



# **AKTUALIZACE PLÁNU DÍLČÍHO POVODÍ BEROUNKY**

---

## **I. CHARAKTERISTIKY DÍLČÍHO POVODÍ**

**Povodí Vltavy, státní podnik**

---

**Listopad 2022**

## Obsah:

I. Charakteristiky dílčího povodí .....	1
I.1. Všeobecné charakteristiky.....	1
I.1.1. Vymezení dílčího povodí .....	1
I.1.2. Klimatické poměry .....	2
I.1.3. Hydrologické poměry .....	4
I.1.4. Srážko-odtoková charakteristika dílčího povodí .....	5
I.1.5. Oblasti s urychleným odtokem srážkových vod a nedostatečnou mírou akumulace vody .....	7
I.1.6. Vodní eroze a splaveninový režim .....	9
I.1.7. Geomorfologické poměry .....	11
I.1.8. Geologické poměry.....	12
I.1.9. Hydrogeologické poměry.....	14
I.1.10. Pedologické poměry .....	16
I.1.11. Lesní poměry a lesní hospodářství .....	18
I.1.12. Demografické a socioekonomické informace .....	21
I.1.13. Hospodářské poměry .....	23
I.1.13.1. Průmysl.....	23
I.1.13.2. Zemědělství .....	24
I.1.13.3. Dopravní infrastruktura .....	24
I.1.13.4. Energetika .....	24
I.1.14. Využití ploch v dílčím povodí .....	25
I.2. Vodohospodářské charakteristiky .....	26
I.2.1. Povrchové vody .....	26
I.2.1.1. Vymezení útvarů povrchových vod .....	26
I.2.1.2. Typologie útvarů povrchových vod v dílčím povodí .....	26
I.2.1.3. Umělé a silně ovlivněné útvary povrchových vod.....	28
I.2.2. Podzemní vody.....	29
I.2.2.1. Vymezení útvarů podzemních vod .....	29
I.2.2.2. Všeobecný charakter nadložních vrstev.....	31
I.2.3. Chráněné oblasti vázané na vodní prostředí .....	31
I.2.3.1. Území vyhrazená pro odběr vody pro lidskou spotřebu .....	32
I.2.3.2. Citlivé a zranitelné oblasti.....	34
I.2.3.3. Povrchové vody využívané ke koupání .....	35
I.2.3.4. Oblasti vymezené pro ochranu stanovišť nebo druhů vázaných na vodní prostředí, včetně území NATURA 2000 .....	35
I.2.3.5. Ramsarské mokřady.....	36

## Přílohy:

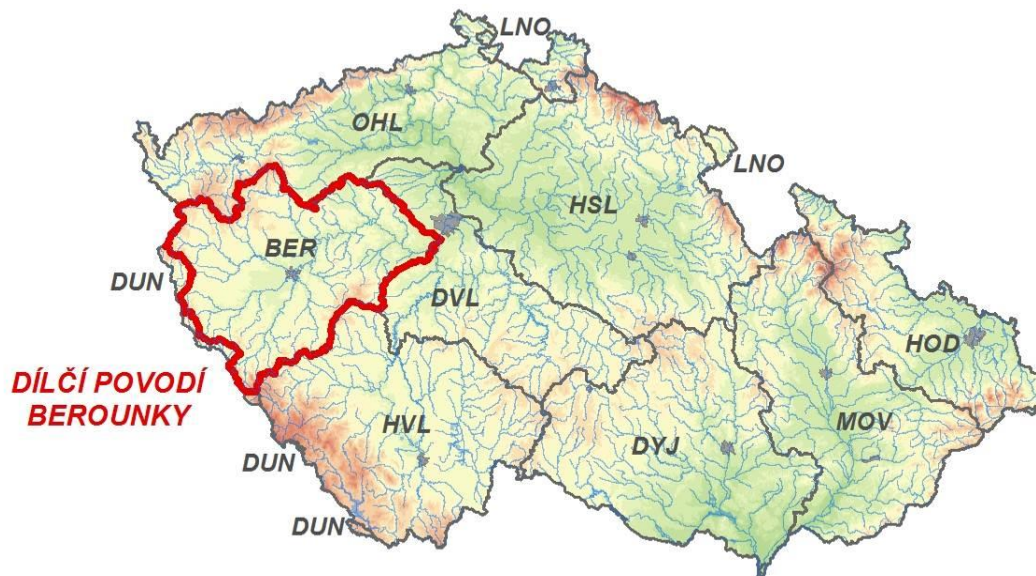
- Tabulky
- Mapy

# I. Charakteristiky dílčího povodí

## I.1. Všeobecné charakteristiky

### I.1.1. Vymezení dílčího povodí

Dílčí povodí Berounky je vymezeno vyhláškou Ministerstva zemědělství 393/2010 Sb., o oblastech povodí. Dílčí povodí Berounky leží v západní části Čech. Spadá do mezinárodního povodí Labe. Na dílčí povodí Berounky navazuje dílčí povodí Dolní Vltavy. Vymezení dílčího povodí je znázorněno na obrázku I.1.1..



Obr. I.1.1. Vymezení dílčího povodí Berounky

Celková plocha dílčího povodí Berounky činí 8 817,388 km<sup>2</sup>. Do povodí Berounky (Mže, Radbuzy a Úhlavy) přitékají vodní toky z plochy 37,970 km<sup>2</sup>, ležící ve Spolkové republice Německo. Páteřními toky horní části dílčího povodí Berounky jsou Mže, Radbuza, Úhlava a Úslava, páteřním tokem dolní části dílčího povodí je pak Berounka, jejímiž nejvýznamnějšími přítoky jsou Střela a Litavka. Hydrologická struktura dílčího povodí Berounky je uvedena v tabulce I.1.1a.

Tab. I.1.1a - Struktura dílčího povodí (povodí 3. řádu podle čísla hydrologického pořadí)

IDVT	Název vodního toku	Číslo hydrologického pořadí	Název povodí 3. řádu	Plocha povodí 3. řádu [km <sup>2</sup> ]**
TOK_ID	NAZ_TOK	CHP		
101000016	Mže	1-10-01	Mže po soutok s Radbuzou – část*)	1794,029**
101000017	Radbuza	1-10-02	Radbuza po Úhlavu – část*)	1267,879**
101000025	Úhlava	1-10-03	Úhlava – část*)	908,837
101000017	Radbuza	1-10-04	Radbuza od Úhlavy po soutok se Mží a Berounka od soutoku Mže a Radbuzy po Úslavu	26,696
101000028	Úslava	1-10-05	Úslava	755,691
101000011	Berounka	1-11-01	Berounka od Úslavy po Střelu	741,679
101000021 101000011	Střela Berounka	1-11-02	Střela a Berounka od Střely po Rakovnický potok	1519,663

IDVT	Název vodního toku	Číslo hydrologického pořadí	Název povodí 3. řádu	Plocha povodí 3. řádu [km <sup>2</sup> ]**
TOK_ID	NAZ_TOK	CHP		
101000069 101000011	Rakovnický potok Berounka	1-11-03	Rakovnický potok a Berounka od Rakovnického potoka po Litavku	603,930
101000052 101000011	Litavka Berounka	1-11-04	Litavka a Berounka od Litavky po Loděnici	640,968
101000041 101000011	Loděnice Berounka	1-11-05	Loděnice a Berounka od Loděnice po ústí	558,016
<b>Plocha dílčího povodí Berounky celkem</b>				<b>8817,388</b>

\*) označení subpovodí, přesahujícího státní hranice České republiky

\*\* na území České republiky

Dílčí povodí Berounky zasahuje na jihozápadě do severního výběžku pohoří Šumava, kde se nachází nejvyšší bod povodí – Jezerní hora s nadmořskou výškou 1343 m. Dále je západní hranice tvořena Všerubskou vrchovinou se střední nadmořskou výškou 517 m a pohořím Český Les, jehož nadmořská výška se pohybuje od 600 do 1042 m. (nejvyšším bodem je hora Čerchov v dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje). Nejnižším bodem dílčího povodí Berounky je ústí Berounky do Vltavy v nadmořské výšce 188,91 m.

Dílčí povodí Berounky má největší podíl ploch sklonů svahů v intervalu 2 – 15°, které zaujímají téměř ¾ území. Minimálně jsou v povodí Berounky zastoupeny sklony nad 15°.

Dílčí povodí Berounky zasahuje do správních obvodů pěti krajů.

Tab. I.1.1b - Vymezení dílčího povodí vůči krajům

Kraj	Plocha části dílčího povodí na území kraje [km <sup>2</sup> ]	Podíl plochy kraje v dílčím povodí [%]	Podíl dílčího povodí v ploše kraje [%]
Hlavní město Praha	23,967	4,83	0,27
Středočeský	2 166, 477	19,67	24,57
Plzeňský	5 951,888	78,72	67,50
Karlovarský	672,771	20,30	7,63
Ústecký	1,044	0,02	0,01

### [Mapa I.1.1a – Dílčí povodí a povodí 3. řádu](#)

### [Mapa I.1.1b - Působnost kompetentních úřadů](#)

## I.1.2. Klimatické poměry

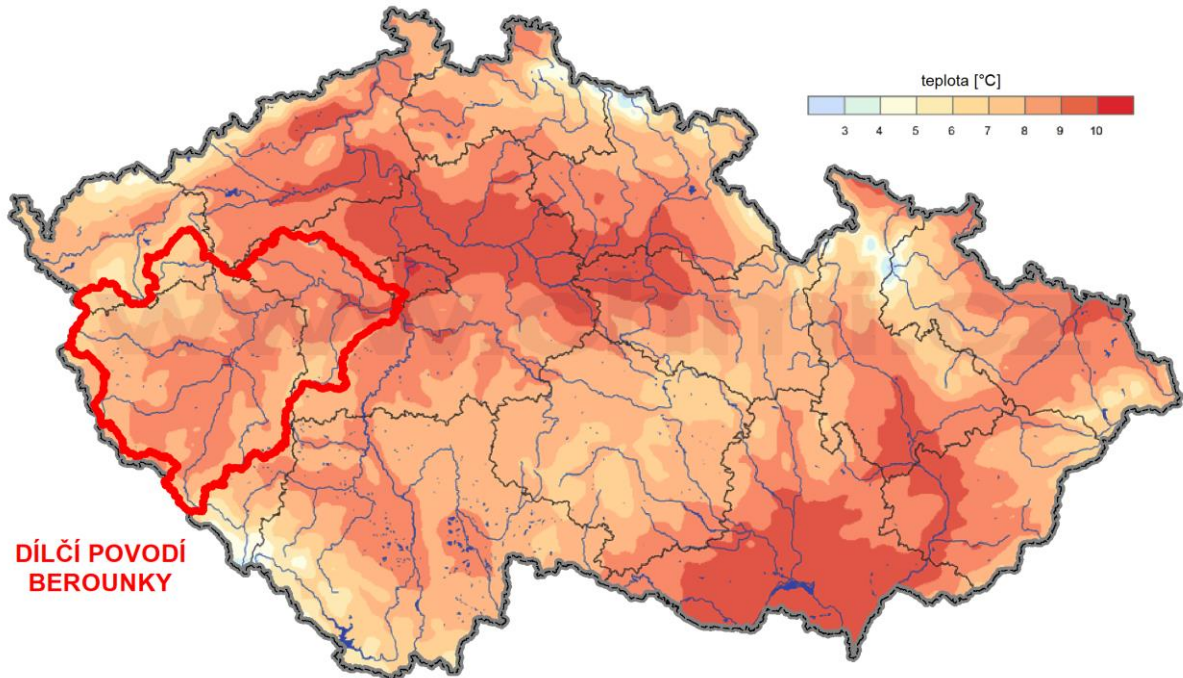
Klimatické podmínky zásadně utvářejí vodní režim v území. Odtokové poměry závisí na spadlých srážkách – především na jejich druhu, množství, časovém a plošném rozložení a dále pak na výparu. Spolu s výškovými poměry, sklonitostí, expozicí svahů a dalšími činiteli podmiňují klimatické poměry výskyt a složení druhové vegetace. Povodí Berounky leží stejně jako celá Česká republika v mírném klimatickém pásu severní polokoule na okraji území s mírným oceánským vlivem a pravidelným střídáním čtyř ročních období.

Z klimatické oblasti (podle Quitta) dominuje v dílčím povodí Berounky mírně teplá oblast. V severozápadním cípu podél toku dolní Berounky a dolní Litavky se nachází teplá oblast, v nejvyšších partiích Šumavy, Českého lesa a Brd oblast chladná. Rozsah 14 klimatologických charakteristik pro dané oblasti uvádí Atlas podnebí České republiky.

Dlouhodobé roční srážkové úhrny se na většině území dílčího povodí pohybují v rozmezí 500 – 600 mm. Nejnižší srážky jsou na Rakovnicku a v oblasti středního toku Střely (450 – 500 mm), nejvyšší jsou v oblasti Českého lesa a západní části Šumavy (nad 1200 mm). Na většině území v dílčím povodí se dlouhodobá průměrná teplota pohybuje v rozmezí 7 – 8°C. V oblasti od Plzně podél Berounky a podél středních a dolních toků Úhlavy, Rakovnického potoka a Litavky je vyšší než 8°C a před Prahou vyšší

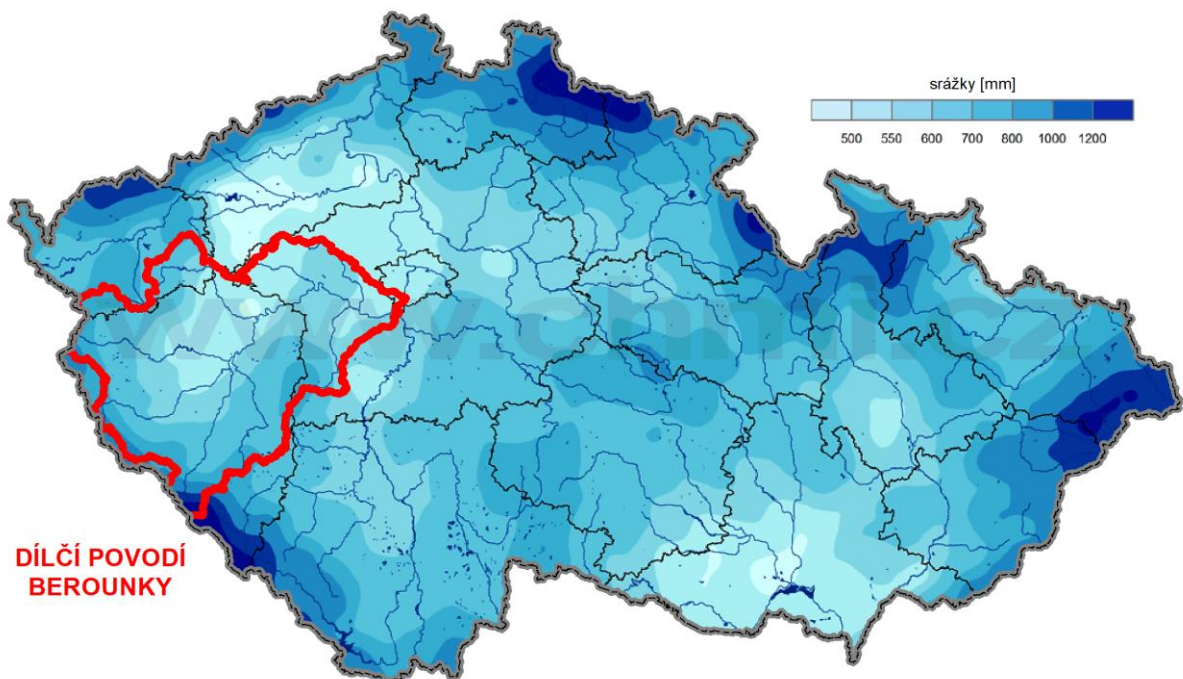
než 9°C. V oblasti Českého lesa, Šumavy a Brd naopak průměrná dlouhodobá teplota klesá pod 7°C, ve vrcholových partiích pod 6°C a na Šumavě až pod 5°C.

Na obrázku I.1.2a. je znázorněna průměrná roční teplota vzduchu za období 1981 – 2010, tento obrázek byl převzat z webových stránek Českého hydrometeorologického ústavu [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz).



Obr. I.1.2a.

Na obrázku 1.1.2b. je znázorněn průměrný roční úhrn srážek za období 1981 – 2010, tento obrázek byl převzat z webových stránek Českého hydrometeorologického ústavu [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz).



Obr. I.1.2b.



### I.1.3. Hydrologické poměry

Páteřními toky horní části dílčího povodí Berounky jsou Mže, Radbuza, Úhlava a Úslava, dolní části dílčího povodí Berounky je Berounka, jejímiž nejvýznamnějšími přítoky jsou Klabava, Střela a Litavka. Nejvodnějším měsícem je březen, v horních částech Úhlavy, Klabavy a Litavky duben. Nejméně vodními měsíci jsou srpen a září. V souhrnu dílčí povodí Berounky odtokově dobře vystihuje profil Berounka – Beroun ( $Q_a = 37,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $q_a = 4,3 \text{ l/s/km}^2$ ,  $Q_{100} = 1560 \text{ m}^3/\text{s}$ , neovlivněný  $Q_{355} = 8,6 \text{ m}^3/\text{s}$ , 63% odtoku v listopadu až dubnu). Vějířovité sbíhání toků v Plzni představuje pro toto zesílené povodňové ohrožení. Určitým pozitivem v této souvislosti může být skutečnost, že zatímco u Mže převládá zimní režim povodní, u Úhlavy a Úslavy převládá režim letní (u Radbuzy je režim smíšený). Na vlastním toku Berounky a jejích přítoků pod Plzní převládá smíšení až letní režim. Pro Prahu jsou pak z hlediska povodní nepříznivé poměrně nízké retenční prostory v dílčím povodí Berounky.

*Zdroj: ČHMÚ*

Největší nádrží jsou Hracholusky na Mži. Vodárenskými nádržemi v dílčím povodí Berounky jsou Nýrsko (Úhlava – zásobování Klatovska a Domažlicka), Žlutice (Střela – oblast mezi Konstantinovými Lázněmi a Žatcem), Lučina (Mže – Tachovsko), Klíčava (Klíčava – Kladersko) a soustava vodních děl Láz (Litavka) – Pílská (Pílský potok) – Obecnice (Obecnický potok) pro město Příbram. Dále se v dílčím povodí Berounky nachází nádrže České údolí (Radbuza), Klabava (Klabava), Zásalská (Červený potok) a Suchomasty (Suchomastský potok).

Větší množství rybníků se nachází v jihovýchodní části dílčího povodí Berounky – Kozčínský, Hořejší padrťský, Dolejší padrťský, Hnačovský, Myslivský a Žinkovský, dále pak v okolí Tachova a Nového Boru – Modrý a Dlouhý. K rozlehlým patří také rybník Regent, Duryňský, Štěpánský nebo Velký Bolevecký.

#### Popis hlavních vodních toků

**Mže** pramení v SRN jako Blätterbach, na státní území ČR přitéká ve výšce 640 m n.m. jako Retchenbach. Tok dále protéká Českým lesem, Podčeskoselskou pahorkatinou, Tachovskou brázdou, jižním cípem Bezručické vrchoviny, Stříbrskou pahorkatinou a ústí zleva v Plzeňské kotlině do Berounky ve výšce 298 m n.m. (zdrojnice – soutok s Radbuzou). Délka toku na území ČR činí 104,5 km. Největšími přítoky zleva jsou Hamerský potok, Kosový a Úterský potok, zprava Brtný potok, Sedlišťský potok, Úhlavka a Vejprnický potok. Plocha povodí je 1 792,25 km<sup>2</sup>.

**Radbuza** pramení ve výšce 720 m n.m. pod Lysou horou. Protéká Českým lesem, Chodskou a Plaskou pahorkatinou. Ústí zprava do Berounky (zdrojnice - soutok se Mží) v Plzni v 298 m n.m.. Před Plzní je na Radbuze vybudována nádrž České údolí. Největšími přítoky jsou zleva Hořina, zprava Černý potok, Zubřina a Merklínka. Délka toku je 111,5 km, plocha povodí činí 2 179,4 km<sup>2</sup>.

**Úhlava** pramení v CHKO Šumava na svahu Pancíře ve výšce 1110 m.n.m., ústí na území Plzně do Radbuzy v 303 m.n.m., délka toku je 108,7 km. Největšími přítoky jsou zleva Chodská Úhlava a Poleňka, zprava Jelenka, Drnový a Točnický potok. Plocha povodí je 919,4 km<sup>2</sup>.

