

## 10. 3. VODNÍ TOKY A PLOCHY

### 10.3.1 Úvod

Liberec leží ve stísněném údolí Lužické Nisy, která protéká hlubokou terénní depresí mezi Jizerskými a Lužickými horami. Intravilán města se rozšiřuje až na jejich svahy. Hustá hydrologická síť vodotečí z těchto hor (2,15 km toku na 1 km<sup>2</sup> plochy) zasahuje až do města. Z hlediska vodohospodářského má město specifické podmínky, leží v chladné a velmi vlhké oblasti s ročními průměrnými srážkami nad 900 mm. Tyto nepříznivé srážkové poměry spolu s kopcovitým okolím podmiňují častý výskyt velkých vod. Vodoteče ze svahů Jizerských a Lužických hor mají charakter bystřin, jak z hlediska spádu, tak rozkolísaností průtoků. Velké vody vykazují na těchto menších tocích velké výkyvy, svou velkou rychlostí erodují nezpevněná koryta a způsobují zanášení dolních, mírnějších úseků.

Současný stav většiny vodotečí je převážně neutěšený. Nebyla prováděna jejich systematická úprava a údržba. Značná část úprav pochází z let 1905 - 1930, tudíž s prošlou životností.

Na všechny níže uvedené toky byly zpracovány podrobné studie odtokových poměrů s cílem posoudit kapacitní možnosti toků vzhledem k předpokládané zástavbě v povodí. Ovlivnění N - letých průtoků bylo určeno z přírůstku odtoku z ploch určených k zástavbě zvýšením odtokového koeficientu. Byla posouzena kapacita koryta a objektů na tocích v jednotlivých profilech z hlediska průtoků N - letých vod a stanovena záplavová území 100 - leté vody. Všechny dále uvedené toky, kromě Černé Nisy, mají vodoprávním úřadem vyhlášena záplavová území 100 - leté vody.

### 10.3.2 VODNÍ TOKY

#### **Lužická Nisa : č. h. p. 2 - 04 - 07- 001**

Je vodohospodářsky významným tokem a současně největším tokem města. Koryto je upraveno prakticky v celé trase. Od Stráže n/N přes Liberec převážně obdélníkové v opěrných zdech. Na území Liberce je na řece velké množství objektů, od ř. km 19,750 do ř. km 41,900 se nachází 51 mostů, 25 lávek a 9 jezů.

Úpravy byly prováděny v letech 1910 - 1912 a na mnoha místech vyžadují rekonstrukci. Od Vesce směrem na Vratislavice n/N je koryto obdélníkové, místy s dlažbou, úpravy byly prováděny v roce 1932.

Inundační území, kde dochází za vyšších stavů k zaplavování terénu, je prakticky mimo zastavěnou část města v prostoru Machnína, Starých a Nových Pavlovic. Tato území jsou vyznačena ve vodohospodářských mapách 1 : 50 000.

Povodí Labe Hradec Králové a. s. zpracovalo Studii odtokových poměrů Lužické Nisy, která obsahuje údaje o průtocích ve 131 profilech na území města. Z této studie je převzata kóta 100 - leté vody v místě mostu u obchodního domu ve středu města, která je 353,43 m n. m. Koryto řeky ve středu města provede bez problémů a bez ohrožení objektů pouze 5 - ti letou vodu. Některé úseky a objekty jsou vyhovující i pro průtok vody 10 - ti leté.

Vodohospodářským orgánem OkÚ RŽP v Liberci bylo stanoveno záplavové území 100 - leté vody na Lužické Nise. Součástí ustanovení je situace záplavového území v situaci 1 : 5 000. Jakákoliv další výstavba navrhovaná v záplavovém území musí být projednána se správcem toku a musí být dodrženy podmínky stanovené vodohospodářským orgánem.

Přestože absolutní ochrana zástavby, která zasahuje hlavně ve středu města až ke korytům řeky, je technicky a ekonomicky takřka vyloučena, je možné některými opatřeními částečně nepříznivý dopad rozlivu velkých vod omezit. Jedná se především o odstranění všech překážek v toku (parovod) a o maximální vyčištění koryta a jeho okolí od nežádoucích objektů. Podél vrchní hrany koryta řeky je nutno ponechat volný nezastavěný pás s nábřežní úpravou v šířce cca 5 m, umožňující přístup k řece. Celý tok Lužické Nisy je součástí vymezeného územního systému ekologické stability.

Veškeré důležité objekty a organizace, nacházející se v záplavových územích, musí mít zpracován povodňový plán v souladu se zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů.

### **Černá Nisa : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 016**

Černá Nisa ústí do Lužické Nisy ve Stráži n/N ve výšce 330,0 m n. m. Je jejím největším pravostranným přítokem. Jedná se o vodohospodářsky významný tok, částečně protékající územím CHKO Jizerské hory. Tok má bystřinný charakter, protéká hlubokým údolím, v horní části je neupravený, v dolní trati je koryto opevněno nábřežními zdmi. Před výtokem ze zalesněného území je vybudována a nově zrekonstruována šterková přepážka. Ostatní úpravy byly prováděny v letech 1906 - 1935.

Mimo řešené území, přímo v pramenné oblasti, leží přehrada Bedřichov postavená v letech 1902 - 1906, jako ochrana před povodněmi. V těchto místech bylo v roce 1987 dosaženo evropského maxima v denní intenzitě dešťové srážky.

