

---

## A.1 ANALYTICKÁ ZPRÁVA

---

# Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

Studie

DATUM:

3/2022

---



---

Město Týnec nad Sázavou



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY



**Sweco Hydroprojekt a.s.**

Ústředí Praha  
Táborská 31, Praha 4  
[www.sweco.cz](http://www.sweco.cz)

---

ČÍSLO ZAKÁZKY: 12-0199-01-01

ARCHIVNÍ ČÍSLO:

---



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## A.1 ANALYTICKÁ ZPRÁVA

ÚPLNÝ NÁZEV AKCE (PROJEKTU): <b>Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou</b>		DATUM: 3/2022
PODNÁZEV:		STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE: Studie
OBJEDNATEL: Město Týnec nad Sázavou		ADRESA: K Náklí 404, 257 41 Týnec nad Sázavou
ZHOTOVITEL:  Sweco Hydroprojekt a.s.	ADRESA:  Táborská 31, 140 16 Praha 4	GENERÁLNÍ ŘEDITEL:  Ing. Milan Moravec, Ph.D
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: Ing. Vladimír Burian	ŘEDITEL DIVIZE: Ing. Petr Matějček	TECHNICKÁ KONTROLA: Ing. Martin Pavel

Společnost **Sweco Hydroprojekt a.s.** je certifikovaná dle norem **ČSN EN ISO 9001:2009**, **ČSN EN ISO 14001:2005** a **ČSN OHSAS 18001:2008**.

### © Sweco Hydroprojekt a.s.

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## OBSAH

strana

<b>A.</b>	<b>Analytická část .....</b>	<b>8</b>
A.1	Analytická zpráva .....	8
A.1.1	Identifikační údaje .....	9
A.1.1.1	Údaje o objednateli projektové dokumentace .....	9
A.1.1.2	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....	9
A.1.2	Východiska a cíle záměru .....	10
A.1.3	Vymezení řešeného území .....	11
A.1.3.1	Obecné a hydrologické vymezení .....	11
A.1.3.2	Územní a správní členění .....	13
A.1.4	Popis řešeného území.....	14
A.1.4.1	Klimatologie .....	14
A.1.4.2	Srážková charakteristika území .....	15
A.1.4.3	Pedologie .....	16
A.1.4.4	Geologie .....	18
A.1.4.5	Biologický průzkum .....	19
A.1.4.6	Hydrologie .....	23
A.1.4.7	Údaje o průtocích – hydrologická data.....	25
A.1.4.8	Záplavová území a aktivní zóna záplavového území .....	26
A.1.4.9	Historické povodňové události a sucha.....	27
A.1.4.9.1	Historická období sucha .....	27
A.1.4.9.2	Historické povodňové události .....	28
A.1.5	Intravilán .....	30
A.1.5.1	Stávající zástavba .....	30
A.1.5.2	Analýza vlastnictví pozemků .....	32
A.1.5.3	Současné nakládání s dešťovou vodou .....	32
A.1.5.4	Druhy znečištění dešťových vod .....	33
A.1.5.5	Kanalizační systém .....	34
A.1.5.6	Zásobování obyvatel pitnou vodou .....	34
A.1.5.7	Odpadové hospodářství .....	35
A.1.5.8	Energetika .....	36
A.1.5.9	Vozové vybavení města .....	37
A.1.5.10	Uhlíková stopa.....	37
A.1.6	Extravilán.....	39
A.1.6.1	Uživatelé zemědělské půdy .....	39
A.1.6.2	Sklonitostní charakteristika území.....	41
A.1.6.3	Bonitovaná půdně ekologická jednotka (BPEJ) .....	43
A.1.6.4	Vývoj způsobu využití území .....	45
A.1.6.5	Ohroženost území vodní erozí .....	48
A.1.6.6	Komplexní pozemkové úpravy .....	51
A.1.6.7	Realizované meliorační stavby .....	52
A.1.6.8	Zaniklé vodní plochy.....	55
A.1.7	Analýza územně technických limitů .....	57
A.1.7.1	Územně-plánovací dokumentace.....	57
A.1.7.2	Dopravní infrastruktura.....	59
A.1.7.3	Technická infrastruktura .....	59
A.1.7.4	Zvláště chráněná území .....	60
A.1.7.5	Ostatní území ochrany přírody.....	61
A.1.7.5.1	Přírodní parky.....	61
A.1.7.5.2	Významné krajinné prvky .....	62
A.1.7.6	NATURA 2000.....	62



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

A.1.7.7	Územní systém ekologické stability .....	64
A.1.7.8	Ochranná pásma vodních zdrojů (OPVZ) .....	66
A.1.7.9	Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) .....	67
A.1.7.10	Chráněná ložisková území .....	67
A.1.8	Dosud zpracované studie a použité podklady .....	69
A.1.9	Vazba na národní a regionální strategické dokumenty .....	70
A.1.9.1	Národní strategické dokumenty .....	70
A.1.9.2	Regionální strategické dokumenty .....	71
A.1.10	Stanovení odtokových poměrů .....	72
A.1.10.1	Popis stanovení odtokových poměrů .....	72
A.1.10.2	Specifikace lokalit pro stanovení odtokových poměrů .....	74
A.1.10.3	Návrhové srážky .....	75
A.1.10.1	CN křivky .....	76
A.1.10.2	Doba transformace .....	76
A.1.10.3	Výstupy .....	77
A.1.11	Hydrotechnické posouzení kapacit propustků na vodních tocích .....	78
A.1.12	Terénní průzkum .....	81
A.1.12.1	Poznatky z terénních průzkumů .....	82
A.1.12.1.1	Problémová místa .....	82
A.1.12.1.2	Místa vhodná pro návrh opatření .....	84
A.1.13	Závěry analytické části .....	86
A.1.13.1	Povodňová ohroženost .....	86
A.1.13.1.1	Povrchové vody .....	86
A.1.13.1.2	Kanalizační soustava .....	88
A.1.13.2	Lokality ohrožené suchem .....	88
A.1.13.3	Identifikace vhodných lokalit pro návrhy opatření .....	88
A.1.13.3.1	Definování cílů .....	88
A.1.13.3.2	Intravilán .....	89
A.1.13.3.3	Extravilán .....	93
A.3	Mapové přílohy .....	95
A.3.1	Mapa ohroženosti území .....	95
A.3.2	Mapa sklonitosti území .....	95
A.3.3	Mapa místního šetření .....	95

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## **Seznam tabulek:**

Tab. 1 Charakteristika mírně oblastí MW7, MW8, MW11 a W2 dle Quitta.....	14
Tab. 2 AOPK ČR - Nálezová databáze ochrany přírody. [cit. 2021-01-21]. .....	19
Tab. 3 Hlavní vodní toky (DIBAVOD) v zájmovém území.....	23
Tab. 4 Významné vodní toky (IDVT dle CEVT) v zájmovém území .....	23
Tab. 5 Hydrologická data z měrných stanic .....	25
Tab. 6 Přehled vymezených záplavových území v ZÚ .....	26
Tab. 7 Stávající a výhledová zástavba území.....	30
Tab. 8 Stávající a výhledová zástavba území (zdroj: Město Týnec nad Sázavou).....	36
Tab. 9 Hospodařící subjekty v zájmovém území (ZÚ) .....	39
Tab. 10 Hospodařící subjekty v zájmovém území .....	39
Tab. 11 Počty dílů půdních bloků (DPB) zasahujících do zájmového území podle kultury LPIS40	
Tab. 12 Počty ekologicky významných prvků (EVP) zasahujících do zájmového území .....	40
Tab. 13 Popis BPEJ .....	43
Tab. 14 Rozdělení druhů pozemků v zájmovém území dle evidence katastru nemovitostí .....	46
Tab. 15 Rozdělení druhů pozemků v dotčených k.ú. dle evidence katastru nemovitostí .....	47
Tab. 16 Hodnoty K faktoru pro jednotlivé HPJ.....	48
Tab. 17 Hodnoty C faktoru ochranného vlivu pro ornou půdu dle klimatických regionů.....	49
Tab. 18 Souhrnné vyhodnocení potenciální roční ztráty půdy vodní erozí pro jednotlivá katastrální území.....	50
Tab. 19 Souhrnné vyhodnocení potenciální vodní eroze v ploše řešeného území .....	50
Tab. 20 Stav PÚ v zájmovém území.....	51
Tab. 21 Výčet stávajících melioračních staveb v zájmovém území.....	52
Tab. 22 Souhrnný stav územně plánovací dokumentace zájmového území.....	57
Tab. 23 Vybraná maloplošná zvláště chráněná území .....	60
Tab. 24 Přehled Evropsky významných lokalit na území Týnce nad Sázavou.....	62
Tab. 25 OPVZ na území Týnce nad Sázavou.....	66
Tab. 26 Hydrologické skupiny půd (Janeček, 2012) .....	76
Tab. 27 Výstupy srážkoodtokových modelů.....	77
Tab. 28 Propustky – základní informace.....	78
Tab. 29 Terénní průzkumy se zástupci města .....	81

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## **Seznam obrázků:**

Obr. 1: Vymezení řešeného území.....	12
Obr. 2: Správní členění zájmového území.....	13
Obr. 3: Roční úhrny srážek v procentech normálu 1981 – 2010 (zdroj: <a href="http://portal.chmi.cz">http://portal.chmi.cz</a> )....	15
Obr. 4: Výřez z Půdní mapy ČR 1: 50 000.....	17
Obr. 5: Výřez z geologické mapy ČR 1: 50 000 (zdroj <a href="http://www.geology.cz">http://www.geology.cz</a> ) .....	18
Obr. 6: Výskyt ZCHD v zájmovém území (zdroj <a href="http://webgis.nature.cz/">http://webgis.nature.cz/</a> ).....	22
Obr. 7: Správci vodních toků v zájmovém území.....	24
Obr. 8: Měrné profily v zájmovém území .....	25
Obr. 9: Stanovená záplavová území a aktivní zóny ZÚ v zájmovém území.....	26
Obr. 10: Povodně 2006 - Týnec nad Sázavou a Podělsy (zdroj: <a href="http://www.mestotytec.cz">www.mestotytec.cz</a> ).....	29
Obr. 11: Povodně 2013 – Čakovice a Krusičany (zdroj: <a href="http://www.mestotytec.cz">www.mestotytec.cz</a> ) .....	29
Obr. 12: Mapa stávající zástavby.....	31
Obr. 13: Ukázka vlastnictví pozemků v Týnci nad Sázavou .....	32
Obr. 14: Dešťová kanalizace v zájmovém území.....	33
Obr. 15: Sklonitost zájmového území .....	42
Obr. 16: Ukázka BPEJ v zájmovém území .....	43
Obr. 17: Využití území – 50. léta.....	45
Obr. 18: Využití území – současnost .....	46
Obr. 19: Graf rozdělení druhů pozemků v zájmovém území dle evidence katastru nemovitostí.....	47
Obr. 20: Ukázka ohroženosti území vodní erozí.....	51
Obr. 21: Rozsah melioračních staveb.....	53
Obr. 22: Získané podrobné zákresy odvodňovacích zařízení v zájmové lokalitě .....	54
Obr. 23: Ukázka zákresů podrobných odvodňovacích zařízení.....	54
Obr. 24: Příklad zaniklých rybníků u Krusičan. Pravá dolní mapa stabilního katastru z roku 1840, levý horní současný stav s vyznačením hranic katastru nemovitostí.....	55
Obr. 25: Výskyt zaniklých vodních ploch.....	56
Obr. 26: VPS a ÚSES v řešeném území dle ZÚR Středočeského kraje .....	58
Obr. 27: Zvláště chráněná území, přírodní parky a památné stromy v ZÚ.....	61
Obr. 28: Lokalita NATURA 2000 .....	63
Obr. 29: ÚSES dle ÚAP Středočeského kraje v zájmovém území .....	65
Obr. 30: Ochranná pásma vodních zdrojů v zájmovém území .....	66
Obr. 31: Chráněné ložiskové území – Peceraďy (zdroj: <a href="http://www.geology.cz/">http://www.geology.cz/</a> ) .....	67
Obr. 32: Zaniklé ložisko nevyhrazeného nerostu – Krusičany (zdroj: <a href="http://www.geology.cz/">http://www.geology.cz/</a> ) ..	68
Obr. 33: Příklad schematizace modelu v prostředí HEC-HMS .....	73
Obr. 34: Posuzovaná povodí pomocí srážkovodotokového modelu.....	74
Obr. 35: Návrhový hyetogram pro oblast C.....	75
Obr. 36: Orientační umístění posuzovaných propustků.....	80
Obr. 37: Rozdělení zájmového území na lokality pro terénní průzkumy se zástupci města.....	81
Obr. 38: Lokalita u autobusové zastávky Krusičanská .....	82
Obr. 39: Povodně 2013 na Tloskovském potoce v Krusičanech (zdroj: <a href="http://www.krusicany.eu">http://www.krusicany.eu</a> ) .....	82
Obr. 40: Pás s ukládáním sedimentu mezi Krusičany a Úročnicí .....	83
Obr. 41: Pracovní skupina při terénním průzkumu.....	83
Obr. 42: Problémové lokality a lokality vhodné pro návrh opatření.....	85
Obr. 43: Tloskovský potok v Krusičanech a Kritický bod 10900751 .....	86
Obr. 44: Mapa zranitelnosti území povodněmi.....	87
Obr. 45: Prioritní lokality pro návrh opatření – Týnec nad Sázavou .....	90
Obr. 46: Prioritní lokality pro návrh opatření – Chrást nad Sázavou.....	91
Obr. 47: Prioritní lokality pro návrh opatření – Podělsy .....	91
Obr. 48: Prioritní lokality pro návrh opatření – Týnec nad Sázavou – V Kozlovicích.....	92
Obr. 49: Prioritní lokality pro návrh opatření – Krusičany .....	93
Obr. 50: Prioritní lokality pro návrh opatření – Peceraďy.....	94
Obr. 51: Prioritní lokality pro návrh opatření – Čakovice .....	94

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## A. ANALYTICKÁ ČÁST

### A.1 ANALYTICKÁ ZPRÁVA

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## **A.1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

Název akce: **Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou**

### **A.1.1.1 ÚDAJE O OBJEDNATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**

Společnost: **město Týnec nad Sázavou**  
 adresa sídla: K Náklí 404, 257 41 Týnec nad Sázavou  
 IČ: 00232904  
 DIČ: CZ 00232904  
 jednající: Mgr. Martin Kadrnožka, starosta města  
 telefon / email: 317 701 530 / kadrnozka@mestoty nec.cz

### **A.1.1.2 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**

Společnost: **Sweco Hydroprojekt a.s.**  
 sídlo: Tábořská 940/31, 140 16 Praha 4  
 IČ: 26475081  
 DIČ: CZ26475081  
 kontaktní osoba: Ing. Vladimír Burian  
 telefon / email: 261 102 361 / vladimir.burian@sweco.cz

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## A.1.2 VÝCHODISKA A CÍLE ZÁMĚRU

V posledních letech se stále častěji potýkáme s úbytkem vody ve vodních tocích, ale také v podzemních vrstvách. Obecně se tento jev označuje jako sucho, který je připisován především klimatickým změnám. Jedná se o rozšířený jev způsobený především déletrvajícím nedostatkem srážek a vyšší teplotou ovzduší. Epizody extrémního sucha mají negativní vliv na vodní zdroje a mohou vážně poškozovat životní prostředí. Sucha mohou být spolu s povodněmi považována v České republice za nejvýznamnější přírodní pohromy. Tradičně jsou rozlišovány čtyři vzájemně provázané kategorie sucha: meteorologické, hydrologické, zemědělské a socio-ekonomické. Ke kvantifikaci sucha se používá řada ukazatelů založených na měření srážek, půdní vlhkosti nebo průtoků v závislosti na konkrétním účelu analýzy.

Sucho je nejviditelnějším a významným problémem, avšak není jediným, který působí negativně v návaznosti na klimatickou změnu. V rámci celkového vlivu na životní prostředí je nutné se zaměřit i na oblasti energetiky, odpadového hospodářství, dopravy apod. Právě v těchto oblastech je velký potenciál pro snižování uhlíkových stop a eliminaci změn klimatu. Pouze pokud se tato problematika bude řešit souběžně, je možné dosáhnout žádané změny.

Pro eliminaci dopadů výše popsaných negativních jevů je zpracována Adaptační strategie města Týnce nad Sázavou, která má za úkol, z pohledu klimatické změny, identifikovat zranitelné oblasti – citlivé lokality ve správním území a navrhnout robustní opatření, která budou dlouhodobě udržitelná. Město Týnec nad Sázavou plánuje jejich postupnou implementaci.

Mezi hlavní cíle patří snížení negativních vlivů urbanizace, tj. snížení vsaku, zhoršení mikroklimatu, přetížení jednotné kanalizace, znečištění povrchových vod apod. Mezi další cíle patří úspora za platby za odvádění srážkových vod z veřejných budov do kanalizace a například možnost využití zadržené vody pro další účely, pro které by za běžných okolností byla využita voda pitná, například na závlivu veřejné zeleně. Dále je žádané snížit energetickou náročnost města a vliv na životní prostředí snižováním produkovaných odpadů.

Cílem této studie je tedy navrhnout opatření, která by mohla zmírnit nepříznivé dopady klimatické změny. Jedná se o přírodní a technické prvky sloužící k zadržování vody a podpoře infiltrace v krajině i v intravilánu. Většina vhodně navržených opatření bude navržena tak, aby sloužila zároveň více účelům. Například v případě vyšších srážkových úhrnů opatření dokáže eliminovat odtok vody a zmírnit dopady povodní a zároveň využít tohoto jednorázového přebytku vody pro jeho zadržení a postupné zasakování nebo jiné další využití. Dále budou vybrána opatření formou doporučení vedoucích ke zlepšení osvěty obyvatel města o klimatické změně, snížení energetické náročnosti města a zvýšení podílu recyklovaného odpadu, včetně jeho následného využití.

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

### **A.1.3 VYMEZENÍ ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ**

#### **A.1.3.1 OBECNÉ A HYDROLOGICKÉ VYMEZENÍ**

Město Týnec nad Sázavou se nachází 35 km jižně od Prahy a 8 km od města Benešov, který je jeho obcí s rozšířenou působností (ORP).

Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnec nad Sázavou je vztažena na území správního obvodu města Týnec nad Sázavou, které se rozprostírá na ploše 25,7 km<sup>2</sup>.

Dominantou lokality je řeka Sázava, která protéká samým středem zájmového území. Dalšími většími vodními toky jsou Janovický, Tloskovský a Kamenický potok, jejichž cílovým recipientem je řeka Sázava a řada dalších drobných vodotečí. Celková délka vodních toků činí 41,7 km.

V zájmovém území se nachází celkem 26 vodních nádrží, přičemž 20 z nich je rozlohou menší než 1 ha. Největší koncentrace nádrží je v jižním cípu území u Krusičan, kde se v těsné blízkosti nachází hned 5 vodních nádrží s plochou nad 1 ha, kdy se největší z nich, rybník Krčín rozprostírá na více než 11 ha.

Nejvyšším vrcholem zájmového území je Čížov (432 m n. m.) a nejnižší místo je tam, kde Sázava opouští zájmové území, tj. cca 246 m n. m.

Z pohledu hydrologického přesahují dotčená povodí IV. řádu za hranice správního území města Týnce nad Sázavou. Jedná se o plochy, které mají vliv na odtok povrchových vod, respektive jeho množství a kvalitu, v daném území. Rozsah takto pojatého území je patrný z obrázku níže a blíže popsán v kapitole „Hydrologie“.





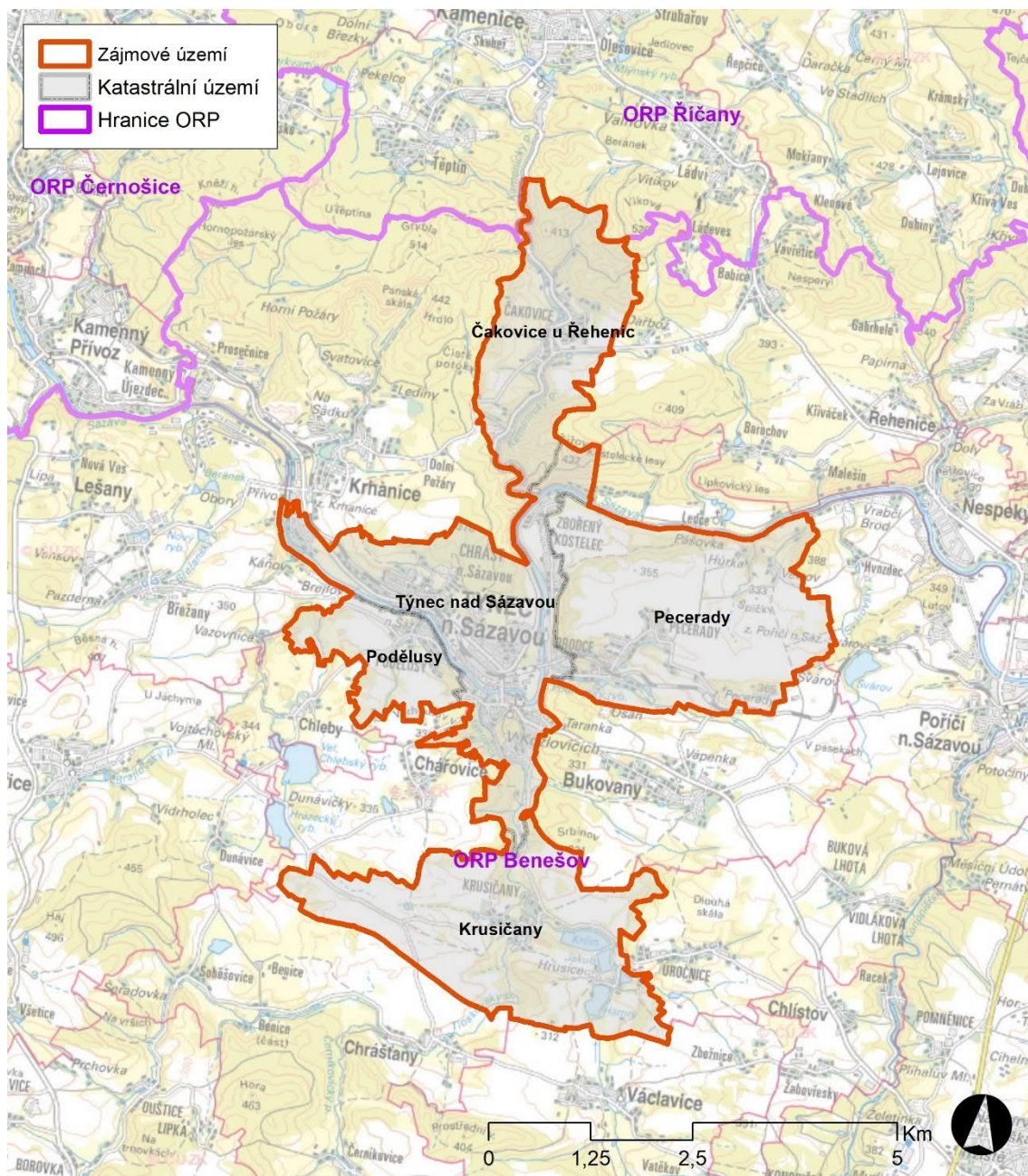
Obr. 1: Vymezení řešeného území



### A.1.3.2 ÚZEMNÍ A SPRÁVNÍ ČLENĚNÍ

Zájmové území se z hlediska správního nachází ve Středočeském kraji a spadá pod ORP Benešov. Město Týnec nad Sázavou se dělí na 8 místních částí, kterými jsou Brodce, Čakovice, Chrást nad Sázavou, Krusičany, Pecerady, Podělusy, Týnec nad Sázavou a Zbořený Kostelec. Dále je území členěno podle katastrálních území, kterých je celkem 5. Jedná se o Krusičany, Pecerady, Podělusy, Čakovice u Řehenic a Týnec nad Sázavou.

Ke konci roku 2019 zde dosahoval celkový počet obyvatel počtu 5 778, čímž je město třetím nejlidnatějším na Benešovsku.



Obr. 2: Správní členění zájmového území

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## A.1.4 POPIS ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ

### A.1.4.1 KLIMATOLOGIE

Podle **klimatické klasifikace z Atlasu podnebí Česka** (zdroj Tolasz a kol., 2007) spadá zájmové území **do klimatické oblasti mírně teplé**. Tato klimatická oblast se vyznačuje v zásadě průměrnými hodnotami, které nevybočují z celostátního průměru ani v hodnotách srážkových úhrnů ani sledovaných teplot.

Převážná část zájmového území je charakterizována **okrskem B2** = mírně teplý, mírně suchý, převážně s mírnou zimou. Severní cíp území (okolí Čakovic) pak spadá do **okrsku B3** = mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinový.

**Quittova klasifikace** přiřazuje zájmové území také do **oblastí mírně teplých (MW) a částečně i teplých (W)**:

- jednotka MW7 – severní okraj zájmového území (nad Čakovicemi)
- jednotka MW8 – pás mezi Čakovicemi a Zbořeným Kostelcem
- jednotka MW11 – jižní a východní část území (okolí Pecerad a Krusičan)
- jednotka W2 – střední část území (Týnec nad Sázavou)

Tyto klimatické jednotky (zdroj Tolasz a kol., 2007) lze charakterizovat těmito ukazateli:

Tab. 1 Charakteristika mírně oblastí MW7, MW8, MW11 a W2 dle Quitta

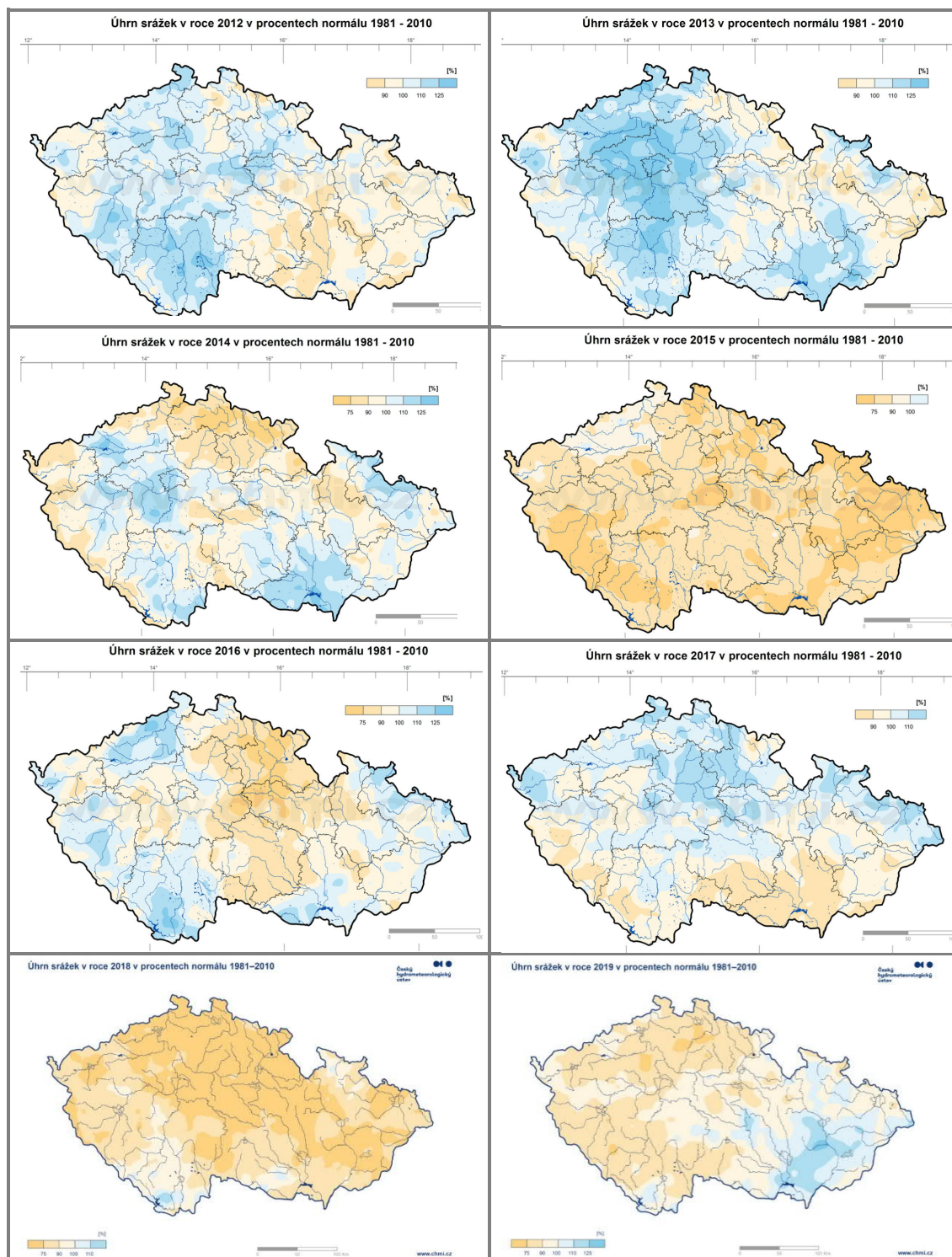
Klimatická jednotka	Počet dní v roce			průměr teplota (°C)		roční srážkový úhrn (mm)
	letní dny	mrazové dny	ledové dny	leden	červenec	
<b>MW7</b>	30-40	110-130	40-50	-2 až -3	16 až 17	650 až 750
<b>MW8</b>	40-50	130-140	40-50	-4 až -5	17 až 18	650 až 750
<b>MW11</b>	40-50	110-130	30-40	-2 až -3	17 až 18	550 až 650
<b>W2</b>	50-60	100-110	30-40	-2 až -3	18 až 19	550 až 700

Pozn.: Letní dny - Průměrný počet letních dnů v roce (s max. teplotou vyšší než 25°C)  
Mrazové dny - Průměrný počet mrazových dnů v roce (s min. teplotou nižší než -0,1°C)  
Ledové dny - Průměrný počet ledových dnů v roce (s max. teplotou nižší než -0,1°C)



### A.1.4.2 SRÁŽKOVÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Srážkové úhrny a charakter rozložení srážek je patrný z následujících obrázků. Zájmové území spadá do kategorie s průměrným úhrnem srážek 600 – 700 mm. Podíl ročního úhrnu srážek k normálu v posledním desetiletí je dokumentován na následujícím obrázku.



