

# **ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie krajiny

**Vliv odpadních vod ze závodu UNIPETROL na kvalitu vody v řece**

**Bílíně**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Doc. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Autor: Ivana Letalíková

2010

## **ABSTRAKT**

Cílem této práce je popis řeky Bíliny a jejího povodí v oblasti, která patří k nejprůmyslovější v České republice. Průmysl tak má velký vliv na kvalitu vody v řece. V této práci je popsána čistírna odpadních vod v Unipetrolu RPA a opatření, které firma provádí pro zlepšení kvality vody v řece. Továrna již od svého vzniku ve 40. letech 20. století byla výrazným znečišťovatelem řeky. Vybudováním biologických čistíren v 70. a 80. letech 20. století se kvalita vody v řece začala pomalu zlepšovat. Po rekonstrukci biologické čistírny v letech 2007 a 2008 je vidět znatelný pokles organického a dusíkatého znečištění vypouštěného do řeky. Současný vliv vypouštěné odpadní vody je v této práci sledován na profilech před (Komořany) a za (Chánov) Unipetrolelem RPA.

### **Klíčová slova**

Bílina, Mostecko, chemický průmysl, čištění odpadních vod, povodí, vodní zákon, životní prostředí, vodní díla

## **ABSTRACT**

The study is aimed at the description of Bílina River and its catchment which is among the most industrialized parts of the Czech Republic. It is obvious that industry strongly influences the water quality in the Bílina River. Also, the study deals with the description of the wastewater treatment plant at the Unipetrol RPA and arrangements carried out by the company in order to improve water quality. The refinery has been a serious source of pollution since it was built in the 1940s. Construction of biological wastewater treatment plant in the 1970s and 1980s resulted in slight water quality improvement. After the reconstruction of biological wastewater treatment plant during the period of 2007-2008, concentrations of organics and nitrogen discharged to the river substantially decreased. The effect of wastewater discharge from the Unipetrol RPA has been evaluated at locations before the discharge at Komořany and below the discharge at Chánov.

### **Keywords**

Bílina River, Most region, chemical industry, wastewater treatment plant, catchment, water-work, water law, environment

Prohlášení:

Místopřísežně prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury.

V Praze 27. dubna 2010

.....  
Ivana Letalíková  
Bydliště Studentská 898  
436 01 Litvínov

### Poděkování:

V první řadě bych chtěla poděkovat svým rodičům za plnou podporu během mého studia na České zemědělské univerzitě v Praze.

Jmenovitě bych chtěla poděkovat Doc. Ing. Janu Vymazalovi, CSc za odborné vedení v experimentální části bakalářské práce. Dále pak Ing. Zdeňkovi Kubíkovi, vedoucímu Výroby odpadní vody a odpady z Unipetrolu RPA.

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>2. ŘEKA BÍLINA</b> .....	<b>8</b>
2.1. CHARAKTERISTIKA A POPIS POVODÍ ŘEKY BÍLINA .....	8
2.2. VODNÍ DÍLO JIRKOV .....	10
2.3. PODKRUŠNOHORSKÝ PŘIVADĚČ VODY .....	11
2.4. VODNÍ DÍLO ÚJEZD.....	12
2.5. ERVĚNICKÝ KORIDOR .....	13
<b>3. VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ ČR</b> .....	<b>13</b>
3.1. SPRÁVA VODNÍCH TOKŮ .....	13
3.1.1. Povinnosti správy vodních toků.....	14
3.1.2. Hydrografická síť ČR.....	14
3.1.3. Hustota říční sítě.....	14
3.1.4. Typy říční sítě .....	14
3.2. ZPRACOVÁVÁNÍ VODNÍCH BILANCÍ .....	15
3.3. STÁTNÍ PODNIKY POVODÍ.....	15
3.3.1. Povodí Ohře, s.p. ....	15
<b>4. VODNÍ BILANCE A VODNÍ PRÁVO</b> .....	<b>16</b>
4.1. VODNÍ BILANCE.....	16
4.2. NAKLÁDÁNÍ S VODAMI.....	16
4.3. VODNÍ PRÁVO.....	17
4.4. ODPADNÍ VODY A JEJICH ODVÁDĚNÍ.....	17
<b>5. JAKOST POVRCHOVÝCH VOD</b> .....	<b>18</b>
5.1. POŽADAVKY NA JAKOST POVRCHOVÝCH VOD .....	18
5.2. HODNOCENÍ JAKOSTI POVRCHOVÝCH VOD .....	18
5.3. VLIV ŽIVIN A ORGANICKÝCH LÁTEK NA JAKOST VODY .....	18
5.4. VLIV PRŮMYSLU NA KVALITU VODY.....	19
5.5. KLASIFIKACE VOD DLE ČSN 75 7221 .....	19
<b>6. ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD V UNIPETROLU RPA</b> .....	<b>20</b>
6.1. PŘEDČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD .....	21
6.1.1. Blok 21 .....	21
6.1.2. Blok 22.....	21
6.1.3. Biologická čistírna I .....	22
6.1.4. Mechanická čistírna odpadních vod .....	23
6.2. DOČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD.....	24
6.2.1 Biologická čistírna odpadních vod II.....	24
6.2.2. Biologická čistírna odpadních vod III .....	26
6.3. JEDNOTNÁ KANALIZACE .....	27
<b>7. BILANCE VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD Z UNIPETROLU RPA</b> .....	<b>29</b>
7.1. INTEGROVANÉ POVOLENÍ .....	29
7.1.1. Vypouštění odpadní vody z jednotné kanalizace - výpusť č. 1 .....	29
7.1.2 Vypouštění odpadní vody z BČ II a BČ III - výpusť č. 2 .....	30
7.1.3 Podmínky pro vypouštění odpadních vod .....	30
7.2. VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍ VODY V OBDOBÍ 1985 – 1988 .....	31
7.3. VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍ VODY V OBDOBÍ 2005 - 2009.....	31
7.4. ZHODNOCENÍ VYPOUŠTĚNÉ ODPADNÍ VODY Z UNIPETROLU RPA .....	32
7.5. POROVNÁNÍ SPOTŘEBY ELEKTRICKÉ ENERGIE V OBDOBÍ 2005 - 2009 .....	32
<b>8. OPATŘENÍ NA ŘECE BÍLINA</b> .....	<b>33</b>
8.1. INTENZIFIKACE BIOLOGICKÝCH ČISTÍREN BČ II A BČ III .....	33
8.2. ZAJIŠTĚNÍ KYSLÍKOVÉHO REŽIMU NA ŘECE BÍLINĚ .....	33
8.2.1. Provozní opatření .....	34
8.2.2. Opatření při poklesu množství rozpuštěného kyslíku v řece .....	34
8.3. REVITALIZACE ŘEKY BÍLINA .....	34
<b>9. ZHODNOCENÍ VLIVU ODPADNÍCH VOD NA KVALITU VODY V ŘECE BÍLINĚ</b> .....	<b>35</b>

<b>10. ZÁVĚR.....</b>	<b>39</b>
<b>11. POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>40</b>

## Seznam použitých zkratk

<b>AN I, II</b>	Aktivační nádrž I, II
<b>AOX</b>	Organicky vázané halogeny
<b>As</b>	Arsen
<b>BČ I, II, III</b>	Biologická čistírna odpadních vod I, II, III
<b>BSK<sub>5</sub></b>	Biologická spotřeba kyslíku 5-ti denní
<b>Celio, a.s.</b>	Centrální likvidace odpadů
<b>ČeR a.s.</b>	Česká Rafinerská a.s.
<b>ČOV</b>	Čistírna odpadních vod
<b>ČHMÚ</b>	Český hydrometeorologický ústav
<b>ČSA</b>	Československé armády
<b>ČSN</b>	Česká státní norma
<b>DEN</b>	Denitrifikace
<b>DN I, II, III</b>	Dosazovací nádrž I, II, III
<b>EJ</b>	Etylénová jednotka
<b>EU</b>	Evropská unie
<b>ESMC</b>	Euro Support Manufacturing Czechia, s.r.o.
<b>CHSK<sub>cr</sub></b>	Chemická spotřeba kyslíku dichromanem draselným
<b>IHP</b>	Integrované hrubé předčištění
<b>JK</b>	Jednotná kanalizace
<b>JPK</b>	Jímka plovoucích kalů
<b>LP</b>	Lapač písku
<b>MDS</b>	Mechanická dočišťovací stanice
<b>MČOV</b>	Mechanická čistírna odpadních vod
<b>NIT</b>	Nitrifikace
<b>NL</b>	Nerozpuštěné látky
<b>N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)</b>	Dusík amoniakální
<b>N(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	Dusík dusičnanový
<b>NPS</b>	Nová popelová skládka
<b>OSEZ</b>	Odstranění starých ekologických zátěží
<b>P<sub>celk.</sub></b>	Fosfor celkový
<b>POX</b>	Parciální oxidace
<b>PSC</b>	Pařící stanice cisteren
<b>UN</b>	Usazovací nádrž
<b>V</b>	Vanad
<b>VD</b>	Vodní dílo
<b>VÚHV a.s.</b>	Výzkumný ústav hnědého uhlí a.s.
<b>ZCHV – PCH I, II</b>	Závod chemických výrob – Petrochemie I, II
<b>ZN</b>	Zahušťovací nádrž
<b>ZVHS</b>	Zemědělská vodohospodářská správa



## 1. Úvod

Člověk potřebuje ke svému životu vodu a bez vody nemůže existovat ani průmysl. V minulosti lidé brali vodu pro průmysl bez jakýchkoli ohledů. Hlavně jí však použitou a často velmi znečištěnou vypouštěli zpět do vodních toků. Omezené zdroje vody a větší nároky na ochranu životního prostředí přinášely postupné změny k lepšímu. Voda použitá v průmyslu a energetice se z větší části vrací zpět do vodních toků. Výpusti průmyslových odpadních vod tak patří mezi nejvýznamnější bodové zdroje znečištění. Jejich vliv na kvalitu vody v našich tocích byl velmi negativní především v minulosti, kdy neexistoval odpovídající systém čištění odpadních vod. Rozhodující období pro snížení zátěže toků průmyslovými odpadními vodami nastalo v 90. letech v souvislosti s restrukturalizací a modernizací průmyslu a především pod vlivem zaváděné environmentální legislativy. Na zlepšování kvality vody se podílely i aktivity v rámci mezinárodních programů na ochranu hlavních toků. Je nesporné, že i v budoucnu bude průmysl důležitým odběratelem vody. Lze předpokládat, že výše odběrů bude ovlivněna zejména strukturálními změnami průmyslové výroby, zaváděním nových úsporných technologií a racionalizací hospodaření s vodou. Snížování vypouštěného znečištění v klasických ukazatelích probíhalo u průmyslových zdrojů v posledním období úspěšně. Dnes již lze na základě monitoringu specifických organických látek, těžkých kovů v sedimentech nebo biologických ukazatelů tyto zátěže rozpoznat a lokalizovat, což je předpoklad eliminace zdrojů znečištění (Němec a kol., 2006).

## 2. Řeka Bílina

### 2.1. Charakteristika a popis povodí řeky Bílina

Řeka Bílina je svojí délkou 83,6 km a plochou povodí 1 072 km<sup>2</sup> (Obr. č. 1), třetí nejdelší řekou ve správě Povodí Ohře, s.p. Protéká nejprůmyslovější oblastí našeho státu, proto patří k nejznečištěnějším tokům České republiky. Bílina je levostranný přítok Labe, do kterého se vlévá v Ústí nad Labem na jeho 764,89 ř. km v nadmořské výšce 133,11 m. Koryto řeky je hlinité, široké 5 až 10 metrů, z velké části regulované (Němec a kol., 2006).



Obr. č. 1 Mapa povodí řeky Bílina (Povodí Ohře, s.p.)

Bílina pramení (Obr. č. 2) na hřebeni Krušných hor nad městečkem Blatno v sedle pod Kamennou hůrkou severozápadně od Jirkova v nadmořské výšce 823,39 m. Největším přítokem je Srpina. V povodí se nachází 180 vodních ploch větších než 1 ha s celkovou rozlohou 1263,01 ha. (Ludvík, 2005)



Obr. č. 2 Pramen řeky Bílina (Ludvík, 2005)

Bílina je řekou velkých proměn. Až po Jirkov, tedy ve svém horním toku, je to krásný horský a čistý potok. V Jirkově do Bíliny ústí otevřeným korytem převod vody z povodí řeky Ohře, tzv. Podkrušnohorský přivaděč, který je také někdy označován jako Přivaděč Ohře – Bílina. Ten výrazně posiluje průtoky v řece Bílině tak, aby její vody stačily velkým potřebám průmyslu a energetiky na Mostecku. Pod Jirkovem je do Bíliny zaústěn odtok z čistírny odpadních vod a řeka zde začíná svou cestu jako nejznečištěnější tok v ČR. (Němec a kol., 2006).

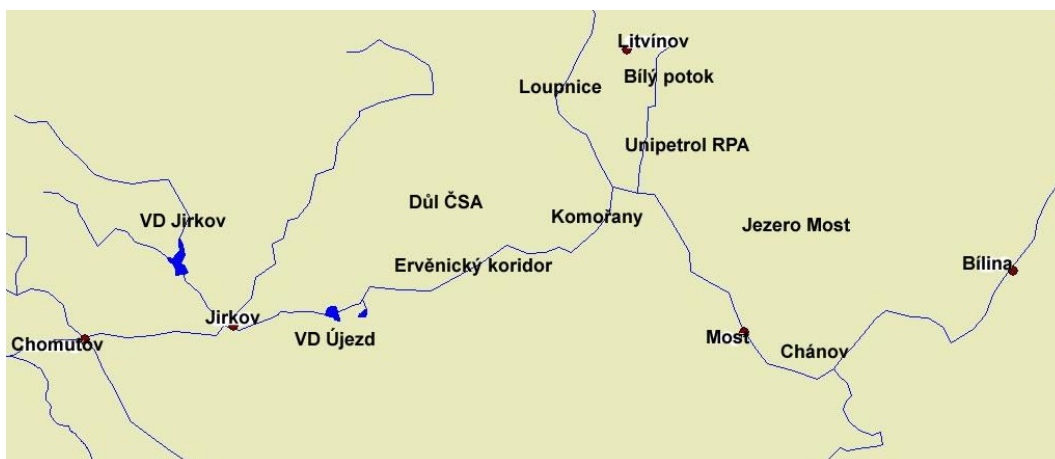
Právě v jedenadvacetitisícovém Jirkově zažívá Bílina první tvrdý střet s průmyslem a městským prostředím. Pod Jirkovem se řeka trochu vyčistí v nádrži Újezd. Pod nádrží Újezd potom řeka protéká až do Mostu povrchovými doly, kde je svedena do potrubí po tzv. Ervěnickém koridoru, který byl vybudován při zakládání těchto dolů. Do začátku 20. století protékala i Komořanským jezerem, to však bylo v důsledku důlní činnosti roku 1835 uměle vysušeno.