Voda přitékající z nádrže Bedřichov je využívána pro výrobu elektrické energie v elektrárně Rudolfov postavené v letech 1930 - 1932. Na toku byla v místě pod elektrárnou vybudována vyrovnávací nádrž. V roce 1998 bylo povoleno provozování dvou malých vodních elektráren a to v ř. km 6,1 a 6,805.

Kapacita koryta je značně rozdílná, k rozlivu velkých vod dochází v dolní části toku od ústí do Lužické Nisy na území Stráže n/N. Dále teče řeka v hluboce zaříznutém korytě a k překročení jeho kapacity dochází pouze lokálně, ohrožení zástavby je minimální.

### **Ostašovský potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 020**

Potok pramení na severovýchodní straně Ještědu. V počátečním úseku protéká lesem, do zástavby vtéká v části Horní Suchá. Tok je pouze místně upraven, kapacita koryta je značně proměnlivá a je omezena příčnými stavbami mostů a propustků. V horní části zástavby se kapacita pohybuje v rozsahu  $Q_1 - Q_5$ . V části území, kde potok neprotéká údolnicí, dochází při průtocích vyšších než  $Q_5$  k přelivu mimo koryto a k zaplavování několika objektů. K této situaci přispívá i nekapacitní podchod toku pod tratí ČD Liberec - Česká Lípa, vyšší průtoky než  $Q_{20}$  přetékají po silnici podjezdem železniční tratě. V úseku pod tratí je kapacita koryta velmi různorodá, tok zde značně meandruje, k větším rozlivům dochází pod křížením s ulicí Ostašovskou, kde 100 - letá voda zaplavuje několik objektů.

V horní a střední části Ostašova nejsou uvažovány žádné rozvojové plochy, které by ovlivnily odtokové poměry.

V pravostranné části povodí potoka je uvažováno s rozšířením stávající plochy letiště. Povrchové vody ze zpevněných ploch areálu letiště budou do Ostašovského potoka zaústěny v ř. km 2,191. Povodňové průtoky byly pro tuto část toku stanoveny již s ohledem na tím způsobenou změnu odtokových poměrů. V dolní části Ostašova se kapacita toku pohybuje v rozmezí  $Q_2 - Q_5$ . V dalším úseku protéká tok extravilánem, zde má kapacitu cca  $Q_5$ , pouze při průtocích pod cestními mostky se kapacita snižuje na  $Q_2$ . V dolní části, kde tok protéká textilním závodem, je koryto upravené na kapacitu  $Q_{10} - Q_{50}$ . Pouze v místě zaústění do Nisy je vlivem zástavby a mostního objektu kapacita snížena na  $Q_{10}$ . Vzhledem k vyšší rychlosti odtoku ze zpevněných ploch letiště nedojde k souběhu kulminačních průtoků, důsledkem bude pouze zvýšení rychlosti nástupu povodně. Zvýšení hladiny bude v rozmezí 5 - 20 cm.

Na toku se nenavrhují žádná významná opatření, zvýšení hladiny za povodňových průtoků 100 - leté vody způsobuje sice plošné rozšíření zátopy, ale dosahuje u ohrožených objektů řádově pouze desítku centimetrů. Důslednou údržbou koryta je třeba zajistit jeho průtočnost a vzduť hladiny omezit zkapacitněním stávajících propustků. Přibližně v ř. km 0,900 nad tělesem trati ČD je terén vhodný pro vytvoření akumulární nádrže. Nádrž je součástí biokoridoru potoka, má význam pro oživení krajiny a zachycení zvýšených ročních průtoků, lze ji využít i pro rybářství.

### **Františkovský potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 015**

Potok pramení na severovýchodních svazích Ještědu ve výšce 590 m n. m., protéká ve směru JZ - SV a vlévá se zprava do Janovodolského potoka. Je vodohospodářsky významným tokem. Tok je místně upraven, průtočná kapacita je omezena stavbami mostků a propustků. Výpočet je zpracován od okraje zalesněné části Ještědu. Potok protéká

v souběhu s ulicí Karlinskou a v délce cca 400 m neprotéká údolnicí. Vody, které přesáhnou kapacitu koryta, která je  $Q_2$ , se přelévají přes levý břeh do přirozené údolnice. V úseku, kde potok protéká územím se zástavbou rodinných domků, je kapacita dostatečná a činí  $Q_{20} - Q_{100}$ . Od železničního mostu po most v Uralské ulici je kapacita koryta  $Q_{10} - Q_{100}$ , pouze inundace je místy omezena zahrádkovými koloniemi. Další úsek, kde potok opouští údolnici, je mezi mostem v Uralské ulici a budovou mateřské školky v ulici Vojanově. Nejnižší kapacita koryta je zde cca  $Q_2$ . Poslední otevřený úsek má kapacitu  $Q_{20} - Q_{100}$ . Závěrečný úsek potoka je v délce cca 54 m zatrubněn.