Obr. 3: Roční úhrny srážek v procentech normálu 1981 – 2010 (zdroj: <http://portal.chmi.cz>)

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

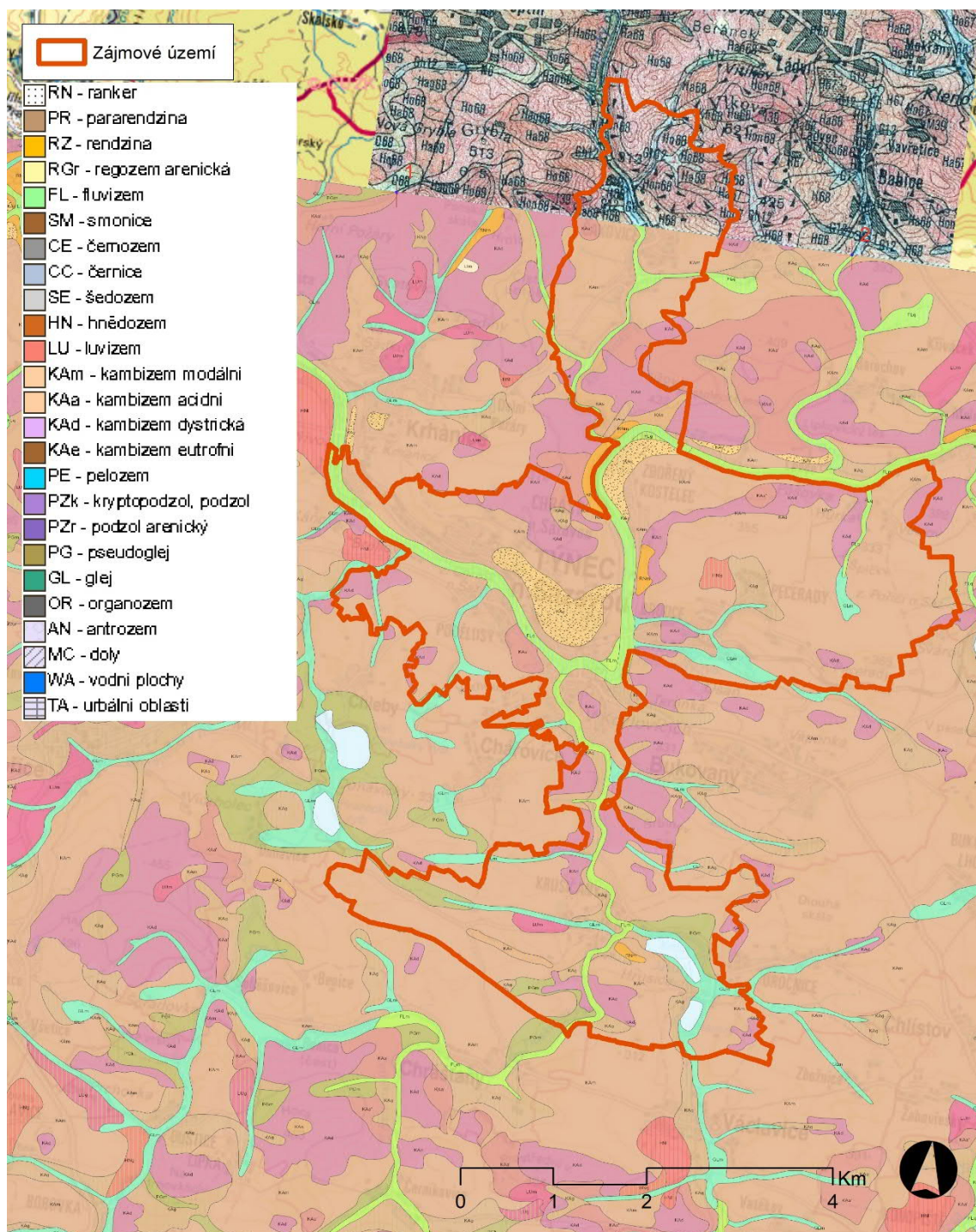
#### A.1.4.3 PEDOLOGIE

Takřka na celém zájmovém území se vyskytují kyselé hnědé půdy (kambisoly) - především **kambizemě**, typické pro pahorkatiny a vrchoviny. Jedná se především o nasycený typ kambizemí, které se běžně vyskytují na středně těžkých zvětralinách různých hornin. Ve vlhčích oblastech přechází převažující kambizem k **pseudogleji**, v údolích vodních toků se nachází gleje. Právě pseudogleje se lokálně vyskytují v jižní části území, především pak v nivách vodních toků. Ostatní typy, jako například fluvizem, gleje nebo luvizem se v zájmovém území vyskytují pouze ojediněle.

**Kambizemě (KA)** jsou půdy s kambickým hnědým (braunifikovaným) horizontem, vyvinutým převážně v hlavním souvrství svahovin magmatických, metamorfických a zpevněných sedimentárních hornin. I výrazněji vyvinuté půdy v kambickém horizontu postrádají jílové povlaky – argilany. Půdy se vytvářejí hlavně ve svažitých podmínkách pahorkatin, vrchovin a hornatin, v menší míře (syhké substráty) v rovinatém reliéfu. Náš nejrozšířenější půdní typ, původním porostem kambizemí byly doubravy a bučiny, případně ve vyšších polohách smíšené lesy. V dnešní době je najdeme buď jako zemědělskou půdu anebo pod listnatými lesy v členitém terénu.

**Pseudogleje (PG)** - Na vlhkých místech bez tvorby rašeliny se vyskytují oglejené půdy, tzv. pseudogleje. Základním znakem této skupiny půd je periodické převlhčení a vysušování půdního profilu, především v jarním období. Vznikají především v místech terénních depresí a v záplavových územích kolem řek. Tyto půdy jsou rozšířené v mírně teplých až chladných oblastech.





Obr. 4: Výřez z Půdní mapy ČR 1: 50 000  
(zdroj <http://www.geoportal.gov.cz>)



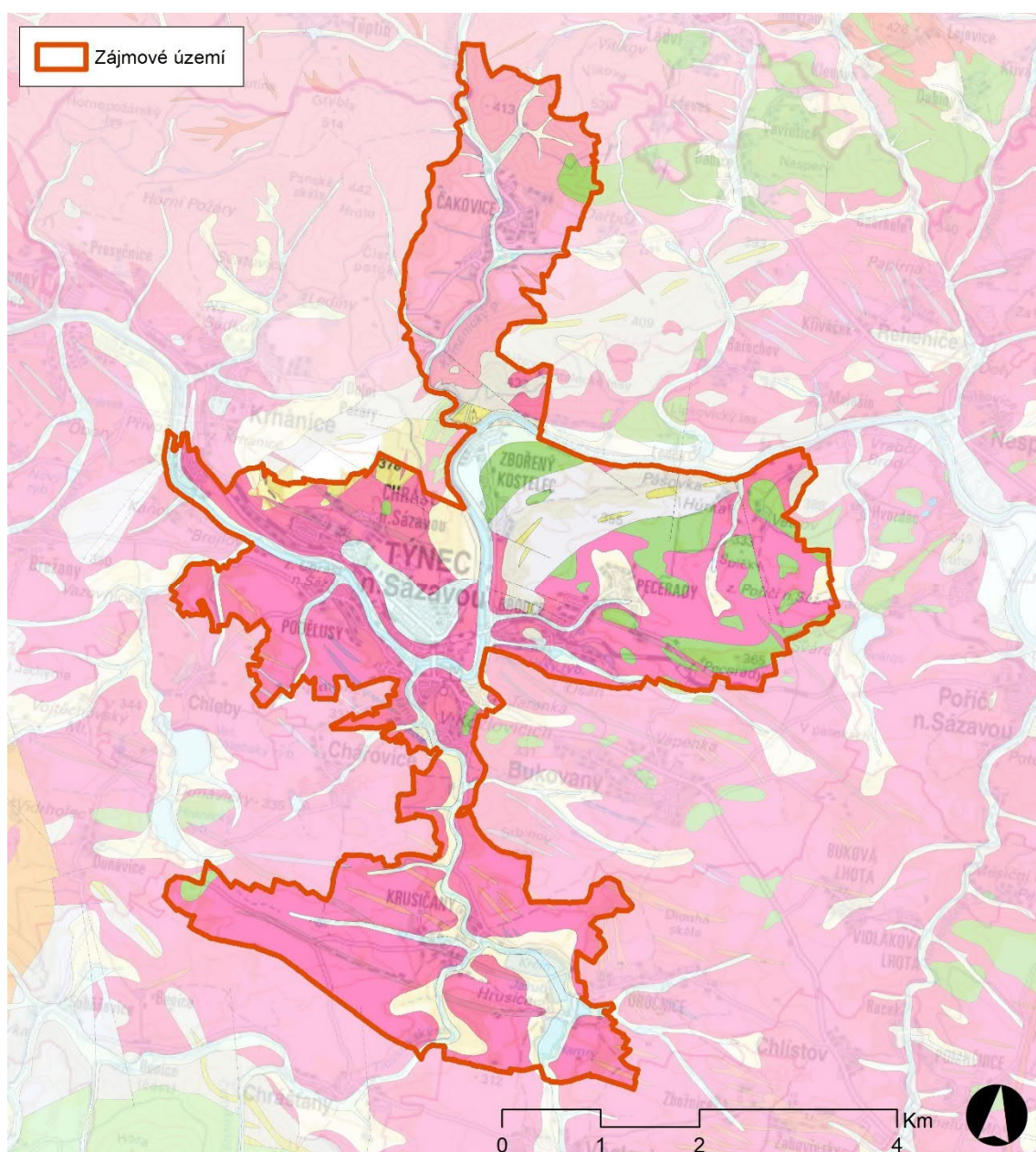
Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

#### A.1.4.4 GEOLOGIE

Z geomorfologického hlediska náleží zájmové území do provincie Česká Vysočina, Českomoravské soustavy a oblasti Středočeská pahorkatina.

**Benešovská pahorkatina** je geomorfologický celek v severozápadní části Středočeské pahorkatiny s rozlohou 2 410 km<sup>2</sup>. Jedná se o členitou pahorkatinu rozprostírající se v povodí Vltavy, Sázavy a Otavy. Převažujícími horninami jsou granity středočeského plutonu. Nejvyšším vrcholem je Stráž u Leletic (638 m n.m.)

Z geologického hlediska zde převládají jednotky granodioritu a křemenného dioritu, okrajově se vyskytuje gabro a granit. V říčních nivách se poté vyskytují hlinité, kamenité a štěrkovité sedimenty.



Obr. 5: Výřez z geologické mapy ČR 1: 50 000 (zdroj <http://www.geology.cz>)

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

#### A.1.4.5 BIOLOGICKÝ PRŮZKUM

Biologický průzkum představuje identifikaci možných vlivů spojených s realizací záměrů na zájmy hájené zákonem o ochraně přírody a krajiny. Biologický průzkum je možné v navazujících částech projektové dokumentace provést formou rešerše ze stávajících dostupných podkladů.

Pro účely této studie se zdá být postačující výčet předmětů ochrany v daném území uvedený v této zprávě a výpis z nálezové databáze AOPK zvláště chráněných druhů (ZCHD) v zájmovém území (<https://portal.nature.cz/nd/>). V této databázi lze následně dohledat a zhodnotit možnost výskytu ZCHD pro konkrétní navrhované opatření v konkrétní lokalitě.

V následující tabulce je uvedena sumarizace druhů v celém zájmovém území, ve které jsou ZCHD řazeny dle počtu zaznamenaných nálezů v databázi. Dle tohoto výčtu ve správním území Týnce nad Sázavou bylo zaznamenáno cca 103 zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, z toho je 19 druhů kriticky ohrožených. Součástí tabulky je také informace o posledním nálezu, která napovídá, že je zde řada druhů rostlin a živočichů, jejichž poslední výskyt byl zaznamenán před desítkami let.

Tab. 2 AOPK ČR - Nálezová databáze ochrany přírody. [cit. 2021-01-21].

Kategorie	České jméno	Druh	Počet nálezů	ZCHD	Poslední nález
Ptáci	krahujec obecný	Accipiter nisus	69	SO	2019-12
Ptáci	vlaštovka obecná	Hirundo rustica	53	O	2019-06
Ptáci	ledňáček říční	Alcedo atthis	30	SO	2020-07
Ptáci	ťuhýk obecný	Lanius collurio	28	O	2018-06
Ptáci	krutihlav obecný	Jynx torquilla	23	SO	2019-04
Obojživelníci	ropucha obecná	Bufo bufo	21	O	2016-06
Ptáci	krkavec velký	Corvus corax	18	O	2018-03
Ptáci	čáp černý	Ciconia nigra	17	SO	2019-05
Netopýři	netopýr velký	Myotis myotis	15	KO	2020-07
Obojživelníci	čolek obecný	Lissotriton vulgaris	15	SO	2020-04
Ptáci	orel mořský	Haliaeetus albicilla	15	KO	2019-03
Obojživelníci	kuňka obecná	Bombina bombina	13	SO	2020-05
Plazi	ještěrka obecná	Lacerta agilis	13	SO	2014-10
Ptáci	volavka bílá	Ardea alba	13	SO	2019-04
Ptáci	moták pochop	Circus aeruginosus	13	O	2019-05
Ptáci	včelojed lesní	Pernis apivorus	13	SO	2019-08
Obojživelníci	rosnička zelená	Hyla arborea	11	SO	2015-06
Savci	vydra říční	Lutra lutra	11	SO	2016-10
Ptáci	kopřivka obecná	Mareca strepera	10	O	2019-05
Netopýři	netopýr rezavý	Nyctalus noctula	9	SO	1982-03
Obojživelníci	skokan štíhlý	Rana dalmatina	9	SO	2020-03
Ptáci	rorýs obecný	Apus apus	9	O	2019-04
Ptáci	potápka malá	Tachybaptus ruficollis	9	O	2019-11
Cévnaté rostliny	pérovník pštosí	Matteuccia struthiopteris	8	O	2019-05
Obojživelníci	skokan skřehotavý	Pelophylax ridibundus	8	KO	2014-08
Plazi	užovka obojková	Natrix natrix	8	O	2016-06
Ptáci	pisík obecný	Actitis hypoleucos	8	SO	2019-05

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

Kategorie	České jméno	Druh	Počet nálezů	ZCHD	Poslední nález
Ptáci	lejsek šedý	Muscicapa striata	8	O	2018-06
Ptáci	holub doupřák	Columba oenas	7	SO	2019-05
Obojživelníci	blatnice skvrnitá	Pelobates fuscus	6	SO	1987-12
Obojživelníci	čolek velký	Triturus cristatus	6	SO	1987-12
Plazi	slepýš křehký	Anguis fragilis	6	SO	2020-04
Ptáci	strakapoud prostřední	Dendrocoptes medius	5	O	2019-03
Ptáci	ťuhýk šedý	Lanius excubitor	5	O	2018-11
Ptáci	slavík obecný	Luscinia megarhynchos	5	O	2017-06
Ptáci	luňák červený	Milvus milvus	5	KO	2018-09
Ptáci	vodouš kropenatý	Tringa ochropus	5	SO	2018-04
Obojživelníci	ropucha zelená	Bufotes viridis	4	SO	1982-03
Plazi	užovka podplamatá	Natrix tessellata	4	KO	2020-07
Ptáci	jestřáb lesní	Accipiter gentilis	4	O	2017-06
Ptáci	rákosník velký	Acrocephalus arundinaceus	4	SO	2017-07
Ptáci	bekasina otavní	Gallinago gallinago	4	SO	2018-09
Ptáci	morčák velký	Mergus merganser	4	KO	2019-02
Ptáci	čírka modrá	Spatula querquedula	4	SO	2018-04
Savci	veverka obecná	Sciurus vulgaris	4	O	2020-06
Plazi	užovka hladká	Coronella austriaca	3	SO	2020-02
Ptáci	žluva hajní	Oriolus oriolus	3	SO	2019-05
Ptáci	bramborníček hnědý	Saxicola rubetra	3	O	2018-09
Ptáci	lžičák pestrý	Spatula clypeata	3	SO	2019-03
Blanokřídli	čmelák zemní	Bombus terrestris	2	O	2016-07
Cévnaté rostliny	kruštík tmavočervený	Epipactis atrorubens	2	O	2004-07
Měkkýši	velevrub tupý	Unio crassus	2	SO	2015-07
Motýli	otakárek ovocný	Iphiclidides podalirius	2	O	2019-07
Plazi	ještěrka zelená	Lacerta viridis	2	KO	1999-12
Ptáci	moták pilich	Circus cyaneus	2	SO	2018-09
Ptáci	ostříž lesní	Falco subbuteo	2	SO	2017-07
Ptáci	bukáček malý	Ixobrychus minutus	2	KO	2017-07
Ptáci	vlha pestrá	Merops apiaster	2	SO	2012-07
Ptáci	orlovec říční	Pandion haliaetus	2	KO	2018-04
Ptáci	dudek chocholatý	Upupa epops	2	SO	2019-05
Blanokřídli	čmelák skalní	Bombus lapidarius	1	O	2016-07
Blanokřídli	čmelák rolní	Bombus pascuorum	1	O	2016-06
Blanokřídli	mravenec otročící	Formica fusca	1	O	2016-06
Cévnaté rostliny	vrtička měsíční	Botrychium lunaria	1	O	2016-05

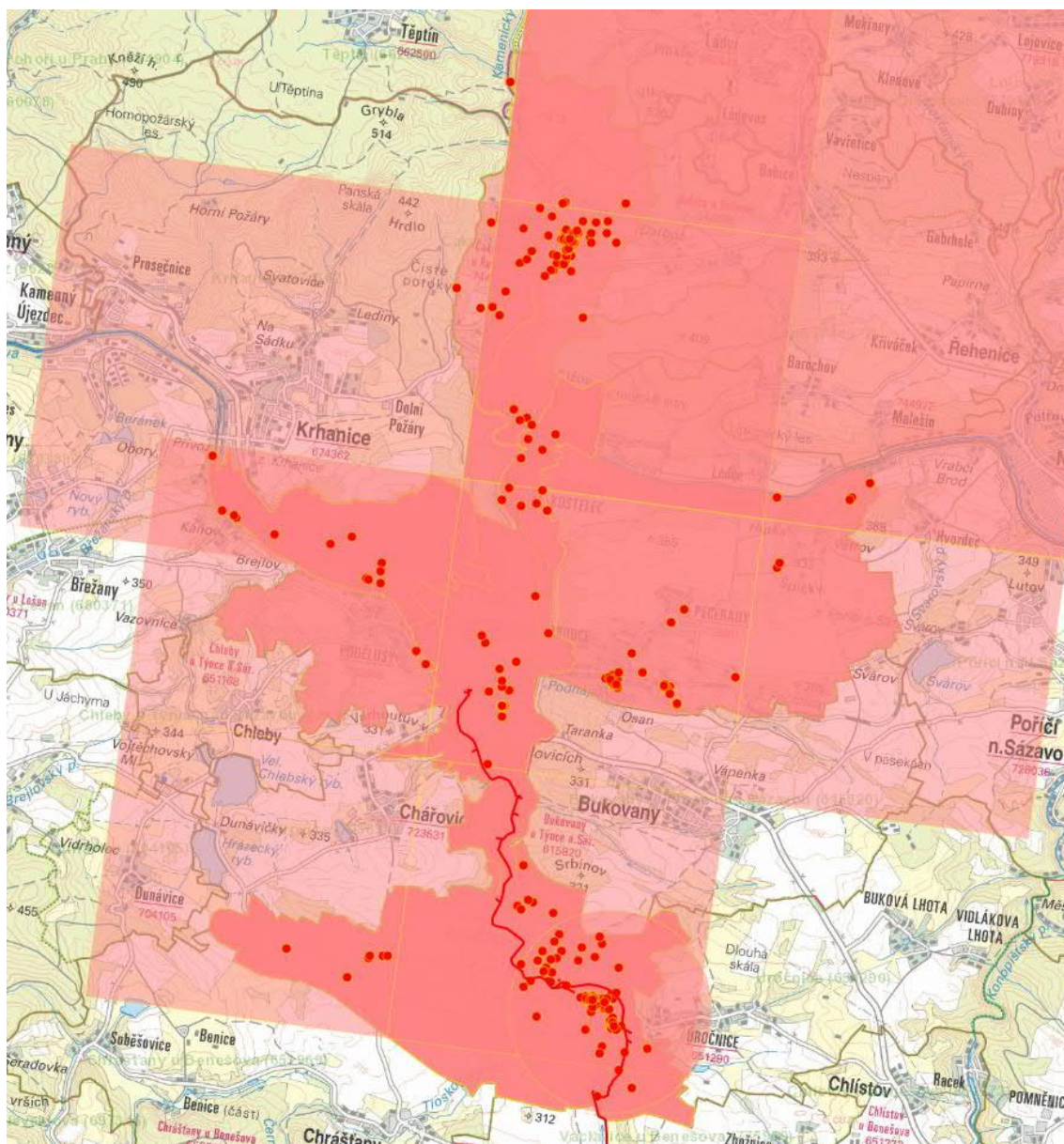


Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

Kategorie	České jméno	Druh	Počet nálezů	ZCHD	Poslední nález
Cévnaté rostliny	chrpa horská	Centaurea montana	1	SO	2009-04
Cévnaté rostliny	prstnatec májový	Dactylorhiza majalis	1	O	2016-05
Cévnaté rostliny	bělolist žlutavý	Filago lutescens	1	KO	1912-09
Cévnaté rostliny	prasetník lysý	Hypochaeris glabra	1	KO	1951-12
Cévnaté rostliny	medovník meduňkolistý	Melittis melissophyllum	1	O	2012-07
Cévnaté rostliny	tis červený	Taxus baccata	1	SO	2009-04
Korýši	rak říční	Astacus astacus	1	KO	2005-10
Měkkýši	velevrub malířský	Unio pictorum	1	KO	2015-07
Motýli	batolec duhový	Apatura iris	1	O	1980-12
Motýli	bělopásek topolový	Limenitis populi	1	O	1980-12
Motýli	otakárek fenyklový	Papilio machaon	1	O	1980-12
Netopýři	netopýr večerní	Eptesicus serotinus	1	SO	1975-10
Netopýři	netopýr hvízdavý	Pipistrellus pipistrellus	1	SO	2016-09
Netopýři		Pipistrellus sp.	1	SO	1926-12
Netopýři	netopýr ušatý	Plecotus auritus	1	SO	2014-08
Obojživelníci	skokan zelený	Pelophylax esculentus	1	SO	1982-03
Obojživelníci	skokan zelený komplex	Pelophylax esculentus s.l.	1	SO	2014-04
Ptáci	ostralka štíhlá	Anas acuta	1	KO	2019-02
Ptáci	čírka obecná	Anas crecca	1	O	2018-03
Ptáci	kalous pustovka	Asio flammeus	1	SO	2017-09
Ptáci	brkoslav severní	Bombus garrulus	1	O	2013-02
Ptáci	hohol severní	Bucephala clangula	1	SO	2018-03
Ptáci	křepelka polní	Coturnix coturnix	1	SO	2014-06
Ptáci	strnad luční	Emberiza calandra	1	KO	2000-05
Ptáci	jeřáb popelavý	Grus grus	1	KO	2013-03
Ptáci	konipas luční	Motacilla flava	1	SO	2019-04
Ptáci	zrzohlávka rudozobá	Netta rufina	1	SO	2008-04
Ptáci	orešník kropenatý	Nucifraga caryocatactes	1	O	2013-12
Ptáci	potápka roháč	Podiceps cristatus	1	O	2016-10
Ptáci	břehule říční	Riparia riparia	1	O	2017-05
Ptáci	bramborníček černohlavý	Saxicola rubicola	1	O	2019-03
Ptáci	sluka lesní	Scolopax rusticola	1	O	2016-03
Ptáci	vodouš rudonohý	Tringa totanus	1	KO	2018-09
Ptáci	drozd cvrčala	Turdus iliacus	1	SO	2002-11
Ryby a mihule	vranka obecná	Cottus gobio	1	O	2006-12

Kategorie	České jméno	Druh	Počet nálezů	ZCHD	Poslední nález
Ryby a mihule	mihule potoční	Lampetra planeri	1	KO	1900-12
Ryby a mihule	mník jednovousý	Lota lota	1	O	2006-12
Savci	bobr evropský	Castor fiber	1	SO	2018-04
Savci	sysel obecný	Spermophilus citellus	1	KO	1926-12

KO=kriticky ohrožený druh, SO=silně ohrožený druh, O=ohrožený druh.



Obr. 6: Výskyt ZCHD v zájmovém území (zdroj <http://webgis.nature.cz/>)

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

#### A.1.4.6 HYDROLOGIE

Celé zájmové území patří do povodí Vltavy, dílčího povodí Dolní Vltava a spadá pod jedno povodí III. řádu – Sázava od Želivky po ústí (ČHP 1-09-03).

Jak již bylo uvedeno v úvodu této zprávy, celková délka vodních toků v zájmovém území tvořeném správním obvodem města Týnec nad Sázavou je 41,7 km a území má rozlohu 25,7 km<sup>2</sup>.