**Úslava** pramení u Čihaně ve výšce 695 m n.m., protéká Blatenskou pahorkatinou, dále pak Radyňskou pahorkatinou do Plzeňské kotliny, kde ústí zprava do Berounky v Plzni v 296 m n.m. Délka toku je 92,3 km. Největšími přítoky jsou zleva Podhrázský potok, zprava Myslivský potok, Bradava a Kornatický potok. Plocha povodí je 796,5 km<sup>2</sup>.

**Berounka** vzniká na území města Plzně soutokem Radbuzy a Mže ve výšce 298 m n.m.. Z Plzeňské kotliny vtéká do Kralovické pahorkatiny, dále do Křivoklátské vrchoviny a Hořovické pahorkatiny a ústí zleva v Praze-Modřanech do Vltavy ve výšce 188 m n.m. Délka toku je 138,8 km. Největšími přítoky jsou zprava Klabava a Litavka, zleva Třemošná, Střela, Rakovnický potok, Klíčava a Loděnice. Plocha povodí činí 8 861,4 km<sup>2</sup>.

**Klabava** pramení 3,5 km od Padrtě nedaleko Rožmitálu pod Třemšínem ve výšce 678 m n.m., ústí zprava do Berounky u Chrástu v 286 m n.m., délka toku je 39 km, z toho v kategorii významný 36,5 km. Byla na ní vybudována nádrž Klabava (Ejповice). Největšími přítoky jsou zleva Skořický potok, zprava Třítrubecký, Holoubkovský a Voldušský potok.

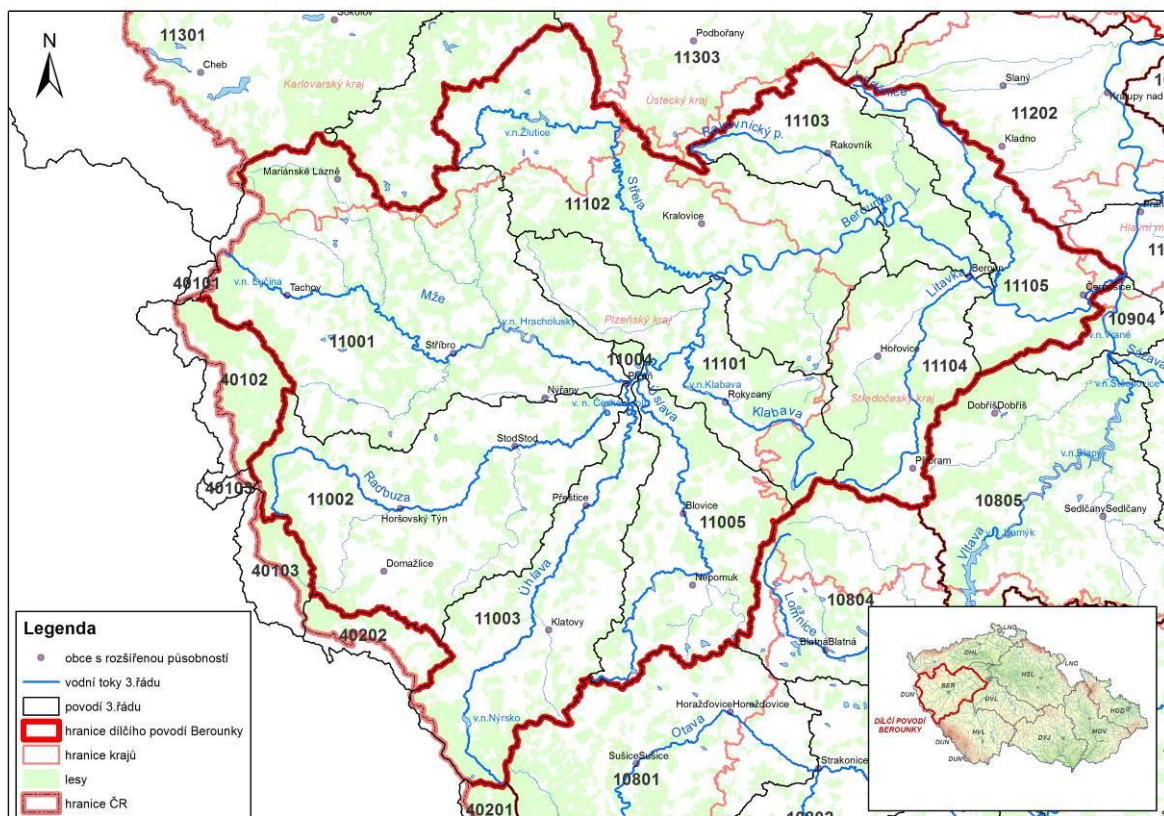
**Střela** pramení u obce Prachomety nedaleko Toužimi ve výšce 678 m n.m., ústí zleva do Berounky nad Liblínem ve výšce 272 m n.m., délka toku je 97,5 km. Na Střele leží vodní nádrž Žlutice. Největšími přítoky jsou zleva Ratibořský potok, Velká Třasovka, Mladotický a Kralovický potok, zprava Luhovský, Borecký a Manětínský potok.

**Rakovnický potok** pramení u obce Drahouš ve výšce 569 m n.m., ústí zleva do Berounky pod Křivoklátem v 235 m n.m., délka toku 48,4 km. Největšími přítoky jsou zleva Kolečovický a Lišanský potok.

**Litavka** pramení 2 km severovýchodně od obce Nepomuk ve výšce 765 m n.m., ústí zprava do Berounky v Berouně v 218 m n.m., délka toku činí 54,6 km, z toho v kategorii významný 51,3 km. Největšími přítoky jsou zleva Obecnický a Červený potok, zprava Chumava.

**Loděnice** pramení u Kroučové ve výšce 478 m n.m., ústí zleva do Berounky pod Tetínem v 212 m n.m., délka toku je 61,1 km, z toho v kategorii významný 45,7 km. Na horním toku se nachází několik rybníků. Nemá žádný významný přítok.

Zdroj: V. Viček a kol. *Zeměpisný lexikon ČSR, ACADEMIA, 1984*



Obr. I.1.3 Hydrologické poměry

Základní hydrologické údaje N-letých průtoků v tabulce I.1.3a jsou sestaveny z evidenčních listů hlášených profilů kategorie A a B (ČHMÚ – [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)). V dílčím povodí Berounky se jedná o 46 profilů. Údaje pro  $Q_2$  a  $Q_{20}$  ČHMÚ neuvádí, proto nejsou uvedeny ani v této tabulce.

### **Tabulka I.1.3a - Základní hydrologické údaje**

### **Tabulka I.1.3b - Základní parametry významných vodních nádrží**

## **I.1.4. Srážko-odtoková charakteristika dílčího povodí**

Hydrologické poměry dílčího povodí Berounky jsou popsány v kapitole I.1.3., úhrny srážek v kapitole I.1.2.

Průtoky ve vodních tocích ovlivňují tři hlavní činitele:

- charakteristiky povodí - velikost a tvar povodí, geomorfologické, půdní a vegetační poměry, charakter říční sítě a přítomnost vodních nádrží, umístění povodí ovlivňující klimatické poměry (včetně návětrných a závětrných efektů), ovlivnění území člověkem především urbanizací, zorněním půdy a úpravou toků a niv;
- meteorologické podmínky - vyplývající z aktuální i předchozích synoptických situací, výskyt atmosférických srážek (jejich množství a rozdělení), průběh teplot a rychlostí větru (v letním

období ovlivňují retenční schopnost území, v zimním období především akumulaci a odtávání sněhové pokrývky);

- působení člověka - především manipulace na vodních nádržích.

Přirozené povodně lze rozdělit na hlavní typy:

- Letní povodně z déletrvajících dešťů – květen až říjen (zpravidla červenec až září), působení tlakové níže nebo přechod frontálních systémů, déletrvajících několikadenní srážky (mohou se opakovat ve více vlnách – viz příklad z let 1997, 2002, 2013), postihují větší území a to včetně středních a dolních úseků vodních toků, uplatňují se návětrné a závětrné efekty orografie, předstih předpovědi zpravidla umožňuje aktivaci záchranného systému.
- Letní povodně z přívalových dešťů – zpravidla květen až srpen, z konvektivních srážek, zpravidla zasahují menší území a mívají kratší trvání (v řádu hodin), nebezpečné jsou zejména vysokými intenzitami deště, při synoptické situaci s pravděpodobným výskytem přívalových dešťů se obtížně lokalizuje přesný výskyt povodní, nebezpečné jsou zejména v územích s vyššími sklonitostmi a na horních úsecích toků (příklad konvektivních srážek z roku 1872 v povodí Berounky však dokládá i možnost regionální katastrofické povodně), další nepříznivou okolností je opakované zasažení území postupujícím pásem konvektivních srážek, obtížnost predikce a rychlý příchod povodně znesnadňují aktivaci záchranného systému.
- Zimní a jarní povodně - listopad až duben, povodně zpravidla s významným podílem tání sněhu (i když např. povodně v lednu 2013 v povodí Vltavy byly způsobeny dominantně dešťovými srážkami), potenciálně nebezpečná je zejména mocná sněhová pokrývka v nížinách a podhůřích (ve vyšších polohách odtávají sněhové zásoby pozvolněji). Dalšími nepříznivými faktory mohou být promrznutí půdy (bránící vsaku), velká intenzita oteplení s teplými větry a dešťovými srážkami a výskyt ledových jevů na tocích. Ledové jevy - ledové zácpy a nápěchy, zmenšují průtočnost koryta a tím vzestup hladin (mohou vzniknout i při nižších průtocích a pak se stávají hlavní příčinou povodně). Pro zimní a jarní povodně jsou charakteristické ploché vrcholy vln, velké objemy a dlouhé doby trvání a to zejména na středních a dolních tocích. Povodňové situace způsobené táním sněhu lze v některých lokalitách pozitivně ovlivňovat manipulacemi na vodních dílech s ohledem na odhad vody ve sněhové pokrývce.

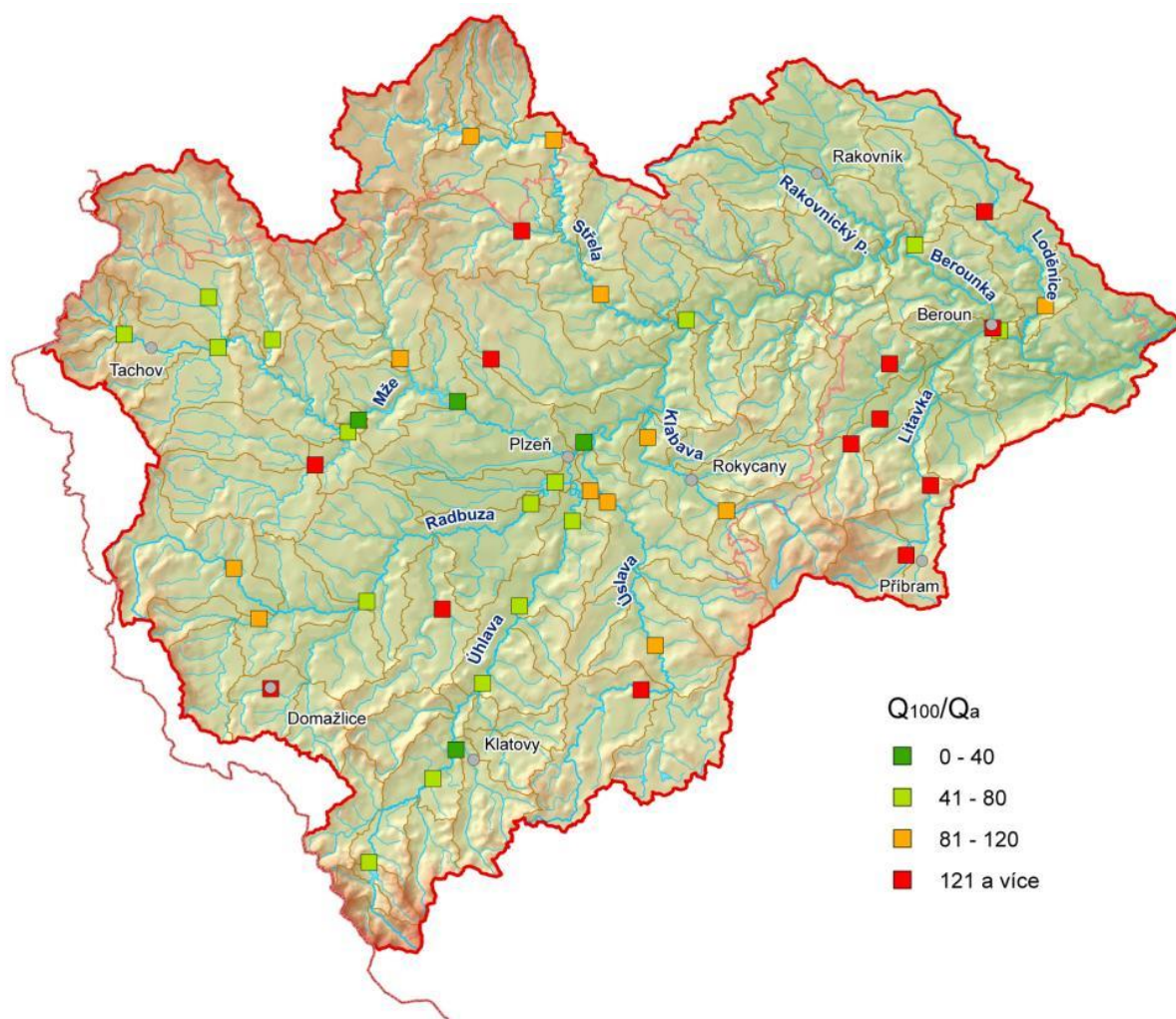
Na vlastním toku Berounky a jejích přítocích pod Plzní převládá smíšený až letní režim povodní (květen-říjen), zatímco povodňový režim vodních toků na zdrojnicích Berounky, tj. Mže a Radbuzy, je spíše zimní (listopad-duben). Zimní režim povodní v těchto povodích je dán táním sněhu v horských a podhorských oblastech Českého a Slavkovského lesa a Šumavy a závětrným efektem těchto pohoří vůči západnímu a severozápadnímu proudění, který omezuje výraznější výskyt letních povodní. Tato povodí jsou také nejvíce vzdálena působení „povodňových“ tlakových níží, které přichází nad naše území pod Alpami po tzv. dráze Vb. Zvýšená četnost letních povodní na středním a dolním toku Berounky je naopak dána návětrným efektem především Brd (srpen 2002). Z vodních nádrží v dílčím povodí Berounky má největší protipovodňový význam nádrž Hracholusky, která zvládá pozdržet kulminaci na Mži v Plzni před střetem s kulminacemi z dalších plzeňských toků (Radbuza, Úhlava, Úslava).

Kolísání průtoků v tocích je přirozenou součástí vodního režimu. Průměrné průtoky bývají charakterizovány hodnotou  $Q_a$  (průměrný dlouhodobý průtok), extrémně vysoké průtoky při povodních např. hodnotou  $Q_{100}$  (průtok v průměru dosažený nebo překročený jednou za 100 let) a extrémně nízké průtoky v obdobích sucha např. hodnotou  $Q_{355}$  (průtok v průměru překročený po 355 dní v roce). Pro posouzení míry extrémů je pak možné využít poměrů  $Q_{100}/Q_a$  a  $Q_a/Q_{355}$ . Tyto poměry obecně klesají se vzrůstající plochou povodí při vyrovnávání extrémů z menších subpovodí.

Při porovnatelné velikosti povodí jsou větší hodnoty poměru  $Q_{100}/Q_a$  zaznamenatelné u povodí, kde je větší nebezpečí náhlých povodní např. vlivem orografického zesílení srážek při déletrvajících deštích nebo vlivem nepříznivé morfologie terénu při přívalových lokálních srážkách (v dílčím povodí Berounky se jedná např. o povodí Litavky). U povodí s větším poměrem  $Q_{100}/Q_a$  je také větší nebezpečí podcenění povodňových rizik obyvateli a samosprávou, protože běžně sledované průtoky v toku se zde při extrémních situacích vícenásobněji změní. Nižší poměry  $Q_{100}/Q_a$  lze pozorovat u větších toků s vyrovnanějším režimem, v profílech pod vodními díly s významnou transformační funkcí, ale např. i u toků na Šumavě nebo v Krkonoších, které jsou pravidelněji zasahovány dešťovými srážkami a jarní povodně jsou u nich zpomaleny postupným odtáváním.

Hodnoty poměru  $Q_{100}/Q_a$  ve vodoměrných stanicích podle podkladů ČHMÚ a Povodí Vltavy, státní podnik, jsou uvedeny na obrázku I.1.4.





Obr.1.1.4 Poměr průtoků  $Q_{100}/Q_a$

Hodnocení pravděpodobnosti výskytu povodní a stanovení návrhových průtoků vychází z analýzy dlouhodobých řad pozorování denních průtoků. V dílčím povodí Berounky byla tato pozorování ve vybraných stanicích započata v následujících letech Mže – Stříbro – 1931, Radbuza – Staňkov – 1931, Úhlava – Klatovy – 1931, Úhlava – Štěnovice – 1931, Berounka – Plzeň (Bílá Hora) – 1931, Úslava – Plzeň (Koterov) – 1931, Klabava – Stará Huť – 1950, Střela – Plasy – 1941, Berounka – Zbečno – 1982, Litavka – Čenkov – 1956, Litavka – Králův Dvůr – 1956 a Berounka – Beroun – 1912. Kromě řad pozorování jsou do vyhodnocení zahrnovány i historické záznamy o povodních z doby před systematickým měřením.

### 1.1.5. Oblasti s urychleným odtokem srážkových vod a nedostatečnou mírou akumulace vody

Urychleným odtokem srážkových vod se pro účely tohoto vymezení rozumí kombinace možných častých a náhlých výskytů povodní. Podkladem pro vymezení je analýza odtokových poměrů (průtoky  $Q_{100}$  ve stanicích v povodí Labe a Odry v Čechách – ČHMÚ, PVL), sklonitosti (ArcCR 500) a způsobu využití území (CORINE Land Cover 2006).

Prvním kritériem bylo nalezení povodí s největšími stoletými specifickými průtoky. Protože specifické průtoky obecně klesají s rostoucí plochou povodí (postupně dochází k přibírání méně vodných nížinných přítoků, zasakování do spodních vod, výparu a transformaci povodní v inundačních územích), byla sestavena závislost stoletých specifických průtoků na ploše povodí podle mocninné funkce (v celých povodích Labe a Odry v Čechách). Poté byla vybrána povodí, jejichž charakteristické stanice měly největší rozdíl skutečných a předpokládaných hodnot stoletých specifických průtoků. Tato povodí

byla následně promítnuta do příslušných vodních útvarů. V dílčím povodí Berounky se jedná o části povodí Klabavy a Litavky, tedy často jádrová území u velkých povodí.

Druhým kritériem bylo hodnocení sklonitosti území, kdy byly jako rizikové vybrány vodní útvary s průměrnou sklonitostí nad 3 stupně. U takových útvarů existuje vyšší riziko ohrožení z místních toků např. u bleskových povodní z konvektivních srážek.

Třetím kritériem bylo zhodnocení výskytu území s nepříznivými charakteristikami využití území. Proto byla pro každý vodní útvar spočítána plocha s urbanizovaným územím (podle příslušné třídy CORINE bez podtřídy 1.4.1 městské zelené plochy) a plocha orné půdy se sklonitostí nad 4 stupně. Plochy těchto dvou kategorií byly sečteny, a pokud jejich zastoupení dosahovalo více než 20% z plochy vodního útvaru, byl útvar zařazen jako rizikový z hlediska využití území, tedy využití území s nízkou retenční schopností (zastavěné území) a možnými zesílenými erozními projevy.

Pro celkové vyhodnocení mohl být každý útvar zařazen jako rizikový z hlediska urychleného odtoku podle výše uvedených tří kritérií. Pokud byl vodní útvar zařazen jako rizikový alespoň podle dvou kritérií, je označen jako vysoce rizikový z hlediska urychleného odtoku. Pokud byl vybrán podle jednoho kritéria, je riziko urychleného odtoku vodního útvaru označeno jako střední a bez zařazení jako nízké. Podle celkového vyhodnocení je v dílčím povodí Berounky riziko urychleného odtoku vysoké v subpovodích Litavky, Klabavy a Berounky od Litavky po ústí.