Bílina poté pokračuje podél Dolů ČSA a Obránců míru a protéká územím, kde dříve stávalo původní město Most. Průtok je také zvyšován Podkrušnohorským přivaděčem a Průmyslovým vodovodem Nechanice z řeky Ohře. Téměř celý průtok řeky byl dříve používán jako technologická voda v chemických závodech v Záluží u Litvínova a kvalita vody v řece tomu odpovídala. Vytékala nečištěná, po celém toku silně znečištěná fenoly a dalšími chemickými látkami. Chemička v průběhu 90. let snižovala znečišťování řeky tak, že v místě vypouštění odpadních látek instalovala čistící zařízení, která je zachytávala. Posléze se zaměřila přímo na výstavbu nebo rekonstrukci výrobních jednotek přívětivějších k ekologii. Přesto však zůstávají společně s Mosteckou uhelnou a.s. jejími největšími znečišťovateli.

Poté řeka protéká městem Most, kde je do ní vypouštěna voda z čistírny odpadních vod v Chánově. Voda dále protéká městem Bílina až do Ústí nad Labem. Přibližně osm set metrů před ústím do Labe se do Bíliny vlévá Klíšský potok, do něhož nepřetržitě vypouštěla znečištění zdejší chemička Spolchemie, která až do začátku 90. let vůbec neměla čistírnu odpadních vod.

Posledních pár set metrů proto Bílina získávala sytě fialový, jindy zase třeba temně rudý přeliv. Podle toho, co zrovna ve Spolchemii vypouštěli. Spolchemie si posléze konečně postavila vlastní čistírnu a z ní odpadní voda odchází ještě do městské čistírny komunálních vod. Od roku 2004 již chemička do Bíliny odpadní vodu přímo nevypouští. Koryto řeky Bílina bylo za posledních sto padesát let i několikrát přeložené. Například ústí Bíliny do Labe se nacházelo pod Mariánskou skálou, o pár set metrů dál na východ, než je dnes. Ve 40. letech 19. století se stavěla železniční trať Praha - Dráždany, a tak se koryto posunulo do současných prostor, které byly původně městskou kanalizací. Zásahy člověka do jejího koryta a malá vodnost toku také negativně ovlivňují samočistící schopnost řeky.

Bílina pro obyvatele zdejšího regionu byla a z části stále je synonymem pro znečištěné prostředí. Kvalita vody v řece se pomalinku zlepšuje a v posledních letech jí začínají objevovat i vodáci, kteří nasedají v Rudolicích u Mostu a mohou na řece doplout až do Ústí nad Labem (Litvínov, 2009).



Obr. č. 3 – Mapa řeky Bíliny s vyznačenými vodními díly (Povodí Ohře, s.p.)

## 2.2. Vodní dílo Jirkov

Vodní dílo Jirkov (Obr. č. 4) leží v Telšském údolí. Nádrž byla dobudována v 2. polovině 50. let minulého století. Její 55 metrů vysoká sypaná hráz je nejvyšší ve střední Evropě. Údolní nádrž shromažďuje z řeky Bíliny a jejích přítoků pitnou vodu, která je jedna z nejkvalitnějších v České republice. Vodní dílo je součástí vodohospodářské soustavy v oblasti severočeské hnědouhelné pánve. Účelem VD Jirkov je akumulace vody pro zásobení severočeské hnědouhelné oblasti pitnou vodou, zajištění minimálního průtoku v toku Bílina. Dalšími účely jsou energetické využití odtoku vodní elektrárnou Jirkov a snížení povodňových průtoků v Bílině a částečná ochrana území pod hrází před povodněmi. VD Jirkov je vodárenskou nádrží se stanoveným ochranným pásmem. Hráz přehrady není volně přístupná a také komunikace a prostory v blízkosti vodní nádrže jsou trvale uzavřeny i pro pěší. Vjezd a vstup do ochranného pásma I. stupně je pro veřejnost zakázán (Jirkov, 2009).



Obr. č. 4 Vodní dílo Jirkov (Povodí Ohře, s.p.)

### 2.3. Podkrušnohorský přivaděč vody

Stavba Podkrušnohorského přivaděče, začala v 60. letech 20. století spolu s výstavbou elektrárny Prunéřov I. Přivaděč (Obr. č. 5) byl vybudován pro potřeby průmyslových provozů a dolů na trase přivaděče. Dnes je tento přivaděč známý také jako Přivaděč Ohře – Bílina (POB). Kromě zásobování vodou plní přivaděč i funkci ochrannou (ČEZ, 2009).

Zdrojem vody pro přivaděč jsou čerpací stanice Rašovice (Ohře), Hradištský potok, Prunéřovský potok, Lužička, Lideňský potok, Hutná, Březenecký potok a Lužec (Nivský potok) a převod vody z Přísečnice přes úpravnu vody Hradiště (Jirkov, 2009).

Samotný přivaděč začíná mezi bývalou obcí Ciboušov a pokračuje po úpatí Krušných hor okolo elektráren Prunéřov směrem k Chomutovu, pod obcí Březenec do Jirkova a z Jirkova přes Červený hrádek, Drmaly a Vysokou pec do Dřínovského jezera. V důsledku rozšíření těžby hnědého uhlí na dolech ČSA a Obránců míru v Komořanech směrem k bývalým obcím Albrechtice a Dřínov bylo Dřínovské jezero vyčerpáno a konec přivaděče byl sveden mezi obcemi Drmaly a Vysoká pec do nově vytvořené retenční nádrže Kyjice. Čerpaná voda do přivaděče je vedena dvěma výtlačnými potrubními řády do tzv. přelivového objektu na začátku vlastního tělesa přivaděče. To je tvořeno betonovým korytem lichoběžníkového profilu, od přelivové hrany zakrytým překladovými panely, které končí před prostorem dnes již uzavřeného uložště popelovin elektrárny Prunéřov (ČEZ, 2009).



Obr. č. 5 Podkrušnohorský přivaděč podél železniční trasy Chomutov – Vejprty (Jan Suchý, 2009)

Část koryta je vedena pod uložštěm v potrubí, které končí před obcí Prunéřov. Za touto obcí je již koryto přivaděče nezakryté a to až do Bíliny (obr. č. 6). Vyrovnávací nádrž Březenec rozděljuje průtok mezi koryto Bíliny a Podkrušnohorského přivaděče. Kapacita umělého koryta přivaděče je pod vyrovnávací nádrží Březenec  $23 \text{ m}^3/\text{s}$ . Průtok přesahující tuto hodnotu se odvádí nehrazeným bezpečnostním přelivem do koryta Bíliny (Jirkov, 2009).



Obr. č. 6 Podkrušnohorský přivaděč (Petr Kapoun, 2008)

## 2.4. Vodní dílo Újezd

Vodní dílo Újezd (Obr. č. 7) je součástí vodohospodářské soustavy nádrží, které byly vybudovány jako náhradní opatření za zrušenou nádrž Dřínov. Výstavba trvala 3 roky (od r. 1978, do provozu byla uvedena r. 1981). Hlavním účelem VD Újezd je zajištění ochrany území pod nádrží, kompenzační nadlepšování průtoků u toku Bílina pod hrází pro zabezpečení dodávky vody odběratelům, zajištění minimálního průtoku pod hrází v profilu odtokového limnigrafu a ovlivňování zimního průtokového režimu v trubní přeložce Bíliny po Ervěnickém koridoru. Vedlejším účelem nádrže je biologické dočištění odpadních vod zaústěných do Bíliny a Hutního potoka, vyrovnání načerpaného množství vody z ČS Rašovice (Jirkov, 2009).



Obr. č. 7 Vodní dílo Újezd (Povodí Ohře, s.p.)

## 2.5. Ervěnický koridor

Ervěnický koridor (Obr. č. 8) je mohutný násep, který se zvedá ze dna uhelné pánve místy až do výšky 150 metrů. Začíná u Jirkova a vede po dlouhém náspu územím, kde se až do 2. poloviny 20. století nacházela obec Ervěnice až k železniční stanici Třebošice v Komořanech u Mostu. Jeho délka je přibližně 11 km. Po zemním tělese tvořeném důlní výsypkou vede kromě železniční tratě a silnice I. třídy i řeka Bílina. Která je zde svedená do čtyř potrubí o průmětu 1,2 m a délce 3,5 km. Stavbaři na val museli během šesti měsíců roku 1983 navézt milion kubíků suti (Wikipedia, 2009).



Obr. č. 8 Přechod Bíliny z potrubí na Ervěnickém koridoru do koryta řeky (www.mapy.cz)

## 3. Vodní hospodářství ČR

### 3.1. Správa vodních toků

Podle zákona o vodách č. 254/2001 Sb. jsou vodní toky předmětem správy. Člení se na významné vodní toky a drobné vodní toky. Seznam významných vodních toků stanoví Ministerstvo zemědělství ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí vyhláškou. Rozhodujícími správci vodních toků jsou státní podniky Povodí, ZVHS a Lesy ČR, s.p. v působnosti Ministerstva zemědělství, kteří zajišťují správu asi 94% délky vodních toků v ČR. Přibližně 6% se na správě vodních toků podílejí obce, újezdní úřady vojenských újezdů a správy národních parků (Němec a kol., 2006). Některé vodní toky jako je např. Mračný potok na Mostecku, spravuje Unipetrol RPA.

### **3.1.1. Povinnosti správy vodních toků**

- a) Sledovat stav koryt vodních toků a pobřežních pozemků z hlediska funkcí vodního toku.
- b) Pečovat o koryta vodních toků, zejména udržovat koryta vodních toků ve stavu, kdy zabezpečuje při odvádění vod z území dostatečnou průtočnost a hloubku vody a přitom se co nejvíce přizpůsobuje přírodním podmínkám, udržovat břehové porosty na pozemcích koryt vodních toků nebo na pozemcích sousedícím s korytem vodního toku tak, aby se nestaly překážkou odtoku vody při povodňových situacích.
- c) Pozorovat a udržovat v řádném stavu vodní díla v korytech vodních toků nezbytná k zabezpečení funkci vodního toku, popřípadě vodnímu toku převážně sloužící, která správci toků vlastní, případně je užívají z jiného právního důvodu.
- d) Připravovat a zajišťovat úpravy koryt vodních toků, pokud slouží k zajištění funkcí vodního toku.
- e) Vytvářet podmínky umožňující oprávněná nakládání s vodami toku jen pokud to umožňují hydrologické podmínky a stav vodního toku.

Další povinnosti uvádí zákon o vodách č. 254/2001 Sb. v § 47

### **3.1.2. Hydrografická síť ČR**

Základní hydrografickou síť tvoří přibližně 76 000 km přirozených vodních toků, ty doplňuje asi 15 000 km toků umělých, jako odvodňovací kanály, náhony, přivaděče vody atd. Vodní toky se liší svojí délkou, plochou povodí, vodohospodářským významem a s tím souvisejícím postavením v systému říční sítě (Němec a kol., 2006).

### **3.1.3. Hustota říční sítě**

Vznik a utváření říční sítě ovlivňují klimatické podmínky, sklonitost reliéfu, propustnost půd a horninového podloží i charakter vegetačního pokryvu. Uvedené faktory se odrážejí na hustotě říční sítě, tedy souhrnné délce stálých vodních toků na plošné jednotce, zpravidla v kilometrech na kilometr čtvereční ( $\text{km.km}^2$ ). Ze statistického zpracování vyplývá, že průměrná hustota vodních toků (bez umělých kanálů) je u nás přibližně  $0,96 \text{ km.km}^2$  (Němec a kol., 2006).

### **3.1.4. Typy říční sítě**

Sítě vodních toků nejsou v krajině uspořádané náhodně, ale vytváří určité typické struktury odrážející geologické a geomorfologické poměry povodí. Uspořádání sítě vodních toků má stejně jako tvar povodí vliv na průběh odtoku (Němec a kol., 2006).



## 3.2. Zpracovávání vodních bilancí

Obsah vodní bilance a způsob jejího sestavení upravuje v souladu s vodním zákonem č. 254/2001 Sb. vyhláška Ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb. Hydrologickou bilanci sestavuje Český hydrometeorologický ústav. Regionální vodohospodářskou bilanci zabezpečují správci povodí, tzn. státní podniky Povodí. Souhrnnou vodní bilanci pro hlavní povodí ČR zajišťuje Ministerstvo zemědělství ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí prostřednictvím Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka (Němec a kol., 2006).

## 3.3. Státní podniky Povodí

O významné vodní toky pečují státní podniky Povodí s následujícími povinnostmi a právy (Němec a kol., 2006).

- a) Výkon funkce správce povodí, správce významných a určených drobných vodních toků v oblasti povodí, provoz a údržba vodních děl ve vlastnictví státu, s nimiž má podnik právo hospodařit. Výkon dalších práv, povinností a činnosti svěřených státnímu podniku.
- b) Výkon práva hospodařit s nemovitým a movitým majetkem, který je ve vlastnictví státu a je státnímu podniku svěřen k plnění jeho úkolu a k podnikatelské činnosti.
- c) Nakládání s vodami z hlediska množství a jakosti v rámci soustavy vodních toků a vodních děl, které spravuje, nebo s nimiž má právo hospodařit podle podmínek stanovených vodohospodářskými orgány nebo vodoprávními úřady.

### 3.3.1. Povodí Ohře, s.p.

Povodí Ohře, s.p. spravuje území zahrnující povodí řeky Ohře a dolního Labe ležící v severozápadní části ČR. Vlastní tok Labe patří jako vodní cesta do správy Povodí Ohře, státní podnik. Celková rozloha zájmového území činí více než 10 tisíc km<sup>2</sup>. Je třeba ovšem připomenout, že pramenná část povodí Ohře zasahuje do území Spolkové republiky Německo plochou asi jeden tisíc km<sup>2</sup>. S tímto navýšením rozlohy je třeba počítat ve vodohospodářských bilancích.