Z pohledu hydrologického je částečně posuzováno území, které přesahuje správní území města a je tvořeno povodími IV. řádu, které jsou daným územím dotčeny a mají vliv na množství a kvalitu povrchových vod přitékajících do této lokality. Vzhledem k tomu, že územím protéká především řeka Sázava a Janovický potok, pak je toto území s dotčenou plochou v řádech stovek km<sup>2</sup>. Reálně posoudit, například pomocí srážkoodtokových modelů, však lze pouze drobné vodní toky s plochou povodí v řádech jednotek km<sup>2</sup>, které pramení blízko hranice zájmového území.

Šířeji pojaté hydrologické území dotčené hranicí Týnce nad Sázavou je tvořeno hydrologickými povodími 4. řádu hlavních vodních toků dle DIBAVOD, které jsou uvedeny v tabulce níže. V posledním sloupci tabulky je vyjádřen poměr celkové délky toku a délky toku v zájmové lokalitě.

Tab. 3 Hlavní vodní toky (DIBAVOD) v zájmovém území

Název toku	Číslo hydrologického pořadí	Délka toku na území správního obvodu / celková délka toku [km]
Brejlovský potok	1-09-03-176	0,4 / 7,9
Janovický potok	1-09-03-170	2,3 / 28,1
	1-09-03-174	3,7 / 28,1
Kamenický potok	1-09-03-156	4,2 / 11,7
Podhájský potok	1-09-03-158	1,9 / 4,4
Sázava	1-09-03-155	0,74 / 225,9
	1-09-03-157	2,2 / 225,9
	1-09-03-159	1,1 / 225,9
	1-09-03-175	2,2 / 225,9
	1-09-03-177	1,6 / 225,9
Tloskovský potok	1-09-03-171	0 / 14,5
	1-09-03-173	1,8 / 14,5

V následující tabulce jsou uvedeny vodní toky s pojmenováním ve správním obvodu města Týnec nad Sázavou, včetně svých identifikátorů (IDVT) a správce toku dle Centrální evidence toků (CEVT) přístupné na [www.eagri.cz/voda/](http://www.eagri.cz/voda/). V tabulce nejsou uvedeny toky bez názvu, hydromeliorační díla a občasné toky. Kompletní údaje o správci toku všech toků v řešeném území jsou uvedeny na obrázku pod tabulkou.

Tab. 4 Významné vodní toky (IDVT dle CEVT) v zájmovém území

Název toku	IDVT	Správce toku	Délka toku ve správním obvodu [km]
Janovický potok	10100191	Povodí Vltavy, s.p.	6,26
Kamenický potok (Čakovický p.)	10244941	Lesy ČR, s.p.	4,21
Netvořický potok (Brejlovský p.)	10256975	Lesy ČR, s.p.	0,37
Podhájský potok	10279657	Lesy ČR, s.p.	1,93



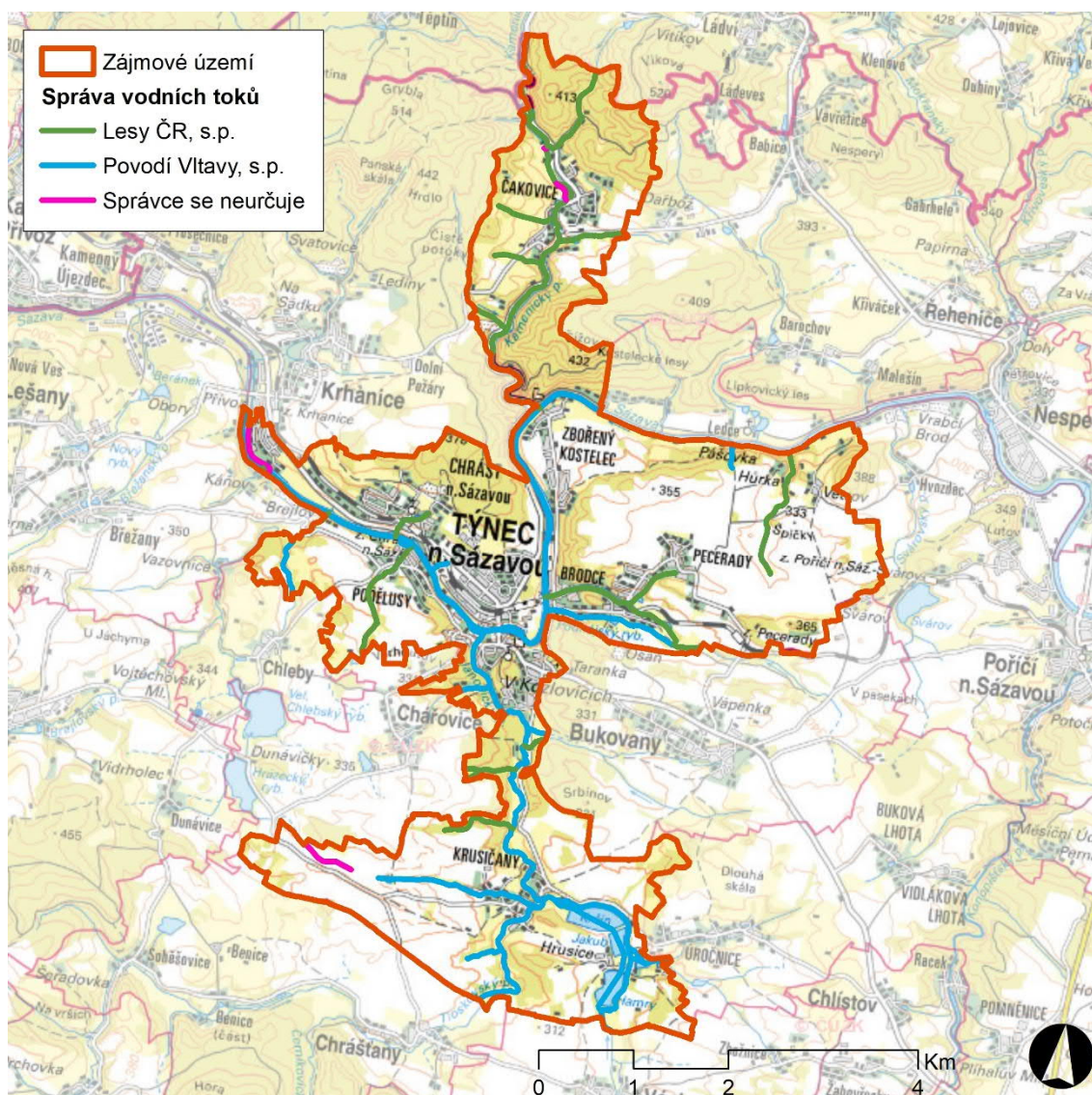
Název toku	IDVT	Správce toku	Délka toku ve správním obvodu [km]
Sázava	10100005	Povodí Vltavy, s.p.	7,83
Tloskovský potok	10100545	Povodí Vltavy, s.p.	1,79

### Správce vodního toku

Řešené území leží v oblasti povodí spravovaných státními podniky Povodí Vltavy, s.p. a Lesy České republiky, s.p.

Správce větších částí toků je státní podnik Povodí Vltavy, který udržuje celkem 24,2 km úseků vodních toků. Lesy ČR spravují především drobné vodní toky, v zájmovém území je to celkem s délkou 16,3 km. Správa není určena u 1,4 km vodních toků.

Rozdělení správy toků je patrné z níže uvedeného obrázku.



Obr. 7: Správci vodních toků v zájmovém území



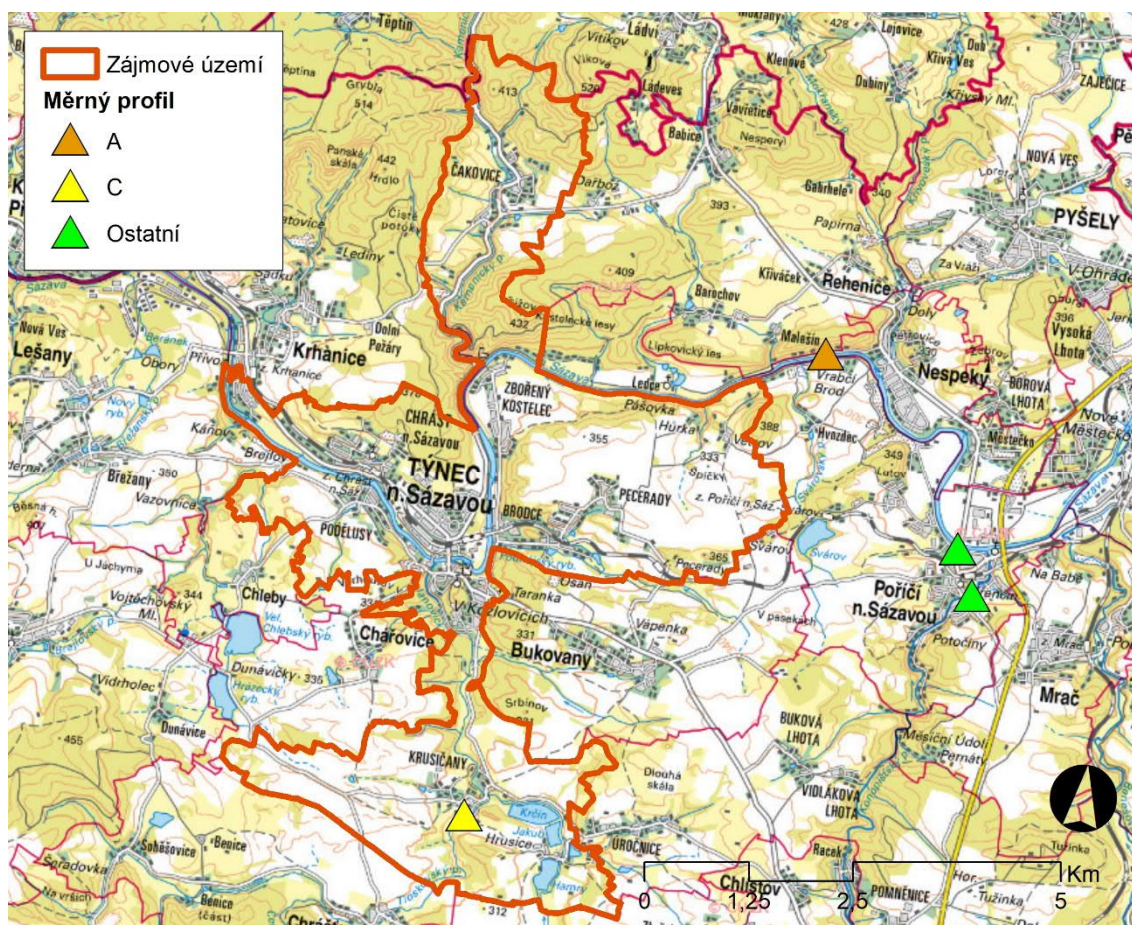
#### A.1.4.7 ÚDAJE O PRÚTOCÍCH – HYDROLOGICKÁ DATA

Dílčí hydrologické údaje charakterizující řešené území byly převzaty z údajů o hlásných profilech na měřicích stanicích v daném území. V evidenčních listech hlásných profilů vyšší kategorie lze vyčíst např. průměrný roční průtok, N-leté průtoky a plochu povodí pro daný měrný profil. V tabulce níže jsou uvedeny data ze dvou hlásných profilů, kategorie A, umístěného na Sázavě v Nespekách a profilu kategorie C, umístěného na Tloskovském potoce před soutokem s Janovickým potokem v Krusičanech. Informace byly převzaty z Vodohospodářského informačního portálu zřízeného Ministerstvem zemědělství (<https://voda.gov.cz/portal/>) a z Hlásné a předpovědní služby ČHMÚ (<http://hydro.chmi.cz/>).

Profil měrné stanice Sázava se sice nachází nad řešeným územím, ale je na samé hranici zájmového území a mimo jiné vymezuje SPA pro tento úsek toku.

Tab. 5 Hydrologická data z měrných stanic

Název profilu	Vodní tok / ČHP – k.ú.	Plocha povodí [km <sup>2</sup> ]	Říční km [ř.km]	N-leté průtoky [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]					Q <sub>365</sub> [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
				Q <sub>1</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>	
hlásný profil <b>A</b> – <b>Sázava</b> (ev. č. 159)	Sázava / 1-09-03-155 / Nespeky	4038,7	27,15	159	319	398	604	702	19,4
provozovatel: ČHMÚ Praha									
hlásný profil <b>C</b> – <b>Krusičany</b> (ev. č. OBC75400_01)	Tloskovský p. / 1-09-03-173 / Krusičany	-	0,4	-	-	-	-	-	-
provozovatel: Povodí Vltavy, s.p.									



Obr. 8: Měrné profily v zájmovém území



#### A.1.4.8 ZÁPLAVOVÁ ÚZEMÍ A AKTIVNÍ ZÓNA ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ

Záplavová území v řešené lokalitě pro průtoky  $Q_{100}$ ,  $Q_{20}$  a  $Q_5$  jsou vymezená na vodních tocích:

- Sázava
- Janovický potok
- Tloskovský potok

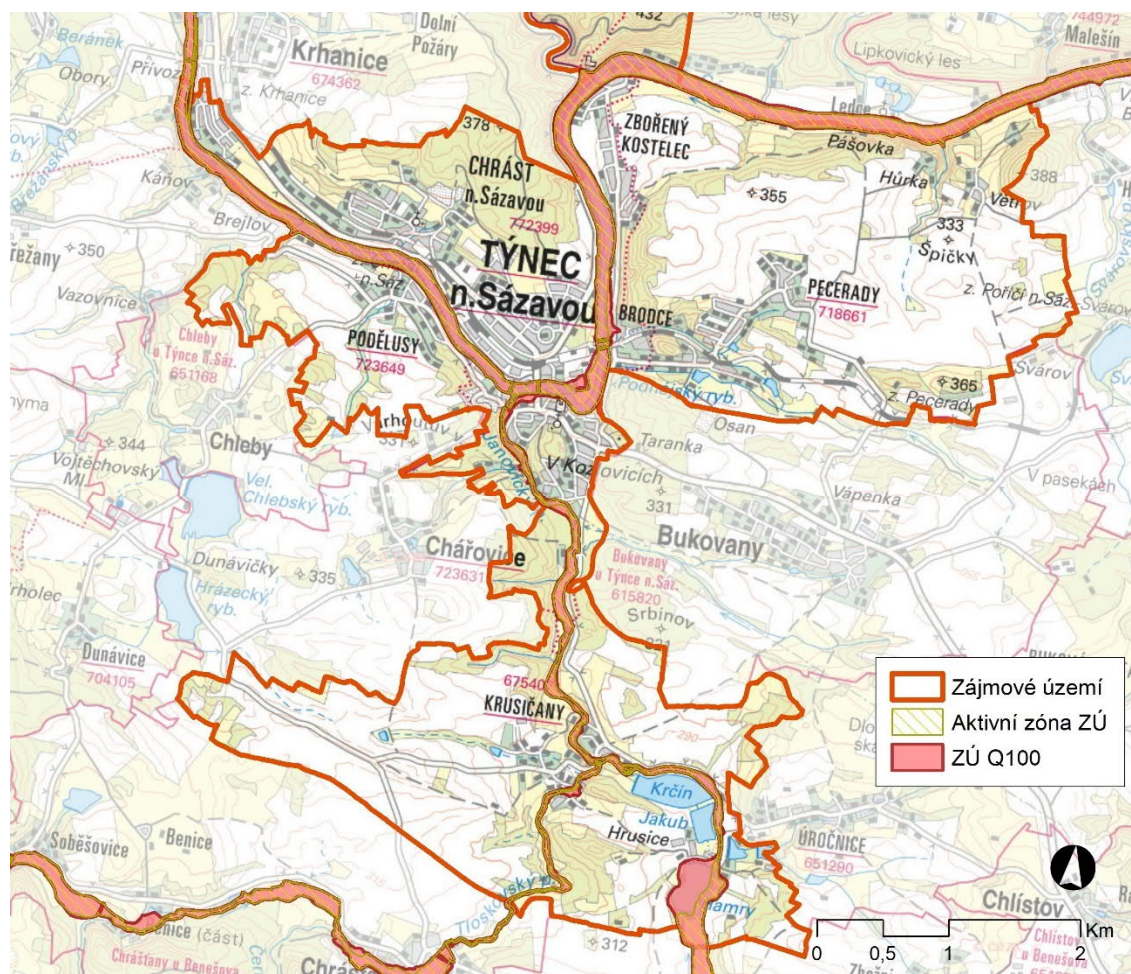
Sázava dále zapadá do skupiny Oblastí s významným povodňovým rizikem.

V tabulce níže je uveden přehled identifikačních čísel záplavových území, datum stanovení a rozsah záplavového území pro všechny vyjmenované toky. Jiná záplavová území nebyla na vodních tocích v zájmové lokalitě vyhodnocována.

Aktivní zóny záplavových území jsou vyhlášeny na všech výše zmiňovaných tocích.

Tab. 6 Přehled vymezených záplavových území v ZÚ

Název toku	Identifikační číslo záplavového území	Datum stanovení	Rozsah záplavového území [ř. km]
Sázava	100000245	24.11.2006	0 - 119
Janovický potok	100000124	27.05.2005	0 – 28,7
Tloskovský potok	100001275	26.08.2019	0 – 15,25



Obr. 9: Stanovená záplavová území a aktivní zóny ZÚ v zájmovém území

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

#### A.1.4.9 HISTORICKÉ POVODŇOVÉ UDÁLOSTI A SUCHA

Sucha mohou být spolu s povodněmi považována v České republice za nejvýznamnější přírodní pohromy. V posledních letech se stále častěji potýkáme s úbytkem vody ve vodních tocích, ale také v podzemních vrstvách, stejně tak i s čtenějším výskytem tzv. bleskových povodní.

**Sucho** je přirozený jev způsobující dočasný pokles běžné dostupnosti vody způsobený především déletrvajícím obdobím s nedostatkem srážek. Epizody extrémního sucha mají negativní vliv na vodní zdroje a mohou vážně poškozovat životní prostředí. Jejich v poslední době častější a déletrvajícím výskyt je připisován především klimatickým změnám. Sucho běžně postihuje větší plochu, má dlouhé trvání a samotný počátek je pozvolný. Tradičně jsou rozlišovány čtyři vzájemně provázané kategorie sucha: meteorologické, hydrologické, zemědělské a socio-ekonomické. Ke kvantifikaci sucha se používá řada ukazatelů založených na měření srážek, půdní vlhkosti nebo průtoků v závislosti na konkrétním účelu analýzy.

**Povodně** jsou opačným extrémem sucha. Jedná se o nadměrný odtok povrchové vody, který je způsoben nadlimitním úhrnem srážek. V případě, že půda nedokáže dostatečně rychle infiltrovat vodu, pak začne docházet k odtoku vody po povrchu. Povodně nastávají tehdy, pokud nejsou koryta vodních toků dostatečně kapacitní a dochází k rozlévání vody mimo ně. V posledních letech se však stále častěji potýkáme i s tzv. bleskovými povodněmi. Jedná se o rychlý odtok vody z malých povodí způsobený extrémně velkým úhrnem srážek za krátkou dobu. V těchto případech pak voda často odtéká i místy, kde není žádný vodní tok.

##### A.1.4.9.1 Historická období sucha

###### Sucho 1540

Na základě shromážděných dat z mnoha historických materiálů z celé Evropy stanovili v roce 2014 průzkumníci z Bernské univerzity rok 1540 jako rok nejpustošivějšího sucha, který Evropu kdy postihl. *Podle některých kronikářů nepršelo od února až do září, vyschly studny a pitná voda byla vydávána jen při zvonění zvonů, protože ale byla kontaminovaná, lidé umírali na úpalici. Stromy začaly shazovat listí už na začátku srpna, koryto Rýnu i Seiny bylo podle archiválií tak malé, že přes ně šlo přejít, a obvyklý průtok Labe poklesl na desetinu.*

Relevantní data o počasí v Čechách poskytují teprve data z Klementina, které svá první měření zahájilo 1. května 1804.

Největší meteorologická sucha připadají na roky 1904, 1921, 1947, 1953, 1959 a 1983. Na stejné roky připadají i největší hydrologická sucha. U hydrologických such jsou významná ještě sucha z let 1911, 1992 a 2003. Tyto „suché“ letopočty byly stanoveny dle souběžného srovnání meteorologického a hydrologického sucha Ing. Pavlem Tremlem z VÚV TGM, na základě zkoumání denních dat z klimatických a vodoměrných stanic v ČR v období od konce 19. století do roku 2010.

###### 1. Doposud největší zaznamenané sucho 1953

Toto největší sucho navázalo na velmi suché roky 1947-1952. Meteorologické sucho trvalo na převážné většině území od 7. srpna 1953 do 23. března 1954, celkem 229 dní. Hydrologické sucho začalo na většině profilů 15. srpna a skončilo táním sněhu v první polovině března 1954, trvalo tedy 190 dní.

Do tohoto období spadá výstavba vltavské kaskády, podpořená tímto srážkově podměrečným obdobím.

###### 2. Sucho 1959

Hlavní období sucha, které trvalo 63 dní, začalo 20. srpna a skončilo 21. října, v menší intenzitě trvalo na mnoha místech i po tomto datu. Na velikosti průtoků se toto sucho projevilo méně, neboť byly nadlejšovány novými přehradami.

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

### 3. Sucho 1947

Srážkový deficit nabírala krajina už od dubna, v červnu se navíc přidala tropická vedra, která trvala až do září. Ještě v 1. polovině října se teplota pohybovala nad 25 stupni Celsia. Hlavní období meteorologického sucha trvalo od 22. července do 2. listopadu, což je 117 dní. Jednoznačně největší hydrologické sucho z hlediska chybějícího množství vody na většině toků, první místa pořadí zaujímá i z hlediska doby svého trvání.

### 4. Sucho 1921

Toto sucho bylo detekováno převážně na východě republiky, západ republiky měl výrazně vyšší srážkové úhrny, při přechodu studených front. Hlavní období meteorologického sucha připadá na období od 15. června do 22. října, v tomto období spadla přibližně třetina obvyklých srážek, střídalo se několik období zcela bezsrážkových. Z hlediska průtoků bylo toto období sucha výrazné na celém území.

### 5. Sucho 1983

Hlavní období meteorologického sucha v roce 1983 trvalo od 9. srpna do 24. listopadu a zasáhlo převážně východní polovinu republiku, včetně Prahy. Hydrologické sucho začalo mezi 15. a 19. srpnem a trvalo do 25. listopadu. Sucho umocňovaly vysoké teploty, které dlouhodobý průměr převyšovaly o 8 stupňů (Praha-Uhřetěves na konci července 40,2 stupňů Celsia).

### 6. Sucho 1904

Hlavní období meteorologického sucha nebylo výjimečné svou délkou, ale kombinací vysokých teplot a nedostatku srážek. Trvalo 44 dní. Toto sucho bylo 2. nejvýznamnější hydrologické sucho historie. Z roku 1904 pochází také varovný nápis v němčině „Spatřiš-li mne, plač“ na tzv. hladovém kameni v korytě Labe u Těchlovic.

## **Sucho – současná epizoda**

Současná suchá epizoda, kterou Česká republika prochází od roku 2015 a která stále nekončí je nejhorší za posledních 500 let. Mezi nejhůře postižené oblasti patří jižní Morava a severozápadní Čechy. Jih Středních Čech trápí sucho již od roku 2013, nedostatek vláhy v lesích způsobil usychání stromů, zejména melle kořenících smrků. Na problém sucha tak zde ve velké míře navázala druhotná pohroma v podobě kůrovce, který oslabené porosty snadněji napadá a likviduje.

Celkové sucho je důsledkem nejen nedostatečného úhrnu srážek, který je za posledních 5 let deficitní, ale i výparu. Vyšší průměrné teploty více odpařují vodu z krajiny. Dle Miroslava Trnky z Ústavu výzkumu globální změny AV ČR univerzity v Brně panuje momentálně sucho ve velké části střední Evropy a důvodem je klimatická změna, která mění cirkulaci v atmosféře. Často vznikají situace, které brání průniku vlhkého oceánského vzduchu ze západu. Tato teorie změny klimatu zčásti vysvětluje, proč tato epizoda sucha neskončila po třetím, nebo čtvrtém roce jako podobně v minulosti.

Problém sucha - tedy že neprší, lze těžko změnit nějakým opatřením. Ovlivnit ale lze hospodaření s vodou v krajině i ve městech poté, co se srážky přeci jen dostaví. Jedná se především o krajinné úpravy podporující zpomalený odtok a zvětšený podíl zasakování v daném území a změna způsobu hospodaření na zemědělské půdě.

Diskutované téma v souvislosti se suchem je také existence rozsáhlého systému odvodnění zemědělské půdy v ČR, tedy i v naší zájmové lokalitě. Na vysušování krajiny mají podíl i tato zařízení, která byla zřizována za zcela jiných bilančních vodních poměrů v krajině a jejichž účel na mnoha místech již pominul.

Z pohledu sucha jsou v zájmové lokalitě nejvíce zasaženy lokality, kde není zaveden nebo zcela rozveden městský vodovod. Jedná se především o Peceraď, Podělusy a Zbořený Kostelec, které byly nejvíce zasažené, především pak v letech 2016 a 2018.

### **A.1.4.9.2 Historické povodňové události**

Zájmové území bylo v posledních letech zasaženo povodněmi především v letech 2002, 2006 a 2013.



### Povodeň v srpnu 2002

Tato povodeň zasáhla téměř celé povodí Vltavy a významně ovlivnila průtoky v Labi, což se následně negativně projevilo na situaci především v SRN. Důvodem byly nadměrné srážky, které spadly od 6. do 15. srpna. Celkový objem dosáhl hodnoty téměř 9,7 miliard m<sup>3</sup>, přičemž nejvíce vody spadlo v Jihočeském, Plzeňském a Středočeském kraji. Hlavním problémem však bylo, že takřka 70 % z tohoto objemu spadlo ve dnech 11. až 13. srpna. Půda byla přesycená a docházelo tak k extrémnímu povrchovému odtoku. Týnec Nad Sázavou byl však dotčen pouze okrajově. V měrném profilu Nespeky byl dosažen průtok s N-letostí 5-10 let.

### Povodeň na přelomu března a dubna 2006:

Velké povodně v důsledku rychlého tání mocné sněhové nadílky ze zimy 2006 v kombinaci s dešťovými srážkami, dosáhly, či překročily na Sázavě úroveň 50-100letého průtoky (Chlístov, Zruč nad Sázavou). V Nespekách, tedy i Týnci nad Sázavou byl kulminační stav na výšce 564 cm s průtokem 547 m<sup>3</sup>/s, což odpovídá průtoky s N-letostí 20-50 let. Objem povodňové vlny však přesáhnul dobu opakování 100 let.



Obr. 10: Povodně 2006 - Týnec nad Sázavou a Podělsy (zdroj: [www.mestoty nec.cz](http://www.mestoty nec.cz))

### Povodně v červnu 2013:

Povodně v červnu 2013 se svým rozsahem, intenzitou a důsledky řadí na třetí místo za povodně v červenci 1997 a srpnu 2002. Příčinou této události byla intenzivní srážková činnost, zejména v druhé polovině května, která nasýtila půdu a srážky v průběhu června, které způsobily výskyt povodní v ČR i sousedních zemích. Na Sázavě v profilu Nespeky byl naměřen kulminační průtok 509 m<sup>3</sup>/s, při výšce hladiny 544 cm, což odpovídá době opakování 20-50 let.

V zájmové lokalitě bylo nejvýznamněji dotčeno povodí Janovického, Tloskovského a Kamenického potoka. V Krusičanech bylo zatopeno několik objektů na pravém břehu v centru místní části a stejně tak i v Čakovících, kde došlo k zahlcení propustků na toku plávním a vybrežení vody z toku.



Obr. 11: Povodně 2013 – Čakovice a Krusičany (zdroj: [www.mestoty nec.cz](http://www.mestoty nec.cz))

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

### A.1.5 INTRAVILÁN

V následujících kapitolách je popsáno území z pohledu zastavěnosti lokality a s tím spjatým způsobem nakládání s dešťovou vodou, možnými druhy znečištění vod apod.