V povodí Františkovského potoka nejsou žádné významné rozvojové plochy výstavby. Dojde pouze k rozptýlené dostavbě rodinných domků mezi stávající zástavbou a tím k poměrně malému nárůstu průtokových množství, čemuž odpovídá nepatrné zvýšení hladin oproti stávajícímu stavu. Vzhledem k zvláštnímu charakteru Františkovského potoka, kdy na několika místech protéká mimo údolnici, nedojde prakticky ke zvýšení hladin. Zaplavovaná území jsou z větší části nezastavěná nebo využívaná jako zahrádkářské kolonie a nehrozí zde větší povodňové škody. Nedoporučuje se do těchto částí území situovat novou zástavbu. Je nutno provádět pravidelnou údržbu koryta a odstranit nepovolené stavby v zahrádkářské kolonii, které snižují průtočnost. S eventuelním zkapacitněním koryta je možno počítat podél ulice Karlinské a v úseku mezi ulicemi Na Pasece a Uralskou.

### **Janovodolský, Zlatý potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 015**

Potok se nachází v jihozápadní části města, protéká ve směru JZ - SV a vlévá se zprava do Lužické Nisy. V horní části je koryto neupravené a kapacita je snížena propustky v ulici Charbinské a Irkutské. Až po nádrž „Seba“ protéká potok loukou. Kapacita tohoto úseku je do  $Q_1$ , případné rozlivy větších průtoků nezpůsobují v této části žádné problémy. V úseku od nádrže po železniční most je koryto dostatečně kapacitní ( $Q_{100}$ ), vyjma horní části stupně na soutoku se spojovacím potokem. Od železničního mostu po ulici Kubelíkovu je kapacita koryta v intervalu  $Q_5 - Q_{20}$ . Pod Kubelíkovou ulicí se část vod (cca  $Q_2$ ) vlévá do Zlatého potoka a průtok nad tyto hodnoty přetéká do Janovodolského potoka mimo údolnici. V zakrytém úseku v ulici Volgogradské je kapacita dostatečná. V zakrytých úsecích je nutno provádět pravidelné prohlídky a udržovat průtočnost koryta.

Je navržena úprava rozdělovacího objektu za tělesem dráhy tak, aby byly průtoky větší než  $Q_2$  odvedeny do potoka Janovodolského. Tento zásah vyžaduje zkapacitnění koryta Janovodolského potoka v úseku od dráhy k ulici Kubelíkově a od zakrytého profilu v ulici Volgogradské přes prostor stávající zástavby kolem ulice Křížíkovy.

### **Slunný potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 012**

Tok pramenní na SV svazích Ještědu ve výšce 615 m n. m., ústí zleva do Lužické Nisy v 365 m n. m. Je vodohospodářsky významným tokem.

V povodí potoka se počítá s výstavbou rodinných domků na plochách v Horním Hanychově a s průmyslovými plochami kolem ulice České mládeže. V počátečním úseku až po konečnou stanici tramvaje má otevřené koryto kapacitu  $Q_1 - Q_5$ . Tato je místně snížena málokapacitními mostky. Zakrytý profil provede průtok  $Q_{50}$ . V další části až po ulici Malodoubskou prochází potok řídkou zástavbou Horního Hanychova. Kapacita otevřeného koryta je rovněž  $Q_1 - Q_5$  s četnými nekapacitními mostky. Úprava na kapacitu  $Q_{100}$  je provedena cca od ulice Kubelíkovy až do km 2,470. V prostoru od ulice Kubelíkovy až k ulici České mládeže je stávající zástavba nejvíce ohrožena zátopou 100 - leté vody neboť dochází k bočnému přelití koryta. V souvislosti s přeložkou silnice III/2784 bude provedeno zkapacitnění koryta v délce cca 200 m. Pro vyloučení přelivů 100 - leté vody je nutno provést další zkapacitnění koryta v délce asi 400 m. V místě křížení s tělesem dráhy dochází k přetékání vody přes železniční trať vlivem nekapacitních propustků již při průtoku  $Q_{10}$ . Tyto vody odtékají dále odděleně kolem závodu Larisa do Lužické Nisy. V areálu Larisa je potok v převážné části zatrubněn. Kapacita tohoto úseku je dostatečná pouze, vzhledem k rozdělení průtoku, nad železničním mostem. Stav je možno řešit zkapacitněním propustku pod dráhou. Počátek hydrotechnického posouzení je položen do místa vyústění z uzavřeného profilu, tj. 18 m od zaústění potoka do Lužické Nisy. Koryto pod vyústěním je zaměřeno a provede 100 - letý průtok Slunného potoka. Tato část toku je ovlivněna průtoky 100 - leté vody v Lužické Nise.

Na toku jsou v jeho horní části navrženy úpravy za účelem možného využití vody k zasněžování ve sportovním areálu Ještěd (viz 10. 3. 3.).

### **Plátenický potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 011**

Potok se nachází v jihozápadní části města, protéká ve směru JZ – SV. V ř. km 35,145 se vlévá zleva do Lužické Nisy. Tok je místně upraven, průtočná kapacita je omezena příčnými stavbami mostů a propustků.