Povodí Ohře a dolního Labe zasahuje na území pěti krajů, největší podíl v oblasti povodí přísluší k Ústeckému kraji (přes 4520 km<sup>2</sup>). Ve správě jsou vodní toky v celkové délce 2857 km, z toho je 1112 km toků upravených. Podnik spravuje řadu vodohospodářských objektů – 20 vodních nádrží, 6,5 km ochranných hrází, 43 jezů a 172 km umělých kanálů a přivaděčů, celkem 20 malých vodních elektráren a řadu dalších objektů.

Území symbolicky rozděluje Labe na západní a východní část. Přírozenou osu západní části tvoří Ohře. Geomorfologicky téměř dvě třetiny území zahrnuje Krušnohorská soustava, k ní patří samotné Krušné hory, České středohoří, Doupovské hory nebo Slavkovský les. Nejvýznamnější vodní toky jsou Ohře, Teplá, Bílina a Ploučnice. V celém území Povodí Ohře žije 1489 tisíc obyvatel, z toho 1060 tisíc je připojeno na vodovodní řád a 864 tisíc na kanalizaci.

Složitost vodohospodářské situace území vyplývá z potřeby krýt požadavky na odběr vody při velké nerovnoměrnosti rozložení vodních zdrojů. Další specifika

souvisejí s rozsáhlou postupnou přeměnou krajiny v oblastech povrchové těžby nerostných surovin, především hnědého uhlí, které si vyžaduje dramatické úpravy říční sítě. Tyto skutečnosti si vynutily rozsáhlé úpravy vodních toků, sloužící k zajištění vodních zdrojů a ochraně území před povodněmi.

Od roku 1994 jsou realizovány technické revitalizace a v rámci Programu revitalizace říčních systémů se vytvářejí koryta, která jsou proti obvyklému upravenému korytu členitější, mají zpravidla menší kapacitu a jsou méně zahloubené. Vhodnými technickými návrhy dochází ke zvětšení biologicky aktivního povrchu koryta, zvětšení aktuální zásoby vody v krajině a zvětšení zásoby nivní vody. Dále se zlepšují migrační propustnost koryta, podmínky pro samočištění a dočišťování vody a v neposlední řadě i vzhled koryt a údolních niv. Revitalizace byla úspěšně provedena i na dolním úseku Bíliny.

Výhled vychází z prognózy změn významných vlivů v oblasti povodí Ohře a dolního Labe k roku 2015. V souvislosti s členstvím ČR v EU se očekává snížení znečištění vypouštěného z komunálních bodových zdrojů a v důsledku toho i snížení znečištění vypouštěného do vodních toků. Vliv průmyslových zdrojů znečištění bude s postupným zaváděním nejlepších dostupných technologií klesat (Němec a kol., 2006).

## **4. Vodní bilance a vodní právo**

### **4.1. Vodní bilance**

Vodní bilance zahrnuje hydrologickou bilanci s vodohospodářskou bilancí. Vodní bilance se sestavuje v povodích povrchových vod a v hydrogeologických rajonech podzemních vod pro vymezené oblasti povodí, popřípadě pro konkrétní lokality. Obsahuje výstupy, které se používají pro rozhodování vodoprávních úřadů, zejména pro stanovení množství vody využitelné k odběru nebo stanovení přípustného znečištění odpadních vod vypouštěných do vod povrchových nebo podzemních v konkrétní lokalitě, pro souhrnné hodnocení stavu povrchových a podzemních vod a podávání zpráv o jejich stavu, pro plánování v oblasti vod a pro další činnosti podle zákona (Němec a kol., 2006).

### **4.2. Nakládání s vodami**

Užívání povrchových a podzemních vod je upraveno zákonem č. 254/2001 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) – vodní zákon. Vodní zákon pro všechny činnosti, jež se povrchových a podzemních vod v rámci jejich využívání týkají, používá pojem nakládání s povrchovými nebo podzemními vodami. Jde především o odběry a vypouštění vod, o vzdouvání a akumulaci vod, využívání energetického potenciálu vody, chov ryb nebo drůbeže apod.

Vztahy vodního hospodářství a společnosti prodělaly řadu proměn. Zpočátku postačovaly ke krytí potřeb vody v průmyslu, zemědělství a při zásobování obyvatelstva přirozené nebo jen částečně regulované vodní zdroje. Tato etapa trvala přibližně do roku 1945. Po roce 1945 se již narůstající potřeby socio-ekonomického rozvoje dostaly do rozporu s možnostmi přirozených vodních zdrojů. Formulují se oficiálně odvětví vodního hospodářství a vznikají vodohospodářské organizace. V důsledku předcházejícího rozvoje dochází okolo roku 1970 k racionalizaci a intenzifikaci hospodaření s vodou (snížování specifických potřeb vody, zvyšování recirkulace vody, intenzifikace čistíren odpadních vod, rozvoj ochrany životního

prostředí aj.). Po roce 1990 začíná další etapa, která se vyznačuje ekosystémovými přístupy k hospodaření s vodou, zapojování vodního hospodářství ČR do Evropské unie a prohlubování mezinárodní spolupráce se sousedními státy (Němec a kol., 2006).

### **4.3. Vodní právo**

Vodní právo upravuje právní vztahy k vodám. Obsah vodního práva je určován přírodními, ekonomickými a společenskými podmínkami.

Ríšský vodní zákon č. 93/1869 ř. z., český vodní zákon č. 71/1870 čes. z. z., ve znění přílohy k vládnímu nařízení č. 305/1942 Sb., a předpisy jej doplňující a provádějící platily u nás až do roku 1955.

V roce 1955, tedy po 85 letech platnosti rakouského vodního zákona v českých krajích, nastala zásadní změna v našem vodním právu vydáním zákona č. 11/1955 Sb., o vodním hospodářství. Nový zákon odstranil právní dualismus v českých krajích a na Slovensku a zavedl jednotný režim hospodaření pro všechny vody, zpřísnil ochranu vod a umožnil vybírání náhrady za zvláštní užívání vody.

Rozvoj centralizovaného a zestátněného hospodářství republiky na počátku 70. let a stále rostoucí nároky zejména na odběry povrchové a podzemní vody si vynutily novou úpravu zákona a to nově vydaným zákonem č. 138/1973 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů doplněný zákonem č. 130/1974 Sb., o státní správě ve vodním hospodářství, ve znění pozdějších předpisů, které nabylo účinnost 1. dubna 1975.

Po roce 1990 začala příprava nového vodního zákona, který byl schválen až v roce 2001. Zákon č. 254/2001 Sb. byl v roce 2004 novelizován zákonem č. 20/2004 Sb. Tím byla zajištěna slučitelnost naší vodoprávní legislativy s předpisy Evropské unie. Hlavním účelem zákona je chránit povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod, vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha, jakož i zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropské unie. Účelem tohoto zákona je též přispívat k ochraně vodních ekosystémů a na nich přímo závislých suchozemských ekosystémů (Němec a kol., 2006).

### **4.4. Odpadní vody a jejich odvádění**

Odpadní vody jsou vody použité v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných objektech, zařízeních nebo dopravních prostředcích, pokud mají po použití změněnou jakost (složení nebo teplotu). Odpadními vodami jsou také jiné vody, odtékající z těchto objektů, pokud mohou ohrozit jakost povrchových vod. Odpadními vodami jsou i průsaky z odkališť a skládek. Nejdůležitějšími složkami znečištění odpadních vod jsou organické látky, nutriety (fosfor a dusík) a nebezpečné a zvláště nebezpečné látky (Chudoba a kol., 1991; Pitter, 1999). Přísun odpadních vod do toků a nádrží vyvolává znatelné změny v kyslíkovém režimu a v celém společenstvu. Kromě kyslíkových změn dochází pod vyústěním odpadů i ke značnému zanášení dna sedimentujícími látkami, např. kalem nebo vlákninou (Lellák a Kubíček, 1991).

Každý kdo odebírá povrchové nebo podzemní vody k výrobním účelům, je povinen podle vodního zákona používat nejlepší dostupné techniky ve výrobě a dostupné technologie zneškodňování odpadních vod. Každé vypouštění odpadních vod do vod povrchových musí být povoleno vodoprávním úřadem, který při

stanovení podmínek vypouštění je povinen přihlížet k nejlepším dostupným technologiím v oblasti zneškodňování odpadních vod (Němec a kol., 2006).

## **5. Jakost povrchových vod**

### **5.1. Požadavky na jakost povrchových vod**

Vyjadřují se slovně a pomocí ukazatelů a to hodnotami přípustného znečištění povrchových vod (imisní standardy – pro 124 ukazatelů jakosti vody). Ukazatelé jakosti vody jsou rozděleny do sedmi skupin: kyslíkový režim, živiny, základní chemické složení, radioaktivita, bakteriální znečištění a nebezpečné a zvláště nebezpečné látky. Řídí se Nařízením vlády č. 61/2003 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění NV č. 229/2007 Sb. Tyto obecné požadavky jsou doplněny přílohou č. 2 Požadovaný a cílový stav ve vodním toku a tabulkou přílohy č. 3 Imisní standardy (Němec a kol., 2006).

### **5.2. Hodnocení jakosti povrchových vod**

Ukazatele jakosti lze třídit na fyzikální, chemické, mikrobiologické a biologické. Aby se dala posoudit míra znečištění povrchových vod a jednotlivé toky navzájem srovnávat, provádí se hodnocení jakosti povrchových vod. Jsou dvě možnosti hodnocení, buď se postupuje podle ČSN 75 7221 a určují se podle charakteristických hodnot ukazatelů třídy jakosti vody nebo se srovnávají charakteristické hodnoty ukazatelů jakosti vody s imisními standardy danými národními právními předpisy nebo mezinárodními dohodami (Němec a kol., 2006).

### **5.3. Vliv živin a organických látek na jakost vody**

V přirozených vodách existuje rovnováha mezi tvorbou organické hmoty (produkce) a jejím rozkladem (destrukce). Existuje-li v určitém vodním ekosystému externí přísun živin (dusík, fosfor), dochází k eutrofizaci neboli zvyšování trofie prostředí (Lellák a Kubiček, 1991; Ambrožová, 2007). Narůstající trofie má za následek zvýšenou primární produkci, a to především planktonních a nárostových řas a makrofyt (Vollenweider, 1968; Žáková, 1980; Lhotský a Marvan, 1987). S určitým časovým zpožděním dochází i k odpovídajícímu zvýšení úrovně destrukčních procesů, při kterých je organická hmota řas a rostlin rozkládána baktériemi a spotřebovává se rozpuštěný kyslík (Faina a kol., 1992; Punčochář a Desortová, 1994). Není-li již vůbec žádný kyslík k dispozici, může v ekosystému probíhat jen anaerobní rozklad (Hrbáček a Straškraba, 1966; Golterman, 1975;). Nedostatek, případně absence kyslíku, spolu s produkty anaerobního rozkladu (např. sirovodík) mohou působit velmi toxicky na mnohé vodní organizmy (Wetzel, 2001).

Intenzita produkčních procesů je charakterizována trofií, intenzita rozkladných procesů při spotřebě kyslíku se označuje jako saprobita (Sládeček, 1976, 1984; Sládeček a Sládečková, 1996, 1997). Saprobita je soubor vlastností vody, vyvolaný přítomností organických látek schopných biochemického rozkladu a

rozrušovaných činností destruentů. Schopnost systému rozložit organické látky v relativně krátkém čase je označována jako samočisticí schopnost – ta obnovuje rovnováhu mezi trofií a saprobií. Závisí to na dostatečném množství kyslíku a dále je nezbytný odsun produktů rozkladu tekoucí vodou (Adámek et al., 2008).

## 5.4. Vliv průmyslu na kvalitu vody

Voda použitá v průmyslu a energetice se z větší části vrací zpět do vodních toků. Výpusti průmyslových odpadních vod tak patří mezi nejvýznamnější bodové zdroje znečištění (Kupec a kol., 1971; Ptáček a kol., 1981; Pitter a Chudoba, 1990; Pitter, 1999). Jejich vliv na kvalitu vody v našich tocích byl velmi negativní hlavně v minulosti, kdy neexistoval odpovídající systém čištění odpadních vod. S postupným omezováním vypouštění odpadních vod a zaváděním účinnějších čistírenských technologií, se v 70. letech 20. století začala situace zlepšovat. Na celkovém vypouštění zpoplatněného znečištění 132,3 tisíc tun BSK<sub>5</sub> v roce 1971, činil podíl průmyslu 56,7%. V roce 1990 představovalo znečištění z průmyslu jen 29,7% z celkových 146,5 tisíc tun BSK<sub>5</sub>. Objem vypouštění průmyslových odpadních a důlních vod do vodních toků v roce 1980 byl přibližně 980 mil. m<sup>3</sup>. V dalších letech docházelo k postupnému snižování vypouštění odpadních vod, přičemž v roce 2004 dosáhlo hodnoty 400 mil. m<sup>3</sup> (Němec a kol., 2006).

## 5.5. Klasifikace vod dle ČSN 75 7221

Norma rozděluje tekoucí povrchové vody podle jakosti do pěti tříd (Tabulka č. 1).

### 5.5.1 Neznečištěná voda – I. třída

Stav povrchové vody, který nebyl významně ovlivněn lidskou činností, při kterém ukazatele jakosti vody nepřesahují hodnoty odpovídající běžnému přirozenému pozadí v tocích, na mapách znázorňováno modrou barvou.

### 5.5.2 Mírně znečištěná voda – II. třída

Stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vod dosahují hodnot, které umožňují existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému, na mapách znázorňováno tmavomodrou barvou.

### 5.5.3 Znečištěná voda – III. třída

Stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vod dosahují hodnot, které nemusí vytvořit podmínky pro existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému, na mapách znázorňováno zelenou barvou.

### 5.5.4 Silně znečištěná voda – IV. třída

Stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které vytvářejí podmínky umožňující existenci pouze nevyváženého ekosystému, na mapách znázorňováno žlutou barvou.