### Mapa I.1.5a – Faktor urychleného odtoku

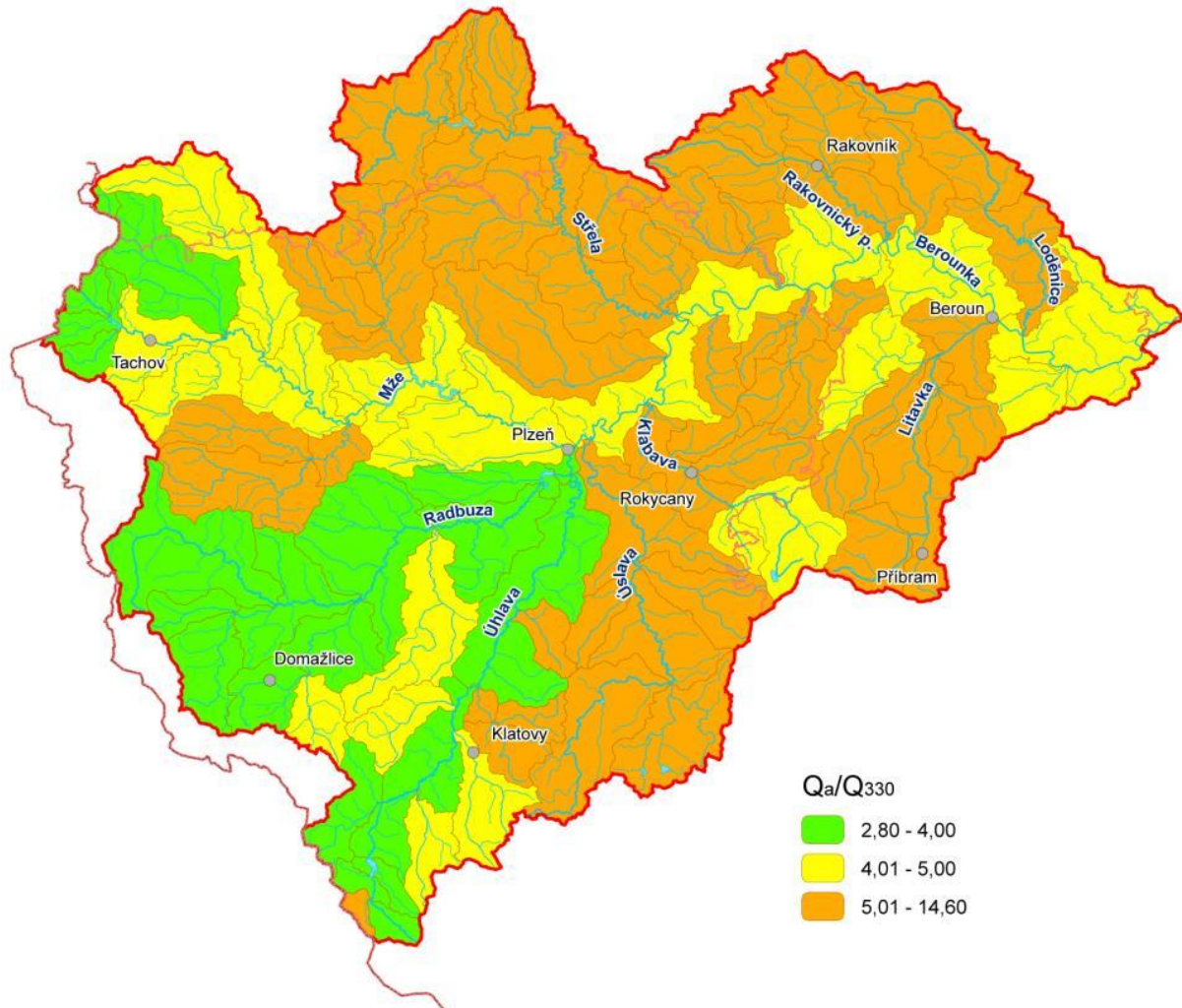
Pro výpočet míry akumulace v subpovodích byl sestaven seznam vodních nádrží v dílčím povodí Berounky (podle geodatabáze DIBAVOD). Míra akumulace  $Ma$  v subpovodích byla následně vypočtena jako poměr součtu celkových (ovladatelných) objemů vodních nádrží a plochy povodí k závěrovému profilu subpovodí (včetně povodí výše ležících, jen pro území v ČR). Míra akumulace je vyjádřena v mm rozložených na plochu povodí a vystihuje, jakou zásobu mají vodní nádrže v povodí (pro posouzení je možné představit si srážky s daným úhrnem). Míry akumulace pro subpovodí jsou uvedeny v tabulce I.1.5 a mapě I.1.5b. Nejmenší míry akumulace vykazují subpovodí Rakovnického potoka, Litavky a Loděnice. Vodohospodářsky příznivé je mít v povodích co největší akumulaci vody. Ne vždy jsou však tyto akumulace schopny dotovat průtoky v sušších obdobích, např. u většiny rybníků to bývá spíše výjimkou.

Pro posouzení oblastí s nedostatečnou mírou akumulace byl proto použit ještě druhý ukazatel: poměr průtoků  $Q_a/Q_{330}$  (průměrný průtok ku průtoku dosaženému nebo překročenému v průměru po 330 dní v roce). Tento poměr naznačuje, jak významně zaklesávají průtoky v sušších obdobích oproti průměrným průtokům. Větší hodnoty poměru znamenají větší riziko výskytu období s nedostatkem vody v korytech se souvisejícími vodohospodářskými a ekologickými důsledky. Vodní útvary v povodí Vltavy byly podle hodnot ukazatele rozčleněny zhruba na třetiny do kategorií: 2,8 až 4; 4,01 až 5 a 5,01 až 14,6. Tyto kategorie jsou znázorněny na obrázku I.1.5. V tabulce I.1.5 jsou uvedeny vodní útvary v dílčím povodí Berounky z nejméně příznivé kategorie 5,01 až 14,6 spolu se zařazením vodního útvaru do subpovodí s příslušnou mírou akumulace. Z tohoto kombinovaného pohledu vychází nejméně příznivé subpovodí Rakovnického potoka a Litavky.

Tab.I.1.5 Míra akumulace vody ve vodních nádržích

ID	Název subpovodí	ČHP	Ma (mm)
1	Mže	1-10-01 celé	35,0
2	Radbuza	1-10-02 celé a 1-10-04-0010	15,1
3	Úhlava	1-10-03 celé	24,1
4	Berounka po Střelu	1-10-04-0020 až 1-10-04-0040 a 1-11-01-0010 až 1-11-01-0050 a 1-11-01-0402 až 1-11-01-0640	20,5
5	Úslava	1-10-05	11,9
6	Klabava	1-11-01-0060 až 1-11-01-0401	17,6
7	Střela	1-11-02-0010 až 1-11-02-0870	21,0
8	Berounka od Střely po Rakovnický potok	1-11-02-0880 až 1-11-02-1540	19,2
9	Rakovnický potok	1-11-03-0010 až 1-11-03-0430	6,3
10	Berounka od Rakovnického potoka po Litavku	1-11-03-0440 až 1-11-03-0640	19,3
11	Litavka	1-11-04-0010 až 1-11-04-0550	8,0

ID	Název subpovodí	ČHP	Ma (mm)
12	Loděnice	1-11-05-0010 až 1-11-05-0270	9,0
13	Berounka od Litavky po ústí	1-11-04-0560 a 1-11-05-0280 až 1-11-05-0500	17,7



Obr. I.1.5 Poměr průtoků  $Q_a/Q_{330}$

**Tabulka I.1.5 – Vyhodnocení nedostatečné akumulční schopnosti**

**Mapa I.1.5b - Míra akumulace vody ve vodních nádržích**

### I.1.6. Vodní eroze a splaveninový režim

Erozními procesy dochází k rozrušování vrchní vrstvy půdy popř. podloží a přemístování materiálu do jiných poloh, kde dochází k jeho akumulaci. V této kapitole jsou shrnuty informace o plošné vodní erozi v povodí a erozi na vodních tocích. Normální plošné erozní procesy jsou přirozenou součástí vývoje krajiny, ztráta půdních částic je doplňována tvorbou nových částic z půdního podkladu. Problematická je však eroze zrychlená, kdy smyv je větší než nahrazování půdotvorným procesem. Podobně je přirozený vývoj koryta s projevy hloubkové a boční eroze a chodem plavenin a splavenin. Řešení projevů říční eroze je potřebné zejména s ohledem na zastavěná území a to v souvislosti s možnou nestabilitou koryta a při zvýšeném chodu splavenin.

Plošná vodní eroze se projevuje smyvem půdy z plochy povodí a je vázaná zejména na plochy orné půdy. Při soustředění plošného ronů do linií se může vytvářet postupně eroze rýhová, výmolová až devastující eroze



stržová. Erozní projevy může dále zesilovat působení člověka. Kromě nevhodného zemědělského hospodaření také např. stavební činností. Pro erozi jsou charakteristická epizodická zesílení při zasažení přívalovými srážkami, někdy je dominantním erozním faktorem povrchový odtok z tajícího sněhu.

Hlavní důsledky plošné vodní eroze můžeme rozdělit do tří skupin:

- Ztráta půdy, která při erozních procesech postihuje nejvíce zemědělství. Tato ztráta je trvalá, protože ani v případě, že půda ve formě sedimentu je po svém zachycení vytěžena, pouze zcela výjimečně se vrací zpět na pozemek. Uvolňování a odnos částic se často děje ve velkém měřítku. Mnohdy se při intenzivních srážkách smyje mělká půdní vrstva a obnaží se půdní podklad, což má při dlouhodobém procesu tvorby nové půdy pro zemědělskou i lesní výrobu velmi nepříznivé důsledky, neboť je odnášena nejproduktivnější část půdy.
- Transport a sedimentace půdních částic, které následně zanášejí přirozené i umělé vodní toky (plavební, odvodňovací, závlahové i jiné kanály), vodní nádrže a stavby na tocích. Dále zanášejí koryto toku a zmenšují jeho hloubku. Úroveň dna a s ní i hladina toku zvolna stoupá a postupně působí zamokření okolních pozemků. Koryto vyžaduje častější údržbu a čištění, což je jednak nákladné a jednak má negativní vliv na stabilitu a ekologickou funkci.
- Transport chemických látek, jehož negativní dopady se projevují zejména při povodňových situacích. Spolu s jemnými půdními částicemi jsou do toku přinášeny i nebezpečné látky, aplikované při ochraně rostlin nebo hnojení (zejména pesticidy a těžké kovy). Živiny transportované do nádrží (hlavně dusík a fosfor) jsou zdrojem eutrofizace.

Tabulka I.1.6a prezentuje průměrnou plošnou vodní erozi pro vodní útvary (t/ha/rok). Z vyhodnocení je patrné, že v dílčím povodí Berounky jsou vodní erozí nejvíce ohroženy vodní útvary v povodí Úhlavy, Zubřiny, dolní Litavky a v povodí Berounky od Loděnice po ústí.

Znázorněné vodní útvary v sobě slučují rozsah zemědělské (orné) půdy a její erozní ohroženosti. Pro místní rozbor erozní ohroženosti je nutné vycházet z detailnějších podkladů. Doporučením Metodiky ochrany zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol., 2012) [O39], je trvalé zatravnění mělkých půd (půdy do profilu 30 cm) a u ostatních půd, využívaných k intenzivní rostlinné produkci, zavést limit přípustné ztráty půdy v hodnotě 4 t/ha/rok.

K naplnění cílů snížení erozní ohroženosti by mělo přispět dodržování standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu [L97], jež např. na tzv. silně erozně ohrožených půdách vylučuje pěstování širokořádkových plodin a obilniny a řepku umožňuje pěstovat pouze s využitím půdoochranných technologií. Na tzv. mírně erozně ohrožených půdách se širokořádkové plodiny mohou pěstovat pouze s použitím půdoochranných technologií.

V případech, kdy dodržování pravidel standardů nepřispěje dostatečně k žádoucímu snížení erozního smyvu, mělo by být doplněno biotechnickými opatřeními – protierozními průlehy, příkopy, hrázkami, mezemi, nádržemi nebo terasováním. Nejlepší variantou realizace biotechnických protierozních opatření je přitom jejich začlenění do rámce komplexních pozemkových úprav. Univerzálním nápravným opatřením pro svažité území, ale rovněž pro území podél vodních toků, je návrh zatravnění.

Z pohledu protipovodňové ochrany je důležitý epizodický charakter nejvýraznějších erozních projevů. Pro řadu obcí jsou hlavním ohrožením extraviánové vody. V případě přívalových dešťů mohou nevhodně situované plochy orné půdy nad obcí škody v zástavbě znásobit (proudy bahna, ucpání propustků apod.).

Potřebu sledovat erozní projevy a zkoumat jejich vliv na vodní prostředí dokládá např. dokončený projekt Určení podílu erozního fosforu na eutrofizaci ohrožených útvarů stojatých povrchových vod (2010-13 - FSv ČVUT, VÚV v.v.i., Biologické centrum AV ČR v.v.i., Povodí Vltavy, státní podnik) [O32]. Je v něm posuzováno reálné ohrožení vybraných útvarů stojatých povrchových vod eutrofizací v důsledku vstupu fosforu z plošných zdrojů znečištění (stanovení zdrojů sedimentu, určení významnosti plošných zdrojů a návrhy metodiky řešení).

Zdroj dat: [O32]

### **Tabulka I.1.6a - Plošná vodní eroze**

Říční (proudová) vodní eroze probíhá ve vodních tocích působením vodního proudu. Je-li rozrušováno pouze dno, jedná se o erozi dnovou, jsou-li rozrušovány břehy, o erozi břehovou. Dnová eroze je formou podélné eroze, prohlubující podélné osy toku, břehová eroze je formou eroze, probíhající směrem kolmo

na osu toku. Nejvýrazněji se projevuje proudová eroze v bystřinách, jež nesou obvykle velké množství splavenin.

Říční eroze, ať již břehová nebo dnová, je příčinou nestability koryt vodních toků, která je v zastavěných územích většinou nežádoucí. To byl v minulosti jeden z hlavních důvodů úprav, ovlivňujících morfologii vodních toků. Jako protierozní opatření na vodních tocích je tedy možné označit liniové stabilizační úpravy koryt vodních toků, stabilizace dna pomocí příčných objektů nebo hrazení bystřin a strží. Za protierozní opatření lze také označit lokální stabilizace poruch koryt vodních toků (například stabilizace břehových nátrží). Tyto drobné úpravy prováděné zpravidla v rámci údržby vodních toků nejsou podrobně evidovány, a proto do seznamu provedených úprav vodních toků nejsou zařazeny.

Cílem této podkapitoly bylo zmapovat toky (vodní útvary), na nichž dochází k významným jevům boční a hloubkové eroze, včetně uvedení toků, které byly stabilizovány pomocí stupňů, nebo hrazení bystřin. V rámci zpracování byly správci toků vymezeny vodní toky nebo území, ve kterých dochází k erozi na vodních tocích. Tyto oblasti byly přiřazeny k vodním útvarům s prioritami 1 a 2 (velmi silná a významná eroze koryt). V případě problematických horních částí toků se předpokládá, že problémy vzniklé v těchto částech povodí se následně budou propagovat i do toků páteřních a to např. nevhodným splaveninovým režimem toku, zanášením toku, nebo naopak zvýšenou erozí toku.

Kromě eroze na vodních tocích byly také zmapovány oblasti, kde byla nebo jsou prováděna opatření k zamezení eroze strží. V současné době je většina problematických strží stabilizována hrazenářskými úpravami a nedochází k dalšímu postupu eroze. Přesto je dobré tyto lokality nadále sledovat a provádět údržbu s případným doplněním staveb k zamezení postupu erozních procesů. Dále byly vybrány významné protierozní úpravy na vodních tocích, které správci toků určili za významné z hlediska ochrany před erozí koryt vodních toků a které jsou uvedeny v tabulce I.1.6b.

*Zdroj: Povodí Vltavy, státní podnik, Lesy České republiky, s.p.*

### **Tabulka I.1.6b – Protierozní úpravy na tocích**

## **I.1.7. Geomorfologické poměry**

Geomorfologické poměry mají zásadní vliv na utváření říční sítě. Pás pohoří v příhraničí a kotlinný charakter okolí Plzně přispívají k vějířovitému tvaru říční sítě v horní části dílčího povodí, reliéf v okolí vlastního toku Berounky pak ovlivňuje směřování tohoto toku. Vertikální členitost (měřená výškovým rozdílem ve čtvercových polích 4x4 km) má vliv na odtokové charakteristiky. Obecně platí, že čím je vertikální členitost větší, tím je rychlejší odtoková odezva. Z typů reliéfu (roviny, pahorkatiny, vrchoviny a hornatiny) jsou v dílčím povodí nejvíce zastoupeny pahorkatiny s výškovou členitostí 30-150 m a vrchoviny s členitostí 150-300 m. Nejvyšší partie Šumavy, Českého lesa a Brd mají charakter hornatin (výšková členitost nad 300 m). Zajímavé je, že charakter hornatiny má i hluboce zaklesnuté údolí Berounky v okolí Křivoklátku. U Šumavy a Brd je zřejmý vliv terénu na orografické zesílení frontálních a cyklonálních srážek.

Geomorfologický vývoj území lze sledovat od svrchní křídly. Dnešní reliéf byl formován zvláště v období kvartéru. Celé území bylo oblastí odnosu. V parovinném reliéfu se kromě horninových rozdílů uplatnila mladší tektonika a hloubková eroze říčních toků. Podle geomorfologického členění jsou na území dílčího povodí Berounky zastoupeny subprovincie (soustavy) Šumavská, Poberounská, Krušnohorská a Česko-moravská.

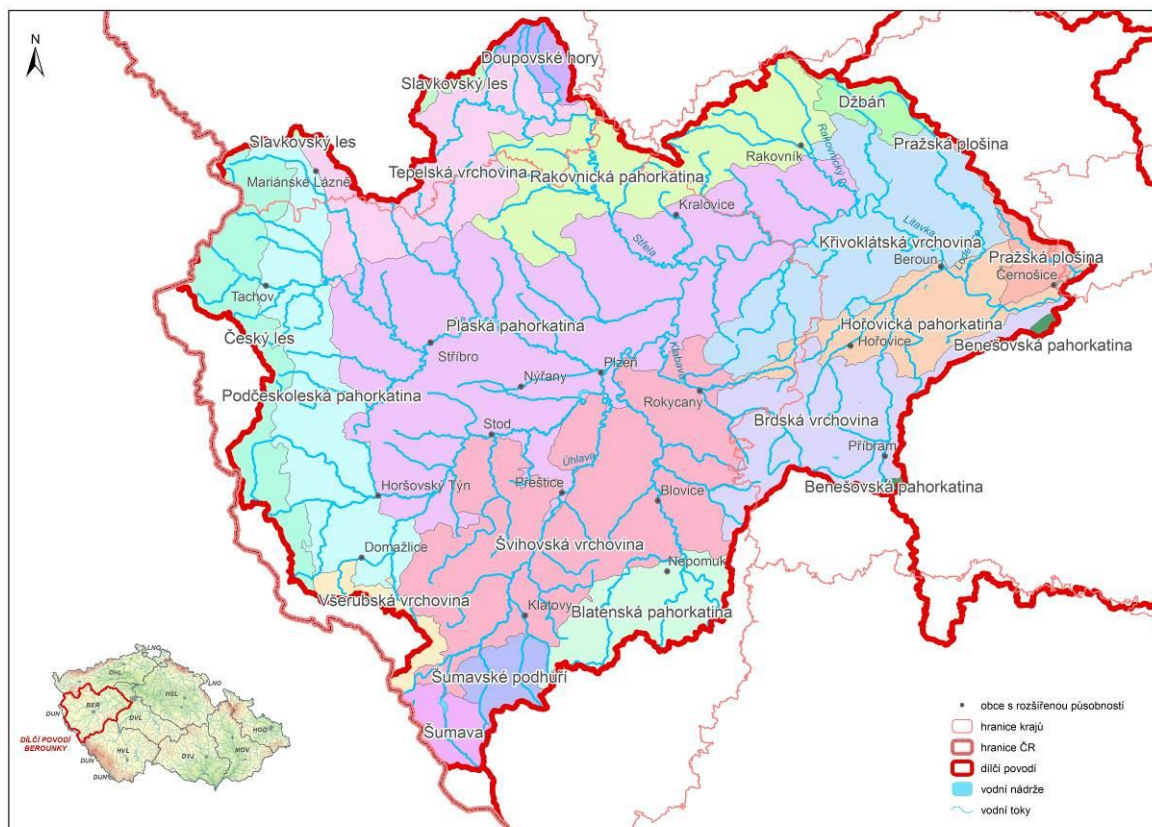
Šumavská soustava zasahuje na území dílčího povodí dvěma oblastmi – Českoleskou oblastí (celky Český les, Podčeskoleská pahorkatina a Všerubská vrchovina) a Šumavskou hornatinou. Nejvyššími body Šumavy jsou Jezerní hora 1343 m n.m. a Ostrý 1280 m n.m.