V povodí tohoto potoka jsou některé plochy ve výhledu vymezeny pro pracovní aktivity a dostavbu smíšených městských aktivit. Touto zástavbou bude ovlivněna pouze nejnižší část povodí od ústí do Lužické Nisy až po železniční trať. Plánovanou výstavbou dojde k poměrně malému nárůstu průtokových množství, čemuž odpovídá malé zvýšení hladin. Průtočnost koryta je ovlivněna několika málokapacitními objekty. Kapacitu nižší než  $Q_1$  mají propustky pod ulicí Na Lukách v km 0,184 a 0,198, pod ulicí Nová cesta v km 1,686 a drážní propustek v km 1,971 a most v ulici Cihlářské s kapacitou  $Q_2$ . Málo kapacitní je i propustek v ulici V Cihelně. Vzhledem k ohrožení okolní zástavby by bylo účelné zkapacitnit

i propustek pod tratí v km 0,038. Všechny tyto objekty způsobují za velkých vod vzduší hladiny. Zaplavovaná území jsou převážně nezastavěná a nehrozí zde větší povodňové škody.

Vzhledem k navržené změně využití ploch v lokalitě Doubí pro průmyslové aktivity, dojde ke zvýšení odtoků povrchové vody z povodí Plátenického potoka nad tratí. V souvislosti s výstavbou průmyslové zóny budou nevyhovující objekty na toku zkapacitněny. Navrhuje se provést revitalizaci toku od jeho ústí až k ulici Doubské s případným zkapacitněním koryta v dolní zastavěné části.

### **Doubský potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 010**

Potok pramení na SV svazích Hlubockého hřebene ve výšce 745 m n. m., ústí zleva do Lužické Nisy ve výšce 370 m n. m. Je vodohospodářsky významným tokem.

Odtokové poměry byly posuzovány na potenciální možnost zástavby v povodí Šimonovic, Dlouhého Mostu a Špičáku. Dešťové vody z ploch nově navrhovaných k zastavění budou odvedeny do vodoteče oddílnou kanalizací.

Kapacita koryta je velmi proměnlivá. Možnost plánované výstavby je podmíněna rekonstrukcí nekapacitních objektů silničních mostů a zakrytých úseků. Již za současného stavu jsou nekapacitní silniční mosty v závodě LIAZ, zakrytí pod mlýnem, U Kolory a Brunclíkova. Nejmenší kapacitu má mostek v křížení s ulicí V Lučinách.

K prudkému zvýšení hladiny dojde za velkých vod u všech silničních mostů, kromě mostů v křížení ulic Mařanova, K Preciose, Buková, které jsou dimenzovány na 100 - letou vodu. K největšímu zvýšení hladin nad mosty dojde v křížení s ulicí Veseckou, v závozech LIAZ a Benzina, v ulici Kašparově, v zakrytém úseku pod mlýnem, v ulici U Kolory, Brunclíkově, A. Cihláře a V Lučinách. Současně s rekonstrukcí uvedených objektů bude nutno provést i dílčí úpravy nekapacitních úseků koryta. Po rekonstrukci výše uvedených objektů dojde k výraznému zlepšení odtokových poměrů.

Záplavou 100 - leté vody je nejvíce ohrožen dolní tok, jmenovitě závody Benzina, LIAZ, Barum, Feron, Nasin a některé stávající obytné objekty při ulici Hodkovické a Minkovické. Konfigurace terénu není vhodná k vybudování retenční nádrže k zachycení průtoků velkých vod. Je možno uvažovat s vybudováním několika dešťových zdrží na toku, v místech oddělení dešťových vod z jednotné kanalizace, které ovlivní spíše menší průtoky.

### **Luční potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 008**

Potok se nachází v jihovýchodní části města, má charakter podhorského potůčku a protéká převážně nezastavěnou oblastí. Průtočná kapacita je místně omezena příčnými stavbami mostků a propustků. Koryto je většinou neupravené a meandrující. Tok je doprovázen mokřady a loukami. Tento charakter má tok až k ulici Vyhlídkové, dále protéká zahradami

a ústí zleva do Lužické Nisy. Na přítoku Lučního potoka se nachází nádrž, která je využívána hlavně k rekreačním účelům a částečně i k odběru průmyslové vody.

V povodí potoka se nacházejí plochy určené k zastavení. Změna kulminačních průtoků v důsledku změny využití některých ploch v povodí bude nepatrná. Průtoková množství budou ovlivněna méně než o 1%, což odpovídá zvýšení hladin max o 2 cm. Výústní trať potoka bude ale ovlivněna vzduťm při velkých průtocích v Lužické Nise. Vzhledem k charakteru zástavby v inundačním území nedojde při překročení kapacity koryt k výraznějším škodám a nejsou z tohoto důvodu navrhovány žádné úpravy toku, kromě běžné údržby.

### **Radčický potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 017**

Radčický potok a jeho pravostranný přítok se nachází v severní části města. Protéká ve směru sever - jih, kde se zprava vlévá do Černé Nisy. Tok je většinou neupraven. Koryto pravostranného přítoku je zde velmi neznatelné a potok tak protéká přímo travnatou údolní nivou. Jeho kapacita se pohybuje kolem  $Q_1$ .

Koryto Radčického potoka je neupravené a částečně meandrující. Tok protéká většinou mimo zástavbu, je doprovázen mokřady a loukami. Pod závodem Textilana je zakryt, dále protéká v souběhu s ulicí Hejnickou, závěrečný úsek je zakrytý a prochází pod zpevněnou plochou a závodem Lites.