### 5.5.5. Velmi silně znečištěná voda – V. třída

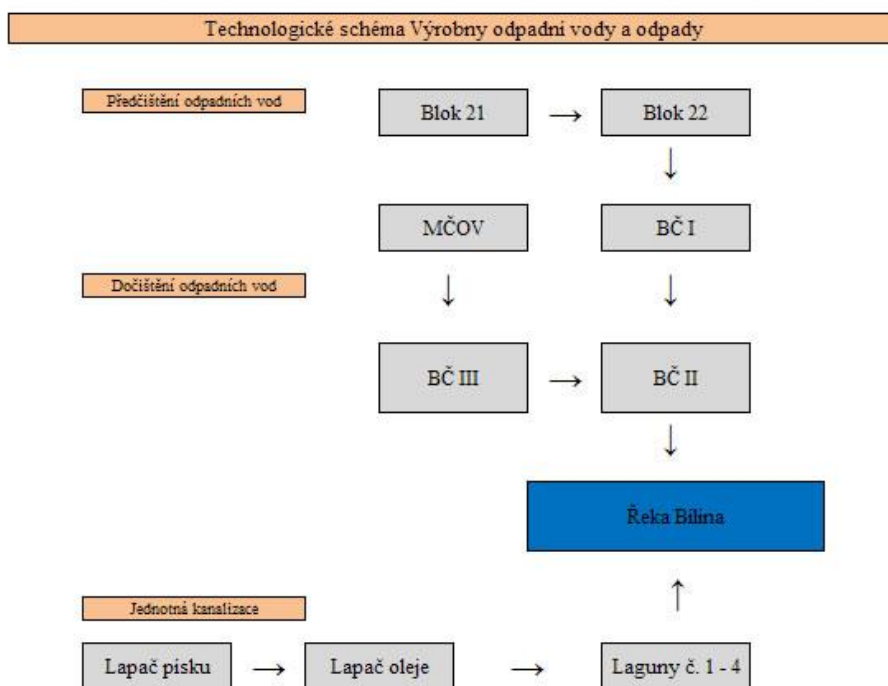
Stav povrchové vody, který byl ovlivněn lidskou činností tak, že ukazatele jakosti vody dosahují hodnot, které vytvářejí podmínky, umožňující existenci pouze silně nevyváženému ekosystému, na mapách znázorňováno červenou barvou.

Tabulka č. 1 Hodnocení povrchových vod podle ČSN 75 7221.

Ukazatel	Měrná jednotka	Třída				
		I	II	III	IV	V
BSK <sub>5</sub>	mg/l	< 2	< 4	< 8	< 15	≥ 15
CHSK <sub>cr</sub>	mg/l	< 15	< 25	< 45	< 60	≥ 60
N(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/l	< 0,3	< 0,7	< 2	< 4	≥ 4
N(NO <sub>3</sub> )	mg/l	< 3	< 6	< 10	< 13	≥ 13
P <sub>celk.</sub>	mg/l	< 0,05	< 0,15	< 0,4	< 1	≥ 1
saprobní index markozoobentosu		< 1,5	< 2,2	< 3	< 3,5	≥ 3,5

## 6. Čištění odpadních vod v Unipetrolu RPA

Čištění odpadních vod v Unipetrolu RPA (Obr. č. 9) se skládá z předčištění a dočištění odpadních vod a čištění odpadní vody z jednotné kanalizace.



Obr. č. 9 – Schématické znázornění čištění odpadních vod v závodě Unipetrol RPA

## 6.1. Předčištění odpadních vod

### 6.1.1. Blok 21

Účelem zařízení je příjem zaolejovaných odpadních vod s obsahem mechanických nečistot, následné odstranění těchto mechanických nečistot a odstranění vody z odloučeného oleje. Po odvodnění je získaný olej plněn do železničních cisteren nebo do autocisteren pro externí odběratele.

Zaolejované odpadní vody s obsahem mechanických nečistot jsou na blok 21 dováženy autocisternami. Z autocisterny je dovezený materiál stáčen přes IHP. Těžší mechanické nečistoty se usazují ve spodní části separátoru a pomocí vynášecího šneku jsou dopraveny do plastové nádoby určené pro nebezpečný odpad. Zaolejovaná odpadní voda zbavená mechanických nečistot natéká z IHP samospádem do nádrže H 101, ze které je čerpána do tanků H 104 nebo H 105, případně H 103 A – D.

V tancích H 104, H105 nebo H 103 A – D dochází k postupnému odsazování volné vody. V případě potřeby, pro účinnější odvodnění uskladněného media, lze obsah tanků ohřát na teplotu max. 60°C. Odloučená voda se periodicky odpouští do nádrže H 107. Z nádrže H 107 je voda odčerpána na předčištění odpadních vod v bloku 22. Separovaný olej lze přečerpát do expedičních tanků H 104 nebo H 105, odkud ho lze čerpat do železničních cisteren nebo do autocisteren pro externího odběratele (provozní předpis P - 4501).

### 6.1.2. Blok 22

Účelem zařízení (Obr. č. 10) je odolejování vstupujících odpadních vod před dalším stupněm čištění, odvodnění získaného oleje a jeho vrácení zpět do výroby na ČeR, a.s.

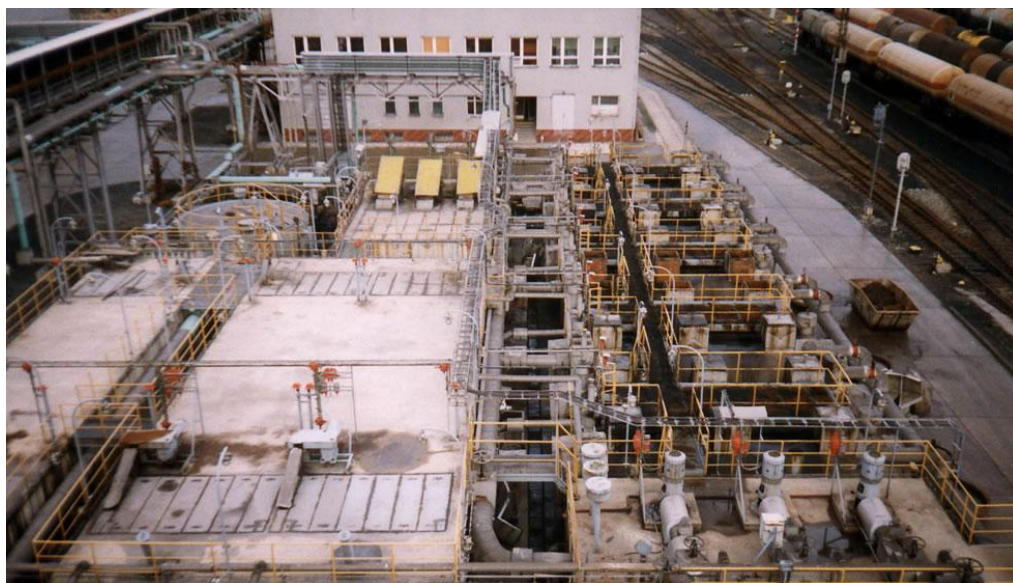
Zařízení slouží k odolejování odpadních vod z ČeR, POX, bl. 21, Celio, OSEZ, PSC. Jednotlivé proudy odpadních vod jsou zavedeny do potrubního sběrače a odtud do dvou retenčních zásobníků, které jsou vybaveny zařízením na stahování oleje, jedná se o tzv. nultý stupeň odolejování. Z retenčních zásobníků odpadní voda natéká na gravitační odolejovače, kde dojde k 1. stupni odolejování. Tyto odolejovače jsou vybaveny řetězovým shrabovačem, který ze dna stírá usazené pevné podíly a zároveň stahuje olej z hladiny.

Hrubě odolejovaná voda se čerpá šnekovými čerpadly na gravitační odolejovače s vestavbou z vlnitých plechů, kde dochází ke 2. stupni odolejování. Odolejovaná voda je zavedena do jímky odolejované vody, z které je přečerpávána na BČ I. Získaný olej z retenčních zásobníků, z gravitačních odolejovačů a z gravitačních odolejovačů s vestavbou z vlnitých plechů natéká přes lapače nečistot do malého olejového zásobníku, kde se olej odvodní. Z tohoto zásobníku je získaný olej veden přes filtry a čerpán do tří dělicích zásobníků oleje, ve kterých je olej ohříván na max. 80°C a zbavován zbytků vody.

Odloučený a odvodněný olej je dopravován na ČeR, a.s. Dělicí zásobníky a potrubí jsou vytápěny parou.

Na bloku 22 je vybudováno stáčecí místo metanolu ze železničních cisteren. Stáčení metanolu ze železničních cisteren je prováděno pomocí čerpadel. Metanol je k čerpadlům přiveden potrubím, které je opatřeno ohebnou hadicí s bajonetovým

připojením. Metanol je čerpán do zásobníku, ze kterého se podle potřeby přečerpává na BČ II (provozní předpis P - 4499).



Obr. č. 10 Odolejení bloku 22 (Čištění odpadních vod v Chemopetrol, a.s., 2003)

### 6.1.3. Biologická čistírna I

Účelem čistírenského zařízení je snížení obsahu sulfidů a organických látek v odpadních vodách z bloku 22. S ohledem na toxicitu sulfidů na biologické procesy je nutné snížit koncentraci sulfidů pod  $50 \text{ mg.l}^{-1}$ . Způsob předčištění spočívá v oxidaci vody vzdušným kyslíkem ve dvoustupňových reaktorech. Produktem oxidace jsou thiosíran a sírany, které nemají na následné biologické čištění již tak nepříznivý vliv. Odolejované vody z bloku 22 jsou přivedeny dvěma řády do sběrače na mostě řady „131“. Ze sběrače odpadní vody natékají vrchem do reakčních nádrží I°. Protiproudě je do kolon zaveden tlakový vzduch odbočkou od dmychadel. Reakční nádrže I° jsou vyplněny kroužky z PVC, slouží jako první stupeň oxidace.

Z reakčních nádrží I° odtéká odolejovaná voda do reakčních provzdušňovacích nádrží II° (Obr. č. 11), které jsou řazeny vedle sebe, vzájemně oddělené. Zde probíhá další oxidace sulfidů a organických látek vzdušným kyslíkem. Vzduch je rozváděn do obou reakčních nádrží II° provzdušňovacími elementy. Odtok z obou nádrží je veden přes jízky do čerpací jímky, odkud je pak předčištěná voda čerpána na BČ II (provozní předpis P - 4415).

Účinnost katalytické oxidace sulfidů a organických látek je podmíněna:

- kontinuální dodávkou vzduchu do reakčních nádrží dle koncentrace sulfidů a organických látek;
- rovnoměrným provzdušněním v obou částech reakčních nádrží II°;
- rovnoměrným hydraulickým rozdělením nátoky z I° do II°;
- rovnoměrnou dodávkou odpadní vody;
- faktory, které nelze při současném způsobu technologie předčištění ovlivnit, jsou teplota vody, pH a doba zdržení v reakčních kolonách a nádržích.





Obr. č. 11 Reakční nádrž II° (Čištění odpadních vod v Chemopetrol, a.s., 2003)

#### **6.1.4. Mechanická čistírna odpadních vod**

Zařízení je určeno k mechanickému předčištění odpadních vod z etylénové jednotky a ze ZCHV-PCH. Hlavním úkolem MČOV je odloučení olejů a zachycení mechanických nečistot a ropných látek z odpadní vody. Součástí zařízení je i likvidace vzdušiny na spalovací jednotce.

Do MČOV jsou přiváděny odpadní vody jednak gravitací, jednak čerpáním potrubním systémem.

Kanalizací, která je zaústěna do prostoru česlí H 101, jsou přivedeny následující proudy odpadních vod:

- znečištěné dešťové vody ze zpevněných ploch EJ;
- znečištěné dešťové vody z jímek tankoviště ZCHV-PCH;
- odpadní vody z čištění aparátů, odkalování zásobníků, ucpávkové vody z čerpadel, ze vzorkovacích míst ZCHV-PCH;
- znečištěné vody z odkoksování pecí etylénové jednotky;
- odpadní vody z LP ZCHV.

Potrubním přívodem jsou do MČOV přivedeny následující odpadní vody:

- odpadní voda s obsahem neutralizovaného a vystripovaného odpadního louhu do prostoru česlí;
- odpadní voda ze ZCHV-PCH I je zavedena do jímky H 501;
- odpadní voda z drenážního systému podél jihozápadní hranice ZCHV-PCH

Odpadní vody jsou na MČOV přivedeny zaolejovanou kanalizací. Odpadní voda ze zaolejované kanalizace je nejprve předčištěna na samočisticích česlích, odkud gravitačně natéká do čerpací jímky. Čerpací jímka slouží jako akumulace vstupních vod pro čerpání na separační technologii a zároveň slouží jako oddělovač pro eliminaci extrémních přívalových přítoků. Je vybavena čtyřmi vřetenovými čerpadly a dvěma čerpadly SULZER o výkonu  $500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  (P 2.2) a  $1000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  (P 2.3). Tyto čerpadla odčerpávají odpadní vodu do retenční nádrže v případě, že přítok

odpadních vod je vyšší než  $300 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , což je kapacita následné technologie. Retenční nádrž H 701 je vybavena přepadem do havarijní retenze H 703.

Z čerpací jímky jsou vody čerpány do vyrovnávací nadzemní uzavřené nádrže, odkud jsou již vody rozváděny gravitačně na mechanické předčištění. Takto předčištěná odpadní voda je gravitačně vedena na lamelové odolejovače. Odolejovače jsou vybaveny deskovými lamelami z nerez oceli, které zpomalují rychlost proudění a usnadňují odloučení ropných látek lehčích než voda. Sběr odloučených ropných látek je zajištěn pomocí otočného žlabu a sběrných kalíšků. Odloučené ropné látky jsou vedeny do kalové jímky H 601, odloučené ropné látky z kalíšků jsou vedeny do odolejovače Z 404.

V lamelových odolejovačích dále dochází k odloučení podílů látek těžších než voda, které jsou ze dna odstraňovány pojezdovým zařízením a následně čerpány do kalové jímky H 602, odkud jsou sacím vozem odváženy do bloku 21. Voda z lamelových odolejovačů je vedena do gravitačního odolejovače, který je vybaven náklonným žlabem pro stahování olejů a normou stěnou. Vyčištěná voda s obsahem NEL max.  $100 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$  je gravitačně vedena do jímky vyčištěných vod H 501.

Do této jímky jsou potrubím přivedeny odpadní vody ze ZCHV-PCH I a společně s odolejovanými vodami z MČOV jsou pomocí čerpadel dopraveny potrubím k dočištění na BČ III.

