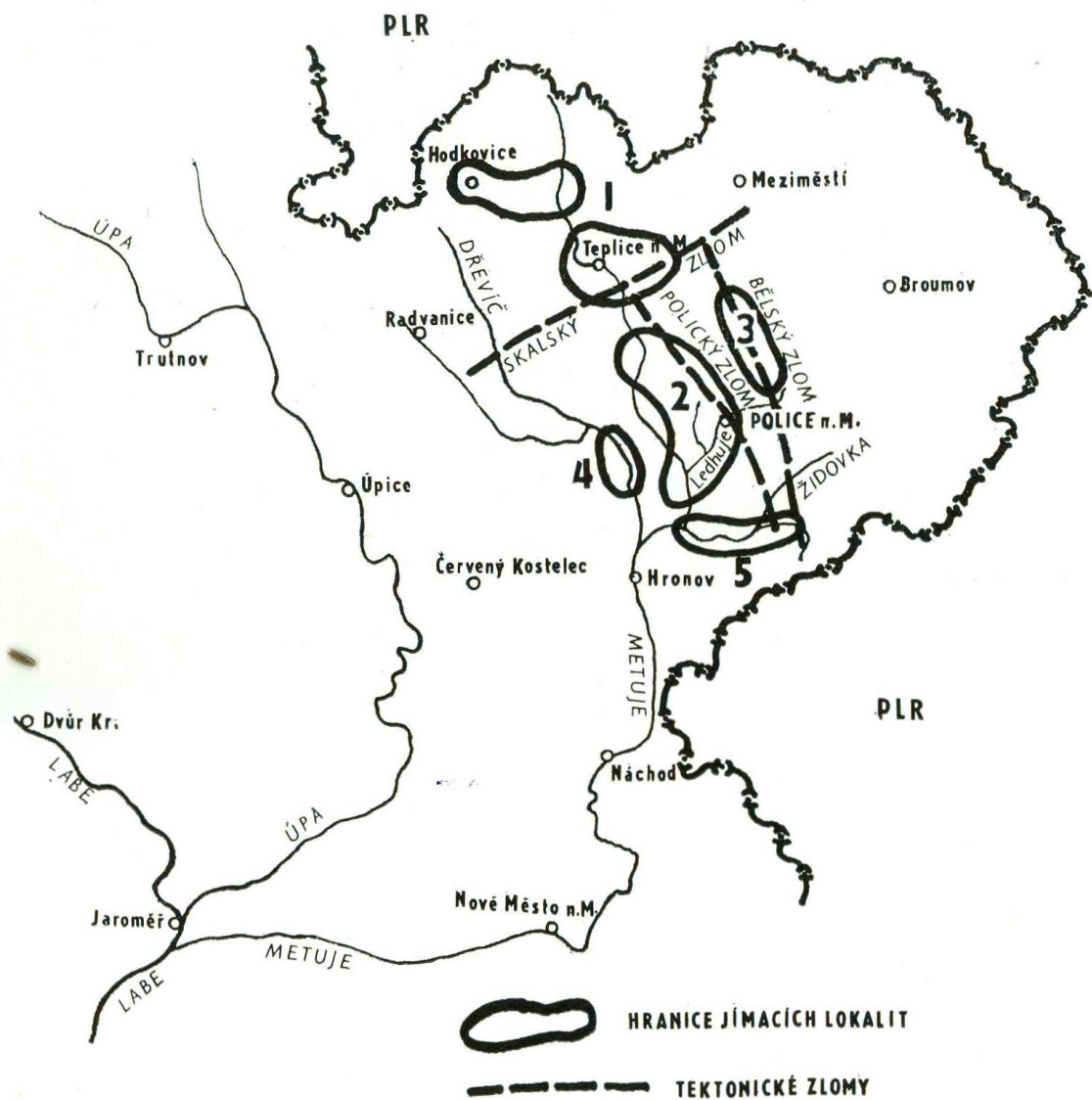


*Geologická situace PKP ve vnitrosudetské depresi:*

1 - krystalinikum západosudetské soustavy, 2 - svrchní křída, 3 - svrchní karbon, 4 - spodní — svrchní perm v kontinentálním vývoji, 5 - spodní trias, 6 - výlevy variských porfyrů a porfyrítů, 7 - státní hranice, 8 - okraj pleistocenního zalednění

Zdroj: (Jál, 1983, s.31)

Příloha č.4.



*Situace výronových okrsků PKP — jímací lokality:*

1 - teplický a adršpašsko-teplický okrsek, 2 - centrální polická kra, 3 - severovýchodní okrajová kra, 4 - dřevíčský okrsek, 5 - Židovka

Zdroj: Zdroj: (Jál, 1983, s.39)

Příloha č.5.



Zdroj: aplikace GISyPoNET – mapové podklady Povodí Labe s.p.



Přílohač.6.