Poberounská soustava má na území studovaného dílčího povodí největší rozlohu. Na základě morfostrukturních a orogenetických poměrů se dělí na Brdskou oblast a Plzeňskou pahorkatinu. Brdská oblast v dílčím povodí zahrnuje Brdskou vrchovinu, Křivoklátskou vrchovinu a Hořovickou pahorkatinu, okrajově na severovýchodě i Pražskou plošinu a Džbán. Součástí Brdské vrchoviny jsou morfologicky nejvýraznější Hřebeny a Brdy s vrchy Praha 862 m n.m. a Tok 864 m n.m., tvořící výrazný hřbet v barrandienském směru. Plzeňská pahorkatina je na území dílčího povodí tvořena Rakovnickou pahorkatinou, Plaskou pahorkatinou a na jihu Švihovskou vrchovinou. Plaská pahorkatina se vyznačuje terénem s nevelkými výškovými rozdíly s hlouběji zaříznutými údolími toků. Podcelkem Plaské pahorkatiny je i Plzeňská kotlina s hlavním soutokovým uzlem dílčího povodí.



Krušnohorská soustava zasahuje do dílčího povodí ze severozápadu geomorfologickou oblastí Karlovarské vrchoviny, Česko-moravská soustava z jihovýchodu Středočeskou pahorkatinou.

Poddolovaná území se nacházejí v severním okolí Plzně, okolo Rokycan a na Příbramsku. Oblasti nejvíce ohrožené se vyskytují v severním okolí Plzně, okolo Plas a Berouna. Krasové jevy, jak povrchové, tak podpovrchové, se vyskytují v největší míře v oblasti Českého krasu. Vyskytují se zde na povrchu škrapy, závrtky, ponory, pod zemí pak jeskyně a propasti. Z nich nejvýznamnější jsou Koněpruské jeskyně, Kodska jeskyně, Tetínská chodba a dále v oblasti údolí Berounky u Srbska a kaňon Kačáku. Většina z nich vznikla v silurských a devonských vápencích a vápnatých horninách středočeské barrandienské pánve.



Obr. I.1.7 Geomorfologické poměry

Zdroj: [geoportal.cuzk.cz](http://geoportal.cuzk.cz)

## I.1.8. Geologické poměry

Geologické poměry předurčují geomorfologické a hydrogeologické charakteristiky. Mají vliv na intenzitu zvětrávání, ovlivňují tvar říční sítě, materiál dna či chemické složení vody. Typ geologického podloží byl využit pro určení pracovní typologie vodních útvarů povrchových vod v prvním plánovacím cyklu, jako jedna z pěti popisných charakteristik. Rozlišovalo se, zda převažuje křemítký nebo vápnatý geologický typ povodí, nebo mezipovodí útvaru. V dílčím povodí Berounky byl geologický vývoj od starohor (stáří nad 545 mil. let) po současné denudační procesy velmi pestrý.

Dílčí povodí Berounky náleží do Českého masívu. V období paleozoika bylo utvářeno území Českého masívu dvěma orogenezemi, kadomskou a variskou. Kadomská v podstatě vytvořila původní stavbu Českého masívu a variská výrazně přetvořila především centrum Českého masívu. Český masív byl spojen s metamorfními pochody v celé oblasti a vznikem velkých těles vyvřelých hlubinných hornin, např. centrální masív moldanubika a středočeský pluton. Poslední orogeneze (alpínská) Český masív jen ovlivnila, ale nepřetvořila. Způsobila tektonické pohyby bloků podél hlubinných zlomů, které se označují jako saxonská tektonika.

Moldanubikum Českého lesa náleží zčásti západočeskému a zčásti středočeskému plutonu. Na východě proti středočeské oblasti omezeno zhruba českým křemenným valem, na západě přechází do bavorského moldanubika. Severní hranici tvoří dyleňská jednotka krušnohorské oblasti. Nalézají se zde pramenné oblasti Úhlavy, Radbuzy a Mže.

Oblast Barrandienu je zastoupena domažlickým a tepelským krystalinikem, proterozoikem a starším paleozoikem Barrandienu, západočeskými bazickými magmatity a izolovanými masívy granitoidů západočeského plutonu, stodským, kladrubským aj.

Domažlické a tepelské krystalinikum je označováno jako složitě zvrásněný a metanorfovaný komplex vulkanosedimentárních hornin. Sousedí na SV s barrandienským svrchním proterozoikem. Ve složení domažlického krystalinika převažují metamorfované vulkano-sedimentární horniny a bazické a granitoidní plutonity. Tepelské krystalinikum je tvořeno metapelity a metapsamity (fylity, ruly, svory).

Proterozoikum Barrandienu na území dílčího povodí Berounky vystupuje mezi Kladnem (Kralupy nad Vltavou) a Horšovským Týnem. Stratigraficky náleží svrchnímu proterozoiku, které je ve vývoji metamorfovaném i nemetamorfovaném. Mezi oběma je pozvolný přechod. Obojí proterozoikem vystupuje na povrch nebo tvoří podloží karbonickým uloženinám Plzeňské pánve a dalších denudačních útržků karbonu. Tvoří ho hlavně jílovce, droby a slepence. Uvedené horniny zaujmají značnou část plochy povodí Úslavy, Úhlavy, Radbuzy a Mže a střední části dílčího povodí Berounky.

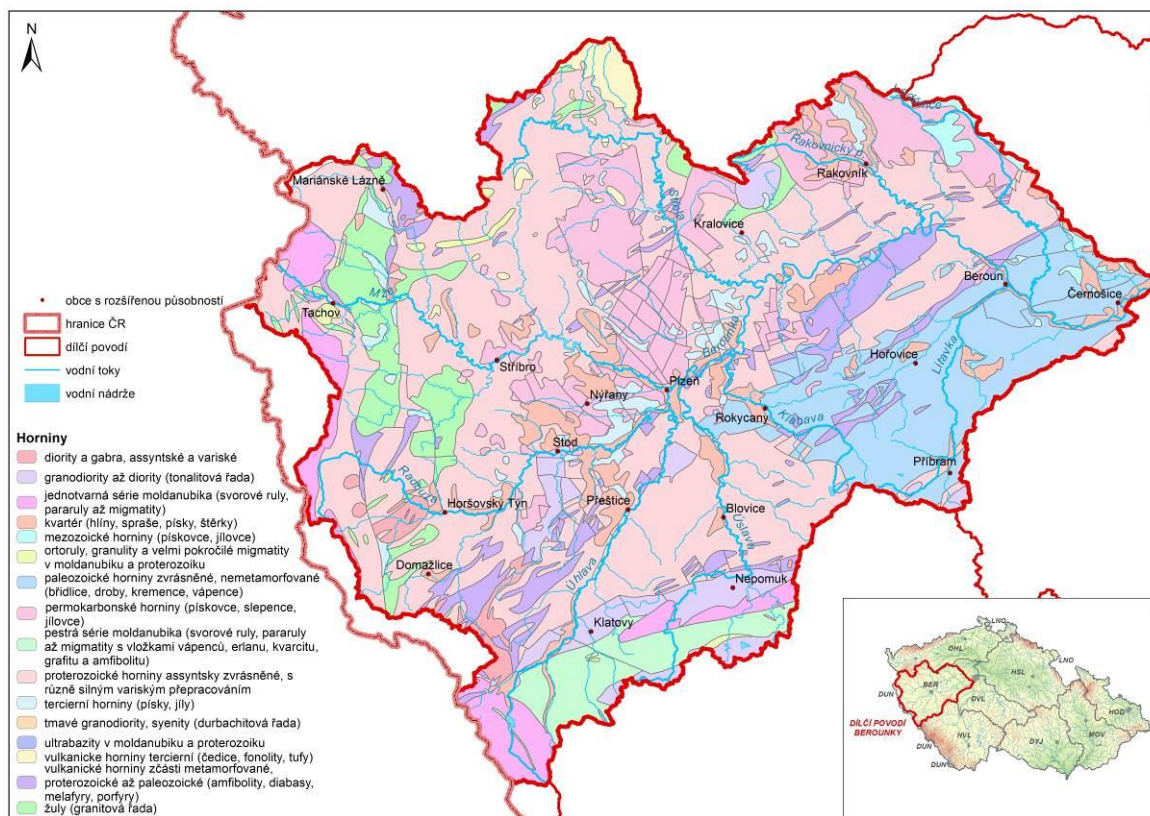
V dolní části povodí Berounky se vyskytují horniny staršího paleozoika Barrandienu, které spočívá s úhlovou diskordancí bezprostředně na svrchním proterozoiku. Sedimentární a vulkanické horniny staršího paleozoika jsou ve středočeské oblasti zachovány v rozsáhlém synklinoriu mezi Úvaly u Prahy a Plzní. Pánev Příbramsko-jinecká je vyplněna sedimenty spodního a středního kambria jejich mocnost je až 3000 m, jsou zastoupeny psamiticko-peliticými sedimenty (křemennými pískovci se slepenci a jílovitými břidlicemi). Během kambria vznikla pásma vyvěřelých hornin: křivoklátsko-rokycanské a strašické, sestávající z porfyrů, křemenných porfyrů a porfyrových aglomerátů. V ordoviku vznikla pražská pánev. Sedimentární výplň ordovického až devonského stáří tvoří střídavé pelity a psamity, posléze graptolitové břidlice, vulkanicko-karbonátové a karbonátové sedimenty siluru a devonu.

Z mladších pokryvných útvarů mladšího paleozoika je přítomen středočeský permokarbon v plzeňské, žihelské a rakovnické pánvi a v dalších menších tektonických sníženinách, kde se uchoval před denudací (merklínská pánev). Jde o kontinentální sedimenty karbonu a permu, uložené na proterozoiku a paleozoiku oblasti tepelsko-barrandinské. Uloženiny plzeňské pánve byly postiženy směrnými a příčnými zlomy poklesového charakteru, byly rozčleněny do soustavy tektonicky izolovaných ker. Pánev má zachovalý úplný sled vrstev od spodních šedých (uhlonosné), spodních červených a svrchních šedých až po svrchní červené souvrství. Sedimenty pánve budují dolní část povodí Radbuzy a Mže před soutokem v Plzni.

Křídové uloženiny náleží k jihozápadnímu křídлу české křídové pánve. Jsou stáří cenomanského, turonského, případně spodnosenonského. Tvoří denudační zbytky ve východním okolí Prahy a částečně překrývají permokarbonské sedimenty na Kladensku, Slánsku a Rakovnicku.

Neogenní sedimenty jsou zastoupeny pruhy štěrkopísků v linii Křivoklát-Rakovník-Měcholupy a štěrky, jílovitými písky v denudačních reliktech na Plzeňsku a Rakovnicku. Do povodí Střely okrajově zasahují ze severu neovulkanické výlevné horniny Doupovských hor a pyroklastickými uloženinami.

Kvartér je v dílčím povodí Berounky zastoupen různými typy svahovin, často s příměsí eolických hlín, relativně mocnými proluviálními sedimenty podél úpatí Českého lesa, splachování sedimenty v bočních údolích a depresních uzávěrech a dále fluvialními sedimenty, sledujícími zvláště tok Úhlavy, Radbuzy, Mže a soutok Berounky a Vltavy. V oblasti českého krasu se nacházejí fosiliferní výplně krasových dutin a pramenné vápence.



Obr. I.1.8 Geologické poměry

Zdroj: Česká geologická služba

## I.1.9 Hydrogeologické poměry

Hydrogeologické poměry indukují možnosti zásob podzemní vody a působení na odtokové poměry prostřednictvím základního odtoku. Druhy hornin, jejich propustnost nebo uspořádání jednotlivých vrstev ovlivňují výskyt, pohyb, chemické a fyzikální vlastnosti podzemní vody. Hydrogeologické poměry ovlivňují proces odtoku vody z povodí, údaje o horninových vrstvách a kolektorech se využívají např. k posouzení zdrojů vhodných pro odběry, v hodnocení zranitelnosti podzemních vod např. vnosem znečištění z území, z infiltrace srážek nebo jiným způsobům dotace podzemních vod. Základními jednotkami pro bilancování množství podzemních vod (viz kap. I.2.2.1).

V souladu s regionálním členěním geologických jednotek lze vymezit v dílčím povodí Berounky tyto hydrogeologické struktury (geologická prostředí s uceleným oběhem podzemní vody) - hydrogeologický masív, zvrásněný komplex, pánve.

Hydrogeologický masív reprezentuje krystalinikum. Horniny se vyznačují výhradně puklinovou propustností. S výjimkou přípovrchové zóny zvětrávání, která může zasahovat od několika metrů do několika desítek metrů, je oběh podzemní vody vázán na tektonicky porušené zóny. Hydraulicke parametry krystalinických hornin jsou obvykle nízké. V dílčím povodí Berounky se jedná o oblast moldanubika Českého lesa, částečně moldanubika šumavského, tepelské a domažlické krystalinikum, které leží v pramenných oblastech a na horních tocích Mže, Radbuzy, Úhlavy a Úslavy. Koeficient transmisivity se pohybuje v širokém pásmu 10<sup>-5</sup> – 10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s.

Ke zvrásněnému komplexu počítáme nejstarší uloženiny, stáří svrchního proterozoika a staršího paleozoika Barrandienu. Vyznačují se komplikovanějšími hydrogeologickými poměry a vytvářejí se v nich podzemní vody puklinového a zčásti puklinovo-krasového typu v částečně zkrasovělých silursko-devonských vápencích. Hlavní zvodnění je v přípovrchovém pásmu rozpojení hornin, ve kterém se vytváří mělká zvodnění s volnou hladinou, konformní s morfologií terénu. Propustnost karbonátových hornin ve vápencích barrandienu je puklinová a krasová. Oběh podzemních vod je omezen vlivem neúplného vývoje krasu a složitou tektonikou. Převážnou část území s výskytem siluru a devonu barrandienu odvodňuje Berounka, severozápadní část Vltava.

U permokarbonských uloženin, které tvoří pánevní struktury, se často ve vertikálním směru střídají propustné a nepropustné vrstvy a vytvářejí se víceméně průběžně kolektory a izolátory. V území narušeném těžbou uhlí obvykle dochází k druhotnému propojení zvodní. V zájmovém území se nacházejí pánve Plzeňská, Manětínská, Žihelská a část pánve Rakovnické.

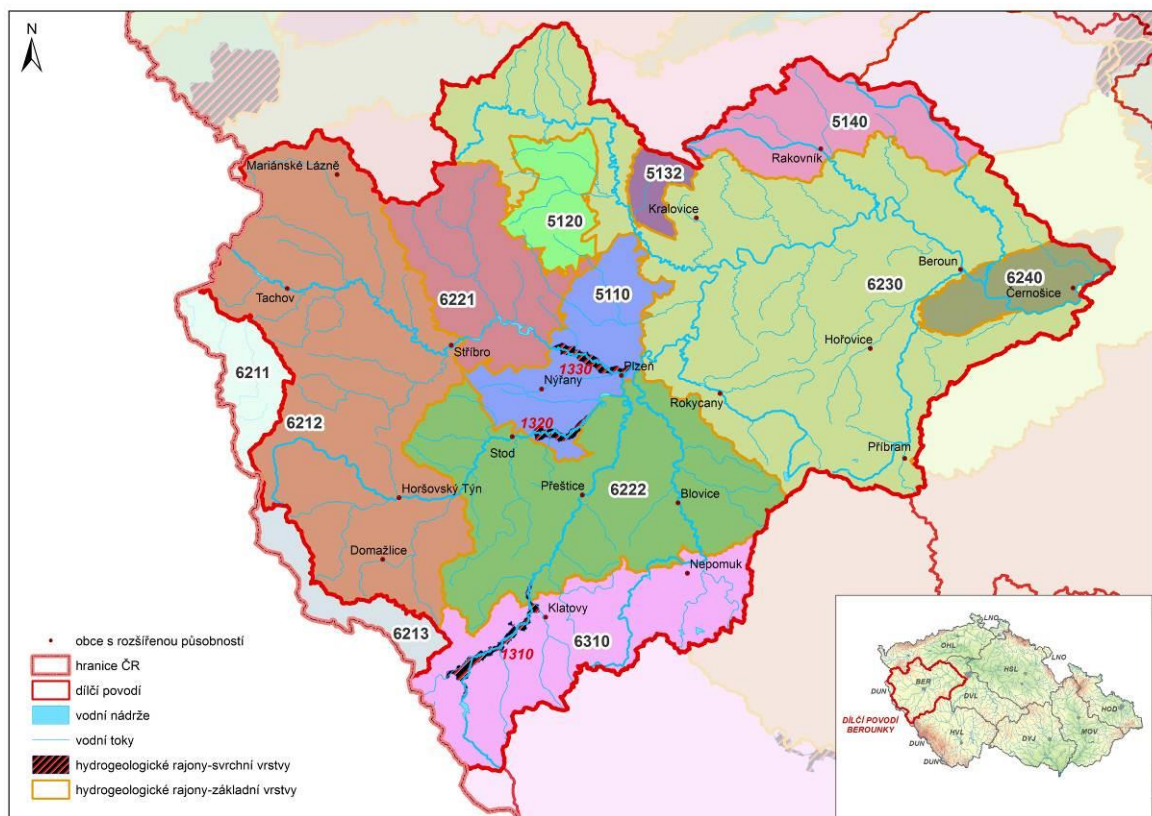
Plzeňská pánev je na obvodě dokonale uzavřena vyzdviženými algonkickýmými břidlicemi a pouze na SZ souvisí úzkým prolomem Dražené s Manětínskou pánví, s níž se zde na místě styku společně odvodňuje. Plocha rajónu je na dvou místech překryta kvartérními náplavami přítoků Berounky v Plzeňské kotlině. Oběh podzemní vody se v severní a jižní části pánve podstatně liší, v severní části převládá plynulé odvodňování přírotem do vodotečí a pramenními vývěry, v jižní části v důsledku čerpání důlních vod je značná část odvodnění umělá. Vytěžené prostory působí jako erozní báze, neboť důlní vody jsou dlouhodobě odčerpávány. Nejdůležitějším činitelem, který ovlivňuje průtočnost sedimentů Plzeňské pánve, je rozsáhlé tektonické porušení. Stupeň propustnosti se pohybuje od velmi nízkého až do vysokého, v závislosti na hydrologickém charakteru puklin. Koeficient transmisivity je zde mezi  $10^{-4}$  až  $10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s. Manětínskou pánev lze charakterizovat jako soubor nepravidelně se střídajících izolátorů a kolektorů s hojným tektonickým postižením. Hlavní oběh vody je vázán na tektonické struktury. Dotace podzemních vod probíhá převážně z povrchu, ale i z okolních metamorfítů. Rakovnická pánev je uzavřená hydrogeologická struktura, ve které převažuje puklinová propustnost. Doplnění zásob podzemní vody je omezené vzhledem ke střídání propustných a nepropustných hornin. Režim podzemních vod v pánvi je narušen jak bývalou povrchovou těžbou, tak důlní činností.

Z kvartérních sedimentů jsou hydrogeologicky nejvýznamnější uloženiny údolních niv větších toků, kde bývají kolektory štěrků a písků vyvinuty ve větších mocnostech a větších plochách. Místní význam přesahuje soutok Vltavy a Berounky. Hydrogeologicky a vodohospodářsky významné rajóny jsou části údolních teras toků v plzeňské kotlině a na horním toku Úhlavy na Klatovsku. V soutokové oblasti Berounky pod Plzní je struktura kvartérních rajónů uzavřena při vstupu do erozního údolí pod Plzní. Vodohospodářsky významné jsou pouze mladopleistocenní písčité štěrky údolní terasy některých úseků řek. Zvodeň je většinou v hydraulické spojitosti s toky. V závislosti na průtokových poměrech je zvodeň buď tokem doplňována, nebo drénována. Mimo říční zónu je hladina podzemní vody kvartérních uloženin nad úrovní hladiny v recipientu. Zvodeň vyvinutá v kvartérních sedimentech a přípovrchových horninách v oblasti města Plzně je nevhodná k využívání, protože je silně kontaminovaná. Koeficient transmisivity zde dosahuje přibližně hodnot  $10^{-4}$  až  $10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s.

Z hlediska specifického odtoku podzemních vod jsou nejvyšší hodnoty nad 5 - 10 l/s/km<sup>2</sup> dokumentovány v pramenné oblasti Úhlavy ve vrcholových partiích Šumavy. V oblasti krystalinika v okolí Mariánských Lázní a podhůří Šumavy a oblasti výskytu karbonátových hornin paleozoika Barrandienu dosahuje specifický odtok hodnot 3-5 l/s/km<sup>2</sup>, v oblasti podhůří Českého lesa a staršího paleozoika Brd činí specifický odtok 2-3 l/s/km<sup>2</sup> a v pánevní oblasti v okolí Plzně na středních a dolních tocích Mže, Úhlavy, Úslavy a Radbuzy 1-2 l/s km<sup>2</sup>. Nejnižších hodnot dosahuje specifický odtok podzemních vod na středním toku Berounky v oblasti proterozoika (0,5 – 1 l/s/km<sup>2</sup>).