#### A.1.5.1 STÁVAJÍCÍ ZÁSTAVBA

Hlavní zástavba se vyskytuje v centrální části zájmové lokality, kde se nachází Týnec nad Sázavou. Na tuto lokalitu plynule navazují místní části Chrást nad Sázavou, Podělusy, Zbořený Kostelec, Brodce a Pecerady. Další místní části, které jsou již odděleny od centrální zástavby, se nacházejí v jižním cípu zájmové lokality – Krusičany a Hrusice a v severním cípu zájmové lokality – Čakovice. Drobná zástavba se nachází také u východní hranice lokality - Větrov a Hůrka.

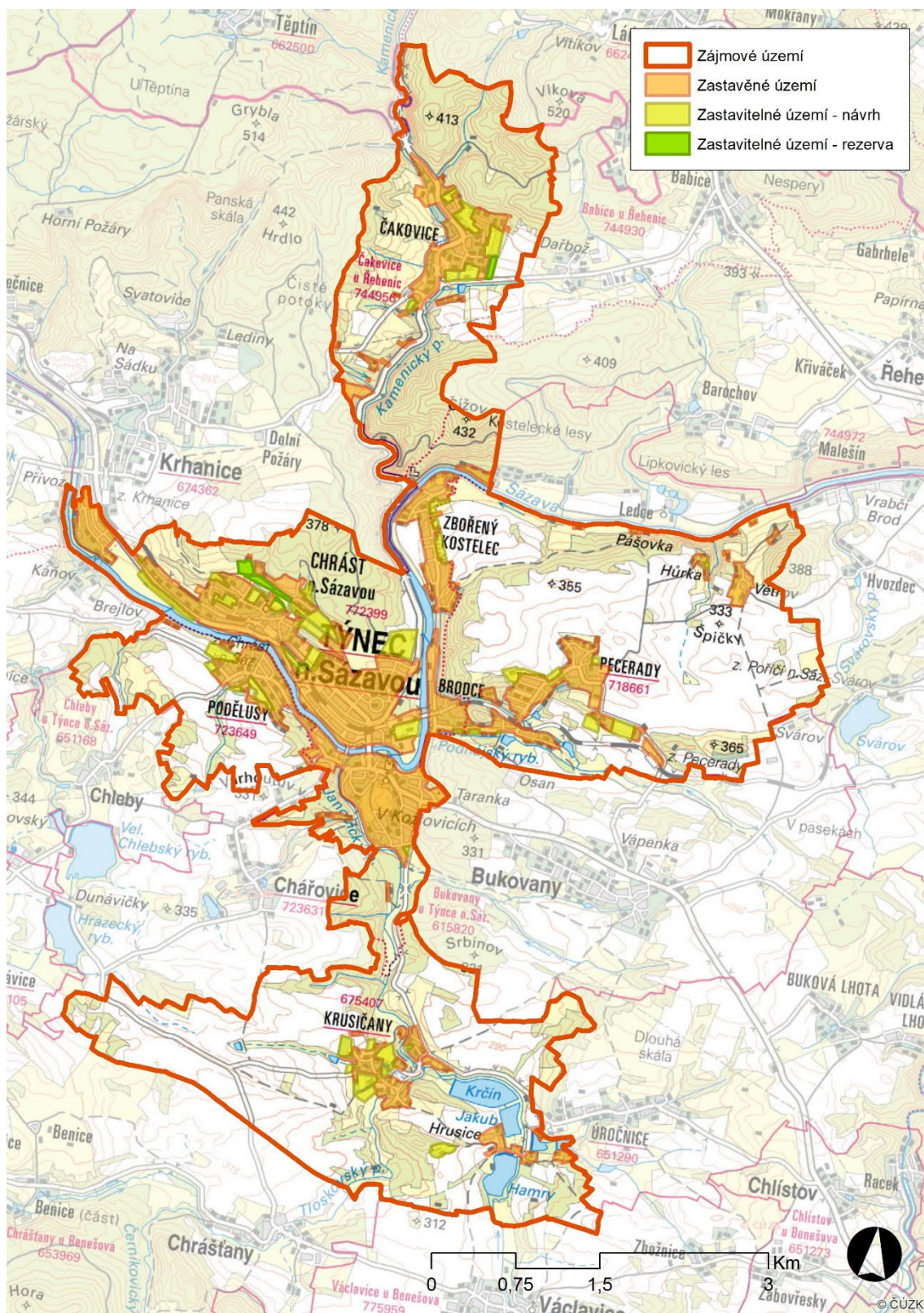
Na základě aktuálně platném územním plánu byla provedena analýza zastavěných a zastavitelných ploch. Výsledné hodnoty představují plochy v současné době zastavěné, tedy budovy, průmyslové a zemědělské areály, silnice, železnice, sportoviště, ale i přilehlé zelené plochy, jakými jsou například zahrady a parky a plochy zastavitelné, které vymezují území, u kterého se předpokládá jeho budoucí možné zastavění.

Z této analýzy je zřejmé, že takřka 15 % plochy území je v současné době zastavěné a u dalšího 0,7 % plochy je zastavění možné. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 7 Stávající a výhledová zástavba území

Využití plochy dle ÚPd	Plocha území [km <sup>2</sup> ]	Podíl plochy území [%]
Celková plocha území	25,72	100,0
Zastavěné plochy	3,78	14,7
Zastavitelné plochy – plochy změn	0,65	2,5
Zastavitelné plochy – územní rezervy	0,04	0,2
Zastavěné a zastavitelné plochy celkem	4,47	17,4





Obr. 12: Mapa stávající zástavby



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

### A.1.5.2 ANALÝZA VLASTNICTVÍ POZEMKŮ

V rámci projektu byla provedena analýza vlastnické struktury pozemků v zájmovém území. Byly identifikovány pozemky, které jsou ve vlastnictví a spoluvlastnictví města Týnce nad Sázavou, ve vlastnictví Středočeského kraje a vlastnictví státu spravované hlavními státními organizacemi, jakými jsou Lesy České republiky, Povodí Vltavy, Státní pozemkový úřad, Správa železnic, České dráhy a Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových. Informace o vlastnictví pozemků budou využity především v návrhové části projektu. Předpokládá se maximalizace umístění vhodných opatření především na pozemcích ve vlastnictví města, kraje a státu, čímž se zvýší pravděpodobnost jejich realizace. Dále budou identifikovány budovy ve vlastnictví města Týnce nad Sázavou vhodné pro návrh opatření sloužících k nakládání s dešťovou vodou.

Soupis pozemků ve vlastnictví a spoluvlastnictví města Týnce nad Sázavou je v přílohoé části této zprávy.



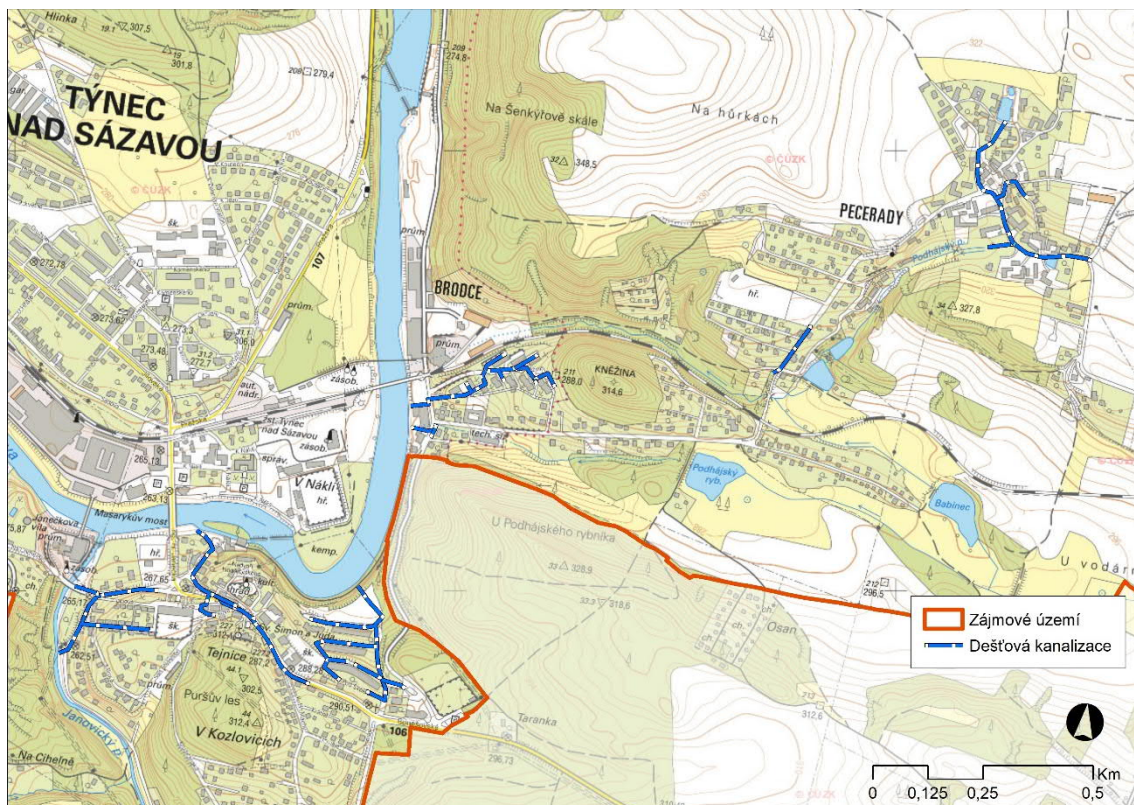
Obr. 13: Ukázka vlastnictví pozemků v Týnci nad Sázavou

### A.1.5.3 SOUČASNÉ NAKLÁDÁNÍ S DEŠŤOVOU VODOU

Centrálně je dešťová a splašková voda odváděna v Týnci nad Sázavou, Chrástu nad Sázavou, Podělusech, Brodcích, Peceradech, a Zbořeném Kostelci. V místních částech Čakovice, Krusičany a Hrusice není zaveden centrální odvod splaškových vod.

Dle dostupných informací je většina kanalizační soustavy koncipována jako jednotná, pouze lokálně se nachází dešťová kanalizace, a to v Týnci nad Sázavou na levém břehu řeky Sázavy v ulicích Na Chmelnici, Růžová, U Janovického potoka, Benešovská, Klusáčkova, Pod Hřištěm, Brodecká, Farská a Pod Školou. Další lokalitou jsou Brodce, ulice Na Kněžině a Pecerady, kde prochází dešťová kanalizace ze severní části přes náves a dále v blízkosti hlavní silnice jihovýchodním směrem. Poslední lokalitou jsou opět Pecerady pod hřištěm v blízkosti hlavní silnice. Všechny tyto dešťové kanalizace jsou přímo svedeny do recipientů, pouze v lokalitě Brodce – Na Kněžině, je na soustavě umístěn odlučovač ropných látek.





Obr. 14: Dešťová kanalizace v zájmovém území

V rámci modrozelené infrastruktury byly v poslední době realizovány pouze projekty menšího rozsahu a to rekonstrukce parkovacích stání v ulicích Příčná a Jílovská, která byla realizována formou polopropustných dlažeb.

Obecným pozitivem zájmové lokality je převažující zástavba rodinných domů a menších bytových domů, kde je možné mnohem snadněji přistupovat k nakládání s dešťovou vodou ze zpevněných ploch, především pak střech, pomocí zasakování anebo retence a jejímu využití například pro zalévání.

#### A.1.5.4 DRUHY ZNEČIŠTĚNÍ DEŠŤOVÝCH VOD

Znečištění zachycených dešťových vod je různého původu. V první řadě se jedná o kyselotvorné látky, jakými jsou například kyselina chlorovodíková, dusičná a sírová a které pocházejí především z průmyslových zdrojů znečištění, z výfukových plynů motorových vozidel a ze spalování fosilních paliv.

Největší znečištění však způsobují rozpuštěné a nerozpuštěné látky. Jedná se o znečištění, které se kumuluje na zemském povrchu za bezdeštného období a při dešťové události je odplavováno. Hlavní vliv na míru znečištění má lokalita, délka bezdeštného období, intenzita srážek a celkový objem odtoku. Převážná část tohoto znečištění má na začátku srážkové události nejvyšší koncentrace.

Další druh znečištění vzniká kontaktem vody s určitými povrchy. Jedná se o znečištění, které může být především v zastavěných lokalitách významné. Při tomto procesu dochází k odplavování drobných částec, které vznikají opotřebením stavebních konstrukcí, jakými jsou například střešní krytiny, barvy, betonové konstrukce, kovy, asfaltové povrchy apod. Míra znečištění stoupá především se stářím daného materiálu. Velmi také záleží na daném materiálu a jeho nezávadnosti. Například ze střešních krytin z lepenky nebo eternitu se mohou do okolí dostávat nežádoucí látky, a proto se nedoporučuje jejich používání.

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

Dalším druhem znečištění mohou být zásadité látky, které se používají například v hnojivech pro zemědělství. Nesmíme však také zapomenout na těžké kovy, jejichž zdroj je především průmyslový nebo ze spaloven, organické látky a rostlinné živiny, jakými jsou například fosfor a amonné ionty.

Znečištění se může vzduchem přemisťovat na velké vzdálenosti, je tedy možné, že se v některých lokalitách bude projevovat znečištění například z průmyslového prostředí, ačkoliv není v jejich blízkosti.

Je však nutné konstatovat, že standardní znečištění dešťových vod, a to i ve většině větších městech, se pohybuje v rozmezí normálu, a tak není nutné realizovat složitá technická zařízení pro jejich zachycování a čištění. Stejně tak tomu je i v případě zájmového území Týnce nad Sázavou.

#### A.1.5.5 KANALIZAČNÍ SYSTÉM

Provoz vodovodů a kanalizací v Týnci nad Sázavou a Bukovanech zajišťuje společnost Vodovody a kanalizace Týnec s.r.o., která byla založena v roce 2013 a jejímž stoprocentním vlastníkem je město Týnec nad Sázavou.

V současné době společnost provozuje 3 čistírny odpadních vod (2 na území města Týnec nad Sázavou a jedna v Bukovanech). Kapacity těchto objektů jsou však vyčerpané a v případě nové výstavby je nutné počítat s navýšením kapacity ČOV. Celkem odkanalizovaných obyvatel je 5 821 (včetně Bukovan), přičemž v Týnci je odkanalizováno 90 % území. Délka spravované kanalizační sítě je 47,2 km a z toho je přibližně 40 km na území města Týnec nad Sázavou.

Kanalizační systém v zájmové lokalitě funguje bez významných problémů. Podíl balastních vod za bezdeštného období je velmi malý. Dle informací od správy VaK se jedná o necelých 5% všech vod přítékajících na ČOV.

Nejvíce problematické místo se nachází u ulic K Náklí a Ing. Františka Janečka, kde dochází k lokálnímu zúžení odpadní stoky. Tento méně kapacitní úsek se však plánuje zkapacitnit v rámci stavebních úprav přilehlého okolí.

#### A.1.5.6 ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATEL PITNOU VODOU

Jak již bylo zmíněno, provoz vodovodů a kanalizací zajišťuje společnost Vodovody a kanalizace Týnec s.r.o. Veřejný vodovod je rozveden v Týnci nad Sázavou a zaveden do místních částí Chrástu nad Sázavou, Brodců a části Pecerad. V současné době je zásobeno 5 125 obyvatel (včetně Bukovan), přičemž na území Týnce nad Sázavou se jedná o cca 50-60 % obyvatel. Délka spravované vodovodní sítě je 39,1 km.

Voda je v současné době odebírána z více jak 90 % z vlastních zdrojů. Zbylou část zajišťují dodávky vody z Posázavského skupinového vodovodu. Touto vodou je zásobeno především Chrástecké sídliště.

Vlastní zdroje vody se nachází jihovýchodně od Pecerad a u jižní hranice Bukovan. Nachází se zde 5 vrtů a 3 studny. Na jaře 2021 došlo k dokončení prací na prohlubování části stávajících vrtů, které by měly být zapojeny do provozu v dubnu téhož roku. Tím by měla být zajištěna dostatečná kapacita i v méně vodných obdobích. Jako záložní zdroj (který je však využíván i v běžném provozu) je vodovodní soustava napojena na Posázavský skupinový vodovod, který odebírá vodu z úpravny vody Želivka.

Variantně je také možné využití vody ze zdrojů na jižním okraji Bukovan. Jedná se o nepoužívané zdroje především z důvodů historické ekologické zátěže. Při posledních zkušebních testech však voda vykazuje dobrou kvalitu využitelnou pro zásobování obyvatel pitnou vodou. Pro její využití by však bylo nutné vybudovat přívaděč vody ke stávající úpravně u Pecerad.

Na základě extrémně suchých několika let před rokem 2018 vybudovalo město Týnec nad Sázavou tři nové studny v lokalitách, kde není zaveden centrální vodovod. Jedná se o lokalitu Pecerady u hasičské zbrojnice (u objektu č.p. 186), Zbořený Kostelec u sokolovny (č.p. 82) a

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

Podělusy u obecního domku (č.p. 43). Tyto studny jsou opatřeny zařízeními na úpravu vody pro její možné využití jako vodu pitnou a mají sloužit jako záložní zdroj v případě nedostatku vody v suchých obdobích (alternativa k mobilním cisternám).

Další rozšíření vodovodů je rozděleno do několika etap. První etapa je spjatá s vybudováním kanalizace v Krusičanech. Druhá etapa uvažuje s rozvedením vody do lokalit Pecerady, Zbořeného Kostelce a Čakovic a třetí etapa do Podělus. Příprava druhé a třetí etapy však v současné době neprobíhá.

### A.1.5.7 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Ačkoliv to není na první pohled patrné, odpadové hospodářství má velmi významný vliv na adaptaci měst a obcí na klimatickou změnu. V současné době se v České republice v přepočtu na jednoho obyvatele produkuje 300 kg komunálního odpadu za rok, z čehož je přibližně 200 kg směsný odpad. Jsou však již také v platnosti směrnice udávající, kolik kilogramů odpadu v přepočtu na obyvatele je přípustné produkovat, případně jaké množství by měl obsahovat skládkovaný odpad biologicky rozložitelné složky. Je stanoveno, že od roku 2024 bude možné skládkovat pouze biologicky stabilní odpady s nízkou výhřevností. Pro eliminaci odpadů ukládaných na skládky bude pro splnění těchto kvót docházet k významnému nárůstu poplatků za jeho ukládání. Správné hospodaření s odpady umožňuje snížení množství skládkového odpadu, a naopak maximalizaci jeho opětovného využití, recyklaci nebo jiné, např. energetické využití. Dalším významným pozitivem správné praxe je i omezení negativních vlivů na životní prostředí a snižování uhlíkové stopy. Základní pravidlo zní, že odpad, který nevznikne, je ten nejlepší, proto je v první řadě dbát na jeho eliminaci a případně s ním vhodně nakládat formou recyklace. V současné době jsou již intenzivně využívány standartní způsoby třídění odpadů, a to především na plast, papír, sklo nebo nápojové kartony a stále více se začínají rozšiřovat sběrné boxy i na recyklaci kovů, textilu a drobné elektroniky. Významné rezervy jsou však v oblasti bioodpadů, a to i přes to, že se jedná o nejvýznamnější složku komunálních odpadů. Další významnou složkou jsou nebezpečné odpady, jako třeba zbytky lepidel, barev, ředidel apod. a objemné odpady, tedy takové, které není možné nebo žádané umisťovat do popelnic.

Maximalizace třídění odpadů má pozitivní vliv na životní prostředí a zároveň se jedná i o významné snížení nákladů na likvidaci odpadů.

Město Týnec nad Sázavou zřídilo společnost Technické služby Týnec plně vlastněné městem, zajišťující činnosti spjaté s nakládáním s odpady, údržbou zeleně, čištěním města, údržby komunikací apod. V rámci odpadů je za posledních pět let možné sledovat trend nárůstu celkového množství odpadu a to o 40 %. Úměrně s tímto trendem také narůstá celkové množství vytříděného odpadu, který v roce 2020 dosáhl 35 % z celkové produkce. Jedná se o pozitivní vývoj, který však významně zaostává před stanoveným cílem Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015-2024, který tuto hodnotu stanovil na 50 %.

Jednotlivé druhy odpadů jsou odváženy dle jejich druhu buď na skládku a třídící linku do Příbyšic, kam směřuje tuhý komunální odpad, plasty a papír nebo do Votic, kam se vozí sklo. Bioodpad se sváží do kompostárny v Želivci. Dále se v městě provádí sběr textilu a kovu, které zpracovávají soukromé společnosti. Odpad z údržby městské zeleně odebírá místní zemědělské družstvo.

Systém sběru a zpracování odpadu ve městě je funkční s potenciálem ke zvýšení recyklovatelných a využitelných složek odpadu. Kladný je především trend zvyšování recyklace bioodpadu, který se za posledních pět let zvýšil takřka třikrát. Město zastává aktivní přístup k této problematice a podporuje zvyšování recyklace formou husté sítě sběrných míst, tzv. hnízd, pro třídění odpadů. Probíhá také osvěta o možnostech třídění odpadu formou letáků a informací zveřejňovaných v místním periodiku Týnecké listy. Tyto kampaně jsou zaměřeny na dospělé obyvatele města, ale i na děti. Dále se město podílí na pořádání osvětových akcí a přednášek o udržitelném rozvoji. V krátkodobém výhledu město plánuje přemístění a zvětšení sběrného dvora a zpracování strategie pro nakládání s odpady.

V tabulce níže je uveden souhrn odpadů zpracovávaných technickými službami.



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

Tab. 8 Stávající a výhledová zástavba území (zdroj: Město Týnec nad Sázavou)

Druh odpadu [t]	2016	2017	2018	2019	2020
Tuhý komunální odpad	1267,6	1157,5	1299,8	1301,9	1459,2
Plasty	97,0	101,3	126,9	134,2	136,7
Papír	80,8	90,4	94,8	101,0	129,3
Sklo			42,9	96,0	93,6
Bioodpad	150,6	279,8	315,7	362,2	428,0
Oleje				0,15	0,11
<b>CELKEM</b>	<b>1596,0</b>	<b>1629,0</b>	<b>1880,0</b>	<b>1995,5</b>	<b>2246,9</b>
Z toho tříděný odpad	328,4	471,6	580,2	693,6	787,7
<b>Z toho tříděný odpad [%]</b>	<b>20,6</b>	<b>28,9</b>	<b>30,9</b>	<b>34,8</b>	<b>35,1</b>

#### A.1.5.8 ENERGETIKA

Energetika je jeden z klíčových sektorů ekonomiky mající vliv na všechny obyvatele, města, firmy, ale i stát a velmi podrobně a s velkým důrazem je řešena i na celoevropské úrovni. Hlavním cílem je zajištění stabilní dodávky energie, a to za dostupné ceny a zároveň je kladen důraz na respektování ochrany životního prostředí. Evropská unie si na základě své politiky stanovila tři hlavní cíle – zajistit fungování trhu s energií, zajistit bezpečnost dodávek energie v unii a podporovat energetickou účinnost a úspory energie, jakož i rozvoj nových a obnovitelných zdrojů energie.

Základním českým energetickým dokumentem je Státní energetická koncepce. Jedná se o strategický dokument, který je založen na stejných cílech, jako si stanovila Evropská unie a vyjadřuje cíle státu v energetickém hospodářství v souladu s potřebami hospodářského a společenského rozvoje, a to s ohledem na životní prostředí. Jedná se o hlavní podklad pro zpracování územních energetických koncepcí.

V České republice jsou stále největším zdrojem energie a velmi významným zdrojem dálkového tepla uhelné elektrárny, které dodávají 60 % elektrické energie. Z hlediska bezpečnostního a ekonomického nejsou tyto zdroje zatím plně nahraditelné, avšak se předpokládá jejich postupné eliminování. V současné době je však snaha využít moderních a vysoce efektivních způsobů využívání těchto zdrojů. Druhým nejvýznamnějším zdrojem energie jsou jaderné elektrárny dodávající přes 33 % vyráběné elektřiny. Jedná se o velmi stabilní zdroje s nízkými palivovými náklady, avšak s velkou náročností na vysoce kvalifikovaný personál. V České republice se předpokládá rozvoj a rozšiřování tohoto odvětví. Dalším významným energetickým zdrojem je zemní plyn, který je však využíván především pro dálkové a individuální vytápění (27 % domácností). Jedná se o ekologický zdroj energie, který se do budoucna předpokládá využívat především jako zdroj pro společné výroby elektřiny a tepla s vysokou účinností. Další významný potenciál je ve využívání plynu v dopravě. Dalším zdrojem energie je ropa, jejíž využití je dominantní především v dopravě a nezanedbatelné také v chemickém průmyslu.

Obnovitelnými zdroji energie se rozumí nefosilní přírodní zdroje a jedná se o energie vody, větru, slunečního záření, pevné biomasy a bioplynu, energie okolního prostředí, geotermální energie a energie kapalných biopaliv. Z těchto zdrojů se získává přes 8 % elektrické energie. V tomto odvětví je asi nejvíce sledováno účinné využívání potenciálu biomasy. Jedná se o jediný dostupný systémový zdroj obnovitelné energie, především pak pro teplárenství.

V dlouhodobých plánech je cílem co největší rozšiřování výroby energie z obnovitelných zdrojů a naopak eliminace zdrojů neekologických a zatěžujících životní prostředí. Bude také snaha o minimalizaci dovozní závislosti ČR (především ropa a zemní plyn), prioritní zachování efektivních systémů zásobování tepelnou energií, ochrana zemědělské půdy a její využití pro energetiku



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

pouze v rámci pěstování biomasy, při výstavbě zdrojů energie maximálně zohledňovat ochranu krajiny a sídel a řídit se hierarchií nakládání s odpady.

V rámci procesu přechodu na čistší a efektivnější získávání energie je také nutné dbát na potřebu jejího snižování formou vyšších účinností a energeticky úsporných spotřebičů, budov a dopravních prostředků a zaměřit se na nástroje inteligentních sítí.

Město Týnec nad Sázavou v současné době nevyužívá elektrickou energii získanou z obnovitelných zdrojů. V rámci snižování spotřeby elektrické energie a tepla průběžně dochází k zateplování budov a jejich energetickému managementu a v krátkodobé době se plánuje zavedení dálkových odečtů energií.

#### A.1.5.9 VOZOVÉ VYBAVENÍ MĚSTA

Obecně platí, že s rostoucí prosperitou a životní úrovní obyvatel se také zvyšuje poptávka po osobní, ale také nákladní přepravě. Dochází k nárůstu silniční, železniční, letecké i vodní dopravy, a to má za následek velmi negativní vliv na životní prostředí. Vážným problémem také je, že až 90 % dopravy je závislé na ropě, jejíž zásoby se stále tenčí. Evropská unie si proto stanovila cíle, které spočívají ve směřování k využívání ekologických vozů a prosazování a podpoře udržitelných způsobů přepravy osob, ale i nákladu. V posledních letech nastal v této problematice velký posun, kdy se vyrábějí automobily produkující řádově menší množství škodlivin a zároveň jsou úspornější. Tento trend by měl i nadále pokračovat. Tomu pomáhá zavádění alternativních druhů paliv, jako jsou biopaliva, zemní plyn nebo vodík, nicméně dominují především vozy na alternativní pohon, jako jsou hybridní vozidla a elektromobily.

V současné době již mnoho měst, ale i soukromých podniků přechází na ekologický vozový park a stávající se tak vhodným vzorem pro ostatní. Tímto směrem se začínají ubírat i dopravní podniky provozující veřejnou dopravu ve městech a provozující velké množství techniky. Motivací ekologické přeměny dopravy jsou i různé dotační programy.