Veškeré plovoucí ropné látky jsou akumulovány v jímce ropných látek H 601, odkud jsou tyto látky odčerpávány čerpadlem do dělicích zásobníků oleje. V dělicích zásobnících oleje se odloučí voda, která je odpouštěna zpět kanalizací na vtoku do MČOV a olej je přečerpán do slopového tanku. Zde se uskládňuje, dále odvodní a čerpá zpět na zpracování na ZCHV-PCH II.

Z důvodu nutnosti odstranění emisí volných uhlovodíků do ovzduší je veškeré technologické zařízení provozováno jako uzavřené s podtlakovým odtahem vznikající vzdušiny. Odtah vzdušiny je prováděn dvojicí ventilátorů (z toho jeden jako 100% rezerva) o výkonu  $3\,500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , čímž je zajištěna sedmi násobná výměna vzduchu v technologii. Součástí MČOV je i likvidace vzdušiny na spalovací jednotce (provozní předpis P - 4451).

## **6.2. Dočištění odpadních vod**

### **6.2.1 Biologická čistírna odpadních vod II**

Účelem zařízení je dvoustupňové biologické čištění procesních vod ze společnosti. První stupeň slouží k odbourání podstatného množství organického znečištění a dusíkatého znečištění. Ve druhém stupni dochází procesem nitrifikace a denitrifikace k odbourání dusíku. Součástí zařízení je i mechanické čištění městských odpadních vod z Litvínova a splaškových vod ZCHV-PCH. Procesní vody ze závodu (předčištěné na předřazených zařízeních, odpadní vody z etylbenzenu, odpadní vody z ESMC (katalyzátory), jsou potrubím přivedeny do homogenizační nádrže nebo do AN I. Homogenizační nádrž slouží pro vyrovnání kvantitativních a kvalitativních parametrů odpadní vody před biologickým čištěním. Alternativně mohou být do homogenizační nádrže čerpány odpadní vody z MČOV, odpadní vody z ČeR. Z homogenizační nádrže jsou procesní vody čerpány do aktivační nádrže I. stupně biologického čištění (AN I), kam je také zaústěno dávkování kyseliny fosforečné a 35% hydroxidu sodného. Z homogenizačního tanku H 0101 mohou být, dle analýz, do AN I čerpány také odpadní vody z močoviny.

V AN I dochází k odbourání organického a dusíkatého znečištění z odpadních vod, které dále gravitačně odtékají do dosazovací nádrže DN I, kde dochází k oddělení vody od biologického kalu. K odpachování ze selekce dochází odtahem přes odplyňovací komoru. Odsazená voda z DN I natéká do aktivační nádrže II. stupně (Obr. č.12) biologického čištění (AN II – NIT), kde probíhá nitrifikační a denitrifikační proces nebo alt. na Parschallův žlab.

Dále jsou do AN II (NIT) přivedeny předčištěné odpadní vody z BČ III a odpadní vody z močoviny. Z AN II odpadní voda, po jejím vyčištění, natéká do dosazovací nádrže DN II, kde dojde ke konečnému odsazení biologických kalů. Pro lepší sedimentaci kalu v DN II (Obr. č. 13) se do odtokového žlabu z AN II dávkuje jako koagulant 41% roztok síranu železitého.

Pro biologické procesy se jako živina dávkuje do odpadní vody kyselina fosforečná a k úpravě pH se do nitrifikačních nádrží dávkuje 35% roztok hydroxidu sodného. Pro podporu odbourávání dusičnanů a dusitanů je do denitrifikačních nádrží dávkován substrát metanol. Přísun kyslíku do nitrifikací je zajištěn pomocí dmychadel.



Obr. č. 12 Aktivační nádrž II (Letalíková, 2010)

Vyčištěná voda z BČ II (z DN II) je vedena do recipientu (Bílina). Přebytečné kaly z I. a II. stupně jsou odčerpávány do zahušťovací nádrže (ZN II a ZN IV), plovoucí kaly jsou z I. stupně odčerpávány do JPK. Odtud jsou čerpány spolu s kaly ze ZN II a ZN IV do zásobníků kalu H 201, 202 nebo do sběrné kalové jímky na BČ III – AM 633, nebo přímo do hydraulické dopravy v Kopistech. Vratné kaly z dosazovacích nádrží DN I a II jsou vráceny zpět na nátok do aktivací (provozní předpis P - 4407).



Obr. č. 13 Dosazovací nádrž II (Letalíková ,2010)

Součástí BČ II je i mechanické čištění městských odpadních vod z Litvínova a ze sociálního zařízení areálu Petrochemie (ZCHV-PCH), které přitékají na biologickou čistírnu splaškovou kanalizací, přes rozdělovací šachtu, lapač štěrku a strojně stírané česle do lapače písku. Na nátoky splaškových odpadních vod z Litvínova, před lapač štěrku, jsou autocisternami stáčeny odpadní vody ze septiků, žump a chemických toalet od externích dodavatelů. Tyto odpadní vody jsou čištěny na základě uzavřené obchodní smlouvy. Štěrky usazené v lapači štěrku je vybírán drapákovou kočkou, ukládá se na valník a odváží se na řízenou skládku, spolu se shrabky zachycenými na strojně stíraných česlech. Lapač písku je provzdušňován vzduchem z rotačního dmyhadla. Usazený písek je periodicky tlakovou vodou stažen do čerpací stanice a odčerpán bagrovacími čerpadly do mechanické čistírny dešťové kanalizace. Před lapač písku je čerpán 40% roztok síranu hlinitého, který je jako koagulant dávkován do odpadní vody. Promísení odpadních vod s koagulantem probíhá v lapači písku a vlastní vysrážení nečistot a usazení vloček kalu v usazovací nádrži. Z lapače písku je předčištěná splašková voda dále čerpána šnekovými čerpadly do usazovací nádrže. Nádrž je strojně stíraná, plovoucí kal je odtahován do jímky plovoucího kalu, kal ze dna nádrže je odčerpáván přímo do zahušťovací nádrže. Mechanicky a chemicky vyčištěná odpadní voda je odvedena za usazovací nádrži do jímky a odtud potrubním propojením vypouštěna do koryta dešťové kanalizace základního závodu, za lapač oleje. Společně s vodou z dešťové kanalizace prochází jednotnou kanalizací usazovacími nádržemi a je vypouštěna do Bíliny. Dle potřeby je možno vyčištěné městské odpadní vody zavést do aktivačních nádrží AN I nebo AN II (provozní předpis P - 4456).

### **6.2.2. Biologická čistírna odpadních vod III**

BČ III sestává z chemického předčištění, jednostupňového biologického čištění a kalového hospodářství. Do chemického předčištění (flokulace + flotace) jsou zavedeny proudy odpadních vod z Močoviny, ČeR, odluh z NPS a MČOV.

Množství odluhu ke zpracování na BČ III je závislé na zatížení BČ II dusíkatým znečištěním, které by nemělo překročit v průměru  $75 - 100 \text{ kg} \cdot \text{hod}^{-1}$  do AN II. V zimním období lze z důvodu nízkých teplot, zvláště v nitrifikační zóně AN II, BČ II zatížit dusíkatým znečištěním v množství o  $10 \text{ kg} \cdot \text{hod}^{-1}$  menším než

v letním období. Vzhledem k teplotě odluhu v zimních měsících (cca 0 – 8°C) prakticky není možno tyto vody na BČ II ani na BČ III čistit, neboť pro funkci nitrifikace je třeba teplota vody min. 15°C. Množství čištěného odluhu je zároveň odvislé od hydraulických možností biologických čistíren a od aktuální kvality biologického kalu (v případě velkého hydraulického zatížení hrozí riziko vyplavení dosazovacích nádrží). Nadbilanční vody z NPS (odluh) musí být čištěny tak, aby bylo zajištěno minimálně 50% (po roce 2010 – 80%) snížení roční látkové bilance vypouštěného As a V (t/rok). Chemické předčištění odpadních vod slouží k vysrážení těžkých kovů (převážně z nadbilančních vod z NPS), odstranění extrahovaných látek, nerozpuštěných látek v odpadních vodách tak, aby jejich složení bylo vhodné pro následný biologický stupeň čištění. Zařízení se skládá z flokulačního stupně AM 111, kde dochází k rychlému promíchání odpadní vody míchadlem GK 101 za přídavku  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ . Jako další stupeň chemického předčištění slouží flotace AM 112 pracující na principu uvolnění nasyceného vzduchu do vody a tím k vzniku bublinek vzduchu, kterým jsou vločky vyflotovány k povrchu hladiny, tzn. 50 % vyčištěné vody se vrací do sytiče, kde se pod tlakem 0,30 – 0,35 MPa sytí tlakovým vzduchem, který je dodáván od kompresoru. Vyflotovaný plovoucí kal je stírán do jímky AM 114, kde je odplyněn pomocí pomaluběžného míchadla a přečerpán do jímky AM 633 a následně na st. 0314 v Kopistech, nebo je z jímky přečerpáván na kalové hospodářství. Těžší kalové vločky, které sedají na dno, jsou gravitačně vedeny do jímky AM 113.

Předčištěná voda z flotace odtéká přes nornou stěnu gravitací do čerpací jímky u homogenizační nádrže. Do homogenizační nádrže promíchávané čerpadly je čerpána předčištěná voda společně s vratným kalem, který je do čerpací jímky přiveden severní polovinou rozděleného nátokového žlabu. V homogenizaci probíhá částečná denitrifikace. Odtud je směs rovnoměrně vypouštěna do nátoků jednotupňové aktivace, kde probíhá nitrifikace a vlastní biologické čištění odpadních vod.

Pro biologické procesy se jako živina dává do odpadní vody kyselina fosforečná a k úpravě pH se do nitrifikačních nádrží dává 35% roztok hydroxidu sodného. Pro podporu odbourávání dusičnanů a dusitanů je do denitrifikačních nádrží dávkován substrát metanol. Provzdušnění aktivace je zajištěno aerátory. Po vyčištění odpadních vod v aktivační nádrži odtéká voda s aktivním kalem přes odplyňovací komoru do dvou kruhových usazovacích nádrží. Zde dochází k oddělení kalu ze směsi aktivního kalu s vodou. Odpadní voda zbavená vloček kalu odtéká přes Venturiho žlab a spolu s vyčištěnou vodou z BČ II přes Parshallův žlab do Bíliny nebo ke šnekové čerpací stanici a odtud je čerpána na II° BČ II (P - 4452).

### 6.3. Jednotná kanalizace

V mechanické čistící stanici odpadních vod se odpadní vody z jednotné (dešťové a splaškové) kanalizace setrvačného bloku společnosti, které vtékají do recipientu, zbavují plovoucích ropných látek a mechanických nečistot.

Odvodnění území společnosti a odvedení splaškových vod je provedeno 2 kanalizačními soustavami:

- 1) Kanalizace dešťová odvádí srážkové vody a nezávadné technologické vody

- 2) Kanalizace splašková odvádí odpadní vody ze sociálního zařízení ve společnosti a je na pěti místech propojena do dešťové kanalizace.

Dešťová kanalizace je vedena tlakovým profilem osazeným Venturiho žlabem a vyústěna do otevřeného koryta. Souběžně s tímto korytem vede koryto Bílého potoka. V místě vyústění je odlehčovací přeliv do Bílého potoka ( $Q$  nad  $5000 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Odpadní vody korytem přitékají do lapače písku. Lapač písku je rozdělen na dvě symetrické části s vyspádaným dnem ke střední straně lapače. Při průchodu vody lapačem dojde k snížení rychlosti vody pod  $0,5 \text{ m/s}$ , takže dochází k usazování hrubých nečistot, zejména písku a zeminy. Množství usazených sedimentů se zjišťuje latí u přepadové stěny. Voda zbavená hrubých mechanických nečistot přepadá přes betonovou stěnu a odtéká korytem k lapači olejů. Funkcí lapače olejů je zbavit odpadní vodu všech plovoucích ropných látek (tuků, olejů, dehtů), které vlivem snížené přítokové rychlosti odpadní vody tvoří souvislou vrstvu na hladině vody.

Vhodně volenou nornou stěnou (trojúhelníkový tvar) dochází k rozrážení této vrstvy na dvě části. Každá část postupně přepadá do akumulární olejové jímky, umístěné symetricky na okraji lapače. Před olejovými jímkami jsou umístěny česle na zachycení větších mechanických nečistot, které se ručně čistí a vybrané nečistoty se odváží na skládku. Vzhledem k tomu, že olejová emulze obsahuje ještě mnoho nežádoucí vody, je v olejové jínce norná a přepadová stěna, kde dochází k oddělení vody a plovoucích ropných látek. Tyto se čerpají fekálními vozy a odváží na blok 21. Voda zbavená plovoucích ropných látek přepadá z olejových jímek do koryta a odtéká k usazovacím nádržím. Za lapačem olejů je do odpadního koryta zavedeno potrubí přivádějící splaškové vody z Litvínova, které jsou mechanicky a chemicky čištěny na BČ II. Při dešťových přívalech ( $Q$  nad  $3000 \text{ m}^3/\text{h}$ ) přepadá část zvětšeného přítoku přelivem před usazovacími nádržemi do Bílého potoka, jímž je odváděn přímo do řeky Bíliny. Z přiváděcího koryta se voda rozděluje do 4 usazovacích nádrží (Obr. č. 14). Rovnoměrný přítok do jednotlivých nádrží se reguluje stavítky na vtoku do nádrží. V nádržích dochází k usazování nejjemnějšího kalu. Plovoucí nečistoty (popř. nezachycený produkt v lapačích olejů) jsou zachyceny na dvojitých dřevěných norných stěnách zavěšených na výtoku z nádrží. V důsledku biologického oživení dochází v nádržích k samovolnému biologickému dočištění. Voda zbavená kalu přepadá na výtokovém objektu z nádrží do potrubí, které je zaústěno do řeky Bíliny. Na nátoku je možno každou nádrž uzavřít stavítkem a vyřadit ji z provozu. Postupně se z provozu k čištění vyřazuje jedna nádrž za druhou (P - 4403).