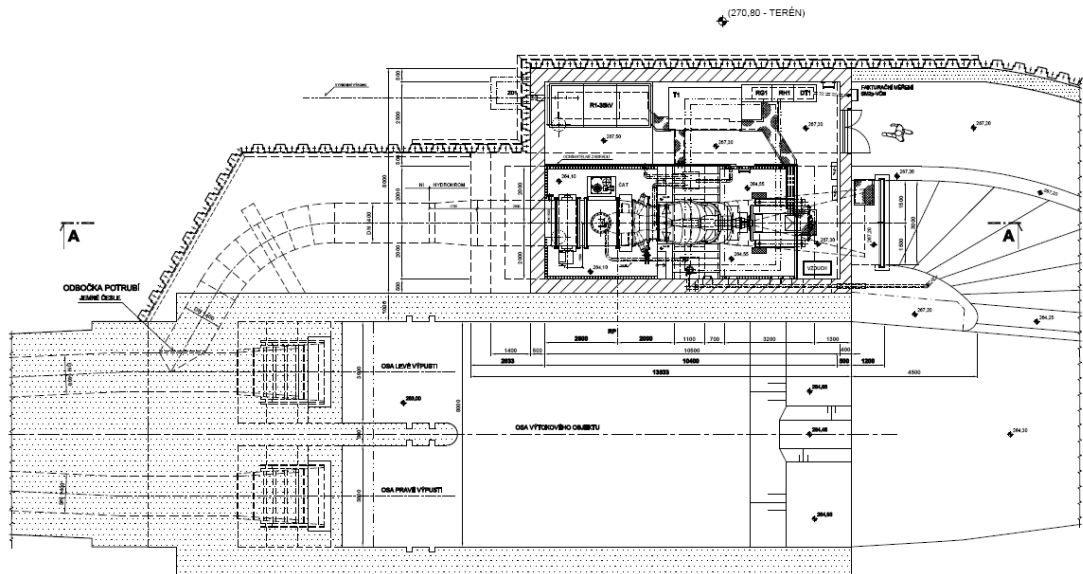


Zdroj: Fotografoval P.Ducháč, hrázný VD Rozkoš



Zdroj: Fotografoval P.Ducháč, hrázný VD Rozkoš

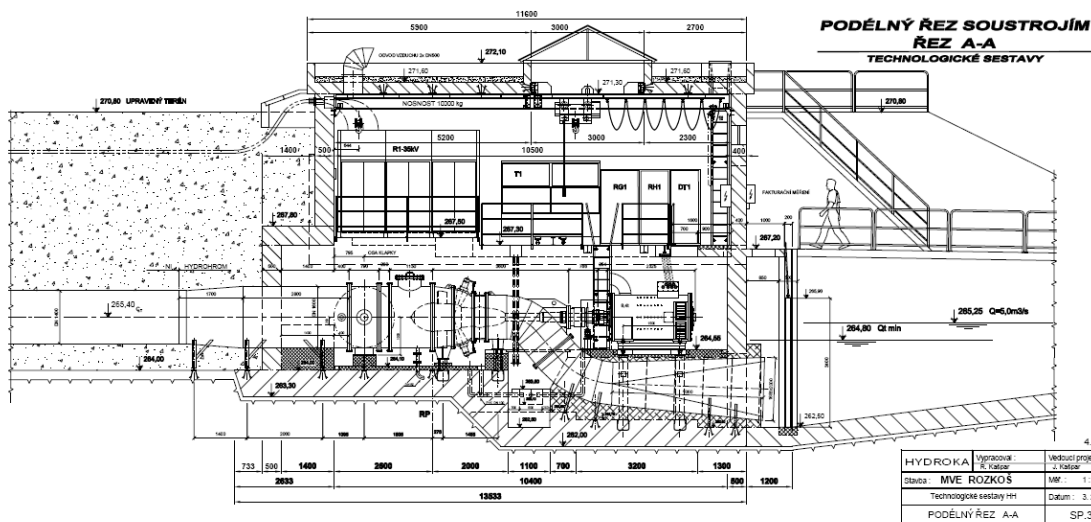
Příloha č.7.



4.2008

HYDROKA	Vypracoval: R. Kašpar	Vedoucí projektu: J. Kašpar
Stavba: MVE ROZKOŠ	Technologické sestavy HH	Měř.: 1:100 Datum: 3. 2007
DISPOZICE MVE A ODBOČKY		SP.1

Zdroj: PD MVE Rozkoš-půdorys



4.2008

HYDROKA	Vypracoval: R. Kašpar	Vedoucí projektu: J. Kašpar
Stavba: MVE ROZKOŠ	Technologické sestavy HH	Měř.: 1:50 Datum: 3. 2007
PODÉLNÝ ŘEZ A-A		SP.3

Zdroj: PD MVE Rozkoš-řez