Město Týnec nad Sázavou a ani společnosti v majetku města nevlastní žádné automobily využívající alternativní druhy paliva ani alternativní pohony. V rámci městského úřadu je provozováno 5 vozů, místní hasičské družstvo má ve výbavě 9 vozů, společnost Vodovody a kanalizace provozují celkem 7 vozů a Technické služby 9 vozů. Celkové náklady na palivo a rok činí cca 280 000 Kč. Při uvažování průměrné ceny za benzín a naftu 30 Kč za litr přesahuje roční spotřeba paliva 9 300 litrů. Při této spotřebě, respektive jejím spálení, dojde ke vzniku více jak 23 tun oxidu uhličitého. Pro představu lze uvést, že jeden vzrostlý strom je schopen za rok absorbovat průměrně 22 kg oxidu uhličitého. Jedná se tedy o významnou ekologickou stopu, kterou je možné snížit.

V rámci budoucích nákupů nových vozidel městem je plánováno zavádění rozvah přechodu na alternativní pohony a paliva s ohledem na druh a využití vozidel.

#### A.1.5.10 UHLÍKOVÁ STOPA

V současné době lze posoudit vliv lidské činnosti na životní prostředí a tím i na klimatickou změnu především pomocí výpočtu uhlíkové stopy, která je určitým indikátorem, jakým způsobem se v daném území nakládá s odpady, kolik a jaký druh energií se spotřebovává, stejně tak i spotřeba a množství služeb a v neposlední řadě i celkové využití území. Uhlíková stopa je univerzálním nástrojem k posouzení udržitelného rozvoje.

Uhlíkovou stopu můžeme rozdělit na **přímou** a **nepřímou**.

**Přímá** uhlíková stopa je spjatá s naším každodenním životem a spočívá v množství skleníkových plynů, které se uvolňují při našich běžných činnostech, jakými jsou spalování pohonných hmot, vytápění, výroba elektřiny, nakládání s odpady apod. Tuto stopu lze stanovit jednodušším způsobem a lze ji také lépe vyhodnocovat pro daná období a aplikovat adekvátní opatření.

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

**Nepřímá** uhlíková stopa je vázána na celý životní cyklus výrobků. Výstupem je hodnota celkového množství skleníkových plynů uvolněných od výroby až po likvidaci daného produktu. Klasickým příkladem pak může být například výroba automobilu nebo výstavba domu. Nepřímou uhlíkovou stopu na makro úrovni města je velmi složité stanovit a je zaměřena především na menší jednotky jakými jsou domácnosti anebo podniky.

V současné době město Týnec nad Sázavou uhlíkovou stopu nesleduje. V rámci budoucích aktivit a rozvoje města je však doporučeno sledovat i tento indikátor, který lze vyhodnocovat každoročně. Na základě těchto výstupů lze stanovovat vhodná opatření pro jeho snižování.

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## A.1.6 EXTRAVILÁN

### A.1.6.1 UŽIVATELÉ ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY

V rámci studie byli ověřeni uživatelé zemědělských pozemků, evidovaných v databázi LPIS.

LPIS je geografický informační systém (GIS), který je tvořen primárně evidencí využití zemědělské půdy a vznikl na základě zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství na přelomu let 2003 a 2004. Ke spuštění došlo 21. března 2004. Jádrem registru půdy je evidence půdy dle uživatelských vztahů, která je vedena na základě § 3a a násl. zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, v platném znění.

Tento registr, který je dostupný na portálu farmáře MZe (<http://eagri.cz/public/web/mze/farmar/>) byl využit k vyhodnocení užívání zemědělské půdy. V listopadu 2020 byly z tohoto portálu staženy kompletní vrstvy dílů půdních bloků (DPB) a vrstvy ekologicky významných prvků (EVP) z katastrálních území zasahujících do území studie.

V celém zájmovém území studie je evidováno celkem 25 hospodařících subjektů. Nejpočetnější skupinou jsou především uživatelé s menší výměrou půdních bloků, na nichž hospodaří (viz tabulka níže).

Tab. 9 Hospodařící subjekty v zájmovém území (ZÚ)

Celková výměra obhospodařované plochy [ha]	Počet subjektů v ZÚ	Procentuální podíl [%]
do 10 ha	16	64
10 – 100 ha	7	28
100 – 500 ha	2	8
<b>Celkový počet hospodařících subjektů</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Nicméně větší podíl plochy zemědělské půdy v zájmovém území - 64 % - obhospodařují 2 uživatelé, s minimální celkovou výměrou 200 ha pro jednotlivý subjekt.

Níže je uveden seznam všech uživatelů.

Tab. 10 Hospodařící subjekty v zájmovém území

Hospodařící subjekt	Obhospodařovaná plocha [ha]	Procentuální podíl [%]
AGRO Poříčí spol. s r.o.	412,3	39,0
AG AGROPRIM, s.r.o.	264,6	25,0
František Mikoláš	92,4	8,7
Luděk Paleček	82,5	7,8
Josef Žížala	47,6	4,5
Petr Vaništa	40,8	3,9
Martin Bohuslav	34,1	3,2
Josef Drábek	12,4	1,2
Vladimír Kohout	10,3	1,0
Miloslav Mikšík	9,6	0,9
Eva Dunglová	7,5	0,7
Ludmila Benediktová	7,1	0,7



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

Hospodařící subjekt	Obhospodařovaná plocha [ha]	Procentuální podíl [%]
Bio Vavřinec s.r.o.	6,5	0,6
Vlastimil Husák	5,6	0,5
Lukáš Roubíček	5,2	0,5
Antonín Malý	4,5	0,4
Martin Sobíšek	3,9	0,4
Vratislav Balcar	3,3	0,3
Pavel Breburda	2,1	0,2
Jaroslav Roubíček	1,7	0,2
Pavel Vilímek	1,7	0,2
Kateřina Kerlelová	0,9	0,1
Lesy ČR, s.p.	0,5	0,05
Zdeněk Votruba	0,1	0,01
Jan Havelka	0,01	0,001
<b>Celková výměra půdních bloků</b>	<b>1 057,2</b>	<b>100</b>

Tab. 11 Počty dílů půdních bloků (DPB) zasahujících do zájmového území podle kultury LPIS

ID kultury	Název kultury	Zkratka kultury	Počet DPB	Zastoupení kultur v rámci řešeného území	
				[ha]	[%]
2	orná půda	R	116	807,8	76,4
7	trvalý travní porost	T	101	203,4	19,2
10	úhor	U	1	0,1	0,01
11	travní porost (na orné půdě)	G	30	45,4	4,3
99	zalesněná půda	L	1	0,5	0,04
<b>DPB celkem</b>			<b>249</b>	<b>1 057,2</b>	<b>100</b>

Tab. 12 Počty ekologicky významných prvků (EVP) zasahujících do zájmového území

Název ekologicky významného prvku	Zkratka EVP	Počet EVP
Mez	Me	3
Skupina dřevin	Sd	102
Solitérní dřevina		4
Zalesněná půda	Zp	1

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

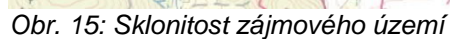
#### **A.1.6.2 SKLONITOSTNÍ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ**

Sklonitostní analýza území byla provedena na podkladu digitálního modelu terénu (DMT). Výstupem je rastrová vrstva udávající sklon území v procentech, která může posloužit jako podklad pro identifikaci rizikových oblastí z pohledu přívalových srážek, erozní ohrožení apod. V případě sklonitého území dochází k rychlejšímu odtoku vod, případně větší vodní erozi zemědělských ploch a tím narůstá i riziko povodní ze srážek s vysokou intenzitou, tedy tzv. bleskových povodní. Na pozemcích s ornou půdou se se vzrůstající sklonitostí doporučuje aplikovat různá půdoochranná opatření od organizačních, po agrotechnická až technická.

V zájmové lokalitě je nejvíce sklonitý severní výběžek (povodí Kamenického potoka). Další lokalitou je pás vedoucí od Brodců podél řeky Sázavy, který se u Zbořeného Kostelce stáčí směrem k Pášovce. Větší sklonitost je také patrná v pásu vedoucím podél Janovického a následně Tloskovského potoka. Poslední lokalitou je severozápadní část Chrástu nad Sázavou směrem ke Krhanicím.

Převážná část výše zmíněných lokalit není v současné době využívána jako orná půda a jsou z velké části zalesněny nebo s travním porostem, což má pozitivní vliv na snižování ohroženosti přilehlých zástaveb na případné povodňové ohrožení.

Podrobná mapa sklonitosti území je součástí samostatné přílohy této zprávy.





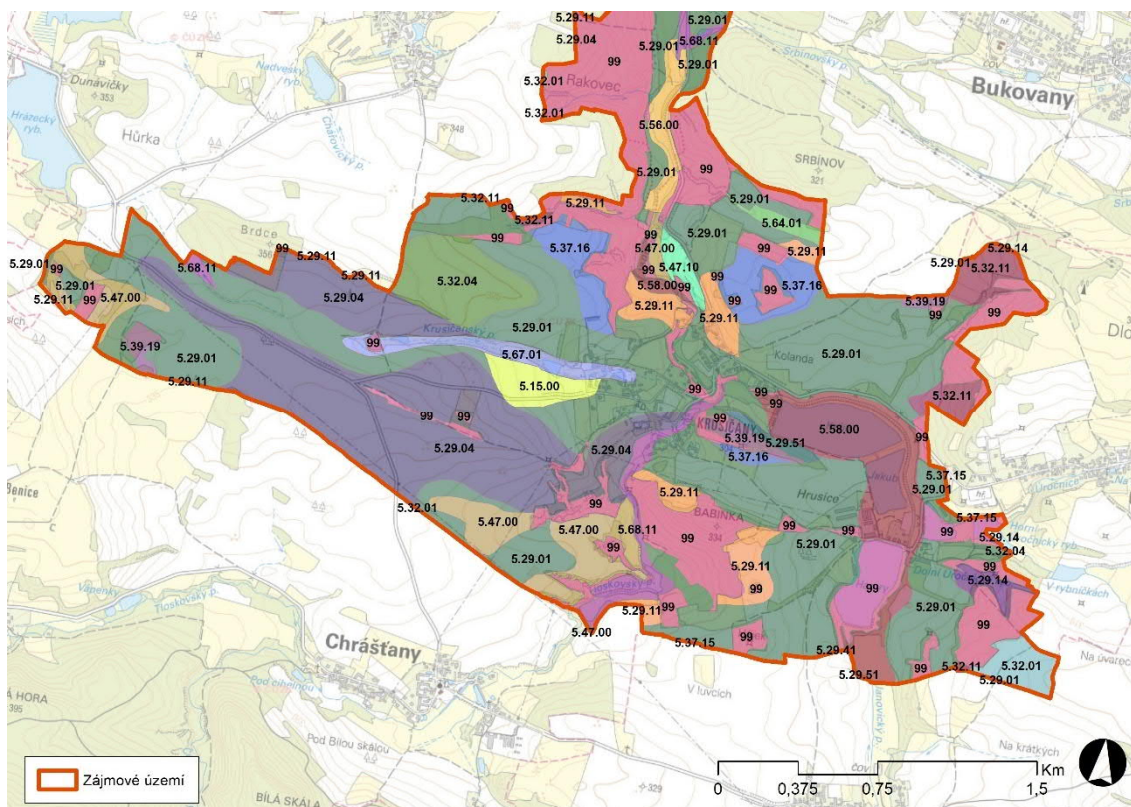
Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

### A.1.6.3 BONITOVANÁ PŮDNĚ EKOLOGICKÁ JEDNOTKA (BPEJ)

Bonitovaná půdně ekologická jednotka (dále BPEJ) slouží k hodnocení absolutní i relativní produkční schopnosti zemědělských půd a podmínek jejich nejúčelnějšího využití. Dohromady je 2 278 kódů BPEJ, které jsou specifikovány pětímístným kódem, kdy první číslice stanovuje příslušnost ke klimatickému regionu, druhá a třetí číslice specifikuje hlavní půdní jednotku klasifikační soustavy (HPJ), čtvrtá číslice udává vzájemnou kombinaci sklonitosti území a expozici ke světovým stranám a poslední pátá číslice vyjadřuje kombinaci hloubky půdy a skeletovitost půdního profilu.

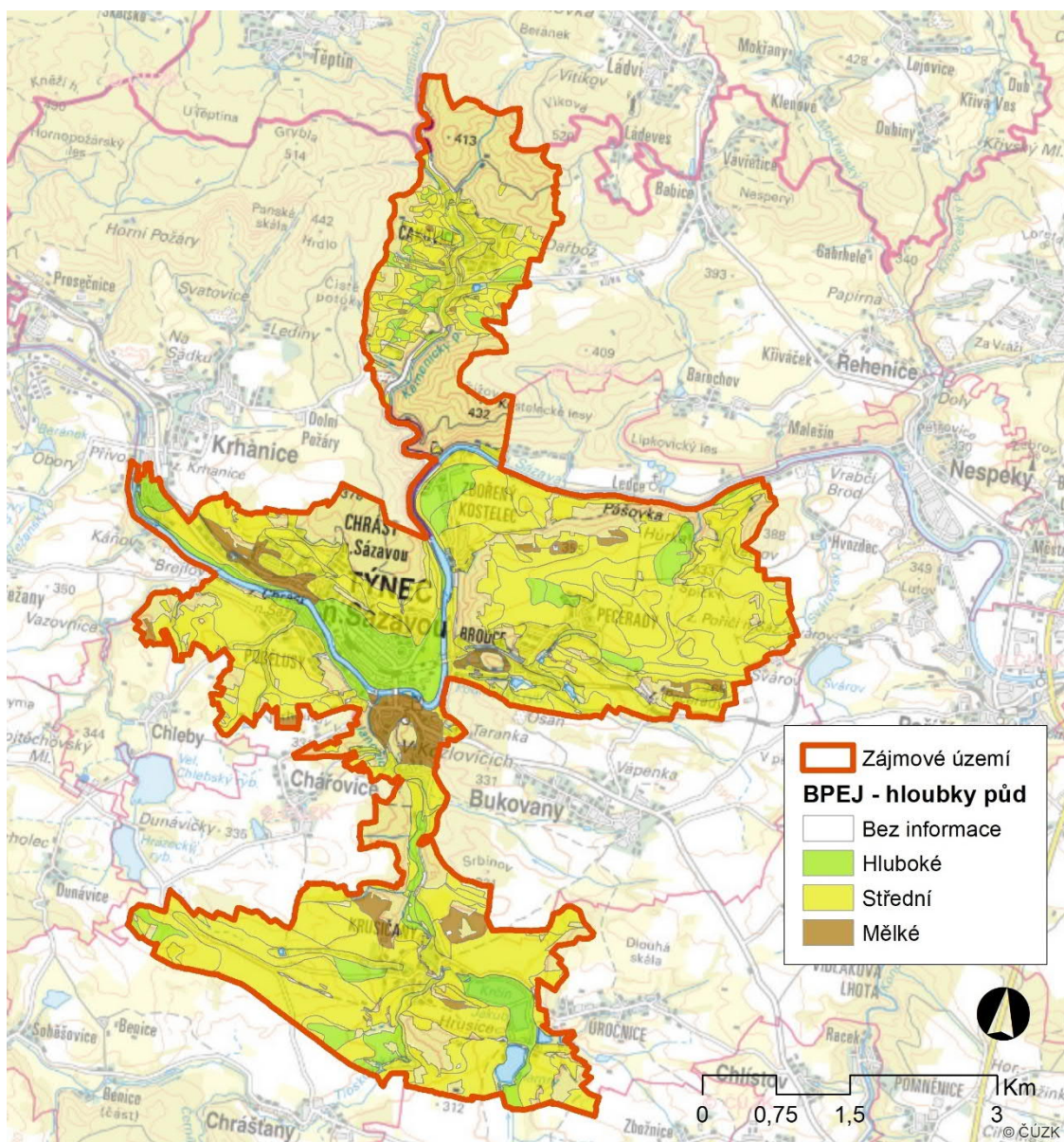
Tab. 13 Popis BPEJ

Pořadí číslice	Označení kódu BPEJ	Význam	Popis	Rozsah hodnot
1.	X.xx.xx	Klimatický region	Specifikuje území s přibližně shodnými klimatickými podmínkami pro růst a vývoj zemědělských plodin	0-9
2.-3.	x.XX.xx	HPJ	Je definována jako syntetická agronomizovaná jednotka charakterizovaná účelovým (agronomickým) seskupením genetických půdních typů, subtypů, půdotvorných substrátů, zrnitosti, hloubky půdy, typem a stupněm hydromorfizmu a reliéfem území	01-78
4.	x.xx.Xx	Sklonitost a expozice	Jedná se o sdružený faktor dvou vzájemně souvisejících ukazatelů podílejících se na kvalitě dané půdy.	0-9
5.	x.xx.xX	Skeletovitost a hloubka půdy	Jedná se o sdružený faktor, který významně ovlivňuje hospodaření na půdě a její funkce	0-9



Obr. 16: Ukázka BPEJ v zájmovém území

Z hodnot bonitovaných půdně ekologických jednotek také vyplývá, že přibližně na 4 % území se vyskytují mělké půdy, na kterých se obecně nedoporučuje zemědělské hospodaření s využitím jako orná půda. Je však nutno podotknout, že přibližně 70 % těchto ploch je již nyní využíváno jiným způsobem. Na obrázku níže je znázorněno rozložení hloubek půd dle BPEJ.





#### A.1.6.4 VÝVOJ ZPŮSOBU VYUŽITÍ ÚZEMÍ

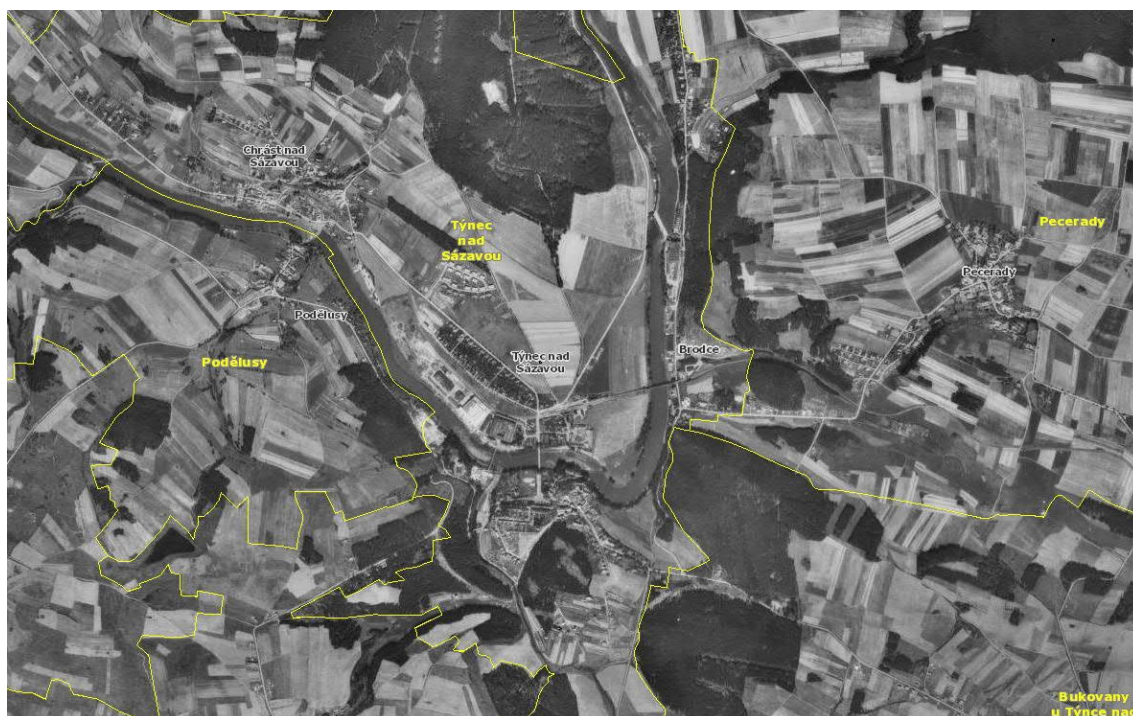
Začátky nejvýznamnějších změn ve způsobu využití území lze v novodobé historii města směřovat k první polovině 20. století, kdy začal významný nárůst obyvatel, který se od této doby stále zvyšoval až do 80. let minulého století. Ještě v roce 1921 mělo město 2203 obyvatel, v roce 1950 to bylo již 3 220 a v roce 1980 dosáhl počet obyvatel hodnoty 5 473. Za 60 let se tedy navýšil počet obyvatel o takřka 150 %.

S přibývajícím počtem obyvatel se měnila zastavěnost území a vznik, případně rozvoj průmyslových podniků.

Významné období nastalo také na začátku druhé poloviny 20. století, kdy začalo takzvané zcelování zemědělsky obhospodařovaných ploch. V rámci zefektivňování zemědělství se z malých políček stala rozlehlá pole. Velmi často také v tomto období docházelo k výstavbě meliorací, především pak odvodňování podmačených nebo hůře obdělávatelných pozemků, čímž bylo možné obhospodařovat i do té doby nevyužitelné plochy. To se nevyhnulo ani zájmové lokalitě v okolí Týnce, kde je těmito prvky dotčeno přes 250 ha zemědělských ploch. Vzhledem ke stále častějšímu období sucha, která se vyskytují v posledních letech, je však nyní snaha tato zařízení eliminovat, případně upravovat tak, aby nedocházelo ke zbytečnému odvádění podzemních vod bez jejich možného využití.

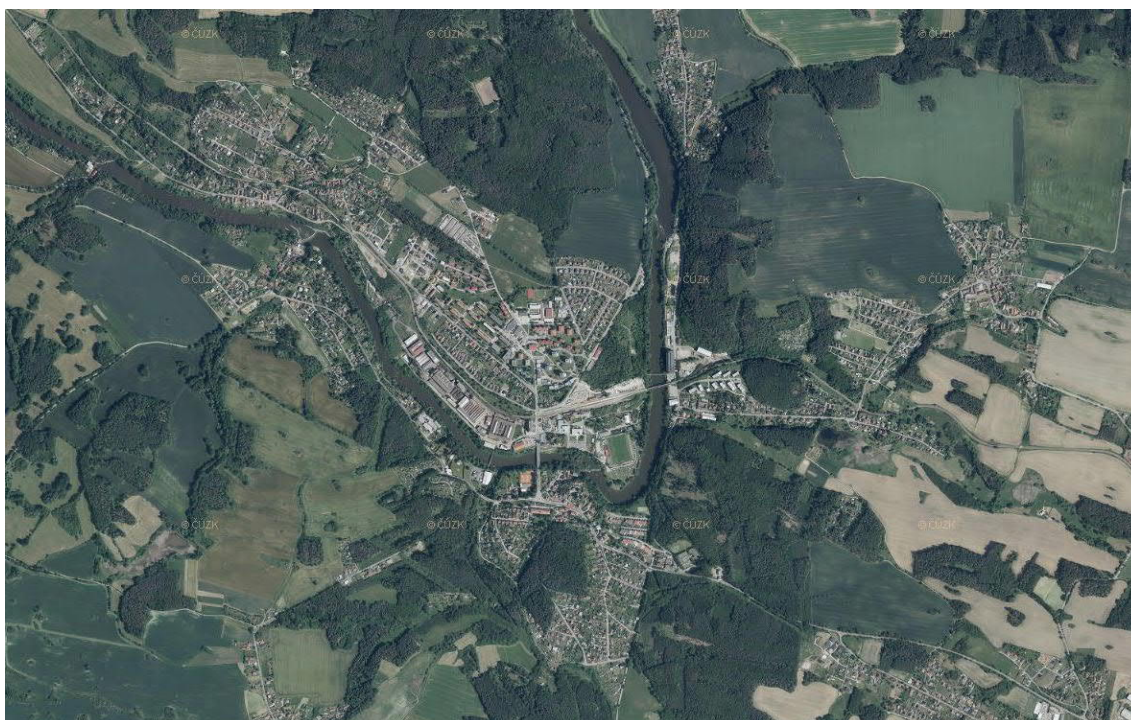
Obdobně se také přistupovalo k vodním tokům, kde byla prioritou rychle odvést vodu z lokality, takže docházelo k necitlivému napřimování a technickému opevňování koryt vodních toků. Stejně jako u drenáží i zde je v současné době naopak snaha vodu co nejvíce zpomalit a umožnit jí komunikaci s okolím a tvořit přírodě blízké vodní toky a nivy.

Na následujících snímcích je ukázka, jak vypadala část území v padesátých letech a v současnosti. Je zde patrný rozvoj zástavby a přeměna drobných polí na velké půdní bloky.



Obr. 17: Využití území – 50. léta





Obr. 18: Využití území – současnost

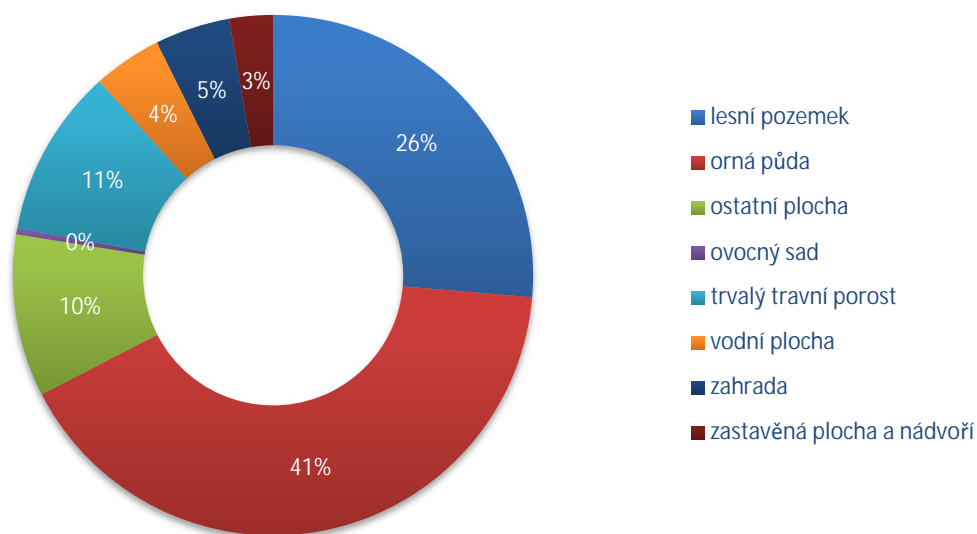
K analýze o současném využití území posloužila data z katastru nemovitostí. V následujících tabulkách jsou informace o zastoupení jednotlivých druhů pozemků, tedy i informace o jejich využití. Reálné využití pozemků se může lišit oproti skutečnosti, čímž vzniká tzv. nesoulad. Tento nesoulad by však neměl představovat významnou změnu oproti níže uvedeným hodnotám.

Z hlediska využití území převládá orná půda, která se rozprostírá na 41 % plochy, a to především v jižním cípu zájmového území, tedy v okolí Krusičan a následně ve východní části území v okolí Pecerad. Druhý nejvýznamnější druh pozemků, který se rozprostírá na čtvrtině zájmového území, jsou lesní pozemky, které jsou naopak situovány především v severní části.