Pramenní činnost je nejvýznamnější v horní části toku Úhlavy, ve střední části toku Radbuzy v okolí Dobřan, dále mezi Plzní a Kaznějovem v Plzeňské pánvi a v okolí Rakovníka v Rakovnické pánvi.





Obr. I.1.9 Hydrogeologické poměry

Zdroj: VÚV - DIBAVOD - Základní jevy povrchových a podzemních vod

## I.1.10. Pedologické poměry

Půdní poměry se svými infiltračními a retenčními charakteristikami podílejí na rozdělení odtoku na povrchový, podpovrchový a základní. Půdní vlastnosti, svažitost terénu a typ vegetace jsou zásadními faktory pro specifikaci erozního ohrožení. Z hlediska půdních typů převládají v dílčím povodí Berounky kambizemě – tzv. hnědé půdy (65 %), následují pseudogleje a gleje (17 %), hnědozemě (5, fluvizemě (5 %) a další. Rozmanitost půd je dána povahou podkladového substrátu, reliéfem, klimatickými podmínkami, vegetací a činností člověka. Zamokřené půdy (pseudogleje a gleje) na západní a severní straně Brd a v podhůří Českého lesa mají často jílovitohlinitý charakter s méně příznivými infiltračními charakteristikami. Půdy v horských částech Šumavy a Brd zase obsahují velké množství skeletu, což zhoršuje jejich retenční vlastnosti. Následující odstavce detailněji rozvádí genezi půd v dílčím povodí Berounky.

Hnědé půdy nenasycené (kyselé), místně hnědé půdy nenasycené – okyselené rankry, se tvoří na středně těžkých až lehčích zvětralinách hornin moldanubika. Zaujímají geomorfologické celky Český les a Všerubskou vrchovinu, část Šumavy i Šumavského podhůří. Na území Kateřinské kotliny a Přimdského lesa se vážou na lehčí zvětraliny kyselých hornin hnědé půdy podzolové - rezivé půdy; v nich jsou zastoupeny podzoly a hydromorfní půdy (gleje a zrašelinělé půdy) a rašelinné půdy. Uvedený typ půd je též rozšířen na horských plošinách Železnorudné hornatiny. Ve Všerubské vrchovině se vytvořily, obvykle na polygenetických hlínách a středně těžkých až těžkých substrátech, pseudogleje, místně gleje až stanogleje a rašelinové půdy. Tento typ půd je zastoupen také v Tachovské brázdě mezi toky Radbuzy a Úhlavky. Pestré zastoupení půdních typů je v Chodské pahorkatině na horním toku Radbuzy. V území mezi Klenčím, Horšovským Týnem a Domažlicemi se kromě pseudoglejí s doprovodnými ilimerizovanými půdami oglejenými vyskytují na spraších a sprašových hlínách a na sprašových a polygenetických hlínách hnědozemě a ilimerizované půdy.

Na území Poberounské soustavy jsou všechny typy půd kromě hnědých půd výrazně nenasycených. V těchto celcích převažují hnědé půdy nasycené a hnědé půdy nenasycené, lokálně rankry. Hnědozemě na spraších a sprašových hlínách a ilimerizované půdy na sprašových a polygenetických hlínách jsou zastoupeny rovnoměrně v povodí Zubřiny od Domažlic ke Staňkovu a dále v povodí Radbuzy k Holýšovu a Stodu, ale též v povodí Úhlavy od Klatov až k Plzni. Nivní půdy se vytvářejí



v údolních nivách na dolním toku Úslavy a Radbuzy, nivní půdy glejové se vyvinuly v údolní nivě Úhlavy a lemují tok Úhlavy po celé délce od jižní hranice Klatovské kotliny až k Přešticím.

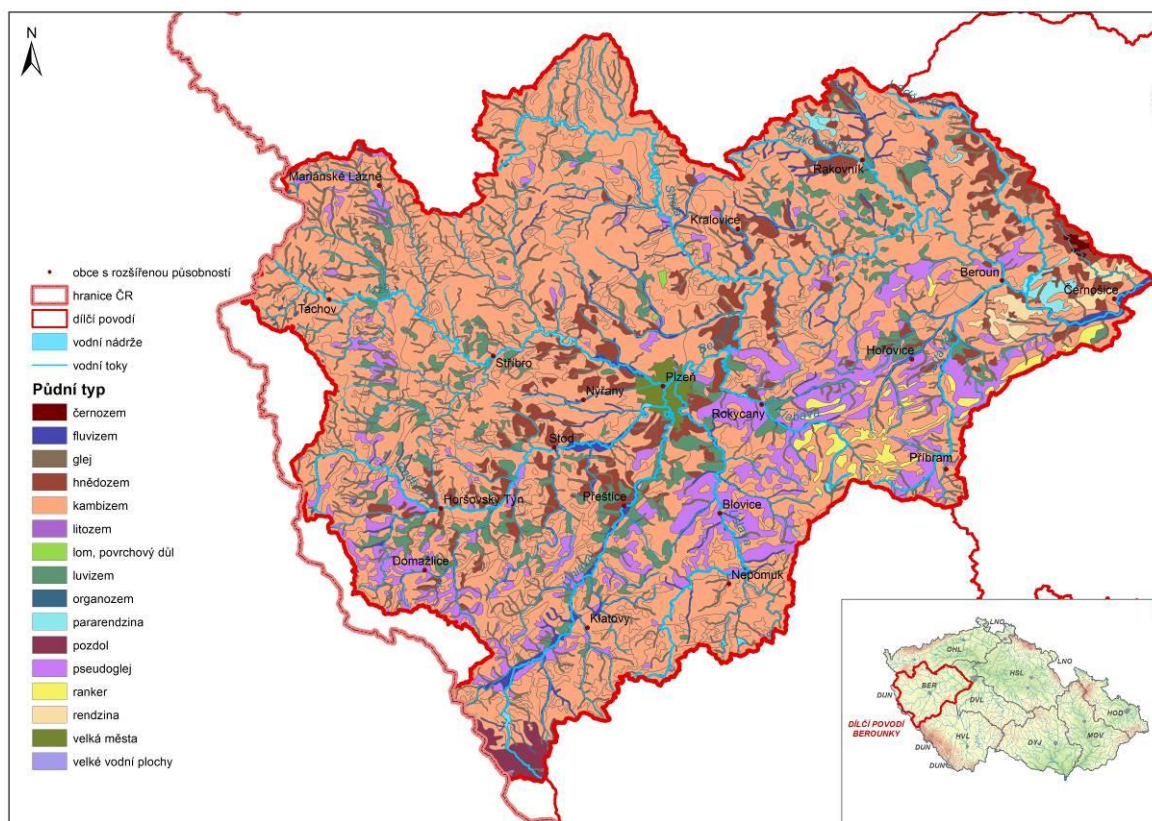
Převládajícím půdním typem v nižších teplých okrcích je oligotrofní hnědozem, která výše přechází do půd v různém stupni podzolovaných, od semipodzolů po výrazně železité a humusové podzoly ve vyšších polohách.

Horniny proterozoika zvětrávají na písčité hlíny až hlinité písky se střípkovitě kamenitým skeletem. Budují jednotvárnou parovinu a obvyklým půdním typem, zde vytvořeným, je oligotrofní hnědozem s velkým sklonem k podzolizaci. U těžších jílovitých půd dochází k vytvoření půd pseudoglejového typu. Paleozoické břidlice zvětrávají též na těžké jílovité půdy. Zvětraliny na územích budovaných fylity jsou obdobné, jako na břidlicích, ale jsou písčitéjší. Na fylitech se tvoří mělké půdy, které jsou silněji podzolované. Na porfyrítovém substrátu s hlinitopísčítým rozpadem vznikají středně výživné hnědozemě.

Podzolové půdy a podzoly jsou vázány výškově na vrchoviny (Křivoklátská, Brdská) a plošinu Džbán. Půdy horských poloh (rankry) jsou zastoupeny omezeně v Brdech, kde vytvářejí souvislejší pokrývku jen v nejvyšších polohách.

Rendziny a pararendziny vznikají ve vápencových oblastech barrandienského paleozoika.

Převládajícím půdním typem permokarbonských sedimentů je oligotrofní hnědozem. Běžné jsou i podzoly. U půd s vyšším podílem jílovité složky a slabou propustností se vytvářejí mramorované pseudogleje. U neogenních uloženin jsou běžným půdním typem podzoly. Nivní půdy se vytvářejí na uloženinách písků a štěrků údolních niv všech větších toků.



Obr. I.1.10 Pedologické poměry

Zdroj: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

## I.1.11. Lesní poměry a lesní hospodářství

Vegetace, především pak lesy, ovlivňuje hydrologický režim toků. Význam lesních porostů, při jejich vhodné druhové skladbě a stavu, spočívá v plnění hydrické funkce, snižování kulminací a přispívají k vyšší retenci vody v krajině. Významným prvkem je i jeho půdoochranná funkce. Data pro kapitolu lesní poměry a lesní hospodářství byla poskytnuta Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem (ÚHÚL).

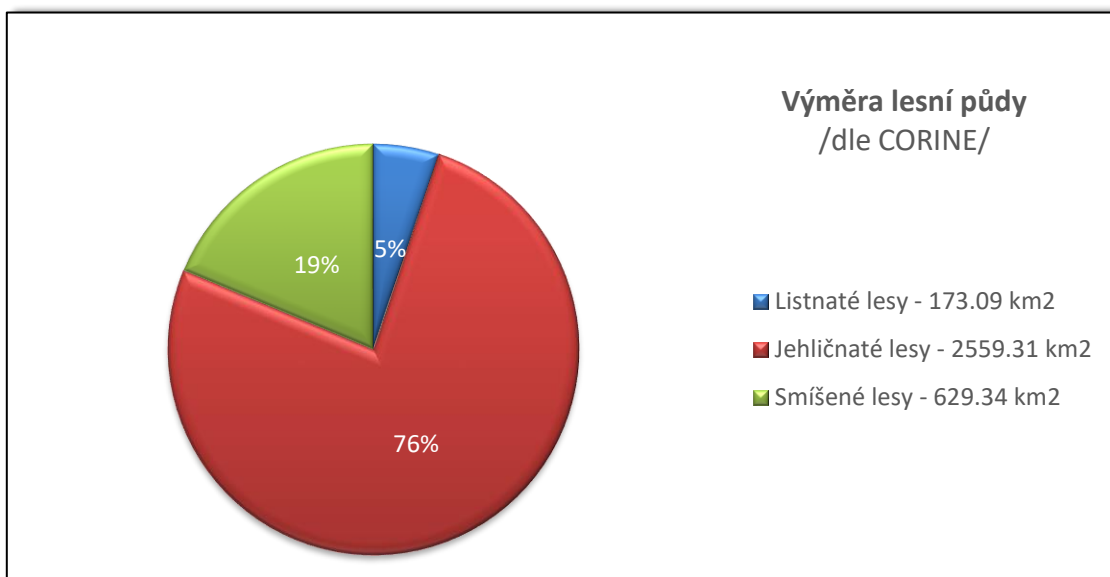
### Lesnatost dílčího povodí

Lesnatost dílčího povodí je s 37,1 % plochy lesa nad celostátním průměrem a patří k nejvyšším v ČR. Téměř 80 % lesa současné druhové skladby zastupují jehličnany. Převládá smrk s majoritním podílem téměř 60 %, u listnáčů má největší zastoupení buk lesní /BK/ s 4,1 % a dubu letního /DB/ s 4,1 %. V porovnání s údaji z II. plánů povodí nepatrně vzrostla plocha zalesnění (0,6%). Výrazně vzrostla plocha narušená polomy – 6,3 % oproti 0,01 %.

Vážným problémem je poškození lesních porostů zvěří (okus, ohryz a loupání), tento stav výrazně negativně ovlivňuje ekologickou stabilitu lesa.

Tab. I.1.11a. - Lesnatost dílčího povodí

plocha dílčího povodí [ha]	plocha lesa [ha]	% lesa z plochy povodí = lesnatost	% jehličnatých stromů z plochy lesa	% listnatých stromů z plochy lesa	% plochy narušené polomy z plochy lesa
881624,51	327357,52	37,1	79,0	21,0	6,3



### Typologický systém

Typologický systém, vytvořený Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL) je založen na vertikálním a horizontálním členění přírodních podmínek.

Vertikální členění představuje třídění na lesní vegetační stupně, které jsou vylišeny na základě vztahu mezi klimatem a biocenózou.

Horizontální členění na základě ekologických řad a kategorií, vyjadřuje diferenciaci růstových podmínek podle stanovištních rozdílů, především půdních. Diferenciace růstových podmínek v ekologické síti je v horizontálním členění výraznější než diferenciaci podle vegetačních lesních stupňů.

### Zastoupení lesních vegetačních stupňů

Dílčí povodí Berounky zahrnuje lesní vegetační stupně /LVS/ od dubového až po smrkový, nejvíce jsou zastoupeny 2. - 5. LVS, dohromady tvoří podíl 95,8 % (největší zastoupení má 3. LVS dubobukový s 42,4% podílem).

Tab. I.1.11b. Lesní vegetační stupně

LVS - název	plocha LVS [ha]	% plochy všech LVS v dílčím povodí
2 - Bukodubový	74901.25	22.0
3 - Dubobukový	144505.41	42.4
4 - Bukový	55200.35	16.2
5 - Jedlobukový	51771.25	15.2
6 - Smrkobukový	11560.93	3.4
7 - Bukosmrkový	2536.4	0.7
8 - Smrkový	173.98	0.1
	<b>339887,15</b>	<b>100</b>

### Zastoupení ekologických řad

Ekologické řady vycházejí z vlastností půd (obsah živin, reakce, vlhkost), které se odráží na skladbě fytoocenóz.

Na zájmovém území je dominantní kyselá ekologická řada s 46,6% podílem, následuje živná řada s 23,0 % a s 19,5 % řada oglejená na střídavě zamokřených půdách.

Tab. I.1.11c - Ekologické řady

ekologická řada	plocha [ha]	% z plochy všech SLT
Kyselá	158882.77	46.60
Živná	78523.07	23.00
Oglejená	66540.79	19.50
Javorová	13334.51	3.90
Lužní	9101.11	2.70
Podmáčená	6475.39	1.90
Extrémní	5397.05	1.60
Neklasifikovaná	2119.35	0.60
Rašelinná	371.62	0.10
	340745.66	100

### Zastoupení hlavních dřevin jehličnatého a listnatého lesa v dílčím povodí

Tab. I.1.11d - Zastoupení hlavních dřevin jehličnatého lesa

zkratka dřeviny	český název dřeviny	plocha [ha]	% z plochy všech jehličnanů v dílčím povodí
SM	smrk ztepilý	152580.45	59.7
BO	borovice lesní	82206.88	32.1
MD	modřín evropský	15329.15	6
JD	jedle bělokorá	3005.65	1.2
	všechny ostatní	2655.27	1

Tab. I.1.11e - Zastoupení hlavních dřevin listnatého lesa

zkratka dřeviny	český název dřeviny	plocha [ha]	% z plochy všech listnáčů v dílčím povodí
BK	buk lesní	15221.49	22.4
DB	dub letní	12584.81	18.5
DBZ	dub zimní	11060.45	16.3
BR	bříza bradavičnatá	7406.34	10.9
	všechny ostatní	21591.55	31.8

### Věkové stupně

Lesy obhospodařované pasečným způsobem jsou rozděleny do věkových stupňů a tříd; jeden věkový stupeň zahrnuje všechny porosty, jejichž věk se od sebe neliší o více než 10 let: 1. věkový stupeň zahrnuje porosty ve stáří 1 – 10 let; 2. věkový stupeň porosty staré 11 – 20 let; 3. věkový stupeň 21 – 30 let; 4. věkový stupeň 31 – 40 let, 5. věkový stupeň 41 – 50 let, 6. věkový stupeň 51 – 60 let, 7. věkový stupeň 61 – 70 let, 9. věkový stupeň 71 – 80 let, 10. věkový stupeň 81 – 90 let atd.

Tab I.1.11f - Věkové stupně

věkový stupeň	plocha [ha]	% z plochy všech věkových stupňů
0	3715.48	1.1
1 (1 – 10 let)	26882.95	8.2
2 (11 – 20 let)	24784.77	7.6
3 (21 – 30 let)	25933	7.9
4 (31 – 40 let)	21462.75	6.6
5 (41 – 50 let)	28383.69	8.7
6 (51 – 60 let)	25174.68	7.7
7 (61 – 70 let)	21016.15	6.4
8 (71 – 80 let)	26363.08	8.1
9 (81 – 90 let)	30596.01	9.3
10 (91 – 100 let)	23242.33	7.1
11 (101 – 110 let)	21807.55	6.7
12 (111 – 120 let)	18217.18	5.6
13 (121 – 130 let)	11236.82	3.4
14 (131 – 140 let)	7903.84	2.4
15 (141 – 150 let)	10637.24	3.2
	<b>327357.52</b>	<b>100</b>

### Poškození větrnými polomy

Plocha narušená větrnými polomy v dílčím povodí Berounky je celkem 20 462 ha oproti 482 ha, uváděným v II. plánech povodí.

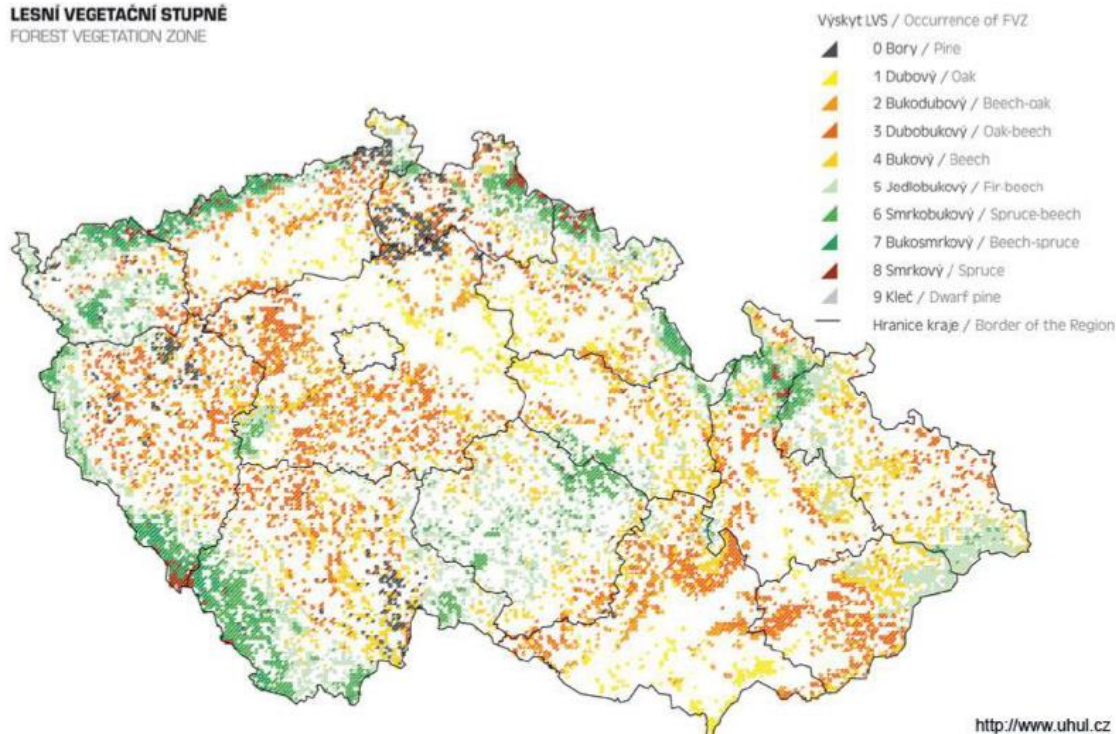
### Pásmo ohrožení imisemi

95 % plochy lesů dílčího povodí je zařazeno do pásma ohrožení D, kam se řadí lesní pozemky s porosty s nižším imisním zatížením. Porosty se zařazením do pásma ohrožení A s nejvyšší imisní zátěží se v dílčím povodí Berounky nevyskytují.