Obr. č. 14 Usazovací nádrž č. 4 (Čištění odpadních vod v Chemopetrol, a.s., 2003)

## 7. Bilance vypouštění odpadních vod z Unipetrolu RPA

### 7.1. Integrované povolení

Integrované povolení pro Unipetrol RPA vydává krajský úřad Ústeckého kraje, odbor životního prostředí a zemědělství, jako věcně a místně příslušný správní úřad na úseku integrované prevence podle § 67 odst. 1 písm. g) zákona č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), ve znění pozdějších předpisů a podle § 28 písm. e) a § 33 písm. a) zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů, v platném znění (dále jen „zákon o integrované prevenci“), a podle § 10 a § 11 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., (správní řád), v platném znění, po provedení správního řízení, podle ustanovení § 13 zákona o integrované prevenci (Integrované povolení pro UNI RPA, 2007).

#### 7.1.1. Vypouštění odpadní vody z jednotné kanalizace - výpusť č. 1

Povolené hodnoty vypouštění odpadních vod (Tabulka č. 2).

Průměrné množství odpadních vod celkem za rok (l/s): **450** (po roce 2010 – 300)  
Maximální množství odpadních vod celkem (l/s): **1390**  
Maximální množství odpadních vod celkem (m<sup>3</sup>/h): **5000**  
Maximální množství odpadních vod celkem (m<sup>3</sup>/rok): **19 000 000** (po roce 2010 – 14 000 000)

Tabulka č. 2 Limity pro vypouštění odpadních vod z jednotné kanalizace.

Vypouštění odpadní vody z jednotné kanalizace - výpusť č.1						
	Hodnota "p" (mg/l)		Hodnota "m" (mg/l)		Hmot.tok odp.vod vstupujících do recipientu (t/rok)	
	do 31. 12. 2010	po 31. 12. 2010	do 31. 12. 2010	po 31. 12. 2010	do 31. 12. 2010	po 31. 12. 2010
<b>pH</b>	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	/	/
<b>BSK<sub>5</sub></b>	30	nestanovuje se	50	nestanovuje se	300	nestanovuje se
<b>CHSK<sub>cr</sub></b>	100	70	150	100	1000	560
<b>NL</b>	25	25	50	50	300	280
<b>N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	15	5	20	10	120	50
<b>P<sub>celk</sub></b>	3	nestanovuje se	4	nestanovuje se	15	nestanovuje se
<b>C<sub>10</sub> - C<sub>40</sub></b>	1	1	1,5	1,5	6	5
<b>RAS</b>	1200	1200	1800	1800	12000	10000
<b>AOX</b>	0,2	0,1	0,4	0,2	2	1

**Hodnota „p“** – je přípustná hodnota koncentrací jednotlivých ukazatelů, která může být v povolené míře překročena do výše hodnot „m“, tj. nejvýše 3 výsledky rozboru směšného vzorku za posledních 12 měsíců.

**Hodnota „m“** – je maximální přípustná hodnota koncentrací jednotlivých ukazatelů, která nesmí být překročena ani žádným výsledkem rozboru dvouhodinového směšného vzorku vypouštěných vod, získaného sléváním 8 dílčích vzorků stejného objemu v intervalu 15 minut.

### 7.1.2 Vypouštění odpadní vody z BČ II a BČ III - výpust' č. 2

Povolené hodnoty vypouštění odpadních vod (Tabulka č. 3).

Průměrné množství odpadních vod celkem za rok (l/s):	<b>250</b> (od 1. 1. 2010 – 350)
Maximální množství odpadních vod celkem (l/s):	<b>700</b>
Maximální množství odpadních vod celkem (m <sup>3</sup> /h):	<b>2500</b>
Maximální množství odpadních vod celkem (m <sup>3</sup> /rok):	<b>9 000 000</b> (od 1. 1. 2010 – 11 500 000)

Tabulka č. 3 Odpadní voda z BČ II a BČ III. Hodnoty „p“ a „m“ viz Tabulka č.2

Vypouštění odpadní vody z BČ II a BČ III (tzv. Souproud) - výpust' č.2						
	Hodnota "p" (mg/l)		Hodnota "m" (mg/l)		Hmot.tok odp.vod vstupujících do recipientu (t/rok)	
	do 31. 12. 2010	po 31. 12. 2010	do 31. 12. 2010	po 31. 12. 2010	do 31. 12. 2010	po 31. 12. 2010
<b>pH</b>	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	/	/
<b>BSK<sub>5</sub></b>	30	15	60	30	150	135
<b>CHSK<sub>cr</sub></b>	130	80	200	130	750	720
<b>NL</b>	50	40	80	80	350	300
<b>N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	20 (40) <sup>1)</sup>	10 (20) <sup>1)</sup>	50	40	150	100
<b>N<sub>celk.</sub></b>	30 (45) <sup>1)</sup>	18 (30) <sup>1)</sup>	70	50	220	200
<b>C<sub>10</sub> - C<sub>40</sub></b>	1	0,6	2	1,5	5	5
<b>RAS</b>	2000	1500	2500	2000	11000	11000
<b>AOX</b>	0,2	0,1	0,3	0,15	1	0,8

<sup>1)</sup> Hodnoty platí pro období, ve kterém je teplota odpadní vody na odtoku z biologického stupně nižší než 12°C. Teplota odpadní vody se pro tento účel považuje za vyšší než 12°C, pokud z pěti měření provedených v průběhu dne byly tři měření vyšší než 12°C

Nadbilanční vratné vody (Odluh z NPS) s vysokými obsahy As a V, jsou čištěny tak, aby bylo zajištěno min. 50% snížení roční látkové bilance vypouštěného As a V (t/rok). Nejpozději od 31. 12. 2009 bude zajištěno čištění nadbilančních vratných vod s min. 80% účinností odstraňování látkové bilance As a V (Tabulka č. 4).

Tabulka č. 4 Odpadní voda z BČ II a BČ III – limity pro Arsen a Vanad.

Vypouštění odpadní vody z BČ II a BČ III (tzv. Souproud) - výpust' č.2						
	Hodnota "p" (mg/l)		Hodnota "m" (mg/l)		Hmot.tok odp.vod vstupujících do recipientu (t/rok)	
	do 31. 12. 2010	po 31. 12. 2010	do 31. 12. 2010	po 31. 12. 2010	do 31. 12. 2010	po 31. 12. 2010
<b>As</b>	0,4	0,2	1	0,3	1,6	0,8
<b>V</b>	4	1	6	2	8,5	2,2

### 7.1.3 Podmínky pro vypouštění odpadních vod

Odpadní vody budou vypouštěny tak, aby nedošlo pod vyústěním z BČOV k poklesu kyslíku v recipientu pod 3 mg/l (od roku 2010 pod hodnotu 6 mg/l) a k překročení pH 8. V případě hrozícího snížení hodnot obsahu rozpuštěného kyslíku v recipientu pod hodnotu 3 mg/l (resp. 6 mg/l od 1. 1. 2011), nebo překročení



hodnoty pH 8, budou po konzultaci se správcem toku přijata okamžitá opatření k nápravě stavu. O provedených opatřeních bude neprodleně informován povolující úřad a ČIŽP (Integrované povolení pro UNI RPA, 2007).

## 7.2. Vypouštění odpadní vody v období 1985 – 1988

Bilance vypouštěné odpadní vody v letech 1985 – 1988 (Tabulka č. 5) jsou zde uvedeny pro možnost porovnání vývoje množství a kvality vypouštěné odpadní vody.

Tabulka č. 5 – Vypouštění odpadních vod v období 1985 – 1988.

Vývoj vypouštěného znečištění v období 1985 – 1988 (t.rok <sup>-1</sup> )					
	Q (m <sup>3</sup> x10 <sup>3</sup> )	CHSK	BSK <sub>5</sub>	NL	N(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )
<b>1985</b>	37 553	3 505	866	655	3 022
<b>1986</b>	41 363	3 016	761	640	2 685
<b>1987</b>	42 802	4 124	730	681	2 437
<b>1988</b>	41 542	3 410	680	458	2 039

## 7.3. Vypouštění odpadní vody v období 2005 - 2009

Odpadní voda vypouštěná z jednotné kanalizace (splašková a dešťová voda) z Unipetrolu (Tabulka č. 6), je v integrovaném povolení pro Unipetrol RPA uváděna jako výpusť č. 1. Výpusť č. 2 (Tabulka č. 7) je vypouštění odpadní vody z biologických čistíren BČ II a BČ III. Od dokončení rekonstrukce II. stupně BČ II v roce 2007, je odpadní voda z BČ III čerpána ke konečnému dočištění do II. stupně BČ II. Vyčištěná odpadní voda je dále z BČ II vypouštěna do řeky Bíliny.

Tabulka č. 6 – Vypouštění z jednotné kanalizace – výpusť č. 1

Vypouštění odpadní vody z JK do Bíliny 2005 – 2009 (t.rok <sup>-1</sup> )						
	Q (m <sup>3</sup> x10 <sup>3</sup> )	CHSK	BSK <sub>5</sub>	NL	N(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	N(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
<b>2005</b>	13 663,586	715,5	252,1	284,1	126,1	24,6
<b>2006</b>	12 070,573	675,8	302,8	198,6	110,7	25,4
<b>2007</b>	14 091,353	784,9	378,0	260,0	104,9	30,7
<b>2008</b>	13 831,004	609,8	229,8	248,9	114,5	33,9
<b>2009</b>	14 315,193	590,9	183,2	282,6	84,1	37,8
<b>Povolení</b>						
<b>Do 2010</b>	<b>19 000,000</b>	<b>1000</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>120</b>	
<b>Po 2010</b>	<b>14 000,000</b>	<b>560</b>	<b>---</b>	<b>280</b>	<b>50</b>	

Tabulka č. 7 – Odtok z BČ II a BČ III (tzv. Souproud) – výpusť č. 2

Odtok ze Souproudu BČ do Bíliny 2005 – 2009 (t.rok <sup>-1</sup> )						
	Q (m <sup>3</sup> x10 <sup>3</sup> )	CHSK	BSK <sub>5</sub>	NL	N(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	N(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
<b>2005</b>	7 707,479	615,2	139,4	372,2	136,0	36,2
<b>2006</b>	6 961,812	566,3	114,0	270,1	128,0	22,7
<b>2007</b>	6 449,850	554,5	173,7	254,0	80,9	30,9
<b>2008</b>	7 609,683	335,1	43,9	73,2	35,5	28,5
<b>2009</b>	7 639,036	311,5	43,5	70,8	48,6	24,7
<b>Povolení</b>						
<b>Do 2010</b>	<b>9 000,000</b>	<b>750</b>	<b>150</b>	<b>350</b>	<b>150</b>	
<b>Po 2010</b>	<b>11 500,000</b>	<b>720</b>	<b>135</b>	<b>300</b>	<b>100</b>	

## 7.4. Zhodnocení vypouštěné odpadní vody z Unipetrolu RPA

Odpadní voda je z Unipetrolu RPA vypouštěna přes dvě výpusti. Výpustí č. 1 je jednotná kanalizace, ve které jsou splaškové a dešťové vody ze závodu odváděny společně na mechanickou dočišťovací stanici (MDS 01). Množství vypouštěné vody tak může být ovlivněno i klimatickými podmínkami, kdy při dešti dochází k nárůstu přítoku na MDS 01. Odpadní voda není na MDS 01 čištěna biologicky, ale pouze pomocí sedimentace na lapačích písku, oleje a usazovacích nádrží. Za lapače olejů je zaveden výstup z mechanicko chemického předčištění splaškových vod z Litvínova a Petrochemie Unipetrolu RPA na BČ II. Na konci roku 2010 by měla být dokončena nová čistírna odpadních vod pro město Litvínov. Splašková voda z Litvínova tak bude odkloněna z BČ II na novou ČOV, čímž dojde k výraznému snížení množství a kvality vypouštěného znečištění z Unipetrolu RPA do Bíliny.

Výpustí č. 2 je odtok vyčištěné odpadní vody z biologických čistíren průmyslových odpadních vod do řeky Bíliny. Při porovnání kvality vypouštěného znečištění v letech 1985 – 1988 s hodnotami v letech 2005 – 2009 je vidět výrazný pokles množství vypouštěného organického a dusíkatého znečištění. Zatímco v roce 1987 bylo množství vypouštěného CHSK 4124 tun, v roce 2009 bylo vypouštěno do Bíliny pouze 311,5 tun, což znamená pokles 13x. Vypouštěné množství BSK<sub>5</sub> v roce 2009 kleslo 17x ve srovnání s rokem 1987. Vypouštěné množství N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) kleslo 50x a množství NL se snížilo cca 10x. Vliv na snížení množství vypouštěného znečištění má rekonstrukce biologických stupňů BČ II.

Rekonstrukcí dávkování chemikálií NaOH, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> a náhrada substrátu z odpadních vod z oxosyntézy za metanol, umožňuje rovnoměrné a pravidelné dávkování pro biologické čištění odpadních vod. Rekonstrukce BČ II má vliv i na výraznou úsporu elektrické energie, kdy se fyzicky zastaralé povrchové aerátory ze 70. let 20. století, nahradily v roce 2007 na II. stupni a v roce 2008 na I. stupni moderní technologií jemnobublinné aerace, kdy je vzduch od dmychadel dodáván přes pryžové membrány umístěné na dně nádrží.

## 7.5. Porovnání spotřeby elektrické energie v období 2005 - 2009

Rekonstrukce biologických stupňů BČ II v Unipetrolu RPA měla vliv nejen na snížení množství vypouštěného znečištění, ale i na výraznou úsporu spotřeby elektrické energie (Tabulka č. 8).

Tabulka č. 8 – Spotřeba elektrické energie na Výrobně odpadní vody a odpady

Spotřeba elektrické energie VOVO 2005 – 2009 (MWh.rok <sup>-1</sup> )							
	BL. 21	BL. 22	BČ I	MCHČOV	BČ II	BČ III	celkem
<b>2005</b>	200,0	139,680	300,410	900	<b>8 880,208</b>	4 023,504	<b>14 443,802</b>
<b>2006</b>	199,6	201,840	1 035,765	900	<b>7 972,784</b>	3 984,156	<b>14 294,145</b>
<b>2007</b>	200	239,880	1 688,166	900	<b>5 583,728</b>	3 109,266	<b>11 721,040</b>
<b>2008</b>	200	284,520	791,311	900	<b>4 402,528</b>	3 939,450	<b>10 517,809</b>
<b>2009</b>	200,4	250,920	1 000,887	900	<b>3 632,162</b>	3 862,480	<b>9 846,849</b>

## 8. Opatření na řece Bílina

### 8.1. Intenzifikace biologických čistíren BČ II a BČ III

V roce 2007 byl technologicky rekonstruován II. stupeň biologického čištění, který významnou měrou přispěl ke zlepšení odtokových parametrů vypouštěných vod do vnějšího recipientu. Ve stejném období byl realizován a zprovozněn centrální velín výroby, kde jsou koncentrovány veškeré informace z polní instrumentace, jak stávající, tak nové technologie. Centrální řízení umožnilo efektivnější řízení celé ČOV s cílem zajištění lepších odtokových parametrů vypouštěných vod do vnějšího recipientu. V roce 2008 se započalo s rekonstrukcí I. stupně čištění na BČ II. V rámci této rekonstrukce došlo k rozčlenění aktivační nádrže na jednotlivé sekce, výměně aeračního systému a úpravě nátoky do dosazovací nádrže. Výsledkem je zlepšení odtokových parametrů odpadní vody proudící do AN II.