Tab. 14 Rozdělení druhů pozemků v zájmovém území dle evidence katastru nemovitostí

Druh pozemku	Výměra [km <sup>2</sup> ]	Procentuální zastoupení [%]
lesní pozemek	6,8	26,3
orná půda	10,6	41,3
ostatní plocha	2,6	10,1
ovocný sad	0,1	0,4
trvalý travní porost	2,7	10,5
vodní plocha	1,1	4,2
zahrada	1,2	4,7
zastavěná plocha a nádvoří	0,7	2,6
<b>Celkový součet</b>	<b>25,7</b>	<b>100,0</b>

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	



Obr. 19: Graf rozdělení druhů pozemků v zájmovém území dle evidence katastru nemovitostí

Tab. 15 Rozdělení druhů pozemků v dotčených k.ú. dle evidence katastru nemovitostí

Druh pozemku	Katastrální území									
	Krusičany		Pecerady		Podělusy		Čakovice u Řehenic		Týnec nad Sázavou	
	Výměra		Výměra		Výměra		Výměra		Výměra	
	[km <sup>2</sup> ]	[%]	[km <sup>2</sup> ]	[%]	[km <sup>2</sup> ]	[%]	[km <sup>2</sup> ]	[%]	[km <sup>2</sup> ]	[%]
lesní pozemek	1,02	15,8	1,11	16,0	0,36	19,2	2,49	58,1	1,78	29,2
orná půda	3,80	58,4	4,30	61,9	1,01	53,2	0,64	14,9	0,87	14,3
ostatní plocha	0,54	8,4	0,48	7,0	0,11	5,6	0,26	6,0	1,21	19,8
ovocný sad	0,00	0,0	0,04	0,6	0,01	0,7	0,00	0,0	0,04	0,6
trvalý travní porost	0,66	10,1	0,65	9,3	0,25	13,0	0,64	15,0	0,51	8,4
vodní plocha	0,37	5,6	0,05	0,7	0,01	0,3	0,03	0,7	0,62	10,2
zahrada	0,05	0,8	0,21	3,1	0,11	6,0	0,18	4,2	0,65	10,7
zastavěná plocha a nádvoří	0,06	1,0	0,10	1,4	0,04	2,1	0,05	1,2	0,41	6,8
<b>Celkový součet</b>	<b>6,50</b>	<b>100</b>	<b>6,94</b>	<b>100</b>	<b>1,90</b>	<b>100</b>	<b>4,29</b>	<b>100</b>	<b>6,08</b>	<b>100</b>

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

#### A.1.6.5 OHROŽENOST ÚZEMÍ VODNÍ EROZÍ

Kvantifikace erozního smyvu je provedena podle metodického podkladu Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol., 2012). Vychází se z Univerzální rovnice Wischmeier – Smith USLE (Universal Soil Loss Equation), která má tvar:

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \text{ (t / ha / rok)}$$

kde:

**G** je průměrná roční ztráta půdy (t / ha / rok),

**R** faktor erozní účinnosti dešťů, vyjádřený v závislosti na kinetické energii, úhrnu a intenzitě erozně nebezpečných dešťů,

**K** faktor erodovatelnosti půdy, vyjádřený v závislosti na textuře a struktuře ornice, obsahu organické hmoty v ornici a propustnosti půdního profilu,

**L** faktor délky svahu, vyjadřující vliv nepřerušené délky svahu na velikost ztráty půdy erozí,

**S** faktor sklonu svahu, vyjadřující vliv sklonu svahu na velikost ztráty půdy erozí,

**C** faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu, vyjádřený v závislosti na vývoji vegetace a použité agrotechnice,

**P** faktor účinnosti protierozních opatření.

Do výpočtu průměrné hodnoty ročního erozního smyvu vstupují gis vrstvy ve formě gridů 5x5 m.

Výpočet je prováděn pouze pro půdní bloky LPIS vedené jako orná půda, úhor a travní porost na orné. U ostatních se předpokládá, že jsou chráněny alespoň travním porostem, vodní eroze je tak zanedbatelná.

#### R faktor

je vyjádřen konstantou 40 (MJ/ha.cm/h).

#### K faktor

je definován jako ztráta půdy ze standardního pozemku vyjádřená v t/ha na jednotku erozní účinnosti deště R. Tento faktor představuje náchylnost půdy k erozi, tedy schopnost půdy odolávat působení rozrušujícímu účinku deště a transportu povrchového odtoku. Hodnoty K faktoru jsou odvozeny z druhé a třetí číslice BPEJ, tj. kódu hlavní půdní jednotky (HPJ) podle následující převodní tabulky (Janeček a kol., 2012). U některých HPJ je kód X, u nich je řešen K faktor pomocí hodnot přilehlých půd v území.

Tab. 16 Hodnoty K faktoru pro jednotlivé HPJ

HPJ	K	HPJ	K	HPJ	K	HPJ	K
01	0,41	21	0,15	41	0,33	61	0,32
02	0,46	22	0,24	42	0,56	62	0,35
03	0,35	23	0,25	43	0,58	63	0,31
04	0,16	24	0,38	44	0,56	64	0,40
05	0,28	25	0,45	45	0,54	65	X
06	0,32	26	0,41	46	0,47	66	X
07	0,26	27	0,34	47	0,43	67	0,44
08	0,49	28	0,29	48	0,41	68	0,49
09	0,60	29	0,32	49	0,35	69	X
10	0,53	30	0,23	50	0,33	70	0,41



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

HPJ	K	HPJ	K	HPJ	K	HPJ	K
11	0,52	31	0,16	51	0,26	71	0,47
12	0,50	32	0,19	52	0,37	72	0,48
13	0,54	33	0,31	53	0,38	73	0,48
14	0,59	34	0,26	54	0,40	74	X
15	0,51	35	0,36	55	0,25	75	X
16	0,51	36	0,26	56	0,40	76	X
17	0,40	37	0,16	57	0,45	77	X
18	0,24	38	0,31	58	0,42	78	X
19	0,33	39	X	59	0,35		
20	0,28	40	0,24	60	0,31		

## LS faktor

Topografický faktor (LS), neboli faktor délky (L) a sklonu svahu (S), vyjadřuje vliv morfologie terénu na vznik a vývoj erozních procesů. Topografický faktor představuje poměr ztrát půdy na jednotku plochy svahu ke ztrátě půdy na jednotkovém pozemku o délce 22,13 metrů se sklonem 9 %.

Pro výpočet LS faktoru byl použit program Usle2D (Van Oost, Govers – Katholieke Universiteit Leuven, 2000). Program pracuje s rastrovými vrstvami DMT a parcel (v našem případě půdní bloky LPIS). Protože program pracuje s daty ve formátu Idrisi, byl pro převod z ASCII souborů (vyexportovaných z ArcGisu) do tohoto formátu využit rovněž program LS Converter. Před zadáním vrstvy DMT (DMR 4G, grid 10x10 m, ČÚZK) a vrstvy parcel (půdní bloky LPIS=1, ostatní=0, grid 5x5 m, MZe) je doporučováno v programu zvolit metodu McCool (1987, 1989) s využitím odtokového algoritmu Flux Decomposition.

## C faktor

Faktor ochranného vlivu vegetace (C) závisí na vývoji vegetace a použité agrotechnice. Představuje poměr smyvu na pozemku s pěstovanými plodinami ke ztrátě půdy na standardním pozemku udržovaném jako úhor, pravidelně po každém dešti kypřeném. Faktor C pro ornou půdu lze odvodit podle začlenění parcel do klimatických regionů podle studie Kadlece M. a Tomana F. (2002): Závislost faktoru protierozní účinnosti vegetačního pokryvu C na klimatickém regionu, XIV. Česko-slovenská bioklimatická konference, Lednice na Moravě. Kódy klimatických regionů jsou přitom obsaženy v prvním čísle kódu BPEJ.

Tab. 17 Hodnoty C faktoru ochranného vlivu pro ornou půdu dle klimatických regionů

Klimatický region	Charakteristika	Hodnota C faktoru pro ornou půdu
0	velmi teplý, suchý	0,291
1	teplý, suchý	0,278
2	teplý, mírně suchý	0,266
3	teplý, mírně vlhký	0,254
4	mírně teplý, suchý	0,241
5	mírně teplý, mírně vlhký	0,229
6	mírně teplý (až teplý), vlhký	0,216
7	mírně teplý, vlhký	0,204
8	mírně chladný, vlhký	0,192
9	chladný, vlhký	0,179

V analyzovaném území se podle BPEJ nachází klimatický region 5 – mírně teplý, mírně vlhký. Hodnota C faktoru pro bloky orné půdy v území tedy podle výše uvedené tabulky činí 0,229. Pro kultury úhor a tráva na orné půdě je použit C faktor jako pro ornou půdu, výhledově se na tyto

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

plochy orná půda může opět vrátit. Stejný C faktor jako pro ornou půdu je dále použit i pro doplňkově zastoupené plochy s kategorií LPISu „jiná kultura“.

Pro kulturu trvalých travních porostů je použit faktor  $C = 0,005$ . Pro kulturu rostoucích dřevin je faktor C odhadnut na 0,1.

### P faktor

Faktor je nahrazen konstantou 1. Nepředpokládá se tedy, že by na půdních blocích již byla aplikována tato protierozní opatření: dodržována navržená maximální délka pozemku po spádnicí při konturovém obdělávání, dodržována navržená maximální šířka a počet pásů při pásovém střídání, dodržováno navržené hrázkování, resp. přerušované brázdování podél vrstevnic.

Výpočet erozního smyvu G na zemědělské půdě rovnicí USLE je znázorněn na mapě, která je součástí přílohy této zprávy a zobrazuje kategorie erozního smyvu v rozmezí 0 - 4, 4 - 8, 8 - 12, 12 - 16 16 - 20 a nad 20 t/ha/rok. Zastoupení jednotlivých kategorií v zájmovém území je uvedeno v tabulce níže. Pro díly půdních bloků je zde dále uveden průměrný erozní smyv v t/ha/rok a celkový erozní smyv v t/rok.

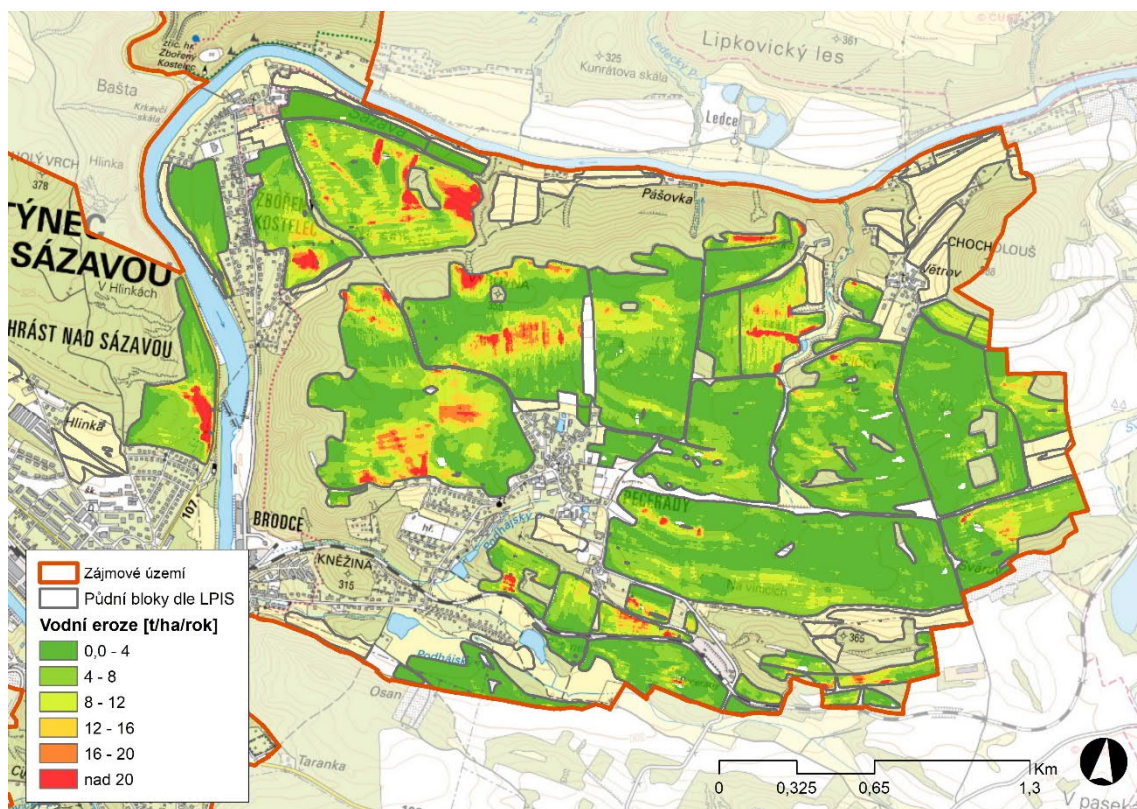
Tab. 18 Souhrnné vyhodnocení potenciální roční ztráty půdy vodní erozí pro jednotlivá katastrální území

Katastrální území	Celková výměra půdních bloků LPIS [ha]	Celková potenciální ztráta půdy [t/rok]	Průměrná potenciální ztráta půdy [t/ha/rok]
Čakovice u Řehenic	379,8	32,4	11,7
Krusičany	1490,5	319,4	4,7
Pecerady	2120,8	393,1	5,4
Podělusy	484,2	86,1	5,6
Týnec nad Sázavou	129,6	22,3	5,8
<b>Celkem</b>	4604,9	853,3	5,4

Tab. 19 Souhrnné vyhodnocení potenciální vodní eroze v ploše řešeného území

Ztráta půdy [t/ha/rok]	Plocha	
	[ha]	[%]
<b>0-4</b>	308,0	36,1
<b>4-8</b>	436,7	51,2
<b>8-12</b>	95,9	11,2
<b>12-16</b>	3,3	0,4
<b>16-20</b>	7,9	0,9
<b>nad 20</b>	1,5	0,2
<b>Celkem</b>	853,3	100,0

**Pozn.: Součet ploch hodnocených v rámci vodní eroze se neshoduje s celkovou plochou půdních bloků v zájmovém území. Výpočet erozní ohroženosti probíhá pouze na půdních blocích, které jsou vedeny jako orná půda, úhor a travní porost na orné půdě.**



Obr. 20: Ukázka ohroženosti území vodní erozí

#### A.1.6.6 KOMPLEXNÍ POZEMKOVÉ ÚPRAVY

Komplexními pozemkovými úpravami (KPÚ) se ve veřejném zájmu prostorově a funkčně uspořádávají pozemky, scelují se nebo dělí a zabezpečuje se jimi přístupnost a využití pozemků a vyrovnání jejich hranic tak, aby se vytvořily podmínky pro racionální hospodaření vlastníků půdy. V těchto souvislostech se k nim uspořádávají vlastnická práva a s nimi související věcná břemena. Současně se jimi zajišťují podmínky pro zlepšení životního prostředí, ochranu a zúrodnění půdního fondu, vodní hospodářství a zvýšení ekologické stability krajiny. Výsledky pozemkových úprav slouží pro obnovu katastrálního operátu a jako nezbytný podklad pro územní plánování. Zajišťuje se přístupnost pozemku, upřesňují vlastnické vztahy, umožní se vlastníkům hospodařit a dojde k vyjasnění nájemních vztahů. KPÚ se zpracovávají pro jednotlivá katastrální území.

Zájmové území je tvořeno pěti katastrálními územími, kde na čtyřech z nich nebyly provedeny komplexní ani jednoduché pozemkové úpravy a ani se v nejbližší době nepředpokládá jejich zahájení. Katastrální území Krusičany je vedeno s možností zahájení komplexních pozemkových úprav a to z důvodu výstavby dálnice D3.

Tab. 20 Stav PÚ v zájmovém území

Název k.ú.	Kód k.ú.	Název pozemkové úpravy	Stav KPU	Datum zahájení - ukončení	Zpracovatel	Pozemkový úřad
Čakovice u Řehenic	744956					
Krusičany	675407	KPÚ Krusičany	K zahájení	1.1.2023		Pobočka Benešov
Pecerady	718661					
Podělusy	723649					
Týnec nad Sázavou	772399					



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

### A.1.6.7 REALIZOVANÉ MELIORAČNÍ STAVBY

Zdrojovým podkladem pro informace o realizovaných melioračních stavbách v daném území byly stránky Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd. (<https://meliorace.vumop.cz/>)

VÚMOP vyvinul aplikaci, ve které jsou v digitální podobě prezentována data o závlahových a odvodňovacích stavbách a s tím souvisejících úpravách koryt vodních toků pro tyto účely. Dále shromažďuje údaje o zrealizovaných protierozních opatření. Veškerá prezentovaná data vycházejí z původních podkladů Zemědělské vodohospodářské správy (ZVHS).

Podrobné zákresy realizovaných odvodňovacích zařízení jsou stále dohledatelné v archivech, které spravuje správce vodních toků, v tomto případě Povodí Vltavy, případně VÚMOP. Na základě těchto podrobných zákresů je možné mnohem přesněji analyzovat systém odvodnění daného území a navrhnout konkrétní opatření pro využití, opravu nebo změnu těchto systémů.

Pro potřeby této studie byly z archivu Povodí Vltavy získány podrobné zákresy odvodnění ve vybraných lokalitách v okolí Krusičan, Podělus a Pecerad, jejichž lokalizace je znázorněna na obrázku níže.

Z analýzy získaných dat vyplývá, že v řešeném území bylo významné množství zemědělské půdy osazeno plošnými odvodňovacími systémy, které se rozprostírají na ploše přesahující 250 ha. Dle evidence se zde dále vyskytuje několik úseků hlavních odvodňovacích zařízení otevřených a zatrubněných. Rozsah a rozmístění melioračních staveb v území je znázorněn na obrázku a v tabulce níže. Zákres těchto staveb je také uveden v mapových přílohách A.3.3, které jsou součástí přílohové části této zprávy.

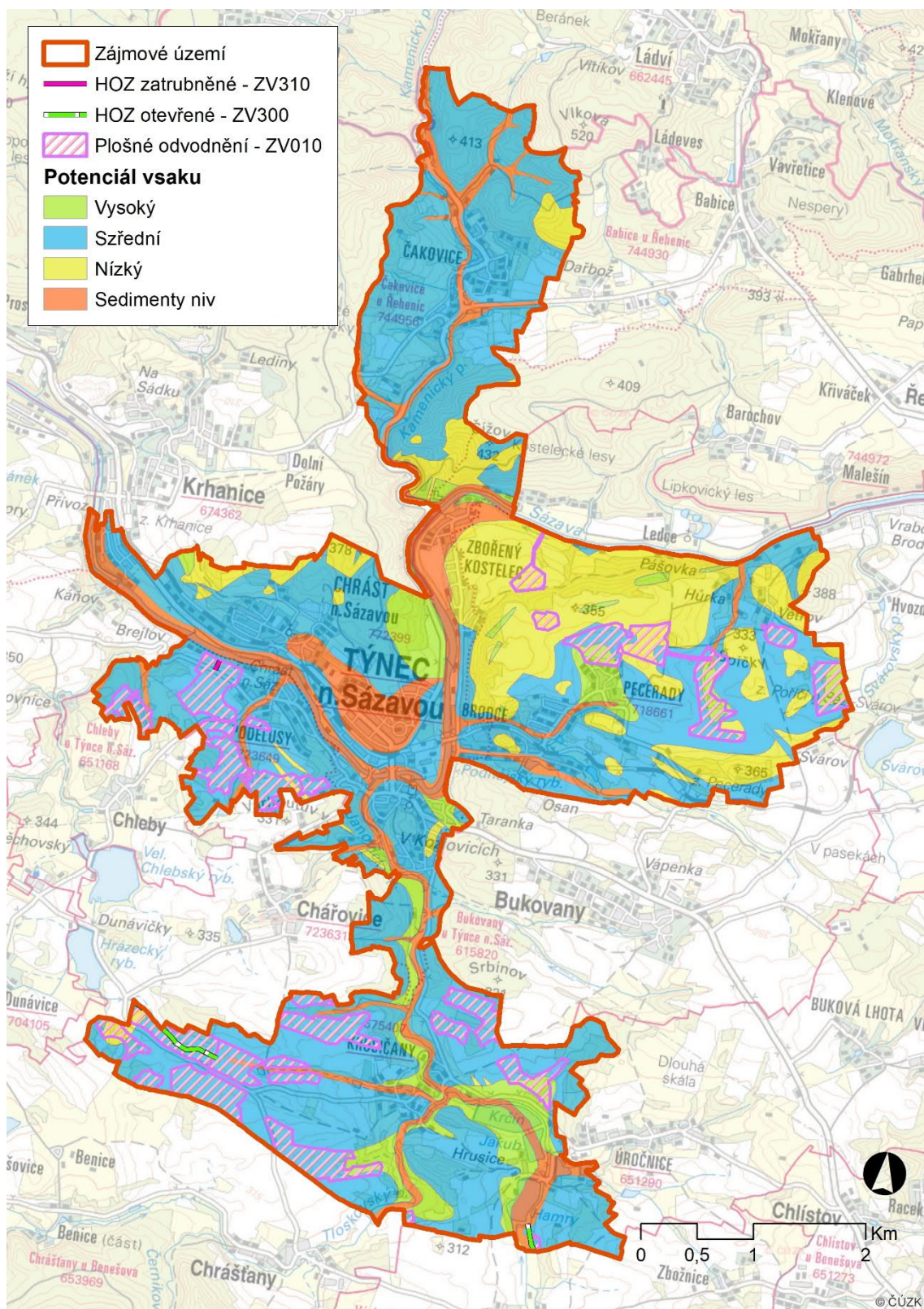
Tab. 21 Výčet stávajících melioračních staveb v zájmovém území

Typy melioračních staveb v ZÚ	Rozsah	Poznámka
Hlavní odvodňovací zařízení – otevřené	251 m	
Hlavní odvodňovací zařízení – zatrubněné	93 m	
Plošně odvodněné plochy zemědělské půdy	251 ha	tj. cca 24 % z celkové výměry zemědělské půdy v zájmovém území

Znalost o výskytu melioračních staveb, především pak odvodňovacích prvcích, poslouží jako podklad pro návrhy opatření. Ve spojení s informací o vhodnosti území k infiltraci je možné se zaměřit na lokality, kde je potenciál infiltrace větší a bylo by tedy možné drenáže zrušit anebo upravit tak, aby nedocházelo k urychlenému odtoku vody z odvodňovaných ploch.

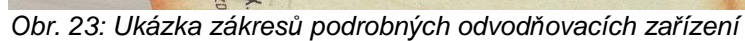
K tomuto účelu posloužila tzv. Mapa potenciálního vsaku, která vznikla jako součást projektu Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR (MŽP, 2015). Jedná se o mapu, která vznikla na základě stanovení relativní zranitelnosti horninového prostředí, tedy syntézy základních informačních vrstev – půda, horninové prostředí a vláhová bilance a dává základní informaci o potenciální vhodnosti území k zasakování.

Na níže uvedeném obrázku je znázorněno rozložení melioračních zařízení s vazbou na potenciální vhodnost lokality k zasakování.



Obr. 21: Rozsah melioračních staveb







### A.1.6.8 ZANIKLÉ VODNÍ PLOCHY

V rámci tohoto projektu byla provedena analýza zaniklých vodních ploch, které by teoreticky bylo možné obnovit. Jako podklad posloužily zákresy map II. a III. vojenského mapování, stabilní katastr a Rakouské mapování.

Vodní plochy mají obecně v území více významů. Nejčastěji jsou však uzpůsobeny pro intenzivní chov ryb. Historicky však tyto plochy sloužily a mnohdy stále slouží jako zdroj vody, především užitkové, sloužily jako zdroj energie a mohou mít i protipovodňový efekt. V neposlední řadě se rybníky staly důležitou součástí krajiny a tvoří biocentra, biotopy, významné krajinné prvky apod. Vodní plochy, především ve spojení se zelení, pak mohou velmi dobře sloužit ochlazování okolí, což je přínosné především v letních měsících, kdy dochází k přehřívání otevřených, rozlehlých a nestíněných území.

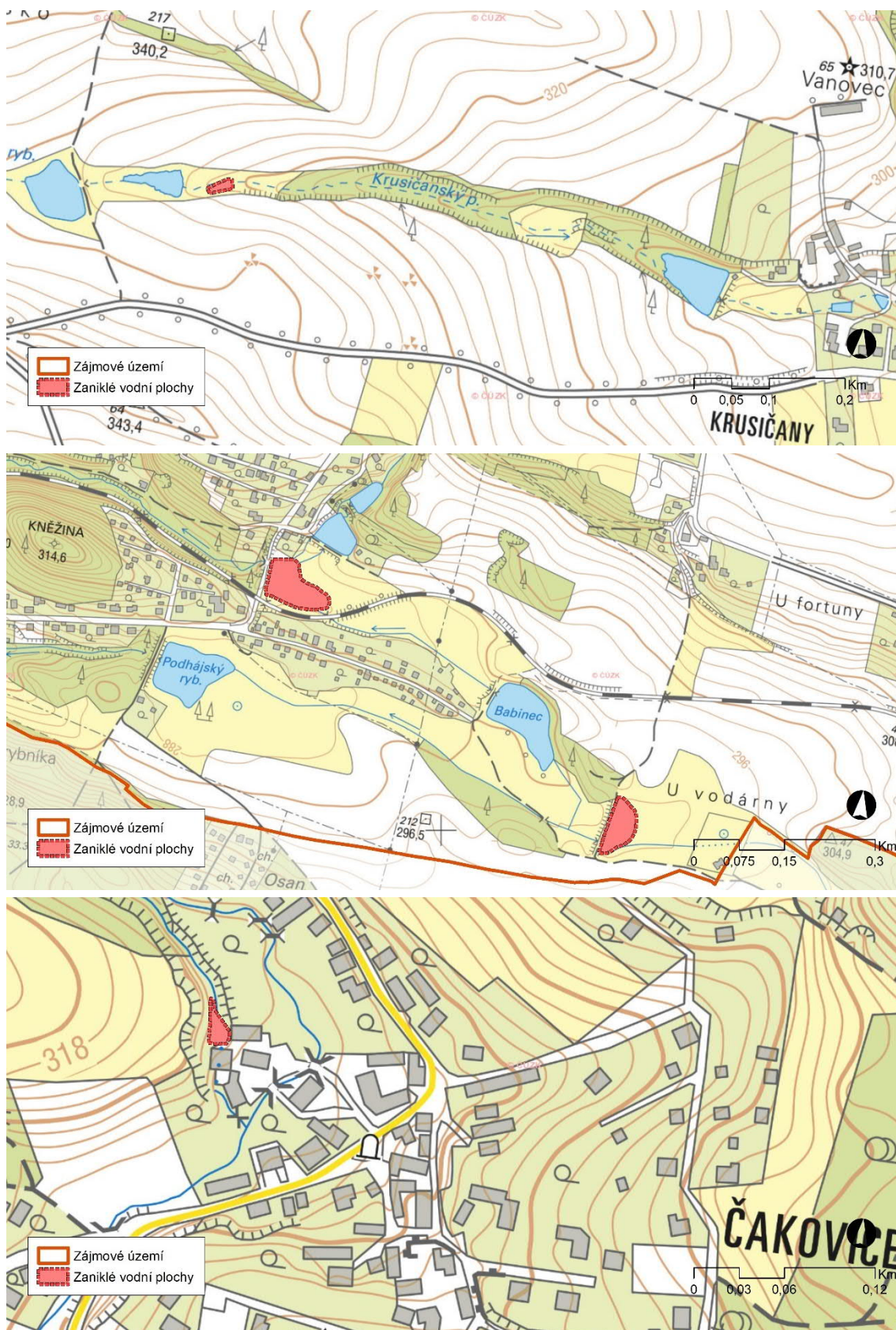
Tyto plochy lze především v případě jejich současného využití jako orná půda, přeměnit nejen na vodní nádrže, ale například i přírodě blízkou revitalizaci území s výsadbou zeleně, případně danou plochu využít jako prostor pro eliminaci povodní.

V zájmovém území bylo možné identifikovat celkem 4 zaniklé vodní plochy. Dvě se vyskytovaly u Pecerad a po jedné se nacházely nad Krusičany na Krusičanském potoce a v Čakovicích na Kamenickém potoce. Poslední zmíněná vodní plocha byla součástí náhonu k vodnímu mlýnu.



Obr. 24: Příklad zaniklých rybníků u Krusičan. Pravá dolní mapa stabilního katastru z roku 1840, levý horní současný stav s vyznačením hranic katastru nemovitostí.





Obr. 25: Výskyt zaniklých vodních ploch

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## A.1.7 ANALÝZA ÚZEMNĚ TECHNICKÝCH LIMITŮ

### A.1.7.1 ÚZEMNĚ-PLÁNOVACÍ DOKUMENTACE

Součástí analytické části studie byla mj. analýza územně plánovací dokumentace města Týnec nad Sázavou. Stav územního plánu je souhrnně uveden v následující tabulce.