Tab. I.1.11h - Kvantifikace poškození imisemi

Označení imisního pásma	plocha [ha]	% z plochy ze sumy pásem na povodí
B -životnost smrku 20-40 let	111.93	0,03
C -životnost smrku 40-60 let	16259.08	5,0
D -životnost smrku více než 60 let	310986.51	95,0
<b>Celkový součet</b>	<b>327357.52</b>	<b>100</b>

LESNÍ VEGETAČNÍ STUPNĚ  
FOREST VEGETATION ZONE



Obr. I.1.11. Lesní vegetační stupně

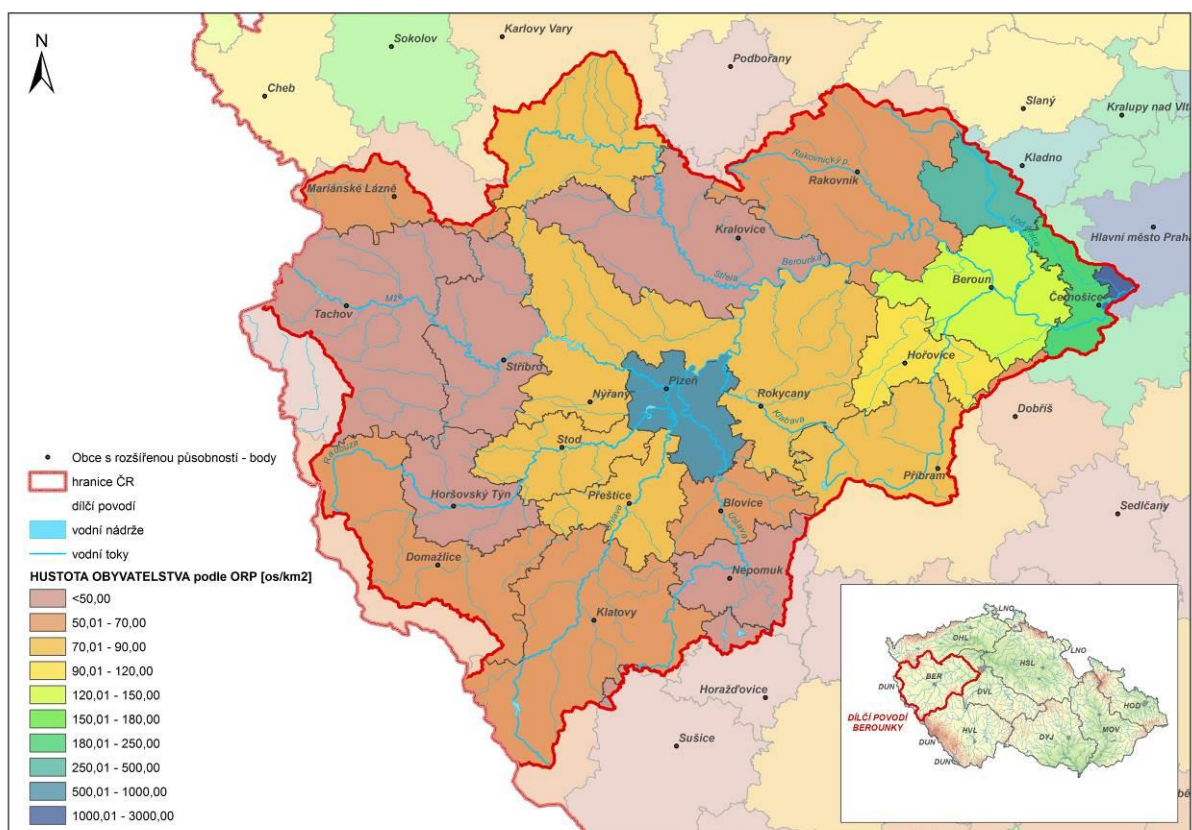
## I.1.12. Demografické a socioekonomické informace

Demografické informace podávají obecnou představu o rozmístění a velikosti možných bodových zdrojů znečištění a problematice řešení jejich čištění zejména z pohledu obtížně řešitelné rozdrobené sídelní struktury s malými obcemi, dále vypovídá i o možných zdrojích plošného znečištění ve venkovské krajině.

Trvalé osídlení je možné sledovat od paleolitu (starší doby kamenné). Osídlení bylo po značnou dobu prostorově nesouvislé. Obyvatelstvo se soustřeďovalo hlavně v nižších nadmořských výškách, podél toků velkých řek, kde nacházelo příznivější podmínky a kudy vedly hlavní dopravní cesty. Setkávali se zde od pradávna Slované a Germáni. Území původně osídlené Slovany bylo od 12. století z vůle panovníka kolonizováno německým obyvatelstvem. Dnes žije nejvíce obyvatel v Plzeňské pánvi a v ose Rokycany – Beroun – Praha. Přes vysokou porodnost byl přírůstek do poloviny 18. století velmi nízký (díky chorobám, četným válkám a neúrodě). V průběhu 19. století se počet obyvatel v souvislosti se změnou v zemědělství a zlepšení hygienické situace téměř zdvojnásobil. Během 20. století byl populační vývoj značně nerovnoměrný a vývoj počtu obyvatel byl ovlivněn i světovými válkami. Od počátku osmdesátých let nastává období nízké natality i mortality, charakterizované malým přirozeným přírůstkem či dokonce úbytkem obyvatelstva.

Zdroj: ARC ČR





Obr. I.1.12. Přehled hustoty zalidnění

Tab. I.1.12a - Přehled osídlení obcí k roku 2016

Velikostní skupiny obcí	< 500 obyvatel	500 – 1000 obyvatel	1 - 2 tis. obyvatel	2 - 5 tis. obyvatel	5 - 10 tis. obyvatel	10 - 50 tis. obyvatel	>50 tis. obyvatel	Počet obcí celkem
Počet obcí	404	129	76	45	12	8	1	675
Počet obyvatel	90470	91110	104678	146008	76579	141726	169858	820429
Počet obyvatel [%]	11.03	11.11	12.76	17.80	9.33	17.27	20.70	100.00

Tab. I.1.12b - Hustota zalidnění podle ORP k roku 2016

Název ORP	Kraj	Počet obyvatel k 31.12.2016								Plocha [km²]	Hustota zalidnění [počet ob./km²]
		ORP celkem	< 500	500 – 1000	1 - 2 tis.	2 - 5 tis.	5 - 10 tis.	10 - 50 tis.	>50 tis.		
Hlavní město Praha	Hlavní m. Praha	8638	0	0	0	8638	0	0	0	23.97	360
Beroun	Středočeský	60809	6129	11185	9979	6143	8166	19207	0	415.68	138
Černošice	Středočeský	37313	1717	5498	9203	13981	6914	0	0	144.49	258
Hořovice	Středočeský	29359	5713	6794	5486	4546	6820	0	0	246.18	119
Kladno	Středočeský	27935	752	4172	8417	9060	5534	0	0	181.91	77
Příbram	Středočeský	45210	3334	2461	4109	2248	0	33058	0	380.87	119
Rakovník	Středočeský	52578	8433	12367	10325	0	5372	16081	0	779.10	67
Blovice	Plzeňský	11 926	3239	1834	0	6853	0	0	0	222.48	53

Název ORP	Kraj	Počet obyvatel k 31.12.2016								Plocha [km <sup>2</sup> ]	Hustota zalidnění [počet ob./km <sup>2</sup> ]
		ORP celkem	< 500	500 – 1000	1 - 2 tis.	2 - 5 tis.	5 - 10 tis.	10 - 50 tis.	>50 tis.		
Domažlice	Plzeňský	36 852	7690	4474	8247	0	5278	11163	0	763.15	50
Horažďovice	Plzeňský	910	910	0	0	0	0	0	0	40.22	23
Horšovský Týn	Plzeňský	14 404	2939	613	2578	8274	0	0	0	288.74	50
Klatovy	Plzeňský	48 248	4614	7105	6911	7203	0	22415	0	815.52	59
Kralovice	Plzeňský	22 128	4951	4047	3909	9221	0	0	0	644.82	34
Nepomuk	Plzeňský	10 547	3085	2430	1277	3755	0	0	0	246.05	43
Nýřany	Plzeňský	55 286	7679	7352	6467	26708	7080	0	0	627.50	85
Plzeň	Plzeňský	188 190	618	3803	6433	7478	0	0	169858	261.24	720
Přeštice	Plzeňský	22 206	4244	4232	4268	2363	7099	0	0	271.34	82
Rokycany	Plzeňský	47 967	9343	3907	8484	12264	0	13969	0	575.13	83
Stod	Plzeňský	18 481	3932	543	0	2784	11222	0	0	259.14	71
Stříbro	Plzeňský	16 865	4041	2381	2759	0	7684	0	0	430.69	39
Tachov	Plzeňský	33 984	4286	1730	5826	4123	5410	12609	0	947.70	36
Karlovy Vary	Karlovarský	11383	937	2295	0	8151	0	0	0	461.98	25
Mariánské Lázně	Karlovarský	19210	1884	1887	0	2215	0	13224	0	210.77	91
<b>Celkem</b>		<b>820429</b>	<b>90470</b>	<b>91110</b>	<b>104678</b>	<b>146008</b>	<b>76579</b>	<b>141726</b>	<b>169858</b>	<b>9238.67</b>	<b>89</b>
<b>Procentuální vyjádření</b>		<b>100%</b>	<b>11.03%</b>	<b>11.11%</b>	<b>12.76%</b>	<b>17.80%</b>	<b>9.33%</b>	<b>17.27%</b>	<b>20.70%</b>		

Mezi nejvýznamnější kulturně historické a technické památky v dílčím povodí Berounky s vazbou na vodní prostředí patří vodní mlýn a vodní elektrárna ve Šlovicích na Berounce, nábrežní zeď Radbuzy v Plzni, vodní mlýn s movitým příslušenstvím v Pláničce na Úslavě, hamr v Dobřívě na Klabavě a parní motorový mlýn s rybníkem v Úhonicích na Radotínském potoce.

## I.1.13. Hospodářské poměry

### I.1.13.1 Průmysl

Tržně hospodářské činnosti v dílčím povodí Berounky leží v Plzeňském kraji, významně do ní zasahuje Středočeský kraj, částečně Karlovarský kraj a hlavní město Praha. Hospodářství dílčího povodí je do značné míry závislé na vodních poměrech a zdrojích, samo pak působí jako potenciální ohrožení vodního prostředí.

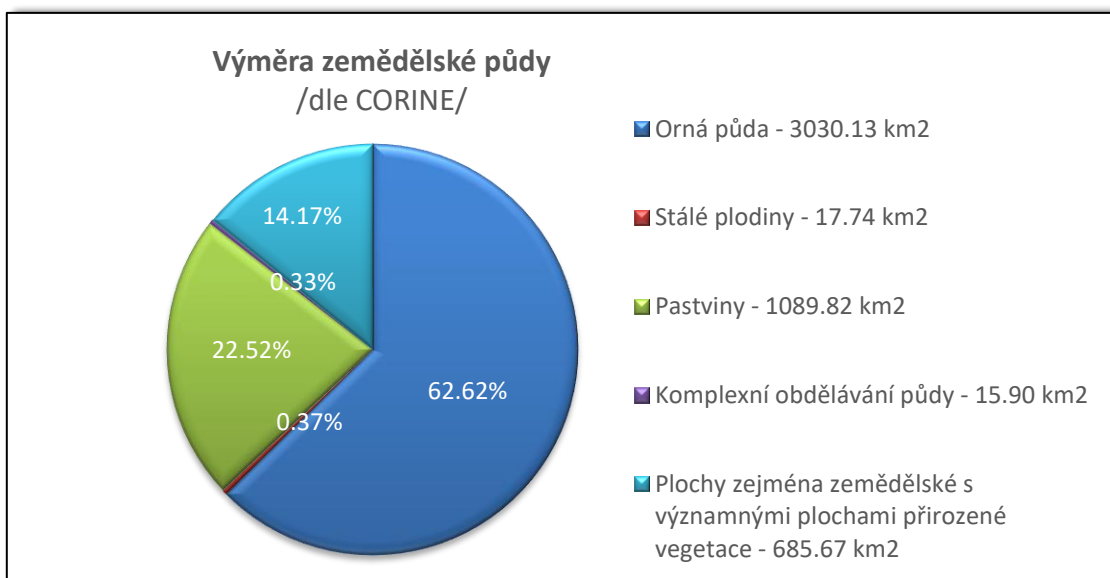
Silné zastoupení má v dílčím povodí Berounky strojírenský, elektrotechnický, potravinářský, keramický a dřevozpracující průmysl, dále průmysl stavebních hmot a hutnictví. V menší míře je zastoupen chemický a papírenský průmysl. V dílčím povodí se těží kaolin, vápenec, cihlářské a keramické jíly a kámen.

Významnými podniky v Plzni jsou Železářny Hrádek (člen skupiny Z-Group), ENERGO KD s.r.o. Králův Dvůr, RAKO-LUPKY, spol. s r.o., ŠKODA JS Plzeň Bolevec, Lasselsberger a.s. (se závody mimo jiné v Horní Bříze, Rakovníku a Chlumčanech), Škoda Transportation a.s., Škoda Electric a.s., Plzeňský Prazdroj a.s., Stock Plzeň-Božkov s.r.o., Bohemia Sekt Českomoravská a.s. ve Starém Plzenci, LB Cemix, a. s., Panasonic AVC Networks Czech s.r.o., YAZAKI Wiring Technologies Czech s.r.o., Českomoravský cement a.s. (závody v Radotíně a Králově Dvoře), Vápenka Čertovy schody a.s., Kovohutě Příbram nástupnická a.s., Bohemia Sekt s.r.o. ve starém Plzenci, DIOSS Nýřany a.s. a Vishay Electronic spol.s r.o. v Přešticích. Významnou společností je i akciová společnost AGROPODNIK DOMAŽLICE a.s., která se zabývá provozováním daňového skladu pohonných hmot (PHM) a několika čerpacích stanic, dále provozují služby zemědělcům (průmyslová hnojiva, siláže...) a dalším oborem podnikání je výroba stavebních hmot a prefabrikátů.

### I.1.13.2. Zemědělství

V dílčím povodí Berounky převládá rostlinná zemědělská výroba nad živočišnou. Pěstují se zde převážně obiloviny a píce. Chov skotu je charakteristický pro západní část dílčího povodí Berounky, v okolí Plzně a Prahy je rozšířené příměstské zemědělství (ovoce, zelenina).

Mezi největší zemědělské podniky na území dílčího povodí Berounky patří společnost Úněšovský statek a.s., (pšenice, řepka mák, živočišná výroba), AGRICOS, spol. s r.o., (ozimá řepka, pšenice, prasata, krávy), z čistě živočišné výroby pak společnost Chabal fish s.r.o. v Plzni (prodej ryb).



Obr. I.1.13.2. Výměra zemědělské půdy (CORINE 2012)

### I.1.13.3 Dopravní infrastruktura

V dílčím povodí Berounky jsou 3 úseky dálnic:

- D0 – Pražský silniční okruh – délka 6 km
- D4 - - Praha – Příbram – Nová Hospoda – délka 5 km
- D5 Praha – Rozvadov – státní hranice se SRN – délka 138 km
- D6 – Praha – Nové Strašecí, úsek Nové Strašecí – Řevničov ve výstavbě

Železniční síť je zde velmi hustá. Významným železničním uzlem je stejně jako u silniční dopravy Plzeň, kterou prochází 5 tratí celostátního charakteru. Nejvýznamnější je koridor Praha – Cheb – státní hranice, jehož realizace je rozdělena na úseky. Dokončenost jednotlivých úseků je rozdílná, většina je již dokončena, jiné jsou ve výstavbě (Beroun – Králův Dvůr, uzel Cheb a Plzeň) a některé jsou ve fázi přípravných prací. Zdroj <https://www.stavby.szdc.cz/>

Letecká doprava má většinou pouze regionální význam, většinou se jedná o sportovní letiště s travnatými plochami, Největší letiště na území dílčího povodí Berounky je bývalé vojenské letiště Líně u Plzně, které má statut veřejného vnitrostátního letiště a neveřejného mezinárodního letiště. Dalšími letišti s regionálním významem jsou Klatovy a Tachov.

Vodní cestou využívanou tak jak definuje zákon č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě, ve znění pozdějších předpisů, je pouze spodní úsek Berounky (ústí – přístav Radotín), který navazuje na Vltavskou vodní cestu v dílčím povodí Dolní Vltavy.

### I.1.13.4. Energetika

Na území dílčího povodí Berounky se nenachází žádné jaderné elektrárny, je zde pouze tepelná elektrárna v Plzni. Z obnovitelných zdrojů energie lze uvést fotovoltaické elektrárny, které byly postaveny v posledních letech a vodní elektrárny na větších vodních dílech v dílčím povodí Berounky. Fotovoltaické elektrárny a větrné elektrárny nejsou uváděny, neboť nemají žádnou vazbu na vodní poměry v dílčím povodí.

Tab. I.1.10b - Přehled elektráren v dílčím povodí (s výkonem > 1 MW)

Druh elektrárny	Místo	Vodní tok	Výkon	Provozovatel
Tepelná elektrárna	Plzeň	Berounka	149 MW	Plzeňská teplárenská a.s.
Vodní elektrárna	Hracholusky	Mže	2,55 MW	ČEZ a.s.

Zdroj: Plzeňská teplárenská a.s., ČEZ a.s.,

### I.1.14. Využití ploch v dílčím povodí

Pro posouzení využití plochy v dílčím povodí Berounky byla jako podklad využita databáze využití území Corine 2012. Údaje z databáze byly zpracovány pro celé dílčí povodí Berounky jako celek. Jednotlivé zastoupení typů využívání území v dílčím povodí Berounky (výměra i procentuální vyjádření) je uvedeno v tabulce I.1.14. Z vyhodnocení vyplývá, že největší podíl využití území připadá na lesy a polopřírodní vegetaci a dále na ornou půdu. Vinice nejsou v tomto dílčím povodí žádné.

Tab. I.1.14 - Přehled využití území

Třída dle Corine	Název	Výměra [km <sup>2</sup> ]	Výměra [%]
100	Uměle přetvořené povrchy (měst. zástavba, průmysl. a obchodní zóny, doprava, městská zeleň a sportovní plochy)	414	4.78
130	Doly, skládky, staveniště	18	0.21
210	Orná půda	3030	34.99
221	Vinice	0	0
222	Sady, chmelnice, zahradní plantáže	18	0.21
230	Travní porosty	1090	12.59
240	Smíšené zemědělské oblasti	702	8.11
300	Lesy a polopřírodní vegetace	3362	38.82
512	Vodní plochy	25	0.29
Celkem		8659	100

## I.2. Vodohospodářské charakteristiky

### I.2.1. Povrchové vody

#### 1.2.1.1. Vymezení útvarů povrchových vod

Vodní útvar je dle § 2 odst. 3 vodního zákona [L01] vymezené významné soustředění povrchových nebo podzemních vod v určitém prostředí charakterizované společnou formou jejich výskytu nebo společnými vlastnostmi vod a znaky hydrologického režimu. Vodní útvary se člení na útvary povrchových vod a útvary podzemních vod. Útvar povrchové vody je vymezené soustředění povrchové vody v určitém prostředí, například v jezeru, ve vodní nádrži, v korytě vodního toku. Umělý vodní útvar je vodní útvar povrchové vody vytvořený lidskou činností. Silně ovlivněný vodní útvar je útvar povrchové vody, který má v důsledku lidské činnosti podstatně změněný charakter. Vodní útvary povrchových vod jsou rozděleny do kategorií vod tekoucích ("řeka") a stojatých ("jezero"), případně identifikovány jako silně ovlivněné nebo umělé. Vodní útvary povrchových vod tekoucích jsou tvořeny navazujícími úseky vodních toků. K jednotlivým útvarům je identifikováno příslušné povodí vodního útvaru.

Útvary povrchových vod byly vymezeny na základě vybraných přírodních charakteristik vodních toků a nádrží se zohledněním hranic dílčích povodí a pro 3. plán dílčího povodí Berounky zůstaly beze změny.

Počty útvarů povrchových vod jsou uvedeny v tabulce I.2.1a ze které je patrné, že vymezení vodních útvarů se v porovnání s údaji z II. plánu povodí nezměnilo.

Tab. I.2.1a – Počty útvarů povrchových vod

Kategorie ÚPV	Vymezení v roce 2016	Vymezení v roce 2021
Řeky	86	86
Jezera	5	5
Celkem:	91	91

[Tabulka I.2.1a - Útvary povrchových vod kategorie „řeka“](#)

[Tabulka I.2.1b - Útvary povrchových vod kategorie „jezero“](#)

[Mapa I.2.1a - Útvary povrchových vod - kategorie](#)

#### I.2.1.2. Typologie útvarů povrchových vod v dílčím povodí

Typem útvaru povrchových vod se rozumí popisné charakteristiky, které představují zjednodušení přírodních podmínek ovlivňujících složení vodních ekosystémů.