Kapacita koryta je značně proměnlivá. Výústní trať pod areálem Lites má kapacitu  $Q_5$ , koryto podél Hejnické ulice až k zakryté části  $Q_1 - 2$ , dále se kapacita pohybuje od  $Q_1$  až po  $Q_{50}$ . Ovlivnění průtoků vlivem urbanizace v povodí je minimální (cca 5%), tomu odpovídá i minimální nárůst hladin (max 2 cm). Výústní trať je ovlivněna velkými průtoky Černé Nisy. Vzhledem k charakteru inundačního území, které je tvořeno především loukami, nedochází při překročení kapacity koryta k výraznějším škodám. Z hlediska odtokových poměrů se jeví jako problematický zakrytý úsek ve výústní trati pod areálem Lites, kde je kapacita  $Q_5$ . Případné zkapacitnění je nutno řešit v rámci úprav závodu Lites.

### **Pavlovický potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 015**

Potok se nachází v severozápadní části města a vlévá se zprava do Lužické Nisy. V převážné části je neupraven, průtočná kapacita je omezena příčnými stavbami mostků a propustků. V místě výtoku ze zakrytí pod ulicí Generála Svobody protéká potok zahradami. Kapacita koryta se zde pohybuje od  $Q_2$  do  $Q_{100}$ . K ohrožení obytné zástavby zde nedochází. Poslední úsek mezi ústím do Lužické Nisy a ulicí Polní se nachází v údolní nivě Lužické Nisy a je ovlivněn zpětným vzduťm v případě povodňových situací v délce cca 90 m. Na toku se nenavrhují žádné úpravy, je nutno provádět pravidelnou údržbu koryta.

### **Ruprechtický potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 015**

Potok je pravostranným přítokem Lužické Nisy. V horní části je zatrubněn, od výtoku ze zatrubněné části pod ulicí Květnové revoluce protéká hlubokým nezastavěným údolím. Koryto je proměnlivé a průtok vody je omezen bujnou vegetací. Do blízkosti zástavby se potok dostává pod ulicí Česká tvrz, kde protéká kolem dvou rodinných domků a po okraji sportovního areálu. Niveleta výústní trati nenavazuje na niveletu dna Lužické Nisy, což částečně omezuje vliv povodňových průtoků v Nise na hladiny v Ruprechtickém potoce. Kapacita je až po silniční most ve Zhořelecké ulici dostatečná, cca  $Q_{100}$ . Dále je kapacita proměnlivá, ale poměrně malá. Rozlivy jsou však vzhledem ke tvaru údolí malé.

Úpravami na kanalizační síti došlo v prostoru nad ulicí Květnové revoluce k nežádoucímu propojení toku s kmenovou stokou XIV. Otevřené koryto je dnes zcela bez vody. Je třeba, aby správce kanalizační sítě tento nežádoucí stav odstranil. Navrhuje se celý otevřený úsek toku revitalizovat, tj. provést vyčištění koryta od nežádoucí vegetace a udržovat jeho průtočnost.

### **Jizerský potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 015**

Potok protéká střední částí města ve směru východ - západ a vlévá se zprava do Lužické Nisy. Koryto je od ústí až k benzinové čerpací stanici při ulici Sokolské otevřené, upravené v nábrežních zdech. Dále potok protéká zástavbou, kde je místy zakryt, místy vychází na povrch (pod ulicí Rychtářskou). Dále je potok zatrubněn potrubím DN 1500 od ulice Frýdlantské pod stávající zástavbou, přes areál LVT až za ulici Vítěznou. Pod areálem tenisových hřišť až k ulici Masarykově je koryto otevřené s vegetační úpravou.

Za ulicí Masarykovou je na toku „Labutí jezírko“, které je součástí areálu ZOO. Přes tento areál protéká potok v zídkách, je využíván pro potřeby ZOO a je v dobrém stavu. Od ulice Sovovy teče podél ulice Tiché v nábrežních zídkách, přes areál lukostřelců je zatrubněn až k posledním objektům v ulici Stroupežnického.

Dále je koryto v přírodním stavu, s jednou šterkovou zdrží, až k lesnímu koupališti. Část koryta před koupalištěm byla vydlážděna v souvislosti s vybudováním přechodu přírodního řadu z vodojemu Jizerského do vodojemu Ruprechtice přes potok. Nad koupalištěm má potok přírodní charakter a je ve správě Lesů ČR.

Z důvodů využívání vody pro potřeby ZOO bylo na horním toku vyhlášeno pásmo hygienické ochrany.

Při vyústění je kapacita koryta cca  $Q_{20-100}$ , celý úsek je však ovlivňován vzduším při vysokých průtocích v Lužické Nise. Kapacita zakrytých úseků se pohybuje v rozmezí  $Q_{10-50}$ . Konstrukce zakrytého potoka vychází v km 0,523 částečně nad terén a je značně poškozena, v tomto místě je nebezpečí vytékání vody a zatápění okolí za vyšších stavů.



V horních otevřených úsecích nad areálem LVT je kapacita koryta  $Q_{5-20}$ , za velkých vod nedochází k ohrožení žádných stávajících objektů.

Je třeba, aby město Liberec, jako správce tohoto toku, zajistilo zpracování pasportu zatrubněné části k vymezení úseků vyžadujících rekonstrukci.