Tab. 22 Souhrnný stav územně plánovací dokumentace zájmového území

obec / město	ÚPd	nabytí účinnosti/schválení	zhotovitel	katastrální území
Týnec nad Sázavou	Územní plán – Týnec nad Sázavou	19.10.2011	Ing. Arch. Hana Vokrouhlecká a kolektiv	Čakovice u Řehenic, Krusičany, Pecerady, Podělusy, Týnec nad Sázavou
	Změna č.1	Únor 2015	Ing. Arch. Hana Vokrouhlecká a kolektiv	
	Změna č.2	Září 2018	Ateliér Krok s.r.o.	
	Změna č.2	Září 2020	Ing. Jana Kalertová, Ateliér územního plánování a urbanismu	

Dalším z pramenů informací o řešeném území jsou zásady územního rozvoje, vydávané pro území celého kraje. Nahlížením do ZÚR Středočeského kraje byly zaznamenány tyto územní limity vymezené v řešeném území (graficky zaznamenány na obrázku pod výčtem limitů):

- 1) Koridory nadmístního významu nebo koridory pro VPS či VPO:

Dopravní infrastruktura – železniční:

- Koridor **D204**, Koridor železniční tratě Praha – Bystřice u Benešova í

Dopravní infrastruktura – silniční:

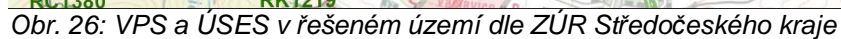
- Koridor **D005**, Koridor dálnice D3 – úsek Jesenice – hranice kraje
- Koridor **D076**, Koridor silnice II/107 – úsek Týnec nad Sázavou – MÚK Dunávice (D3)
- Koridor **D081**, Koridor silnice II/112 – úsek Benešov – Václavice, silniční napojení na D3

Technická infrastruktura:

- Koridor **V13**, Rozšíření Posázavského skupinového vodovodu připojeném sídel Chářovice-Pecerady a Podělusy

- 2) Vymezení ÚSES vyšších úrovní





Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

### A.1.7.2 DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA

Zájmové území má spíše průměrnou hustotu silniční a železniční sítě, územím neprochází žádná dálnice ani rychlostní komunikace. Týnec nad Sázavou má však dobré napojení na hlavní dopravní trasy a centra v České republice. Obecně lze konstatovat, že lokalita má dobrou dopravní dostupnost.

#### Silniční doprava

- silnice II. tříd v zájmovém území vedou dvě silnice II. tříd a to II/106 propojující Štěchovice a Benešov a silnice II/107 propojující města Říčany a Týnec nad Sázavou
- silnice III. tříd převážně probíhají přes ostatní místní části zájmového území.

#### Železniční doprava

Řešeným územím je vedena jednokolejná neelektrifikovaná železniční trať č. 210 Praha – Vrané nad Vltavou - Čerčany, trasa je dlouhá 92 km a je určena pro osobní a nákladní dopravu. Čerčanská větev společně s navazujícím úsekem trati 212 je nazývána jako Posázavský Pacifik.

#### Letecká doprava

V zájmovém území se nenachází žádné letiště. Pouze severní výběžek lokality zasahuje do ochranného pásma radaru Kbely. Nejbližším letištěm je veřejné vnitrostátní a neveřejné mezinárodní letiště Benešov, které se nachází 16 km jižně od Týnce nad Sázavou. Dále se v blízkosti Mlékovic nachází nouzová dráha Neveklov, vzdálená 13 km jihozápadně od Týnce nad Sázavou.

*Rozvojové plochy dopravní infrastruktury dle ZÚR JČK jsou popsány v předchozí kapitole.*

### A.1.7.3 TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA

#### Vodovody (zásobování vodou)

Jak již bylo zmíněno v kapitole věnované popisu zásobování obyvatel pitnou vodou, provoz vodovodů a kanalizací zajišťuje společnost Vodovody a kanalizace Týnec s.r.o. Veřejný vodovod je rozveden v Týnci nad Sázavou a zaveden do místních částí Chrástu nad Sázavou, Pecerad a Brodců. V současné době je na území Týnce nad Sázavou zásobeno cca 50-60 % obyvatel. Voda je odebírána z vlastních zdrojů, které se nachází jihovýchodně od Pecerad a u jižní hranice Bukovan. Jako záložní zdroj je vodovodní soustava napojena na Posázavský skupinový vodovod, který odebírá vodu z úpravny vody Želivka.

#### Kanalizační síť

Stejně jako zásobování obyvatel pitnou vodou, tak kanalizační systém je popsán v kapitole 1.5 této zprávy.

V současné době společnost provozuje 3 čistírny odpadních vod (2 na území města Týnec nad Sázavou a jedna v Bukovanech). Celkem odkanalizovaných obyvatel je 5 821 (včetně Bukovan), přičemž v Týnci je odkanalizováno 90 % území.

Ostatní místní části řeší likvidaci odpadních vod alternativním necentralizovaným způsobem.

#### Zásobování plynem

Od Benešova je vedena trasa VTL plynovodu společnosti RWE GasNet, s.r.o. Plyn je zaveden na většině zájmového území, mimo severního cípu (Čakovice) a jižního cípu (Krusičany).



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

ZÚR Středočeského kraje nevymezují žádnou územní rezervu pro koridory vedení VTL plynovodu.

### Zásobování elektrickou energií

Řešeným zájmovým územím prochází síť nadzemního vedení ZVN (400 kV), (vedené směrem od Pyšel, jižně pod zástavbou Čakovic a dále mezi Týncem nad Sázavou a Krhanicemi). Dále přes zájmovou lokalitu vede nadzemní vedení VVN (110 kV), (vedené směrem od Benešova, jižně pod Bukovany a dále směrem na Netvořice). Distribuce elektrické energie v zájmovém území mezi jednotlivými místními částmi je realizována převážně nadzemním vedením VN (22 kV), které pokrývá celé území. Jednotlivé větve tohoto typu vedení jsou zakončeny transformačními stanicemi.

ZÚR Středočeského kraje nevymezují žádné koridory pro vedení ZVN nebo VVN.

### Ropovody a produktovody

Zájmovým územím neprochází žádný produktovod ani ropovod.

#### A.1.7.4 ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ

*Územní ochrana je zakotvena v zákoně č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, a jeho prováděcích vyhláškách 395/1992 Sb. a 64/2011 Sb. V České republice jsou dvě úrovně zvláště chráněných území (ZCHÚ). Jedná se o velkoplošná zvláště chráněná území (VZCHÚ) a maloplošná zvláště chráněná území (MZCHÚ).*

*Mezi velkoplošná zvláště chráněná území patří národní parky (NP) a chráněné krajinné oblasti (CHKO) a mezi maloplošná zvláště chráněná území patří Národní přírodní rezervace (NPR), národní přírodní památky (NPP), přírodní rezervace (PR) a přírodní památky (PP).*

Do řešeného území **nezasahuje** žádné velkoplošné zvláště chráněné území.

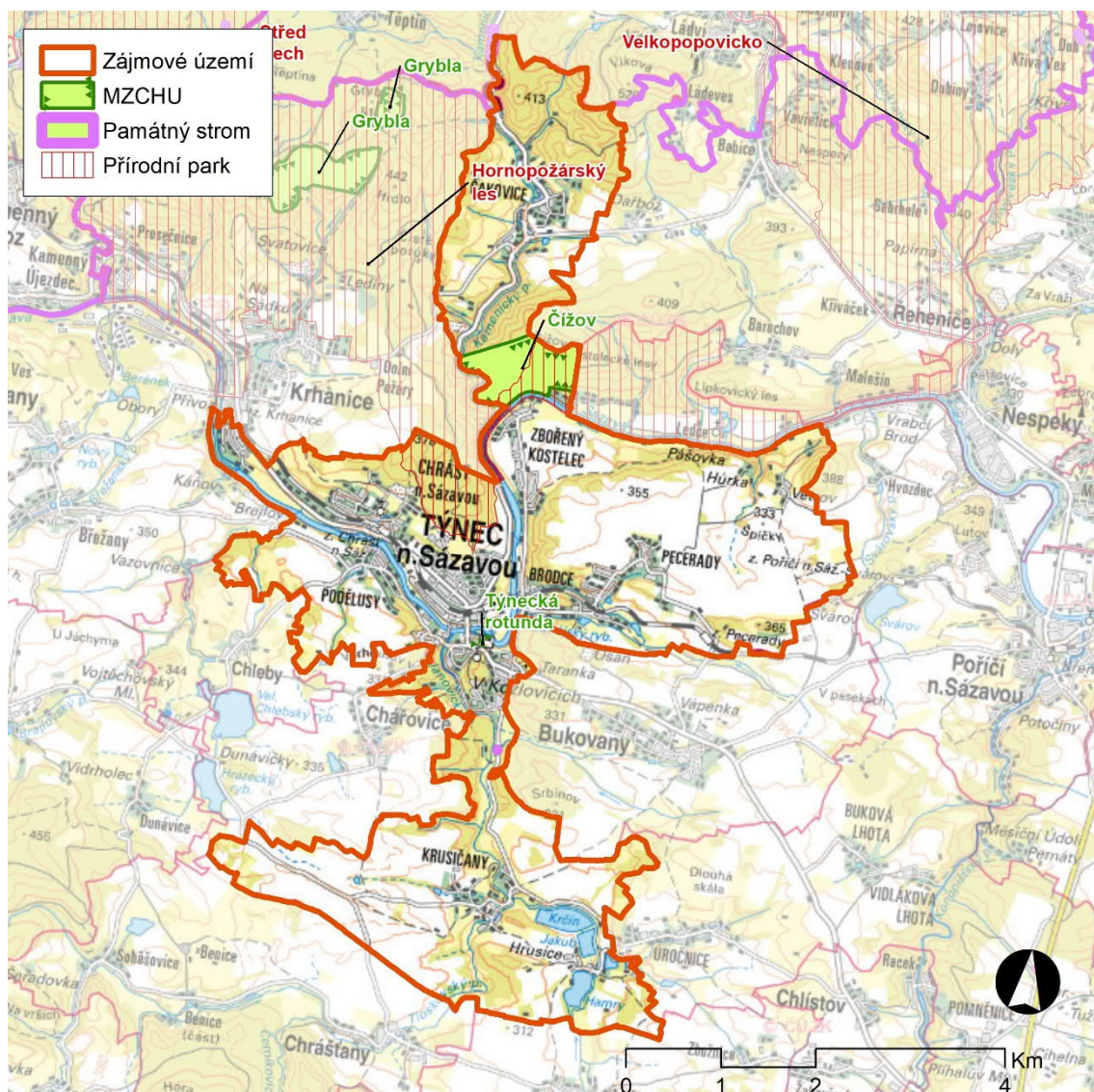
Ve správním obvodu Týnce nad Sázavou se nachází **2 maloplošná zvláště chráněná území**, jejichž výpis a popis je uveden v tabulce níže.

Tab. 23 Vybraná maloplošná zvláště chráněná území

Název	Typ/ datum vyhlášení	Rozloha [ha]	Předmět ochrany
<b>Čížov</b>	Přírodní rezervace / 15.11.1990	59,4	Členitý reliéf s poměrně zachovalými květnatými bučinami a suťovými lesy s bohatým porostem.
<b>Týnecká rotunda</b>	Přírodní památka / 23.7.2012	0,007	Výskyt kriticky ohroženého netopýra velkého, který se v letních měsících přebývá v podkrovních prostorech rotundy.

Následující obrázek lokalizuje zvláště chráněná území v zájmovém území a zároveň vyznačuje mimořádně významné stromy, jejich skupiny a stromořadí, které byly rozhodnutím orgánu ochrany přírody vyhlášeny jako **památné stromy**.





Obr. 27: Zvláště chráněná území, přírodní parky a památné stromy v ZÚ

#### A.1.7.5 OSTATNÍ ÚZEMÍ OCHRANY PŘÍRODY

##### A.1.7.5.1 Přírodní parky

Legislativním nástrojem pro ochranu krajinného rázu jsou dle odst. 3) § 12 zák. 114/1992 Sb. v platném znění **přírodní parky**. Jejich vyhlášení je v kompetenci krajských úřadů, které je vyhláší formou nařízení a stanovují v nich omezení využití území.

Zájmovým územím prochází přírodní park - Hornopožárský les.

**Přírodní park Hornopožárský les** má rozlohu 25 km<sup>2</sup> a nachází se v dolním Posázaví na pravém břehu řeky Sázavy. Zajímavostí této lokality jsou poměrně hluboké a rozlehlé lesy, které jsou lokálně stále původní a historická těžba žuly, žulová skaliska a osamělé balvany.

Rozsah překryvu zájmového území s areálem přírodního parku je zobrazen na obrázku v předchozí kapitole.

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

#### A.1.7.5.2 Významné krajinné prvky

Významný krajinný prvek je podle § 3, odst. 1, písm. b) ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny, která utváří její typický vzhled nebo přispívá k udržení její stability. Rozlišují se 2 typy VKP:

- Významnými krajinnými prvky jsou části území přímo vyjmenované v zákoně - lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera, údolní nivy.
- VKP jsou také jiné části krajiny, které zaregistruje podle § 6 ZOPK orgán ochrany přírody jako významný krajinný prvek, zejména mokřady, stepní trávníky, remízy, meze, trvalé travní plochy, naleziště nerostů a zkamenělin, umělé i přirozené skalní útvary, výchozy a odkryvy.

V zájmovém území se nevyskytuje žádný registrovaný VKP.

Významné krajinné prvky jsou chráněny před poškozováním a ničením (§ 4, odst. 2 ZOPK). Využívají se pouze tak, aby nebyla narušena jejich obnova a nedošlo k ohrožení nebo oslabení jejich stabilizační funkce. K zásahům, které by mohly vést k poškození nebo zničení významného krajinného prvku nebo ohrožení či oslabení jeho ekologicko-stabilizační funkce, si musí ten, kdo takové zásahy zamýšlí, opatřit závazné stanovisko orgánu ochrany přírody. Mezi takové zásahy patří zejména umisťování staveb, pozemkové úpravy, změny kultur pozemků, odvodňování pozemků, úpravy vodních toků a nádrží a těžba nerostů.

#### A.1.7.6 NATURA 2000

**Natura 2000** je soustava chráněných území, která vytvářejí na svém území podle jednotných principů všechny státy Evropské unie. Cílem této soustavy je zabezpečit ochranu těch druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem jen na určité oblasti (endemické). Požadavky evropských směrnic jsou do české legislativy implementovány zejména prostřednictvím zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Soustava Natura 2000 je vytvářena dvěma typy území:

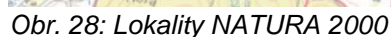
- Ptačí oblast - PO
- Evropsky významná lokalita – EVL

Do zájmového území nezasahuje žádná **ptačí oblast**, ale nachází se zde **2 evropsky významné lokality** charakterizované v následující tabulce a vyznačené na obrázku níže.

Tab. 24 Přehled Evropsky významných lokalit na území Týnce nad Sázavou

Kód NATURA	Název	Předmět ochrany	Datum vyhlášení	rozloha (ha)
CZ0213068	EVL Dolní Sázava	Jedna z nejrozsáhlejších lokalit velevrubu tupého v ČR. V nadjezí Sázavy u Týnce nad Sázavou (ř.km 16,9-20,9) žije početná populace hořavky duhové. Lokalita je také obývána populacemi dalších vzácných druhů jako je škeble plochá a okružanka říční.	15.4.2005	398,03
CZ0213629	EVL Týnecká rotunda	Regionálně významná letní kolonie netopýra velkého.	15.4.2005	0,0079







### **A.1.7.7 ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY**

*Dle § č. 3 a § č. 4 zákona č. 114/1992 sb. o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů je systém ekologické stability krajiny (dále jen ÚSES) vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu. Hlavním smyslem ÚSES je posílit ekologickou stabilitu krajiny zachováním nebo obnovením stabilních ekosystémů a jejich vzájemných vazeb. ÚSES je členěn do tří hierarchických úrovní (nadregionální, regionální, lokální).*

- *Nadregionální prvky ÚSES*

*Jedná se o rozlehlé ekologicky významné krajinné celky a oblasti s min. plochou alespoň 1000 ha. Jejich síť by měla zajistit podmínky existence charakteristických společenstev s úplnou druhovou rozmanitostí bioty v rámci určitého biogeografického regionu. Vymezení a hodnocení nadregionálního ÚSES zajišťuje Ministerstvo životního prostředí ČR.*

- *Regionální prvky ÚSES*

*Jedná se o ekologicky významné krajinné celky s minimální plochou podle typů společenstev od 10 do 50 ha. Jejich síť musí reprezentovat rozmanitost typů biotopů v rámci určitého biogeografického regionu. Vymezení a hodnocení regionálního ÚSES spadá do působnosti krajských úřadů a správ příslušných národních parků a chráněných krajinných oblastí.*

- *Lokální prvky ÚSES*

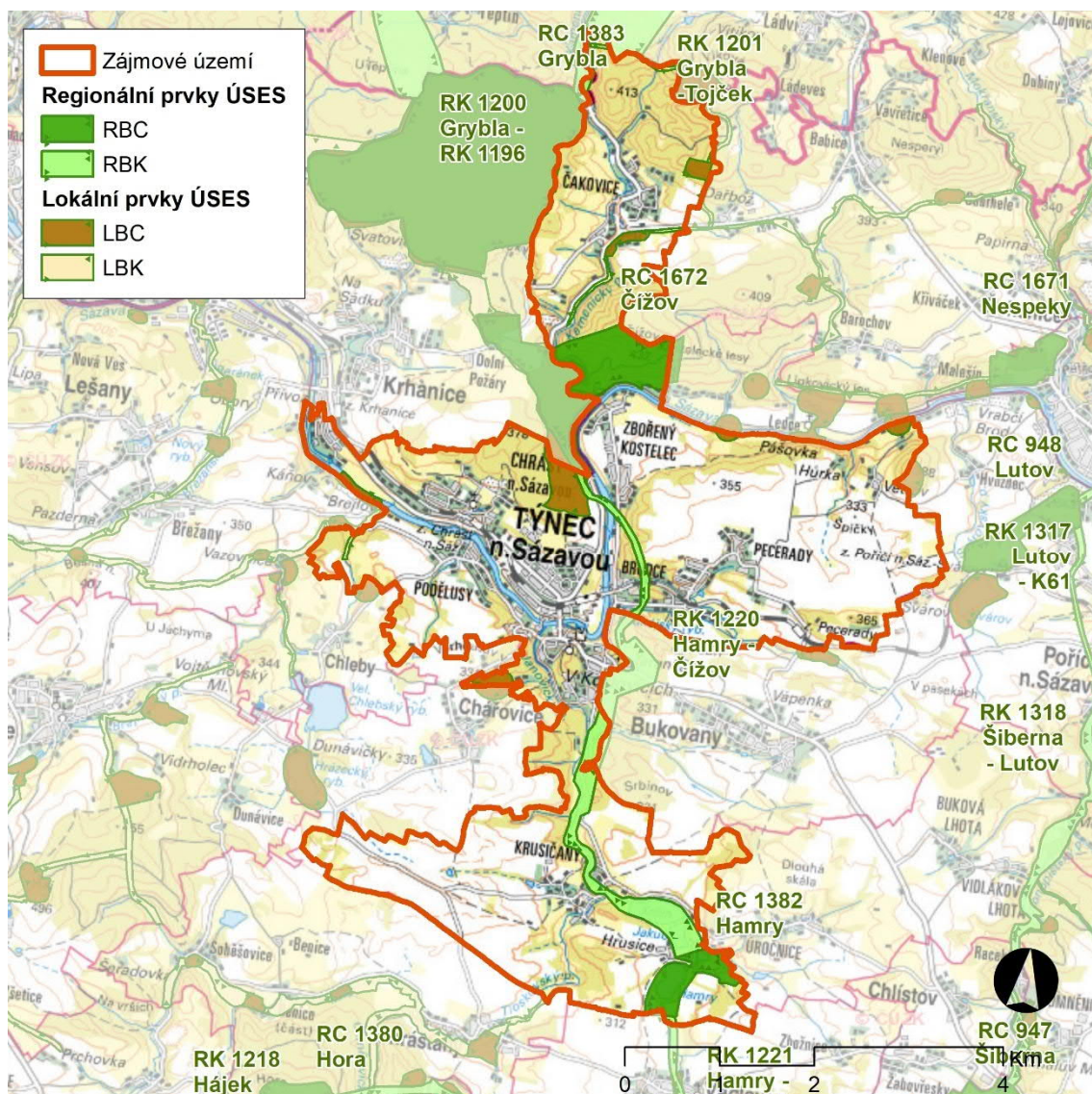
*Nejnižší úroveň je lokální (místní) ÚSES, jež je nepravidelnou sítí skladebných částí ÚSES. Jedná se o menší ekologicky významné krajinné celky do 5 - 10 ha. Jejich síť reprezentuje rozmanitost skupin typů geobiocénů v rámci určité biotopy. K vymezení a hodnocení místního ÚSES mimo území národních parků, chráněných krajinných oblastí a jejich ochranných pásem jsou příslušné obecní úřady obcí s rozšířenou působností.*

Do řešeného zájmového území zasahuje nadregionální biokoridor NRBK K61 a to pouze formou vložených biocenter regionálního významu (RBC 1383 Grybla a RBC 1672 Čížov).

Regionální centrum RBC 1383 Grybla zasahuje do správního území města pouze okrajově v severní části (západně od Čakovic). Regionální centrum 1672 Čížov již zasahuje do zájmové lokality z větší části a je situován na pravém břehu Sázavy nad Zbořeným Kostelcem. Posledním regionálním biocentrem v území je RBC 1382 Hamry, které se rozprostírá v okolí Hamerského rybníku jižně od Krusičan. Tato centra jsou propojena a následně provázána na okolní přírodní prvky regionálními biokoridory RBK 1201 Grybla – Tojček, RBK 1220 Hamry – Čížov a RBK 1221 Hamry – RK1219.

Lokální biocentra se vyskytují převážně podél střední a severní hranice správního území města Týnec nad Sázavou. Tato centra jsou pak vzájemně propojena lokálními biokoridory a doplňují síť vyšších hierarchií do požadované základní prostorové skladby.

Obrázek níže zobrazuje skladbu ÚSES dle ÚAP Středočeského kraje.

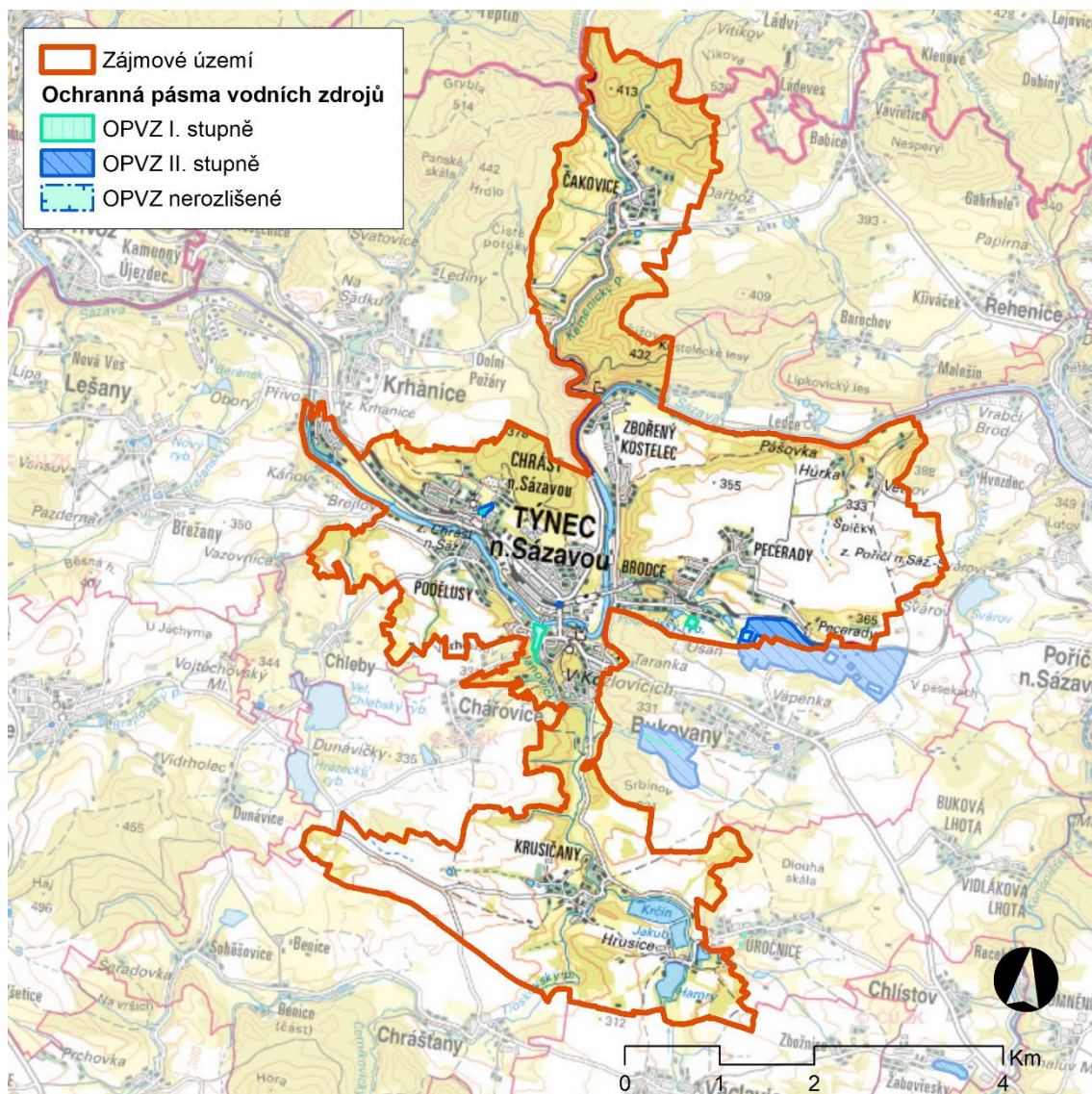


Obr. 29: ÚSES dle ÚAP Středočeského kraje v zájmovém území



### A.1.7.8 OCHRANNÁ PÁSMA VODNÍCH ZDROJŮ (OPVZ)

V řešeném území se nachází řada ochranných pásem vodních zdrojů, z nichž 6 spadá do OP I. stupně. Nejčtenější výskyt je především v pásu vedeném středem území. Nejrozlehlejší pásmo je ve východní části, kde se nachází vodní zdroje pro Týnec nad Sázavou a okolí. Výskyt a umístění všech OPVZ v řešeném území je patrný z obrázku níže:



Obr. 30: Ochranná pásma vodních zdrojů v zájmovém území

V následující tabulce je seznam ochranných pásem vodních zdrojů v zájmové lokalitě.