Zároveň byla zrealizována a ukončena investiční akce „Náhrada substrátu na BČ II a bl.22“, jejímž smyslem je rychlá a plnohodnotná náhrada oxoalkoholů z odpadních vod metanolem a možnost kvalitnějšího řízení dávkování. V roce 2009 byla ukončena investiční akce „Dávkování síranu železitého na BČ II a BČ III“, při níž došlo k náhradě a úpravě nádrží této chemikálie a k náhradě čerpadel (Ing. Kubík, Unipetrol RPA, ústní sdělení).

### 8.2. Zajištění kyslíkového režimu na řece Bílině

Z důvodu nedostatečného množství rozpuštěného kyslíku v letních měsících roku 2007, byla navržena investiční akce „Zajištění kyslíkového režimu na řece Bílině“ na zpracování studie zajišťující monitoring a následný návrh technického řešení. Investiční akce je i jedním z environmentálních cílů Výroby odpadní vody a odpady.

V zadání projektu je například:

a) Provedení bilance kyslíku ve vodním toku Bílina v úseku od jezera Jiřetín, říční km 60,375 a od výusti zatrubněné části Bíliny do koryta, říční km 59,796 po profil Záluží - Kopisty, říční km 54,055 včetně výustí biologické čistírny a jednotné kanalizace.

b) Navržení bilančně – matematického modelu zajištění dodávky kyslíku s uvedením všech omezujících parametrů včetně jejich hodnot, ze kterých bude zajištění limitních hodnot kyslíkového režimu garantováno po různá roční období.

Základním cílem je tedy navrhnout technologii – zařízení (na ČOV nebo řece Bílině) pro dodržení obsahu kyslíku v recipientu na min. hodnotě 3 resp. 6 mg/l od 31. 12. 2010 s garancí trvalého dodržení aktuálních legislativních požadavků (Ing. Kubík, Unipetrol RPA, ústní sdělení).

### **8.2.1. Provozní opatření**

Protože v lagunách navazujících na MDS 01 (jednotná kanalizace) jsou odtoky s nízkou koncentrací rozpuštěného kyslíku, byly zvýšeny přepadové hrany s instalací roštů na odtocích z těchto lagun, aby došlo k provzdušnění vody vstupující do Bíliny. Cílem bylo zvýšení rozpuštěného kyslíku o cca 1 - 2 mg/l. Tento cíl byl splněn. Společností je zajišťován monitoring kyslíkové bilance nad rámec integrovaného povolení, tzn., že jsou monitorovány jednotlivé proudy, které mohou tuto bilanci ovlivňovat (Ing. Kubík, Unipetrol RPA, ústní sdělení).

### **8.2.2. Opatření při poklesu množství rozpuštěného kyslíku v řece**

Jako opatření proti poklesu kyslíku v řece Bílině v době negativních klimatických podmínek (teplo, sucho) má UNIPETROL RPA ve svém integrovaném opatření implementovanou podmínku na spolupráci se správcem toku tj. Povodím Ohře. Spolupráce spočívá v nákupu nadbilanční povrchové vody do řeky Bíliny. Nákup je realizován na vrub společnosti UNIPETROL RPA. V průběhu letních měsíců je správcem toku zpravidla udržován průtok na hygienickém minimu tj. 150 l/s. Odtok z obou výústí společnosti se v této době pohybuje na úrovni 450 l/s. V roce 2008 v době prvních příznaků poklesu množství rozpuštěného kyslíku v řece Bílině společnost realizovala provozní pokus zprovoznění čerpadla umístěného ve stavbě u výstupu ze čtvrté laguny, které nasávalo vodu z Bíliny a zpět jí rozstříkovalo na hladinu. Tato zkouška neměla významný efekt na změnu kyslíkové bilance. (Ing. Kubík, Unipetrol RPA, ústní sdělení).

## **8.3. Revitalizace řeky Bílina**

Účelem stavby je revitalizace řeky Bíliny v úseku od Podkrušnohorského přivaděče vody IV přes zatrubněný úsek Bíliny v Ervěnickém koridoru. Stávající zatrubnění bude částečně zlikvidováno, dvě ocelová potrubí budou demontována, zbývající dvě ocelová potrubí budou přesunuta a nadále používána jako vodovodní přivaděč pro stávající malou vodní elektrárnu (MVE). V místě současného zatrubnění Bíliny bude trvale vytvořeno nové otevřené koryto. Spojovací koryto bude upraveno formou zvlnění současné přímé trasy. Stavba bude zahrnovat:

- a) Revitalizaci spojovacího koryta v délce 1,2 km
- b) Revitalizaci Bíliny (odstranění zatrubnění) v délce cca 3,1 km
- c) Vybudování nových obslužných komunikací v celkové délce cca 7,7 km
- d) Rekonstrukci stávající obslužné komunikace v délce cca 3,1 km
- e) Přemístění přívodní dvojice ocelových potrubí pro MVE o délce cca 3,1 km
- f) Rekonstrukci hradidla rozdělovacího objektu na PKP IV
- e) Úpravu vtokového a výtokového objektu

Zatím je zpracována projektová dokumentace ve stupni DUR – dokumentace pro územní rozhodnutí (zpracování zajistil Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most), v současné době je požádáno o vydání územního rozhodnutí (VUHU a.s., Most). Financování akce se předpokládá z dotačního titulu Ministerstva financí (pracovně označovaného jako „15 ekomiliard.“), v celkové výši 253 815 tis. Kč.

Projektovou dokumentaci ve stupni DUR zajistil VÚHU, a. s., následně stupně projektové dokumentace, potřebnou legislativu a vlastní realizaci bude zabezpečovat Povodí Ohře, státní podnik, Chomutov. Zahájení realizace je plánováno na rok 2010, dokončení v roce 2012 (Litvínov, 2009).

## 9. Zhodnocení vlivu odpadních vod na kvalitu vody v řece Bílině

Zhodnocení vlivu vypouštění odpadních vod je provedeno na základě výsledků kvality vody v řece Bílině (Obr. č. 15) z let 2005 až 2008 na profilech Komořany (Obr. č. 16), říční km 59 a Chánov (Obr. č. 17), říční km 46,9. Sledované ukazatele jsou  $CHSK_{Cr}$ ,  $BSK_5$ ,  $N(NH_4^+)$ ,  $N(NO_3^-)$  a  $P_{celk}$  (Grafy č. 1 – 5). Mezi profily Komořany a Chánov jsou tři významné zdroje vypouštění odpadních vod, jako je Unipetrol RPA, Mračný potok a ČOV Chánov.



Obr. č. 15 Celkový náhled na profily Komořany (CHMI\_1119), Chánov (CHMI\_1120) a Unipetrol RPA (www.mapy.cz)



Obr. č. 16 Profil Komořany (Letalíková, 2010)



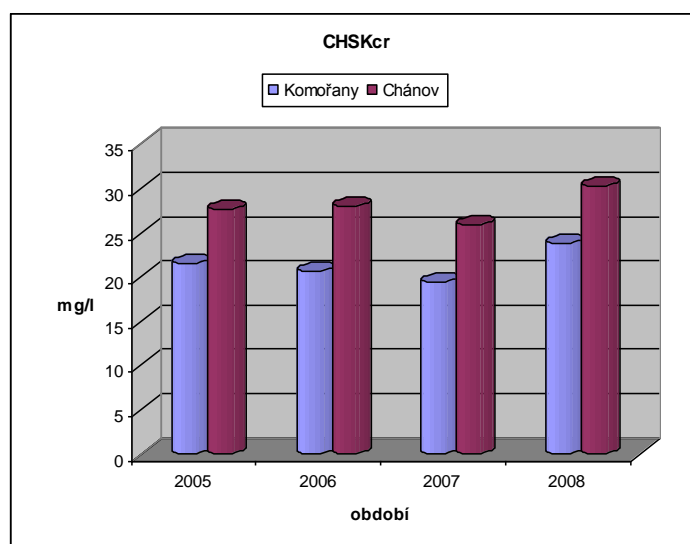
Obr. č. 17 Profil Chánov (Letalíková, 2010)

Kvalita vody v profilu Komořany je ovlivněna prouděním řeky v potrubí po Ervěnickém koridoru, čímž je snížena samočisticí schopnost řeky. Kvalitu vody

v řece ovlivňuje i menší průtok vody v korytu, kdy se hlavně v letních měsících, na některých místech řeky pod výpustí z Unipetrolu RPA objevují ostrůvky. Malá průtočnost, vyšší teplota a vypouštěná odpadní voda, tak mají za následek úbytek kyslíku v řece. Množství vody tak musí být navyšováno Unipetrem RPA odkupem vody od Povodí Ohře.

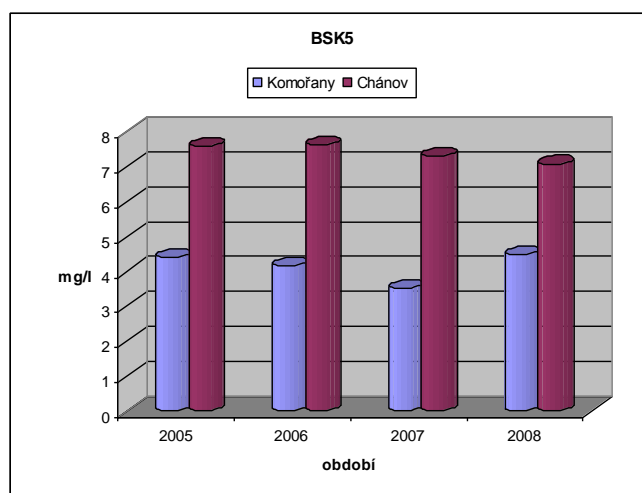
V grafu č. 1 jsou uvedeny průměrné roční hodnoty  $CHSK_{Cr}$  na lokalitách Komořany a Chánov. V Komořanech lze kvalitu vody podle  $CHSK_{Cr}$  zařadit v celém období do II. třídy jakosti podle ČSN 75 7221 (viz. Tabulka č. 1). Na lokalitě v Chánově se projevuje negativní vliv vypouštěných odpadních vod a vodu lze klasifikovat jako III. třídu jakosti.

Podle Nařízení vlády č. 61/2003 Sb ve znění jeho novely 229/2007 Sb. však kvalita vody podle  $CHSK_{Cr}$  vyhovuje a průměrné koncentrace  $CHSK_{Cr}$  jsou nižší než požadovaný limit 35 mg/l.



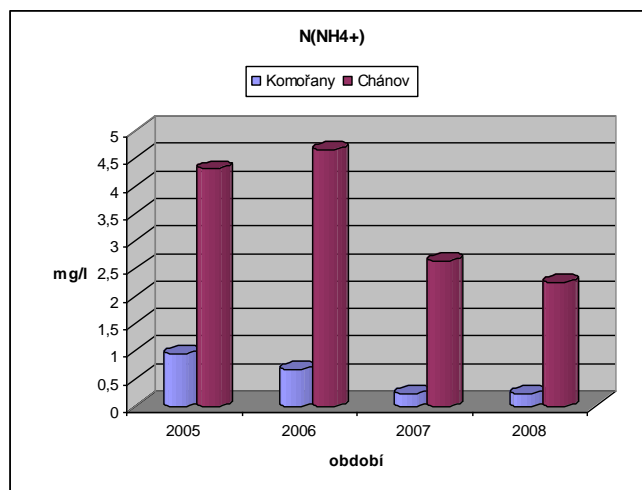
Graf č. 1 – Průměrné roční koncentrace  $CHSK_{Cr}$  na lokalitách Komořany a Chánov na řece Bílině v letech 2005 - 2008 (ČHMÚ).

V grafu č. 2 jsou uvedeny průměrné roční hodnoty  $BSK_5$  na lokalitách Komořany a Chánov. V Komořanech lze kvalitu vody podle  $BSK_5$  zařadit v celém období do II. třídy jakosti podle ČSN 75 7221 (viz. Tabulka č. 1). Na lokalitě v Chánově se také projevuje negativní vliv vypouštěných odpadních vod a vodu lze klasifikovat jako III. třídu jakosti. Podle Nařízení vlády č. 61/2003 Sb ve znění jeho novely 229/2007 Sb. kvalita vody podle  $BSK_5$  v lokalitě Chánov nevyhovuje a průměrné koncentrace  $BSK_5$  jsou vyšší než požadovaný limit 6 mg/l.



Graf č. 2 – Průměrné roční koncentrace BSK<sub>5</sub> na lokalitách Komořany a Chánov na řece Bilině v letech 2005 - 2008 (ČHMÚ)

V grafu č. 3 jsou uvedeny průměrné roční hodnoty N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) na lokalitách Komořany a Chánov. V Komořanech lze kvalitu vody podle N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) zařadit ve sledovaném období do I. - II. třídy jakosti podle ČSN 75 7221 (viz. Tabulka č. 1). Na lokalitě v Chánově se tak projevuje nejvíce negativní vliv vypouštěných odpadních vod a vodu lze klasifikovat jako IV. - V. třídou jakosti. Podle Nařízení vlády č. 61/2003 Sb. ve znění jeho novely 229/2007 Sb. kvalita vody podle N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) v lokalitě Chánov nevyhovuje a průměrné koncentrace N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) jsou výrazně vyšší než požadovaný limit 0,5 mg/l. Na lokalitě Komořany se koncentrace N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) v letech 2007 a 2008 výrazně snížily pod požadovanou koncentraci 0,5 mg/l.