### **Harcovský potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 014**

Potok ústí zprava do Lužické Nisy v 350,00 m n. m., délka toku je 11,7 km. Je vodohospodářsky významným tokem, v horní části se částečně prochází CHKO Jizerské hory. Povodí je z hlediska města značně exponované s rekreační zónou přehrady Harcov. Část povodí je zastavěna velkými celky sídlištního charakteru (Kunratická, Králův háj, TU koleje Harcov). V povodí se nacházejí rezervní rozvojové plochy výstavby, které by po zastavění podstatně ovlivnily povodňové průtoky. Hydrotechnické posouzení toku bylo provedeno již na hodnoty průtoků, ovlivněných touto výhledovou výstavbou.

Tok je prakticky v celém úseku od ústí až k vodní nádrži Harcov upraven, průtočná kapacita je omezena zakrytými úseky.

Koryto potoka je od ústí do Lužické Nisy zpevněno nábrežními zdmi z lomového kamene, zpevnění břehů částečně tvoří i nadzákladové zdivo objektů v ulici Barvířské.

Od Soukenného náměstí, přes ulici Fúgnerovu až na křižovatku ulic Na Bídě a Na Perštýně, je koryto zakryté železobetonovou deskou. Podél ulice Mlýnské je koryto otevřené se zpevněním nábrežních zdí a dna lomovým kamenem. Dále prochází tok areálem závodu Textilana, pod objekty závodu. V tomto úseku je koryto nekapacitní. Po přechodu ulice Jablonecké je tok opět otevřený, zpevněný dlažbou. V km 1,559 - 2,430 se na toku nachází údolní nádrž Harcov.

Nad nádrží je koryto obdélníkové zdi a dno dlážděno lomovým kamenem. Podél ulice Svobody je koryto místy opevněno silně rozrušeným zdivem. V roce 1996 došlo k havárii opevnění v souvislosti s rekonstrukcí inženýrských sítí v ulici Svobody a bylo nutno provést rekonstrukce. V další trati, směrem na Lukášov, je větší část trasy neopevněná, koryto je stabilizováno vzrostlým břehovým porostem. V horním úseku toku je koryto přirozené, břehy porostlé, místy se usazují splaveniny.

Kapacita koryta v otevřené výústní trati je cca  $Q_{2-20}$ . Celý tento úsek je však ovlivňován vzduťím z Lužické Nisy při povodňových průtocích. Kapacita jednotlivých zakrytých úseků se pohybuje v rozmezí  $Q_{10-100}$ . Nižší kapacita koryta, která je  $Q_{5-20}$ , ovlivňuje odtokové poměry v Mlýnské ulici, kde hrozí stávající zástavbě za 100 - leté vody zatopení do výše cca 356,50 m, což je asi 0,5 - 1,0 m nad terén. Zkapacitnění koryta v prostoru husté zástavby v centru města je prakticky nemožné.

Problematický je i úsek pod objekty bývalé Textilany, kde je kapacita zakrytého profilu pouze  $Q_5$ . Zde je nutno přistoupit k opatřením v rámci nové výstavby a minimalizovat škody za povodňových průtoků.

Část toku nad přehradní nádrží Harcov se nachází již v okrajové části Liberce, kde je podél toku zástavba, tvořená převážně rodinnými domky. Plochy stávajících větších obytných celků a plochy výhledově zastavitelné nejsou v blízkosti toku a nebudou tudíž ovlivněny povodňovými průtoky. V tomto úseku trati se nachází velké množství mostků propustků a stupňů, které negativně ovlivňují průtočnost svoji nedostatečnou kapacitou. Kapacita koryta se převážně pohybuje mezi  $Q_1 - 5$ . Zátopou 100 - leté vody jsou ohroženy hlavně objekty na levém břehu toku, zátopa pravobřežní přesahuje stávající komunikaci ul. Svobody jen místně bez většího ohrožení objektů.

Celé koryto Harcovského potoka nad přehradou od ř. km. 3,164 až k ústí Křemenného potoka bude rekonstruováno na 5 - ti letou vodu, objekty na vodu 20 - ti letou.

#### **Kunratický potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 014**

Vodoteč ústí z levé strany do Harcovského potoka. Povodí je tvořeno urbanizovanými plochami obytného souboru Broumovská, rodinnými domky Nová Ruda a závodu Textilana. Plocha povodí je cca 1,00 km<sup>2</sup>. Do povodí je přiváděna voda z cizího povodí dešťovou kanalizací z obytného souboru Broumovská. Tok je sveden, včetně přítoků, do retenční nádrže (tzv. horní tovární rybník) v Jablonecké ulici před areálem závodu Textilana. Přes závod je potok zatrubněn, kapacita zatrubněné části je 1,2 m<sup>3</sup>/sec. Tato kapacita je při vyšších průtocích zcela nedostatečná.

V rámci úprav Kunratického potoka, v souvislosti s čištěním nádrže a s výstavbou RD na Nové Rudě, bylo provedeno pouze zkapacitnění části zatrubnění toku mimo areál závodu a výústních objektů toků ústících do nádrže.

Pro zmírnění následků velkých vod se navrhuje využití prostoru horního rybníka k retenci dešťových vod. Za tím účelem je třeba provést opatření k regulaci odtoku z nádrže. Dále se navrhuje využití prostoru nad horním rybníkem mezi obytným souborem Broumovská a ulicí Jabloneckou jako dešťové zdrže.