Typologické členění vod v České republice bylo zpracováno kolektivem autorů (Langhammer et al., 2009) a legislativně upraveno vyhláškou Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství č. 49/2011 Sb., o vymezení útvarů povrchových vod. Typologie je založena na čtyřech popisných charakteristikách: úmoří, nadmořské výšce, geologickém podloží a řádu toku podle Strahlera. Jednotlivé charakteristiky jsou dále členěny do kategorií, které jsou uvedeny v tabulce I.1.2b.

Tab. 1.2.1b – Popisné charakteristiky typologie vodních útvarů kategorie „řeka“

Popisná charakteristika	Pozice v čtyřmístném kódu	Počet kritérií	Kritérium	Kód kritéria
Úmoří	A	3	Severní moře	1
			Baltské moře	2
			Černé moře	3
Nadmořská výška v m n. m. (h)	B	4	$h < 200$	1
			$200 \leq h < 500$	2
			$500 \leq h < 800$	3
			$h \geq 800$	4
Geologie	C	2	krystalinikum a vulkanity	1



Popisná charakteristika	Pozice v čtyřmístném kódu	Počet kritérií	Kritérium	Kód kritéria
			pískovce, jílovce, kvartér	2
Řád toku dle Strahlera	D	3	potoky (řád 1 - 3)	1
			řičky (řád 4 - 6)	2
			řeky (řád 7 - 9)	3

typ útvaru je určen čtyřmístným kódem ve formátu A-B-C-D

Typologii vodních útvarů kategorie „jezero“ stanoví Metodika pro hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých vodních útvarů – kategorie jezero, Biologické centrum AV ČR, v.v.i., 2014 [O40].

Tab. 1.2.1c – Popisné charakteristiky typologie vodních útvarů kategorie „jezero“

Popisná charakteristika	Pozice	Počet kritérií	Kritérium	Kód
nadmořská výška v m n.m. Bpv (h)	A	3	$h < 200$	1
			$200 \leq h < 700$	2
			$h \geq 700$	3
zeměpisná šířka (zš)	B	1	$48,63443N \leq zš < 50,79530N$	1
zeměpisná délka (zd)	C	1	$12,35094E \leq zd < 18,53515E$	1
maximální hloubka v m (zmax)	D	2	$z_{max} < 13$	1
			$z_{max} > 13$	2
geologie	E	2	krystalinikum a vulkanity	1
			pískovce, jílovce, kvartér	2
velikost v km <sup>2</sup> (A)	F	1	$A > 0,5$	1
průměrná hloubka vody v m (zprum)	G	2	$z_{prum} < 5$	1
			$z_{prum} > 5$	2
doba zdržení v letech (TRT)	H	3	$TRT \leq 0,1$	1
			$0,1 < TRT < 0,5$	2
			$TRT \geq 0,5$	3

typ útvaru je určen osmimístným kódem ve formátu A-B-C-D-E-F-G-H

Tab. 1.2.1d - Přehled typů útvarů povrchových vod kategorie „řeka“

Typ útvarů	Úmoří	Nadmořská výška - uzávěrový profil [m n.m.]	Geologie	Řád toku - uzávěrový profil	Počet VÚ kategorie „řeka“
1-1-2-3	Severní moře	< 200	pískovce, jílovce, kvartér	řeky (řád 7 – 9)	1
1-2-1-1	Severní moře	200 - 500	krystalinikum a vulkanity	potoky (řád 1 - 3)	1
1-2-1-2	Severní moře	200 - 500	krystalinikum a vulkanity	řičky (řád 4 - 6)	57
1-2-1-3	Severní moře	200 - 500	krystalinikum a vulkanity	řeky (řád 7 – 9)	1
1-2-2-2	Severní moře	200 - 500	pískovce, jílovce, kvartér	řičky (řád 4 - 6)	12
1-2-2-3	Severní moře	200 - 500	pískovce, jílovce, kvartér	řeky (řád 7 – 9)	5
1-3-1-2	Severní moře	500 - 800	krystalinikum a vulkanity	řičky (řád 4 - 6)	9

Tab. I.2.1e - Přehled typů útvarů povrchových vod kategorie „jezero“

Typ útvarů	Úmoří	Nadmořská výška - uzavěrový profil [m n.m.]	Geologie	Plocha hladiny [km <sup>2</sup> ]	Průměrná hloubka [m]	Průměrná doba zdržení [rok]	Počet ÚPV kategorie „jezero“
2BC11F11	Severní moře	200 - 700	krystalinikum a vulkanity	> 0,5	< 5	≤ 0,1	1
2BC21F22	Severní moře	200 - 700	krystalinikum a vulkanity	> 0,5	> 5	0,1- 0,5	4

[Mapa I.2.1b - Útvary povrchových vod - typy](#)

### I.2.1.3. Umělé a silně ovlivněné útvary povrchových vod

Silně ovlivněné vodní útvary (Heavily modified water body – HMWB) jsou vodní útvary, které v důsledku fyzických změn způsobených lidskou činností mají podstatně změněný charakter. Změněný charakter je takový, kde došlo k podstatným změnám hydromorfologie vodního útvaru, změny jsou trvalé a mění jak hydromorfologické, tak hydrologické charakteristiky.

Umělé vodní útvary (Artificiální water body – AWB) jsou vodní útvary vytvořené lidskou činností tam, kde předtím žádný vodní útvar neexistoval a který nebyl vytvořen přímou fyzickou změnou či posunem nebo novým vymezením stávajícího vodního útvaru.

V roce 2019 byla aktualizována Metodika určení silně ovlivněných vodních útvarů [O21]. Pro 3. cyklus plánů byl zároveň zpracován nový pracovní postup na hodnocení významnosti hydromorfologických vlivů [O24], na jehož základě byly identifikovány významné hydromorfologické vlivy pro vodní útvary, kde byla dostupná data. Metodika také určuje, jaké významné vlivy mohou být důvodem pro určení silně ovlivněných vodních útvarů a jaké kroky musí být splněny, aby útvar mohl být definitivně zařazen do silně ovlivněných.

Metodika vychází z Guidance No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies a návrhu Appendix to Guidance Document No. 4: Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies [U40]. Rovněž bere v úvahu výtky Evropské komise k výsledkům 1. a 2. plánům. Zároveň zohledňuje aktualizovanou metodiku hodnocení všeobecných fyzikálně–chemických ukazatelů ekologického potenciálu vodních útvarů kategorie řeka [O09, O10] Jsou zde i respektovány požadavky Evropské komise na vykazované údaje, týkající se silně ovlivněných vodních útvarů.

V II. plánu dílčího povodí Berounky bylo vymezeno pouze 5 silně ovlivněných útvarů povrchových vod kategorie „jezero“, aktuálně bylo vymezeno i dalších 5 útvarů kategorie „řeka“ - viz tabulka I.2.1f. Tabulka I.2.1g uvádí užitelná užívání vod související s určením silně ovlivněných vodních útvarů, přičemž k jednomu vodnímu útvaru se může vztahovat více užívání.

Tab. I.2.1f - Přehled umělých a silně ovlivněných útvarů povrchových vod

Kategorie vodního útvaru	Počet útvarů povrchových vod
silně ovlivněné – kategorie jezero	5
silně ovlivněné – kategorie řeka	5
umělé - kategorie jezero	0
umělé - kategorie řeka	0
<b>celkem vodních útvarů</b>	<b>10</b>

Tab. I.2.1g- Užitelná užívání vod související s určením silně ovlivněných VÚ

Typ užívání		Počet silně ovlivněných VÚ – kategorie jezero	Počet silně ovlivněných VÚ – kategorie řeka
AD	Zemědělství - meliorace	0	0
AI	Zemědělství - závlahy	2	0

Typ užívání		Počet silně ovlivněných VÚ – kategorie jezero	Počet silně ovlivněných VÚ – kategorie řeka
EH	Energetika - vodní energie	4	1
EN	Energetika - jiná než vodní energie	0	0
SF	Chov ryb, rybníkářství	0	0
FP	Protipovodňová ochrana	4	5
IS	Zásobení průmyslu vodou	2	0
OTHER	Jiné	5	1
TN	Říční doprava, přístavy	2	1
TR	Turistika a rekreace	3	2
UDD	Rozvoj sídel - zásobování pitnou vodou	3	2
UDO	Rozvoj sídel - ostatní	0	3
WE	Zachování přírodních chráněných oblastí, archeologických stanovišť a dědictví	0	0

Tab. I.2.1h- Hydromorfologické změny, jejichž zachování je nezbytné pro zabezpečení uznatelných užívání

Fyzická změna	Počet silně ovlivněných VÚ – kategorie jezero	Počet silně ovlivněných VÚ – kategorie řeka
plavební komory/zdymadla	0	0
jezy/vodní nádrže	5	5
úpravy nebo napřímení vodních toků/stabilizace koryta/zpevnění břehů	0	4
údržba koryta	0	1
odvodnění	0	0

**Tabulka I.2.1c - Silně ovlivněné útvary povrchových vod a jejich užívání**

**Tabulka I.2.1d – Fyzické změny související s určením útvarů jako silně ovlivněné**

**Mapa I.2.1c - Silně ovlivněné útvary povrchových vod**

## I.2.2. Podzemní vody

### I.2.2.1. Vymezení útvarů podzemních vod

Útvar podzemní vody je vymezené soustředění podzemní vody v příslušném kolektoru nebo kolektorech; přičemž kolektorem se rozumí horninová vrstva nebo souvrství hornin s dostatečnou propustností, umožňující významnou spojitou akumulaci podzemní vody nebo její proudění či odběr.

#### Umístění a hranice útvarů podzemních vod

Útvary podzemních vod byly vymezeny podle aktualizovaných hydrogeologických rajonů. Základním kritériem pro vymezení útvarů podzemních vod byla podmínka bilanční jednotky a jednoznačné definování všech fází oběhu vody: infiltrace – proudění, akumulace – odvodnění. Zároveň bylo přihlédnuto k hydrogeologickým poměrům natolik, aby bylo možno útvary podzemních vod hodnotit jako relativně homogenní jednotky z hlediska chemického stavu.

Za útvar podzemní vody není považován každý existující kolektor, ale každý útvar se skládá z jednoho nebo více významných kolektorů (hranice kolektorů jsou pro zjednodušení totožné s hranicí celého útvaru). Významnost kolektoru, tedy jeho zařazení pro potřeby plánů oblastí povodí, se určovala podle využívání podzemní vody. Více kolektorů nad sebou mají pouze vybrané křídové útvary.

Hranice útvarů podzemních vod v případě hlubších struktur a kvartérních útvarů jsou tvořeny převážně hydrogeologickými a geologickými jednotkami, v případě skupin útvarů (převážně útvary v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika) jsou tvořeny rozvodnicemi.

Útvary podzemních vod jsou vymezeny v jednotlivých, nad sebou ležících vrstvách:

- útvary podzemních vod – svrchní (kvartér, coniak)
- útvary podzemních vod – hlavní
- útvary podzemních vod – hlubinné (bazální křídový kolektor)

V dílčím povodí Berounky se nachází celkem 15 útvarů podzemních vod, z toho 3 svrchní útvary a 12 útvarů podzemních vod v hlavní vrstvě (viz tab. I.2.2a)

Tab. I.2.2 - Přehled útvarů podzemních vod a jejich přiřazení ke geologickým jednotkám

Geologické jednotky	Počet útvarů			Typ hornin	Průměrná velikost - medián [km <sup>2</sup> ]	Plocha [km <sup>2</sup> ]
	Svrchní	Hlavní	Hlubinné			
Kvartérní a propojené kvartérní a neogenní sedimenty	3	0	0	štěrkopísek	17,40	55,70
Sedimenty permokarbonu	0	4	0	pískovce a slepence	2069,2	1722,7
Horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika	0	8	0	převážně metamorfity, pbrídlice a droby, vápence	502,7	6973,1

### Přírodní charakteristiky útvarů

Pro každý útvar bylo shromážděno poměrně široké spektrum přírodních charakteristik. Přírodní charakteristiky byly vybrány na základě požadavků vyplývajících z Rámcové směrnice o vodách a vyhlášky o plánování [L23]. Většina těchto údajů se požaduje pouze pro rizikové útvary podzemních vod, v ČR však byly tyto údaje zpracovány pro všechny útvary.

Útvary podzemních vod jsou charakterizovány těmito údaji:

- obecné údaje (ID útvaru, název útvaru, typ a číslo kolektoru, plocha (km<sup>2</sup>);
- přírodní a hydrogeologické charakteristiky, vztahující se ke kolektoru či k horninovému prostředí –geologická jednotka, litologie, typ propustnosti, transmisivita, celková mineralizace, chemický typ, typ hladiny, mocnost kolektoru, souvrství a podrobná stratigrafická jednotka (pouze křídové útvary), typ kvartérního sedimentu (pouze pro kvartérní útvary) a horizont.

### Tabulka I.2.2a - Útvary podzemních vod a jejich přírodní charakteristiky

### Tabulka I.2.2b – Seznam pracovních jednotek útvarů podzemních vod

### Mapa I.2.2 - Umístění a hranice útvarů podzemních vod

### Vymezení pracovních jednotek pro hodnocení vlivů na útvary podzemních vod

Útvary podzemních vod jsou na rozdíl od útvarů povrchových vod často plošně velmi rozsáhlé a jejich velká rozloha znemožňuje dostatečně podrobné hodnocení jednotlivých vlivů a jejich dopadů na stav útvarů podzemních vod. Stejně tak hodnocení pracovních jednotek umožňuje lépe hodnotit chemický stav útvarů podzemních vod. Z tohoto důvodu byla většina vodních útvarů, ještě než bylo zahájeno hodnocení stavu útvarů, rozdělena na menší pracovní jednotky. Dělení se však netýkalo útvarů podzemních vod, zahrnující hlubší pánevní struktury s hydraulicky spojitou hladinou podzemní vody. Tyto útvary (včetně útvarů svrchní vrstvy a plošně menší útvary podzemních vod) nebyly dále děleny.



3 útvary svrchní vrstvy a 3 útvary hlavní vrstvy nebyly dále děleny, zbylých 9 útvarů bylo rozděleno celkem do 98 pracovních jednotek, přičemž např. útvar 62223 Krystalinikum a proterozoikum dolního toku Úhlavy je dělen pouze do 2 pracovních jednotek a naopak útvar 62300 Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky je rozdělen až na 39 pracovních jednotek.

### **Srovnání s předchozím vymezením**

Od předchozího vymezení nedošlo k žádným změnám s výjimkou rozdělení útvarů do dílčích povodí a nově byl zařazen útvar 51100 Rakovnická pánev, který původně patřil do působnosti Povodí Ohře.

### **I.2.2.2. Všeobecný charakter nadložních vrstev**

Pro posuzování rizika kontaminace podzemních vod z plošných zdrojů jsou klíčovými kritérii hydrogeologické vlastnosti horninového prostředí a pokryvných útvarů. Souhrnně jsou zpracovány do map zranitelnosti horninového prostředí. Zranitelnost horninového prostředí však není možno použít pro hodnocení rizika bodového znečištění, neboť nemůže postihnout lokální změny. Rámcová směrnice o vodách a česká legislativa požaduje zpracovat všeobecný charakter nadložních vrstev infiltračních území. Vzhledem k tomu, že v podmínkách ČR je prostorové zastoupení infiltrace převažující, je charakter nadložních vrstev, respektive zranitelnost horninového prostředí zpracována pro celou plochu dílčího povodí.

Pro plány dílčích povodí byla využita mapa obecné zranitelnosti, využitelná pro plošné znečištění rozpuštěných látek, hlavně dusičnanů).

Kategorie zranitelnosti byly zpracovány na úroveň pracovních jednotek a jako ilustrativní obrázek pro celé dílčí povodí. Zpracování převažující kategorie zranitelnosti na úroveň pracovní jednotky dává rychlý přehled o citlivosti této územní jednotky vůči plošnému znečištění rozpustných polutantů.

### **Útvary povrchových vod, závislé na podzemních vodách**

Rámcová směrnice o vodách požaduje identifikovat vodní ekosystémy, závislé na podzemních vodách. Jedná se o útvary povrchových vod, ve kterých byl zjištěn významnější podíl základního odtoku – a to jak na základě vypočítaných údajů o indexu základního odtoku ze sledování povrchových vod, tak na základě analogie podle typu hydrogeologické struktury, převládající v mezipovodí útvaru povrchových vod. Takto byly hodnoceny jen útvary povrchových vod tekoucích (hodnocení ovlivnění nádrží podzemními vodami nelze tímto způsobem zjednodušit) a zároveň pro útvary, které mají plochu mezipovodí na území ČR větší než 10 km<sup>2</sup>.

Tímto způsobem bylo v dílčím povodí Berounky identifikováno 8 útvarů povrchových vod, závislých na podzemních vodách. Seznam těchto útvarů povrchových vod je uveden v tabulce I.2.2c, přičemž ke každému útvaru povrchových vod je uveden převládající útvar podzemních vod. (vzhledem k rozdílným hranicím je k útvarům podzemních vod v dílčím povodí Berounky přiřazen další útvar povrchových vod, patřících k dílčímu povodí Horní Vltavy).

### **Tabulka I.2.2c - Vztah útvarů podzemních vod a útvarů povrchových vod**

### **1.2.3. Chráněné oblasti vázané na vodní prostředí**

Chráněné oblasti vázané na vodní prostředí jsou v pojetí vodohospodářského plánování vyjádřeny a zpracovány v souladu s Rámcovou směrnicí o vodách. Jedná se o území, která vyžadují zvláštní ochranu povrchových nebo podzemních vod v návaznosti na lidskou potřebu a životní prostředí člověka a ostatních organismů. V plánech dílčích povodí jsou zpracovány:

- Území vyhrazená pro odběr vody pro lidskou spotřebu – aspekt základní lidské potřeby, odběry a úpravy surové vody na vodu pitnou
- Zranitelné oblasti – aspekt vlivu vypouštění komunálních odpadních vod a aspekt zemědělství a jeho dopadů
- Povrchové vody využívané ke koupání – aspekt rekreačního využití území a jakosti vod
- Oblasti vymezené pro ochranu stanovišť nebo druhů – aspekt ochrany přírody a krajiny, biodiverzita
- Ramsarské mokřady – aspekt ochrany přírody a krajiny, biodiverzita

V porovnání s údaji z II. plánů povodí zůstávají typy chráněných území zachovány. Došlo k malým změnám v odběrných místech a odebraném množství pro odběr vody pro lidskou spotřebu. Bylo přidáno 17 katastrálních území reprezentující zranitelnou oblast. Chráněné oblasti přirozené akumulace vod zůstaly zachovány. Z hlediska oblastí vymezených pro ochranu stanovišť nebo druhů došlo zejména k jejich rušení. Registr chráněných území v období přípravy II. plánů (leden 2012) obsahoval 68 evropsky významných lokalit vázaných na vodní prostředí, pro III. plánovací období jich obsahuje 69. V průběhu let tedy došlo ke zpřesnění údajů v registru. Ramsarské mokřady byly pro 3. PDP hodnoceny nově. V 2:PDP naopak byly řešeny rybné vody.

### **Tabulka I.2.3a – Vazba vodních útvarů na chráněné oblasti vázané na vodní prostředí**

#### **I.2.3.1. Území vyhrazená pro odběr vody pro lidskou spotřebu**

Jako území vyhrazená pro odběr vody pro lidskou spotřebu byla v dílčím povodí Berounky vymezena všechna místa odběrů povrchových či podzemních vod provozovaná v roce 2018, na které se vztahuje ohlašovací povinnost pro vodní bilanci dle § 10 vyhlášky č. 431/2001 Sb. o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci.

Vedle odběrů, které jsou řádně povoleny a provozovány, vyžaduje Rámcová směrnice o vodách, aby byly do Registru zařazeny i vodní útvary (oblasti), kde se s odběrem vody počítá v budoucnu. Proto jsou v dílčím povodí Berounky jako výhledová území pro odběr vody pro lidskou spotřebu zařazeny chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV), vyhlášené v letech 1979 – 1981 třemi nařízeními vlády.

##### **I.2.3.1.1. Místa odběrů vody pro lidskou spotřebu**

Odběry povrchových a podzemních vod jsou pro potřeby zpracování vodní bilance evidovány správci povodí podle vodního zákona a vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb., o obsahu vodní bilance, způsobu jejího sestavení a o údajích pro vodní bilanci a Ministerstvem zemědělství jako zdroje surové vody používané pro úpravu na vodu pitnou podle zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích, ve znění pozdějších předpisů. Obě evidence jsou součástí ISVS Voda, do které jsou ukládána data podle vyhlášky č. 391/2004 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy.