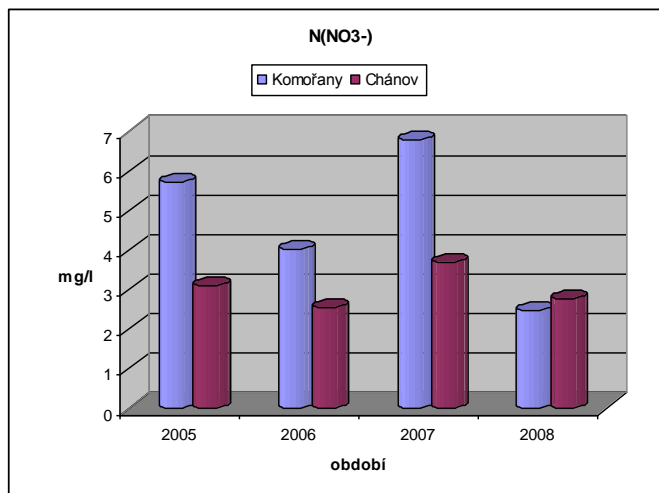


Graf č. 3 – Průměrné roční koncentrace N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) na lokalitách Komořany a Chánov na řece Bilině v letech 2005 - 2008 (ČHMÚ).

V grafu č. 4 jsou uvedeny průměrné roční hodnoty N(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) na lokalitách Komořany a Chánov. V Komořanech lze kvalitu vody podle N(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) zařadit ve sledovaném období do I. - II. třídy jakosti a v roce 2007 do III. třídy jakosti podle ČSN 75 7221 (viz. Tabulka č. 1). Na lokalitě v Chánově jsou hodnoty N(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) podstatně nižší a jakost vody je I. - II. třída. Na rozdíl od předcházejících parametrů

zde dochází mezi lokalitami Komořany a Chánov ke snížení koncentrací dusičnanů, což nasvědčuje tomu, že v řece dochází k anaerobní denitrifikaci.

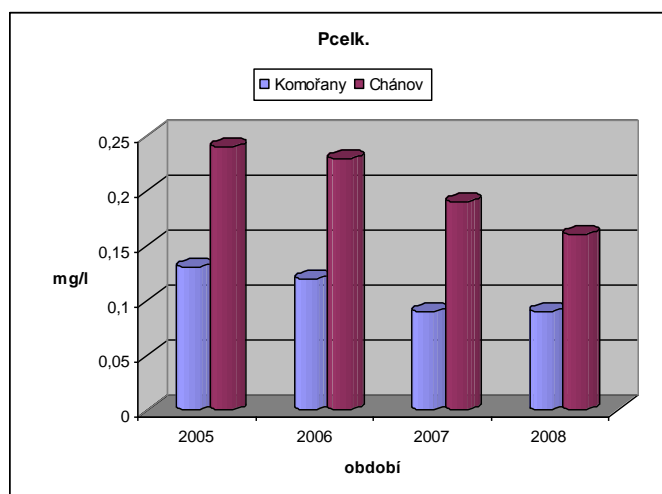
Podle Nařízení vlády č. 61/2003 Sb ve znění jeho novely 229/2007 Sb. kvalita vody podle  $N(NO_3^-)$  vyhovuje a průměrné koncentrace  $N(NO_3^-)$  jsou výrazně nižší než požadovaný limit 7 mg/l.



Graf č. 4 – Průměrné roční koncentrace  $N(NO_3^-)$  na lokalitách Komořany a Chánov na řece Bílině v letech 2005 - 2008 (ČHMÚ).

V grafu č. 5 jsou uvedeny průměrné roční hodnoty  $P_{celk.}$  na lokalitách Komořany a Chánov. V Komořanech lze kvalitu vody podle  $P_{celk.}$  zařadit ve sledovaném období do II. třídy jakosti podle ČSN 75 7221 (viz. Tabulka č. 1). Na lokalitě v Chánově jsou hodnoty  $P_{celk.}$  vlivem vypouštění odpadních vod na III. třídě jakosti.

Množství vypouštěného  $P_{celk.}$  se od roku 2006 na profilu Chánov snižuje. Podle Nařízení vlády č. 61/2003 Sb ve znění jeho novely 229/2007 Sb. kvalita vody podle  $P_{celk.}$  od roku 2007 vyhovuje a průměrné koncentrace  $P_{celk.}$  jsou nižší než požadovaný limit 0,2 mg/l.



Graf č. 5 – Průměrné roční koncentrace  $P_{celk.}$  na lokalitách Komořany a Chánov na řece Bílině v letech 2005 - 2008 (ČHMÚ).



## 10. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo zhodnotit vliv vypouštění odpadních vod ze závodu Unipetrol RPA. Dalším cílem práce bylo představit jednu z našich nejznečištěnějších řek v České republice Bílinu, popsat čištění odpadních vod v Unipetrolu RPA a následně vyhodnotit vliv vypouštění v profilech Komořany a Chánov. Čištění odpadních vod se skládá z několika stupňů, ale větší pozornost byla věnována biologické čistírně II, neboť tato čistírna je stupněm koncovým.

Z ročních bilancí, je patrné, že rekonstrukce biologických čistíren měla pozitivní vliv na kvalitu vypouštěné vody a došlo k poklesu organického a dusíkatého znečištění a díky rekonstrukci dosazovacích nádrží došlo i ke snížení vypouštěných hodnot nerozpuštěných látek. Staré povrchové aerátory ze 70. let 20. století byly nahrazeny moderní technologií jemnobublinné aerace, kdy je vzduch od dmychadel dodáván přes pryžové membrány umístěné na dně nádrží. Změna technologie měla vliv na spotřebu elektrické energie a je patrné, že spotřeba se výrazně snížila. Kvalitu vody v řece tak zatím ovlivňuje hlavně odpadní voda vypouštěná z jednotné kanalizace. Odpadní voda zde není čištěna biologicky, ale pouze sedimentací na lapačích písku a olejů. Za lapače olejů je navíc vypouštěna odpadní voda z mechanicko chemického předčištění BČ II, na kterém se čistí splašková voda z Litvínova a Petrochemie Unipetrolu RPA.

Roční množství vypouštěného znečištění bylo v roce 2009 na jednotné kanalizaci u BSK<sub>5</sub> a NL 4x vyšší než u vypouštění z BČ II a BČ III, u CHSK<sub>cr</sub> a N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) přibližně 2x a u N(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) 1,5x vyšší. K výraznému snížení vypouštěného množství z jednotné kanalizace by mělo dojít po roce 2010, kdy bude splašková voda z Litvínova odkloněna z BČ II na novou čistírnu odpadních vod Litvínov, která se dokončuje poblíž areálu Unipetrolu RPA, tím se sice sníží množství a kvalita vypouštěné odpadní vody z výpusti č. 1 Unipetrolu RPA, ale vypouštění odpadních vod z ČOV Litvínov se stane dalším zdrojem vypouštěného znečištění do řeky.

Na profilech Komořany a Chánov byla kvalita vody v řece Bílina vyhodnocena v letech 2005 – 2008. Lokalita Komořany se nachází nad zaústěním odpadních vod z Unipetrolu RPA a lokalita Chánov pod zaústěním. Sledovanými ukazateli byly CHSK<sub>cr</sub>, BSK<sub>5</sub>, N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), N(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) a P<sub>celk</sub>. Průměrné roční hodnoty byly porovnány s ČSN 75 7221 a Nařízením vlády č. 61/2003 Sb ve znění jeho novely 229/2007 Sb. Z průměrných ročních hodnot vyplývá, že nejvíce ovlivňuje kvalitu vody v řece vypouštění N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) a BSK<sub>5</sub>. Kvalita vody podle N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) se zhoršuje z I. - II. třídy v Komořanech na IV. – V. třídu jakosti v Chánově. Kvalita vody v Bílině podle BSK<sub>5</sub> se mezi danými profily zhoršuje sice pouze o jednu třídu, ale stejně jako N(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) nevyhovuje hodnotám Nařízení vlády č. 61/2003 Sb ve znění jeho novely 229/2007 Sb. Hodnoty CHSK<sub>cr</sub>, N(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) a P<sub>celk</sub> jsou na profilu Chánov pod povolenými limity. Z výsledků vyplývá, že vypouštění odpadních vod z Unipetrolu RPA ovlivňuje kvalitu vody v Bílině mezi profily Komořany a Chánov, ale vzhledem k dalším znečišťovatelům nelze kvalitu vody v profilu Chánov dávat do souvislosti jen s vypouštěním odpadních vod z Unipetrolu RPA.

Od 1. ledna 2011 by se mělo snížit množství vypouštěného znečištění z Unipetrolu RPA, z důvodu nutnosti dodržování přísnějších limitů vypouštění, které jsou stanoveny integrovaným povolením pro vypouštění odpadních vod z Unipetrolu RPA. Ke zlepšení kvality vody v řece by měla přispět i výstavba nové ČOV Litvínov, tím by se řeka měla stát opět o něco čistější.

## 11. Použitá literatura

Adámek, Z., Helešic, J., Maršálek, B. a Rulík, M., 2008. Aplikovaná hydrobiologie. VÚRH JU Vodňany. ISBN: 978-80-85887-79-2.

Ambrožová, J., 2007. Aplikovaná a technická hydrobiologie. 2. vydání. VŠCHT Praha. ISBN: 978-80-7080-521-3.

Faina, R., Svobodová, Z. a Máchová, J., 1992. Eutrofizace povrchových vod a její následné negativní vlivy. In: Svobodová, Z., Máchová, J. a Vykusová, B. (eds.), Havarijní a dlouhodobé znečištění povrchových vod. VÚRH Vodňany, pp. 81-84.

Gerstmeier, R. a Romig, T., 2003. Sladkovodní ryby Evropy. Víkend. ISBN: 80-7222-307-0.

Golterman, H.L., 1975. Physiological Limnology: An Approach to the Physiology of Lake Ecosystems. Elsevier, Amsterdam.

Hrbáček, J. a Straškraba, M., 1966. Horizontal and vertical distribution of temperature, oxygen, pH and water movements in Slapy Reservoir (1958-1960). Hydrobiol. Studies 1: 7-40.

Chudoba, J., Dohányos, M. a Wanner, J., 1991. Biologické čištění odpadních vod. SNTL Praha. ISBN: 80-03-00611-2.

Kupec, J., Švancer, J. a Pavelka, F., 1971. Vliv anorganického znečištění na specifickou vodivost a tvar titračních křivek koželužských odpadních vod. Vodní hospodářství 21B: 11-16.

Lellák, J. a Kubíček, F., 1991. Hydrobiologie. Univerzita Karlova, Praha. ISBN: 80-7066-530-0.

Lhotský, O. a Marvan, P., 1987. Význam hromadných populací vláknitých řas v živinovém režimu vody. In: Žáková, Z., Květ, J., Lhotský, O. a Marvan, P., eds., Sborník konference Vegetační způsoby čištění vody a možnosti jejich aplikace. ČSVTS Brno, pp. 138-144.

Ludvík B., 2005. Zpět k pramenům. Mladá fronta. ISBN: 8020411968

Němec J. a kolektiv, 2006. Voda v České republice. Consult. ISBN: 80-903482-1-1

Pitter, P., 1999. Hydrochemie. 2. vydání. Vydavatelství VŠCHT Praha. ISBN: 80-03-00525-6.

Pitter, P. a Chudoba, J., 1990. Biodegradability of organic substances in the aquatic environment. CRC Press, Boca Raton.

Ptáček, M. a kol., 1981. Čištění odpadních vod z galvanotechniky a chemické povrchové úpravy kovů. SNTL Praha.

Punčochář, P. a Desortová, B., 1994. Komplexní pohled na řešení problematiky eutrofizace. In: Sborník semináře Aktuální otázky vodárenské biologie, Praha, pp. 3-8.

Sládeček, V., 1976. Stanovení saprobního indexu. VÚV Praha a ČSVTS Pardubice.

Sládeček, V., 1984. Hydrobiologie. VŠCHT Praha.

Sládeček, V., a Sládečková, A., 1996. Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod. I. Destruenti a producenti. ČVTVHS Praha.

Sládeček, V., a Sládečková, A., 1997. Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod. II. Konzumenti. ČVTVHS Praha.

Vollenweider, R.A., 1968. Scientific fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing waters with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication. OECD Report DAS/CS1/68.27.

Wetzel, R.G., 2001. Limnology. 3. vydání. Academic Press, San Diego. ISBN: 0-12-744760-1.

Žáková, Z., 1980. Trofický potenciál a jeho aplikace ve vodním hospodářství. Práce a studie VÚV Praha.

### **Legislativa**

ČSN 75 7221, 1998. Jakost vody – Klasifikace jakosti povrchových vod. Český normalizační úřad.

Nařízením vlády č. 61/2003 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech (Novela č. 229/2007Sb.)

Zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách.

Zákon č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů, v platném znění.

Zákon č. 500/2004 Sb., (správní řád), v platném znění

P - 4403 Provozní předpis pro obsluhu mechanické čistící stanice odpadních, dešťových a splaškových vod

P - 4407 Provozní předpis pro biologickou část biologické čistírny BČ II

P - 4415 Provozní předpis pro čistírnu odpadních vod v bloku 42

P - 4451 Provozní předpis pro mechanické předčištění odpadních vod Závodu chemických výrob – Petrochemie

P - 4452 Provozní předpis pro biologickou čistírnu BČ III

P - 4456 Provozní předpis pro mechanickou a chemickou část biologické čistírny (BČ II)

P - 4499 Provozní předpis pro obsluhu odolejování na čistírně odpadních vod v bloku 22

P - 4501 Provozní předpis pro předčištění zaolejovaných vod a expedici separovaného oleje v bloku 21

Integrované povolení pro zařízení „Výrobní T 200, T 700, a výrobní Odpadní vody a odpady“ společnosti Unipetrol RPA, s.r.o., 2007

### **Internetové zdroje**

Litvínov, 2009. <http://litvinov.sator.eu/modules.php?name=Encyclopedia&op=terms&eid=7&ltr=B>

Jirkov, 2009. <http://www.jirkov.cz/mesto-jirkov/priroda/vodstvo/>

ČEZ, 2009. <http://www.cez.cz/edee/content/file/pece-a-podpora/060804-cez-info-srpen-na-intranet.pdf>

Wikipedia, 2009. [http://cs.wikipedia.org/wiki/Ervěnický\\_koridor](http://cs.wikipedia.org/wiki/Ervěnický_koridor)

ČHMÚ. Český hydrometeorologický ústav, [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)