Problematiku odvedení dešťových vod z povodí Kunratického potoka je nutno řešit zkapacitněním zatrubněného profilu přes bývalý závod Textilana v rámci nového využití areálu. Upouští se od ekonomicky velmi náročné investice odvedení velkých vod mimo povodí Harcovského potoka štolou přímo do Lužické Nisy.

#### **Pivovarský potok : č. h. p. 2 - 04 - 07 - 007**

Potok se nachází v jihovýchodní části města, protéká směrem severojižním a vlévá se zprava do Lužické Nisy. Ve své horní části protéká soustavou vodních nádrží, z nichž

poslední slouží jako zdroj technologické vody pivovaru. Převážná část trasy potoka je zakrytá, krátká otevřená část je před ústím do Lužické Nisy.

V povodí je uvažováno s rozvojem výstavby rodinných domků na Nové Rudě v prostoru nad ulicí Sladovnickou. Změnou charakteru území dojde k nárůstu odtokového množství cca o 16 % v profilu dešťového oddělovače při ulici Tanvaldské a cca o 12 % při ústí do Lužické Nisy. Zkapacitnění dolních zakrytých úseků toku není efektivní, neboť jejich kapacita je přímo závislá na vzduší hladiny v Lužické Nise. Vhodnějším řešením je minimalizace odtoku dešťových vod z prostoru navrhované výstavby (cca 20,5 ha) a jejich maximální akumulace přímo na místě eventuelně s využitím stávajících pivovarských rybníků.

### **10.3.3 VODNÍ PLOCHY**

Srážkově bohaté Jizerské hory jsou na jihozápadní straně pramennou oblastí pro Lužickou Nisu. Intenzivnější srážky byly v minulosti vždy doprovázeny povodněmi, které způsobovaly škody zejména v Liberci a jeho okolí. Z toho důvodu byl realizován projekt na zřízení šesti vodních nádrží v povodí Nisy, které měly komplexně řešit odtokové poměry v území. Většina z nich se budovala především pro ochranu před velkými vodami a postupně se přidružovaly i vedlejší účely, jako je zásobení průmyslovou vodou, rekreace, chov ryb apod. Jedná se o přehrady na Harcovském potoce v Liberci, na Černé Nise v Bedřichově, na Oldřichovském potoce u Mlýnice, na Fojtském potoce u Fojtky, na Mšenském potoce v Jablonci n/N a na potoce Jeřici u Oldřichova. Tyto přehrady byly vybudovány v letech 1902 - 1910.

## Přehled stávajících vodních ploch na území města

Název	Účel	Vlastník (správce)
Harcovská nádrž	ochranný, rekreace, průmysl	Povodí Labe a. s.
Vesecký rybník (Teichmühle)	rekreace , průmyslové účely	Město Liberec
Krásná Studánka - rybník	rekreace , rybářství	Zdeněk Musil
Pilínkov – rybník	rybářství	Český rybářský svaz
Seba – nádrž	průmyslové účely	LIKOLOR a. s.
Labutí jezírko	pro ZOO	Město Liberec
rybník Textilana – velký	ochranný, průmyslové účely	Město Liberec
rybník Textilana – malý	průmyslové účely	Textilana a. s.
rybník Kolora – velký	průmyslové účely	Nasin s. r. o.
rybník Kolora – malý	průmyslové účely	Nasin s. r. o.
rybník – Machnín	rybářství	Český rybářský svaz
nádrž Rudolfovo	vyrovnávací nádrž	SČE a. s.
pivovarské ryb. Vratislavice	průmyslové účely	pivovar Vratislavice
koupaliště Lesní	rekreace	Město Liberec
koupaliště Vápenka	rekreace	Město Liberec
koupaliště Vratislavice n/N	rekreace	Město Liberec

### Přehrada Harcov

Je největší nádrž na území města, byla dokončena v roce 1904. Účelem tohoto vodního díla bylo v první řadě zachycení povodňových průtoků Harcovského potoka a jejich snížení na 6,7 m<sup>3</sup>/sec, což je odhadovaný neškodný průtok korytem Harcovského potoka. Byl vytvořen akumulací prostor i pro zajištění odběru k průmyslovým účelům, pro rekreaci a chov ryb. Nádrž pozitivně ovlivňuje estetiku okolní krajiny a životní prostředí ve městě. Hydrologické údaje a technické parametry nádrže jsou uvedeny v průzkumech a rozbořech pro územní plán města.

Harcovská nádrž je největší vodní plochou ve městě využívanou pro rekreaci. Kvalita vody je v letním období v místě pláže a přítoku do nádrže pravidelně kontrolována Krajskou hygienickou stanicí z hlediska dodržování hygienických předpisů pro koupaliště.

Významného zlepšení čistoty vody v nádrži bylo dosaženo rekonstrukcí kanalizace v povodí Harcovského potoka, vybudováním kmenové stoky VII ve štole a vyloučením hlavních odlehčení z jednotné kanalizace do nádrže (Kunratická, Králův háj).

Podmínkou pro udržení a další zlepšení kvality vody je dodržení zásady budování oddílné kanalizace v povodí nádrže a zásady maximálního zadržování dešťové vody v místě jejího vzniku vhodnými terénními úpravami.