*Tab. I.2.3a - Přehled odběrů vod určených pro lidskou spotřebu*

Typ odběru	Počet odběrů	Počet VÚ, ze kterých je voda odebírána	Procento VÚ, využívaných pro odběr vod určených pro lidskou spotřebu
<b>Odběry povrchové vody</b>	14	11	12%
<b>Odběry podzemní vody</b>	321	13	100%

V dílčím povodí Berounky bylo v roce 2018 evidováno 335 odběrů povrchových a podzemních vod realizovaných za účelem získání pitné vody, v porovnání s údaji z II. plánu povodí Berounky došlo tedy ke zvýšení evidovaných odběrů a to o 29. Převážnou část tvoří odběry podzemních vod, které jsou evidovány u 321 odběratelů, ve II. plánovacím cyklu bylo evidováno 291 odběratelů.

V případě odběrů povrchových vod je u 10 odběrů evidován odběr více než 1000 m<sup>3</sup> vody za den, v II. plánu dílčího povodí Berounky byl zaznamenán u 11 odběrů. V případě podzemních vod je evidováno v kategorii od 100 do 1000 m<sup>3</sup> vody za den 82 odběrů a v kategorii nad 1000 m<sup>3</sup> vody za den je evidováno 6 odběrů.

V porovnání s údaji z II. plánu dílčího povodí Berounky došlo ke snížení odběrů podzemních vod v kategorii 100 až 1000 m<sup>3</sup> vody za den a to o 2 odběry a v kategorii nad 1000 m<sup>3</sup> o 1 odběr.

### **Tabulka I.2.3b - Odběry povrchových vod určených pro lidskou potřebu**

### **Tabulka I.2.3c - Odběry podzemních vod určených pro lidskou potřebu**

### **Mapa I.2.3a - Vodní útvary s odběry vody určené k lidské spotřebě**

### I.2.3.1.2. Chráněné oblasti přirozené akumulace vod

Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) jsou dle § 28 vodního zákona [L01], definovány jako oblasti, které pro své přírodní podmínky tvoří významnou přirozenou akumulaci vod. Chráněné oblasti přirozené akumulace vod se vyhláší vládním nařízením. CHOPAV jsou vymezeny účelově, tj. jejich hranice zcela nekorespondují s rozvodnicemi vodních útvarů povrchových vod ani s hranicemi útvarů vod podzemních. Ochrana těchto území se týká jak povrchových, tak podzemních vod. V chráněných oblastech přirozené akumulace vod se v rozsahu stanoveném nařízením vlády zakazuje:

- a) zmenšovat rozsah lesních pozemků,
- b) odvodňovat lesní pozemky,
- c) odvodňovat zemědělské pozemky,
- d) těžit rašelinu,
- e) těžit nerosty povrchovým způsobem nebo provádět jiné zemní práce, které by vedly k odkrytí souvislé hladiny podzemních vod,
- f) těžit a zpracovávat radioaktivní suroviny,
- g) ukládat radioaktivní odpady,
- h) ukládat oxid uhličitý do hydrogeologických struktur s využitelnými nebo využívanými zásobami podzemních vod.

Do dílčího povodí Berounky zasahují celkem tři oblasti CHOPAV. Dvě oblasti jsou vymezené pro povrchové vody a jedna oblast po vody povrchové i podzemní. Z celkové plochy dílčího povodí Berounky, která činí 8 816 km<sup>2</sup>, zaujímá CHOPAV 669 km<sup>2</sup>. CHOPAV Šumava a CHOPAV Chebská pánev a Slavkovský les zasahují do dílčího povodí pouze okrajově.

Tab. I.2.3b - CHOPAV pro povrchové a podzemní vody

Číslo CHOPAV	Název CHOPAV	Zřizovací dokument CHOPAV	Plocha [km <sup>2</sup> ]	Národní část mezinárodní oblasti povodí
106	Šumava	Nařízení vlády č. 40/1978 Sb.	1681,41	Labe, Dunaj
108	Brdy	Nařízení vlády č. 10/1979 Sb.	447,33	Labe
214	Chebská pánev a Slavkovský les	Nařízení vlády č. 85/1981 Sb.	1096,52	Labe

### I.2.3.1.3. Ochranná pásma vodních zdrojů

Ochranná pásma vodních zdrojů jsou definována v § 30 vodního zákona [L01]. Ochranná pásma vodních zdrojů slouží k ochraně vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti zdrojů podzemních nebo povrchových vod využívaných nebo využitelných pro zásobování pitnou vodou s průměrným odběrem více než 10 000 m<sup>3</sup> za rok a zdrojů podzemní vody pro výrobu balené kojenecké vody nebo pramenité vody. Tato ochranná pásma stanovuje vodoprávní úřad jako opatření obecné povahy. Stanovení ochranných pásem je vždy veřejný zájem.

Ochranná pásma se dělí na ochranná pásma I. stupně, která slouží k ochraně vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení, a ochranná pásma II. stupně, která slouží k ochraně vodního zdroje v územích stanovených vodoprávním úřadem tak, aby nedocházelo k ohrožení jeho vydatnosti, jakosti nebo zdravotní nezávadnosti.

Ochranná pásma se evidují v rozsahu údajů o jejich územní identifikaci a vybraných údajů vodoprávní evidence. Evidence obsahuje i ochranná pásma stanovená podle dříve platné legislativy. Zřízení, vedení a aktualizace evidencí o stavu povrchových a podzemních vod je uloženo vodním zákonem [L01]. Údaje o stanovení ochranných pásem vodních zdrojů jsou evidovány v souladu s § 22 odst. 4 písm. d) vodního zákona. Způsob vedení evidencí o stavu povrchových a podzemních vod je pak stanoven vyhláškou č. 391/2004 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy [L92]

V dílčím povodí Berounky se vyskytuje 8 vodárenských nádrží. Jejich ochranná pásma a veřejné vyhlášky, které je určují, jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. I.2.3c - Ochranná pásma vodárenských nádrží

Vodárenská nádrž	Ochranná pásma, č.j. rozhodnutí	Nový návrh OP, stav platnosti a výhled zpracování
Klíčava	17689/45312/05/2004/OŽP/Ně, + oprava chyby v psaní - 17689/69282/2004/OŽP/Ně – OPVZ I. a II. st. + 158251/2012/KUSK - změna OPVZ II. stupně – rozšíření stávajících OP o ZDOVZ	
Lučina	3770/02-RŽP/231/2-OPVZ – OPVZ I. a II. st. + zóny diferencované ochrany	
Obecnice	11/11/73/2004-1505 - OPVZ I. a II. st.	Žádáno o rozšíření ochrany OPVZ II
Pilská	11/11/73/2004-1505 - OPVZ I. a II. st.	Žádáno o rozšíření ochrany OPVZ II
Láz	11/11/73/2004-1505 - OPVZ I. a II. st.	Žádáno o rozšíření ochrany OPVZ II
Nýrsko	ŽP 546/2003 + oprava v textu + ŽP 8239/04 a ŽP3319/05 – změny výrokové části – OPVZ I. a II. st. + zóny diferencované ochrany	
Mariánské lázně	ŽP/03/1845/za	
Žlutice	ŽP/2536b/2001-231.2 – OPVZ I. a II. st. + ŽP/1174/2002-231.2 – sdělení o opravě písařské chyby v rozh. ŽP/2536b/2001-231.2 + 719/ZZ/11-15 – změna rozsahu OPVZ I. st. + stanovení OPVZ II. st. + 719/ZZ/11-17 – opravné rozh. výrokové části 719/ZZ/11-15	

### Mapa I.2.3b – Ochranná pásma vodních zdrojů

#### I.2.3.2. Citlivé a zranitelné oblasti

Vymezení citlivých a zranitelných oblastí vyplývá z požadavků vodního zákona [L01] v § 32 a § 33.

##### **Citlivé oblasti:**

Citlivými oblastmi jsou vodní útvary povrchových vod, v nichž dochází, nebo může dojít v důsledku vysoké koncentrace živin k nežádoucímu stavu jakosti vod, nebo jsou využívány (předpokládá se jejich využití) jako zdroje pitné vody, v nichž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg/l, nebo u nichž je z hlediska zájmů chráněných zákonem č. 254/2001 Sb., nutný vyšší stupeň čištění.

Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech stanoví, že citlivými oblastmi jsou všechny povrchové vody na území České republiky a uvádí příslušné emisní standardy pro citlivé oblasti a pro vypouštění odpadních vod do vod povrchových ovlivňujících jakost vody v citlivých oblastech v ukazatelích znečištění celkový dusík, sloučeniny dusíku a celkový fosfor.

Vymezení citlivých oblastí podléhá přezkoumání v pravidelných intervalech nepřesahujících 4 roky. Pro citlivé oblasti a pro vypouštění odpadních vod do povrchových vod ovlivňujících jakost vody v citlivých oblastech stanoví vláda nařízením č. 401/2015 Sb. ukazatele přípustného znečištění odpadních vod a jejich hodnoty. Všechny útvary povrchových vod na území ČR jsou vymezeny jako citlivé oblasti (§15, odst. 1).

##### **Zranitelné oblasti:**

Zranitelné oblasti jsou území, kde se vyskytují povrchové nebo podzemní vody, zejména využívané nebo určené jako zdroje pitné vody, v nichž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg/l nebo mohou této hodnoty dosáhnout, nebo povrchové vody, u nichž v důsledku vysoké koncentrace dusičnanů ze zemědělských zdrojů dochází nebo může docházet k nežádoucímu zhoršení jakosti vod.

Nařízení vlády č. 219/2007 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech, stanoví seznam



zranitelných oblastí, kterými jsou vždy celá katastrální území s kódem. Toto nařízení vlády bylo novelizováno nařízením č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programem.

Data o zranitelných oblastech byla získána prostřednictvím portálu HEIS VÚV dostupném na <http://heis.vuv.cz>. Seznam zranitelných oblastí byl aktualizován k datu 1. 11. 2016. V dílčím povodí Berounky je evidováno 638 katastrálních území v kategorii zranitelné oblasti, v porovnání s údaji z II. plánu povodí Berounky došlo k navýšení zranitelných oblastí o 18 katastrálních území.

#### **Tabulka I.2.3d - Území citlivá na živiny - zranitelné oblasti**

#### **Mapa I.2.3c - Vody ke koupání, oblasti citlivé na živiny**

### **I.2.3.3. Povrchové vody využívané ke koupání**

Profily povrchových vod stanoví správce povodí na základě předaných podkladů, výsledků vlastních činností prováděných podle vodního zákona a z údajů veřejně přístupných v informačních systémech veřejné správy dle vyhlášky 155/2011 Sb., o profilech povrchových vod využívaných ke koupání a požadavků vodního zákona [L01].

Podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů sestavuje Ministerstvo zdravotnictví každoročně do 31. března ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí a Ministerstvem zemědělství seznam, ve kterém uvede přírodní koupaliště provozovaná na povrchových vodách využívaných ke koupání a další povrchové vody, kde lze očekávat, že se v nich bude koupat velký počet osob a nebyl pro ně vydán příslušným orgánem ochrany veřejného zdraví trvalý zákaz koupání nebo trvalé varování před koupáním (dále jen „další povrchové vody ke koupání“), vyjma nádrží ke koupání a nádrží ke koupání s přírodním způsobem čištění vody; přírodní koupaliště provozovaná na povrchových vodách se do této části seznamu zařadí jen v případě, že lze u nich očekávat, že se v nich bude koupat velký počet osob a nebyl pro ně vydán příslušným orgánem ochrany veřejného zdraví trvalý zákaz koupání nebo trvalé varování před koupáním; velký počet osob se posuzuje s ohledem na hustotu osídlení, infrastrukturu, lokální význam koupacího místa a opatření přijatá na podporu koupání, ostatní přírodní koupaliště místního významu, využívaná ke koupání, vyjma nádrží ke koupání a nádrží ke koupání s přírodním způsobem čištění vody a koupací sezónu.

Seznam uveřejňuje Ministerstvo zdravotnictví na úřední desce ve svém sídle, na úředních deskách v sídle krajských hygienických stanic a na Portálu veřejné správy. V roce 2019 bylo na území dílčího povodí evidováno 8 koupacích oblastí a 3 koupaliště ve volné přírodě. V porovnání s údaji z II. plánu dílčího povodí Berounky se jedná o snížení počtu těchto území, a to celkem o 4 koupaliště ve volné přírodě (rybník Popovice, Tyršovo přírodní koupaliště, přírodní koupaliště Horšovský Týn – Podhájí, přírodní koupaliště Kdyně – Hájovna) a 1 koupací oblast (rybník Hnačov).

#### **Tabulka I.2.3e - Povrchové vody využívané ke koupání**

#### **Mapa I.2.3c - Vody ke koupání, oblasti citlivé na živiny**

### **I.2.3.4. Oblasti vymezené pro ochranu stanovišť nebo druhů vázaných na vodní prostředí, včetně území NATURA 2000**

Jako území pro ochranu stanovišť nebo druhů byly do registru chráněných území zařazeny vybrané ptačí oblasti vymezené podle příslušných nařízení vlády, vybrané evropsky významné lokality (EVL), vymezené nařízením vlády č. 318/2013 Sb. a vybraná maloplošná zvláště chráněná území (MZCHÚ) vymezená v souladu se zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

#### **I.2.3.4.1. Ptačí oblasti**

V dílčím povodí Berounky se vyskytují celkem tři ptačí oblasti. Ani jedna z nich se ovšem nevyznačuje silnější vazbou na vodní prostředí (hnízdění, potravní stanoviště, shromaždiště nebo zimoviště) a ani stav jejich vod není rozhodující pro přítomné druhy ptáků. Na základě těchto důvodů nebyla žádná z ptačích oblastí na území dílčího povodí Berounky zařazena do registru chráněných území. Tento stav odpovídá stavu z II. plánu dílčího povodí Berounky.

### Mapa I.2.3d - Oblasti vymezené pro ochranu stanovišť nebo druhů, ptačí oblasti

#### **I.2.3.4.2. Evropsky významné lokality**

Na území dílčího povodí Berounky bylo na základě aktualizace registru chráněných území z února roku 2018 dle metodiky VÚV [O34] identifikováno celkem 69 evropsky významných lokalit vázaných na vodní prostředí. Počet evropsky významných lokalit vázaných na vodní prostředí se tak v dílčím povodí oproti 2. cyklu PDP zvýšil o jednu lokalitu, konkrétně o Dobřany (CZ0323826).

#### Tabulka I.2.3f - Evropsky významné lokality vázané na vodní prostředí

#### **I.2.3.4.3. Maloplošná zvláště chráněná území**

Registr pro maloplošná zvláště chráněná území nebyl pro třetí plánovací cyklus aktualizován, proto byly použity údaje z II. plánů povodí, které byly aktualizované pouze porovnáním s aktuálními daty uvedenými v Ústředním seznamu ochrany přírody, jehož provozováním je pověřena Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky.

Na základě tohoto srovnání byla z registru chráněných území vyřazena jedna lokalita, jejíž ochrana dle § 14 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, byla zrušena. Jedná se o přírodní památku Starý rybník

V dílčím povodí Berounky tak bylo vymezeno celkem 50 vybraných maloplošných zvláště chráněných území.

#### Tabulka I.2.3g - Maloplošná zvláště chráněná území vázaná na vodní prostředí

#### **I.2.3.5. Ramsarské mokřady**

Ramsarská úmluva je úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam. Jedná se o první celosvětovou mezivládní úmluvu na ochranu a rozumné využívání přírodních zdrojů. Zároveň se jedná o jedinou úmluvu, chránící určitý typ biotopu. Z původního zaměření na ochranu mokřadů významných z hlediska vodního ptactva, se po určité době dospělo k současnému stavu, kdy se prostřednictvím této úmluvy zajišťuje celosvětová ochrana a rozumné užívání všech typů mokřadů.

Úmluva byla podepsána v roce 1971 a vstoupila v platnost v roce 1975. ČR je smluvní stranou od roku 1990 (Sdělení MZV č. 396/1990 Sb.). Úmluva ukládá členským zemím povinnost vyhlásit na svém území minimálně jeden mokřad mezinárodního významu, který svými přírodními hodnotami odpovídá schváleným kritériím a zařadit ho do seznamu mokřadů mezinárodního významu. Stát se tím rovněž zavazuje, že zapsaným mokřadům věnuje zvýšenou péči a ochranu.

Dle Ramsarské úmluvy je mokřad definován jako území bažin, slatin, rašelinišť i území pokrytá vodou, přirozená i uměle vytvořená, trvalá či dočasná, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou či slanou, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje šest metrů.

Česká republika má na seznamu zapsáno celkem 14 mokřadů, z toho žádný nezasahuje do dílčího povodí Berounky.

#### **Možné vazby mezi vodními útvary a na vodu vázanými ekosystémy**

Hydrosféru je třeba chápat jako funkčně propojený celek. Provázanost je možno vidět mezi jednotlivými vodními strukturami (například mezi vodními toky a nádržemi, mezi povrchovými a podzemními vodami či mezi vnitrozemskými a mořskými vodami). V každém prostředí pak dochází k ovlivňování lidskou činností. Hydrologický režim povrchových a podzemních vod a jejich vzájemná interakce vytváří s přírodními vlivy a antropogenními faktory podmínky pro vývoj všech složek krajiny, včetně ekosystémů. Je možné konstatovat, že voda, především vodní toky a vodní nádrže, jsou páteřními prvky ekologické stability krajiny. Aby byla tato funkce naplněna, je nutno si uvědomit, že voda ovlivňuje jak biotickou, tak abiotickou složku krajiny. Definování možných vazeb mezi jednotlivými ekosystémy, příčin změn a odezev ekosystémových složek je velmi obtížně a při jeho řešení je nutné využívat interdisciplinárního přístupu.

Vztahy mezi útvary podzemních vod a na nich přímo závislými ekosystémy vod povrchových a suchozemských jsou částečně řešeny například v Muzikář [O35]. Aquatest [O36] řeší identifikaci propojení útvarů povrchových vod s útvary vod podzemních a dále zhodnocení směrů a podílů výměny vody mezi těmito útvary. Práce byly provedeny v útvarech s vysokou transmisivitou, tj. útvarech

v křídové pánvi, terciérních a kvartérních sedimentech. Dalším výstupem je identifikace útvarů povrchových a podzemních vod významných z hlediska předpovědi šíření kontaminace z toku do kolektoru a naopak. Dále jsou detailně vymezeny ztrátové a příronové úseky na tocích. Interakce mezi povrchovými vodami a podzemními vodami se projevuje prakticky v celém podélném říčním kontinuu od pramenných oblastí po nivy velkých řek. V přirozeném prostředí vodních toků dochází k podélné, laterální a vertikální konektivě s prostředím podzemních vod. Příkladem mohou být nížinné toky s vyvinutými nivami, kde jsou vytvořeny fluviální činností systémy říčních ramen a tůní. V přirozeném prostředí dochází v našich podmínkách k pravidelným jarním rozlivům do nivy, kde probíhá infiltrace říční vody. V málo vodném období, dochází k zpětnému odvodnění nivy zpět do vodního toku. V případě úprav vodních toků, při nichž dojde ke snížení úrovně nivelety dna, může dojít k nadměrné drenaci přilehlé nivy.

Sledování vazby mezi suchozemskými ekosystémy a podzemními vodami bylo částečně provedeno na vybraných chráněných územích soustavy NATURA 2000 s předměty ochrany prokazatelně závislými na režimu podzemních vod. Tomuto se věnovala například Zpráva České republiky za rok 2005 dle článku 15 Rámcové směrnice o vodách [O38]. V následujících letech byly při řešení problematiky umělých infiltrací pro možnosti zlepšení zásob spodních vod definovány základní kategorie vlivů na suchozemské ekosystémy, respektive chráněná území Hrkal [O37].

- Chráněné území bez významnější vazby na příslušný na podzemní útvar. Území s vazbou jen na povrchovou vodu, kde změny úrovně hladiny spodních vod nemohou ovlivnit hydrologický režim.
- Chráněné území s nízkou vazbou na příslušný útvar podzemní vody. Území s vazbou na zdroje podzemní a povrchové vody, kde změny úrovně hladiny podzemních vod neohrožují chráněné jevy.
- Chráněné území s úzkou vazbou na příslušný útvar podzemní vody. Území s vazbou na zdroje podzemní a povrchové vody, kde změny úrovně hladiny podzemních vod potenciálně ohrožují chráněné jevy.
- Suchomilné chráněné ekosystémy, u nichž dojde zvýšením hladiny podzemních vod k bezprostřednímu ohrožení.

Všeobecně lze tedy konstatovat, že prakticky pro všechny útvary podzemních vod v ČR existují přímo závislé povrchové či suchozemské ekosystémy, ale ne všechny tyto ekosystémy mohou být nebo již skutečně jsou ovlivněny stavem útvarů podzemních vod.