### **Nádrž na Lučním potoce (Vesecký rybník)**

Nádrž leží ve vhodných přírodních podmínkách a je využívána hlavně k rekreačním účelům. Plocha nádrže je cca 2,16 ha. Zástavba v území kolem nádrže má rekreační charakter (chatový areál, zahrádkářská kolonie), postrádá však potřebné vybavení. V letním období se provádějí pravidelné kontroly jakosti vody. Nádrž nebyla prakticky za dobu své existence vyčištěna z důvodu nemožnosti jejího vypuštění.

Bylo uvažováno s vybudováním nádrže na Lučním potoce o ploše cca 14,6 ha, s hrází umístěnou cca 1 km nad ústím potoka do Lužické Nisy. Hladina nově navrhované vodní plochy na kótě 386,30 m korespondovala s hladinou stávající nádrže. Od realizace nádrže bylo v územním plánu upuštěno, územní rezerva pro toto event. budoucí využití byla zachována.

### **Ostatní vodní plochy**

Důležitou problematikou, kterou je nutno řešit, je zajištění dostatečného množství vodních ploch vhodných pro rekreační využití. Dnešní stav nevyhovuje potřebám tak velkého města jako je Liberec. Z přírodních koupališť je kromě výše uvedených dvou nádrží využíván k rekreaci ještě rybník v Krásné Studánce. Tato vodní plocha však nemá v sezóně zaručenou vyhovující kvalitu vody.

Vodní plocha stávajících tří přírodních koupališť je cca 116 000 m<sup>2</sup>, což postačuje pro rekreaci cca 2 000 obyvatel (150 obyvatel na 1 ha vodní plochy). Vodní sporty nelze prakticky na těchto vodních plochách provozovat.

V současné době jsou v letní sezóně plně využívána tři venkovní umělá koupaliště a to koupaliště ve Vratislavicích n/N, Vápenka a Lesní o celkové vodní ploše 4 971 m<sup>2</sup>.

Koupaliště Vratislavice n/N o ploše 1925 m<sup>2</sup> je po rekonstrukci a počítá se ve výhledu s dostavbou dalších sportovních zařízení v areálu.

Koupaliště Lesní o ploše 1675 m<sup>2</sup> bylo částečně upraveno, leží v příjemném prostředí, nevýhodou je studená voda.

Koupaliště Vápenka o ploše 1371 m<sup>2</sup> leží v obytné zástavbě, je ve špatném technickém stavu a vyžaduje celkovou rekonstrukci.

Územní plán umožňuje v rámci regulativů budování plaveckých zařízení umělých vodních ploch, např. v rámci rozšíření krytého bazénu na Tržním náměstí a městského stadionu.

Další nově navržené vodní plochy a jejich účel jsou popsány u jednotlivých toků. Jedná se o retenční nádrž na přítoku Kunratického potoka pod obytným souborem Broumovská a akumulací nádrž na Ostašovském potoce k částečnému zachycení větších průtoků.

Dále je navržena na Slunném potoce nádrž Bucharka, která by měla sloužit jako akumulací nádrž pro zasněžování svahů ve sportovním areálu Ještěd. K témuž účelu slouží i navržená nádrž Ještědka situovaná v sedle pod Ještědem. Akumulace v těchto nádržích je pro uvedený účel nedostatečná a uvažuje se, na základě jednání se správcem vodovodu SČVK, o doplňování potřebné vody pro zasněžování z veřejné vodovodní sítě. Ve Slunném potoce je nutno při odběru vody pro zasněžování zachovat minimální sanační průtok.

Všechny vodní plochy je nutno udržovat ve stavu odpovídajícím daným účelům a provozovat dle platných manipulačních řádů.

#### **NÁVRH ŘEŠENÍ:**

- Byla vymezena záplavová území 100 - leté vody na jednotlivých tocích a z toho vyplývající omezení pro zástavbu v těchto územích.
- Byly navrženy úpravy nekapacitních úseků jednotlivých toků - Františkovský, Janovodolský, Slunný, Plátenický, Doubský, Harcovský a Kunratický, včetně zkapacitnění některých propustků a podchodů komunikací.
- Pro zachycení dešťových průtoků byly navrženy retenční nádrže na Kunratickém potoce a před čistírnou odpadních vod.
- Na Ostašovském potoce byla navržena v biokoridoru nádrž s kladným dopadem na životní prostředí.
- Na základě měření byla vyhotovena mapa čistoty vody vodotečí a z důvodu kladného ovlivnění kvality vody bylo navrženo vyřazení některých přívalových komor na kanalizační síti z funkce.

#### **ZÁSADY ŘEŠENÍ ROZVOJE MĚSTA:**

- Zajistit ochranu vodních toků před znečištěním důslednou likvidací produkovaných odpadních vod.
- Zajistit ochranu území před zvýšeným odtokem srážkových vod především maximálním zadržením těchto vod v místě jejich vzniku - vhodná úprava povrchu při návrhu zástavby, budování retenčních dešťových zdrží ve větších areálech.
- Provést úpravu nekapacitních úseků vodních toků dle zpracovaných hydrotechnických studií.
- Regulovat zástavbu v územích, kde není možná ochrana území před víceletými vodami.

- Provádět revitalizaci problémových úseků vodních toků.
- Vytvářet zázemí pro rekreační a sportovní využití vodních ploch.