Tab. 25 OPVZ na území Týnce nad Sázavou

ID	Název	Stupeň OPVZ
18062013	Týnec nad Sázavou - Bukovany - Pecerady, studna S I.	OPVZ I. stupně
18062013	Týnec nad Sázavou - Bukovany - Pecerady, sběrná studna	OPVZ I. stupně



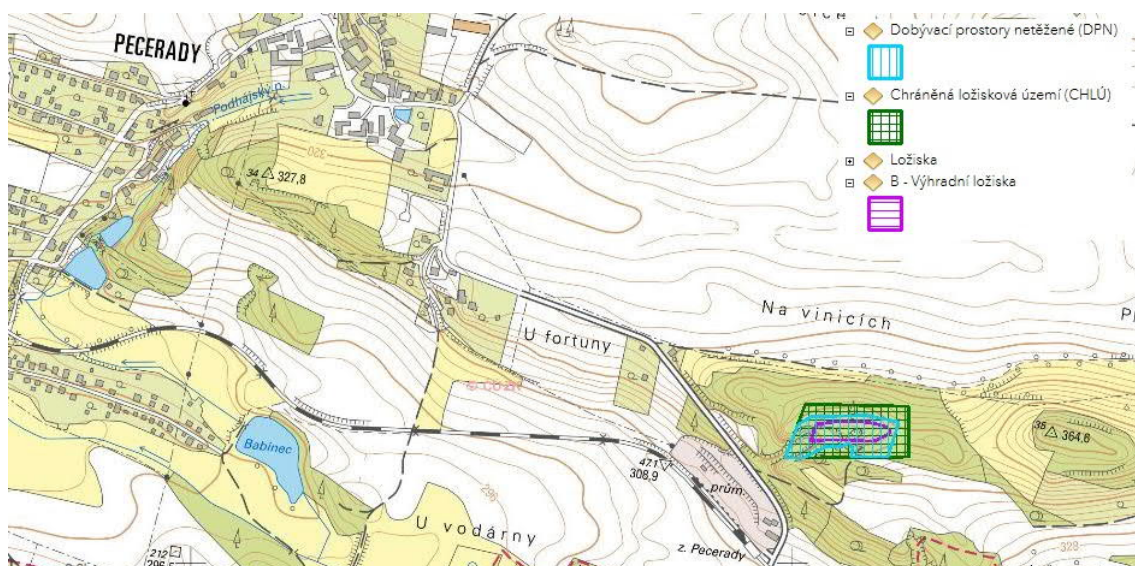
ID	Název	Stupeň OPVZ
18062013	Týnec nad Sázavou - vodní zdroj	OPVZ I. stupně
18062013	Týnec nad Sázavou - Pecerady - vodní zdroj	OPVZ I. stupně
18062013	Týnec nad Sázavou - Pecerady - vodní zdroj	OPVZ I. stupně
20062013	Chrást nad Sázavou - studna S1, S2	OPVZ I. stupně
18062013	Týnec nad Sázavou - Bukovany sever - Pecerady	OPVZ II. stupně
20062013	Chrást nad Sázavou - studna S1, S2	OPVZ II. stupně
104702	Týnec nad Sázavou	OPVZ nerozlišené
104702	Týnec nad Sázavou	OPVZ nerozlišené
104802	Týnec nad Sázavou	OPVZ nerozlišené
104802	Týnec nad Sázavou	OPVZ nerozlišené
105002	Týnec nad Sázavou	OPVZ nerozlišené
105002	Týnec nad Sázavou	OPVZ nerozlišené

#### A.1.7.9 CHRÁNĚNÉ OBLASTI PŘIROZENÉ AKUMULACE VOD (CHOPAV)

V řešeném území se nenachází, ani do něj nezasahuje žádná chráněná oblast přirozené akumulace vod.

#### A.1.7.10 CHRÁNĚNÁ LOŽISKOVÁ ÚZEMÍ

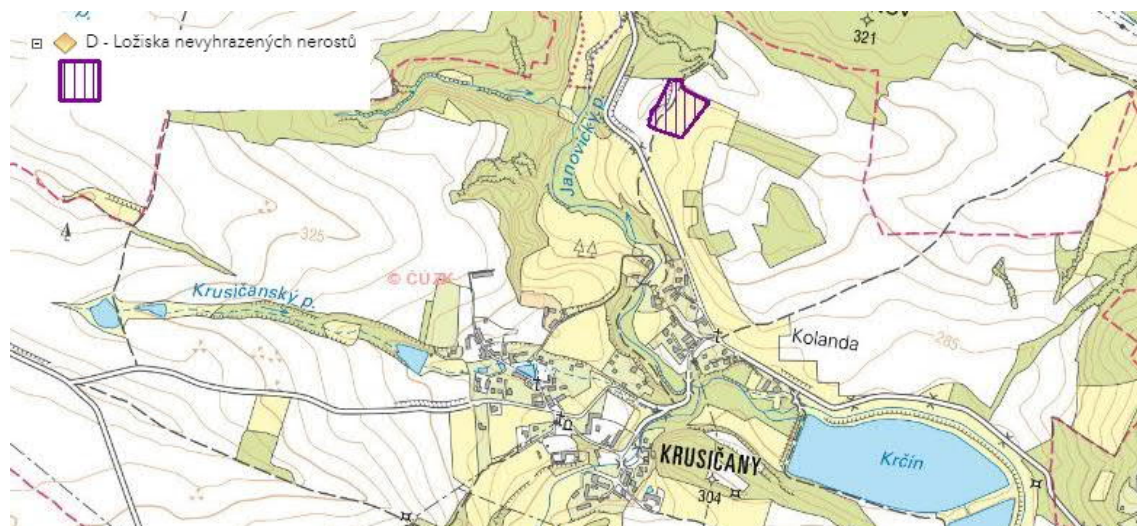
V zájmovém území se nachází jedno chráněné ložiskové území. Jedná se o lokalitu východně od Pecerad (nad železniční stanicí Pecerady). Tento dobývací prostor je však již nepoužívaný a plně začleněn do okolní krajiny, avšak stále veden jako rezervní. Dle popisu se jednalo o kámen pro hrubou a kamenickou činnost – gabro.



Obr. 31: Chráněné ložiskové území – Pecerady (zdroj: <http://www.geology.cz/>)

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

Necelých 400 m severně od Krusičan se dále nachází staré zaniklé ložisko nevyhrazeného nerostu. V tomto případě se však již nepředpokládá obnova zdroje.



Obr. 32: Zaniklé ložisko nevyhrazeného nerostu – Krusičany (zdroj: <http://www.geology.cz/>)

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## **A.1.8 DOSUD ZPRACOVANÉ STUDIE A POUŽITÉ PODKLADY**

Podkladem tohoto projektu byla řada již zpracovaných dokumentů, které se zabývají obecně problematikou sucha, povodní, budoucí výstavby a podobně anebo jsou již konkrétně zaměřeny na zájmové území Týnce nad Sázavou. Jedná se o následující:

- **Filosoficko architektonická koncepce města Týnec nad Sázavou (2018)**  
Dokument navrhuje opatření, která by měla sloužit ke zlepšení života ve městě ve smyslu rozvíjení kulturních a vzdělávacích aktivit, dopravní dostupnosti lokality, péče o historii a tradice města, životní prostředí apod.
- **Regulační plán (1999)**  
Dokument, kterému předcházela urbanistická studie, řeší využití území a stanovuje limity únosného zatížení území
- **Strategický plán rozvoje města Týnec nad Sázavou do roku 2028 (2018)**  
Jedná se o základní dokument města stanovující prioritní potřeby rozvoje města a umožňující koordinaci rozvoje svého území.
- **Strategie pro kulturu a volný čas města Týnec nad Sázavou do roku 2028 (2019)**  
Tento dokument patří k základním strategickým dokumentům územně samosprávných celků a měla by sloužit pro koordinaci činností kulturních subjektů a organizací realizujících volnočasové aktivity a pro kontrolu efektivnosti vynakládaných prostředků z rozpočtu města na tyto aktivity.
- **Územní plán - Týnec nad Sázavou, změna č. 3 (2020)**  
Jedná se o územně plánovací dokumentaci, která si klade za cíl racionalizaci prostorového a funkčního uspořádání území v krajině a jejího využití.
- **Územní studie (2011)**  
Dokument byl zpracován jako podklad pro rozhodování v území podle § 30 zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu v platném znění
- **Územně analytické podklady (ÚAP)**  
Tyto podklady jsou podle §26 stavebního zákona 183/2006 Sb. nástrojem územního plánování, jehož cílem je průběžně monitorovat stav a vývoj území.
- **Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí Sázavy (2017)**  
Studie vyhodnocuje širší území části povodí Sázavy a navrhuje dílčí opatření (především v plochách KB) pro eliminaci povodňových průtoků
- **Zlepšení odtokových poměrů v lokalitě Hlinka (2020)**  
Studie se zabývá řešením povodňového ohrožení v lokalitě Hlinka.
- **Pasport zeleně Týnec nad Sázavou – Revitalizace veřejných prostranství (2020)**  
Dokument vyhodnocuje aktuální stav a problematiku zeleně ve městě a jednoduchým způsobem navrhuje možné doplnění zeleně na vybraných lokalitách.
- **D3 0301-0303 Praha Václavice**  
Dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR) novostavby dálnice D3 v úseku mezi Pražským okruhem a Václavicemi.
- **D3 0303 Přivaděč Týnec n. S.**



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

Dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR) novostavby silničního přivaděče k dálnici D3 od Týnce nad Sázavou.

#### - Aktualizace plánu dílčího povodí Dolní Vltavy (2020)

Plánování v oblasti vod je soustavná koncepční činnost, jejímž cílem je vymezit a vzájemně harmonizovat veřejné zájmy v oblastech ochrany vod jako složky životního prostředí, trvale udržitelného užívání vodních zdrojů a hospodaření s vodami pro zajištění požadavků na vodohospodářské služby, zejména pro zásobování pitnou vodou a konečně ochrany před povodněmi a dalšími škodlivými účinky vod.

### A.1.9 VAZBA NA NÁRODNÍ A REGIONÁLNÍ STRATEGICKÉ DOKUMENTY

Národní a regionální strategické dokumenty specifikují cíle, které jsou stanovovány ať už v celoevropském, národním nebo regionálním měřítku. Tyto dokumenty často reflektují společné nadřazené cíle výše postaveného dokumentu.

Popis vybraných strategických dokumentů je podrobně a přehledně popsán ve Strategickém plánu rozvoje města Týnec nad Sázavou, který je také dostupný na internetových stránkách města (<https://www.mestoty nec.cz/>). Tento seznam byl upraven nebo doplněn na základě jeho aktuální platnosti. V následujících kapitolách jsou tyto dokumenty uvedeny s krátkým popisem.

#### A.1.9.1 NÁRODNÍ STRATEGICKÉ DOKUMENTY

##### - Strategie regionálního rozvoje ČR 2021+

Jedná se o národní strategický dokument v oblasti regionálního rozvoje, který stanovuje cíle v horizontu 7 let (období 2021-2027) s ohledem na podporu dynamického, vyváženého a udržitelného rozvoje území.

Dostupné na <https://mmr.cz/cs/microsites/uzemni-dimenze/strategie-regionalniho-rozvoje-cr-2021>

##### - Národní dokument k územní dimenzi

Národní dokument k územní dimenzi (NDÚD) se zaměřuje na koordinaci intervencí na národní a regionální úrovni s cílem zajistit prostřednictvím aktivit financovaných z programů ESI fondů cílenou podporu vyváženého rozvoje území.

Dostupné na [https://rsk-sk.cz/dokumenty/cr/NDUD\\_aktualizace.pdf](https://rsk-sk.cz/dokumenty/cr/NDUD_aktualizace.pdf)

##### - Strategický rámec Česká republika 2030

Jedná se o dokument, který definuje vizi a představy vývoje společnosti do roku 2030 a specifikuje strategické cíle, které jsou v souladu s principy globálního udržitelného rozvoje.

Dostupné na <https://www.cr2030.cz/strategie/>

##### - Politika územního rozvoje České republiky

Jedná se o celostátní nástroj územního plánování, který slouží především koordinaci územního rozvoje na celostátní úrovni a pro koordinaci územně plánovací činnosti zejména krajů a současně jako zdroj důležitých argumentů při prosazování zájmů ČR v rámci územního rozvoje Evropské unie.

Dostupné na <https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/stavebni-pravo/koncepce-a-strategie/politika-uzemniho-rozvoje-ceske-republiky>

##### - Národní plán povodí Labe

Národní plány povodí stanovují cíle pro ochranu a zlepšování stavu povrchových a podzemních vod a vodních ekosystémů, ke snížení nepříznivých účinků povodní a sucha,

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

pro hospodaření s povrchovými i podzemními vodami a udržitelné užívání těchto vod pro zajištění vodohospodářských služeb a pro zlepšování vodních poměrů a pro ochranu ekologické stability krajiny.

Dostupné na <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/planovani-v-oblasti-vod/priprava-planu-povodi-pro-2-obdobi/zverejnenie-informace/narodni-plany-povodi-1/narodni-plany-povodi-labe.html>

#### - Aktualizace plánu dílčího povodí Dolní Vltavy

Plánování v oblasti vod je soustavná koncepční činnost, jejímž cílem je vymezit a vzájemně harmonizovat veřejné zájmy v oblastech ochrany vod jako složky životního prostředí, trvale udržitelného užívání vodních zdrojů a hospodaření s vodami pro zajištění požadavků na vodohospodářské služby, zejména pro zásobování pitnou vodou a konečně ochrany před povodněmi a dalšími škodlivými účinky vod.

Dostupné na [http://www.pvl.cz/portal/pdp2020/PDP\\_DVL/index.html](http://www.pvl.cz/portal/pdp2020/PDP_DVL/index.html)

### A.1.9.2 REGIONÁLNÍ STRATEGICKÉ DOKUMENTY

#### - Aktualizace programu rozvoje územního obvodu Středočeského kraje na období 2018-2024, s výhledem do 2030

Jedná se o dokument dlouhodobé strategie rozvoje Středočeského kraje s cílem specifikování strategických směrů a prioritních oblastí rozvoje kraje.

Dostupné na [https://s-ic.cz/wp-content/uploads/2018/01/Program-rozvoje-kraje\\_podklady-pro-aktualizaci-strategie-v2.pdf](https://s-ic.cz/wp-content/uploads/2018/01/Program-rozvoje-kraje_podklady-pro-aktualizaci-strategie-v2.pdf)

#### - Zásady územního rozvoje Středočeského kraje

Zásady územního rozvoje (ZÚR) jsou nástrojem územního plánování na úrovni krajů a jsou nadřazeny územním plánům obcí. ZÚR vycházejí z Politiky územního rozvoje ČR a podkladem pro jejich zpracování jsou Územně analytické podklady.

Dostupné na <http://www.kr-stredocesky.cz/web/uzemni-planovani/zasady-uzemniho-rozvoje-stredoceskeho-kraje>

#### - Koncepce ochrany přírody a krajiny Středočeského kraje na období 2018–2028

Dokument byl pořízen za účelem aktualizace systému střednědobých a dlouhodobých cílů, pravidel a opatření, která mají přispět ke zlepšení stavu přírody a krajiny v regionálním měřítku a s přihlédnutím ke specifickým jeho územím.

Dostupné na <https://www.kr-stredocesky.cz/web/zivotni-prostredi/kopysk20182028>

#### - Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Středočeského kraje

Dokument obsahuje koncepci řešení zásobování pitnou vodou včetně vymezení zdrojů povrchových a podzemních vod uvažovaných pro účely úpravy na pitnou vodu a koncepci odkanalizování a čištění odpadních vod v daném územním celku.

Dostupné na <http://www.kr-stredocesky.cz/web/zivotni-prostredi/prvkuk>

#### - Analýza a příprava opatření ke zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody na území Středočeského kraje

Koncepce řeší analýzu dopadů sucha na zásobování obyvatel pitnou vodou a výstupem je návrh opatření ke snížení negativních dopadů sucha ve Středočeském kraji.

Dostupné na <http://www.kr-stredocesky.cz/web/zivotni-prostredi/sucho>

#### - Strategie komunitně vedeného místního rozvoje místní akční skupiny Posázaví 2021-2027

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

Dokument stanovuje vize, strategické cíle, specifické cíle a opatření (opatření se skládá z jedné nebo více aktivit) ke zlepšení současného stavu v celkem pěti prioritních oblastech.

Dostupné na <http://leader.posazavi.com/cz/Article.aspx?ArticleId=6225>

### A.1.10 STANOVENÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ

Stanovení odtokových poměrů slouží ke zjištění kulminace a objemu povodňové vlny především v nepozorovaných profilech malých povodí. Analýza byla provedena pro všechny drobné stálé vodní toky, jejichž převládající povodí se nachází na území správního obvodu města Týnec nad Sázavou. Na základě důkladné analýzy území nebyly tyto modely sestavovány v plochách Kritických bodů (dle Povis), které byly vyhodnoceny jako nerizikové, ale v lokalitách, kde je určitý potenciál návrhu opatření a možnosti ovlivnění odtoku. V některých posuzovaných povodích jsou však plochy Kritických bodů součástí těchto ploch.

K jednotlivým závěrovým profilům se s využitím DMT specifikují sběrná území a vypočítají se základní charakteristiky přímého odtoku a zároveň se posoudí možnosti jeho bezpečného převedení do recipientu.

#### A.1.10.1 POPIS STANOVENÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ

Stanovení odtokových poměrů z návrhových srážek ve vymezených profilech bylo provedeno metodou CN křivek v matematickém modelu HEC-HMS. Model slouží pro stanovení návrhových charakteristik povodňových vln v nepozorovaných profilech malých povodí vyvolaných návrhovými dešti.

Každý kritický profil byl detailně posouzen matematickým srážko-odtokovým modelem HEC-HMS 4.3 od U.S. Army Corps of Engineers. Tento model simuluje srážko-odtokový proces a řadí se do kategorie celistvých modelů se soustředěnými parametry. Model se skládá z několika následujících částí:

- **znázornění a sestavení modelu** - ve významných uzlech dělení povodí KB na subpovodí (významné přítoky, vodní nádrže, v místech nad zástavbou, v profilech mostků a propustků apod.),
- **meteorologický model** – určení návrhových srážek (stanovení intenzit a rozložení srážek v čase),
- **kontrolní model** – stanovení délky modelované epizody (pro potřeby této studie určena epizoda o délce trvání 24 hodin),
- **správce časových řad** – časové rozdělení srážek během dané epizody (srážky rozděleny do prvních šesti hodin modelovaného procesu),
- **správce funkcí objektů** – bližší specifikace jednotlivých objektů na toku.

Skutečné povodí je schematizováno pomocí dílčích subpovodí napojených na segmenty vodních toků, které reprezentují skutečné vodní toky. Metoda výpočtu odpovídá metodě používané ČHMÚ pro stanovení hydrologických dat (N-leté průtoky, průběh teoretických povodňových vln). Následující parametry vstupující do výpočtu byly získány v prostředí programu ArcMap 10.2:

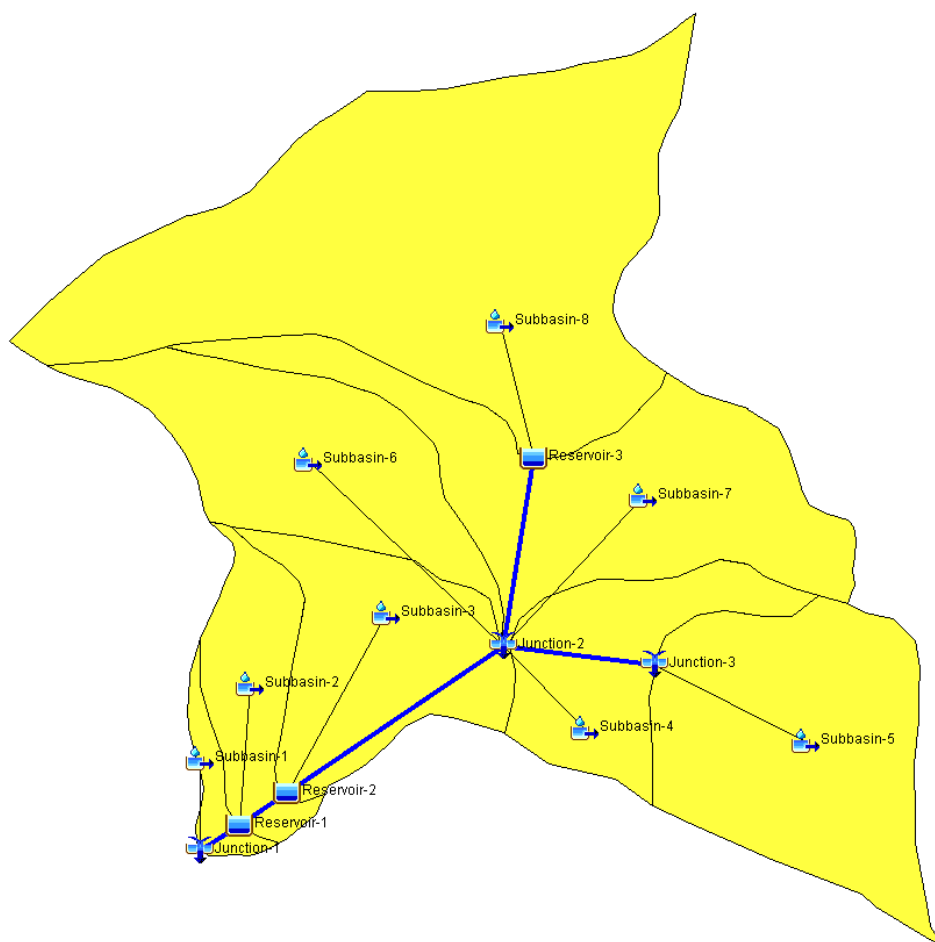
<i>A</i>	<i>plocha subpovodí v km<sup>2</sup>,</i>
<i>CN</i>	<i>průměrná hodnota CN pro subpovodí,</i>
<i>S</i>	<i>průměrná hodnota maximální retence pro subpovodí v mm,</i>
<i>Ia</i>	<i>průměrná hodnota počáteční ztráty pro subpovodí v mm,</i>
<i>Y<sub>skl</sub></i>	<i>průměrná hodnota sklonitosti terénu pro povodí v procentech,</i>
<i>L<sub>udol</sub></i>	<i>hodnota nejdelší údolnice v subpovodí v metrech,</i>
<i>SlpL<sub>1085</sub></i>	<i>hodnota sklonitosti mezi 10 a 85 % délky nejdelší údolnice v subpovodí (počítáno od dolního konce údolnice), v metrech na metry tj. bez jednotek,</i>



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

$H_{h85}$	výška bodu na údolnici k rozvodnici v 85 % její délky (počítáno od dolního konce) v metrech,
$H_{d10}$	výška bodu na údolnici k rozvodnici v 10 % její délky (počítáno od dolního konce) v metrech,
$T_c$	doba koncentrace pro subpovodí v hodinách,
$R$	retenční faktor pro subpovodí v hodinách,
$L_{tok}$	délka úseku vodního toku s korytovým odtokem v subpovodí v metrech,
$Musk_K$	čas postupu vlny v daném říčním úseku v hodinách,
$Musk_X$	transformační faktor úseku.

Celkem bylo v zájmovém území řešeno 5 lokalit, které byly rozděleny na jednotlivá subpovodí v místech významných uzlů, tedy stávajících vodních nádrží, zástavby, kritických bodů, přítoků apod.



Obr. 33: Příklad schematizace modelu v prostředí HEC-HMS

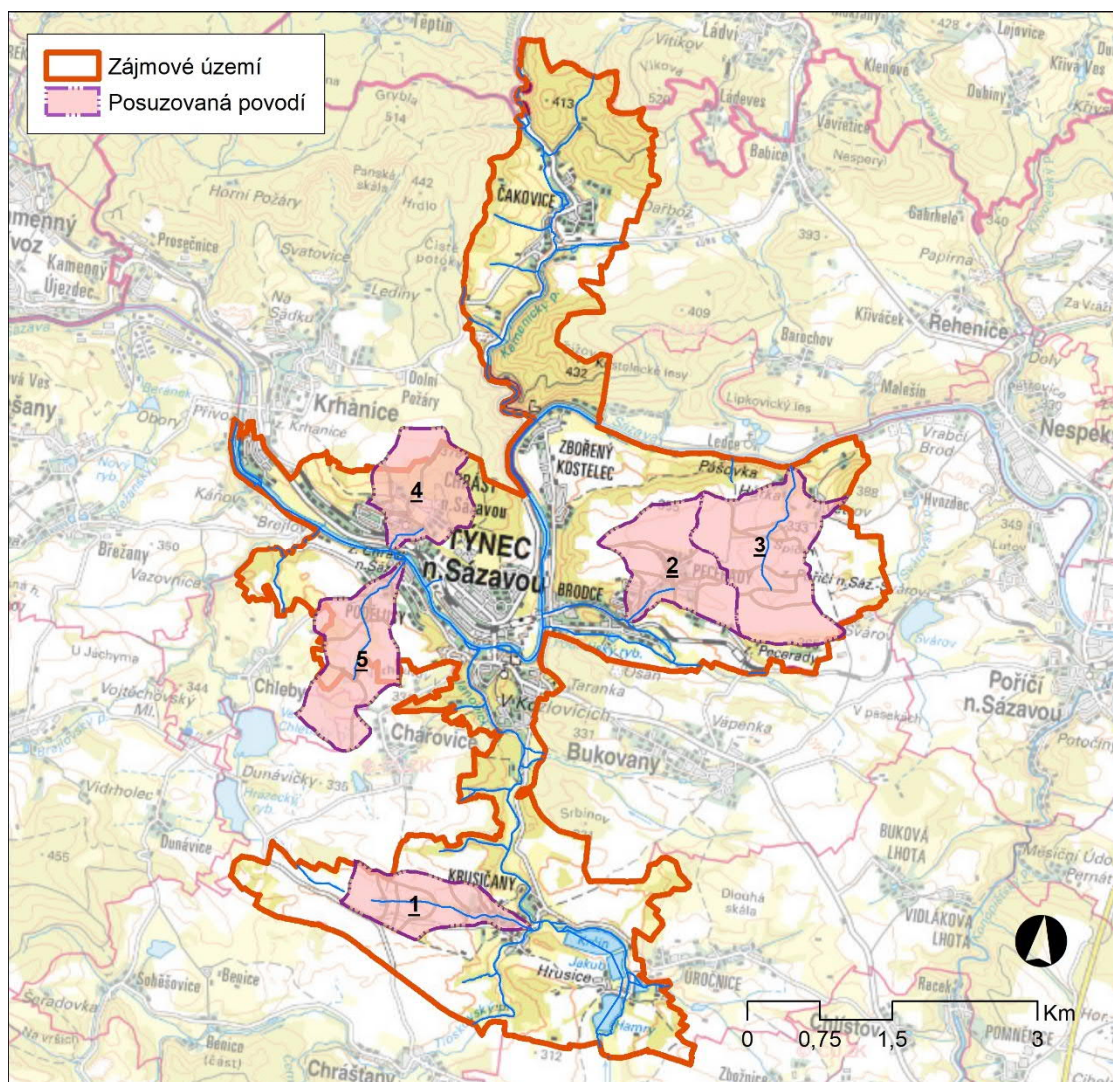
V modelech jsou zohledněny stávající nádrže, u kterých se uvažuje s hladinou na úrovni hrany bezpečnostního přelivu s kapacitou pro převedení  $Q_{100}$  a výškou přepadového paprsku do 0,5 m.

### A.1.10.2 SPECIFIKACE LOKALIT PRO STANOVENÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ

Jak již bylo uvedeno v úvodu této kapitoly, analýza byla provedena pro všechny drobné stálé vodní toky, jejichž převládající povodí se nachází na území správního obvodu města Týnce nad Sázavou. Jedná se o lokality, kde je potenciál návrhu opatření na území města s možností posouzení jejich vlivu na stávající odtok. Na základě důkladné analýzy území nebyly tyto modely sestavovány v plochách Kritických bodů (dle Povis), které byly obecně vyhodnoceny jako nerizikové, případně se jejich sběrné povodí nachází mimo území města Týnce nad Sázavou. V některých posuzovaných povodích jsou však plochy Kritických bodů součástí těchto ploch.

Celkem bylo sestaveno 5 srážkoodtokových modelů v následujících lokalitách:

- 1) Povodí Krusičanského potoka v Krusičanech
- 2) Povodí Podhájského potoka v Peceradech
- 3) Povodí levostranného přítoku Sázavy – vodní tok protéká mezi místními částmi Hůrka a Větrov
- 4) Povodí pravostranného přítoku Sázavy – vodní tok protéká Chrástem nad Sázavou
- 5) Povodí Nemanského potoka v Podělusých



Obr. 34: Posuzovaná povodí pomocí srážkoodtokového modelu

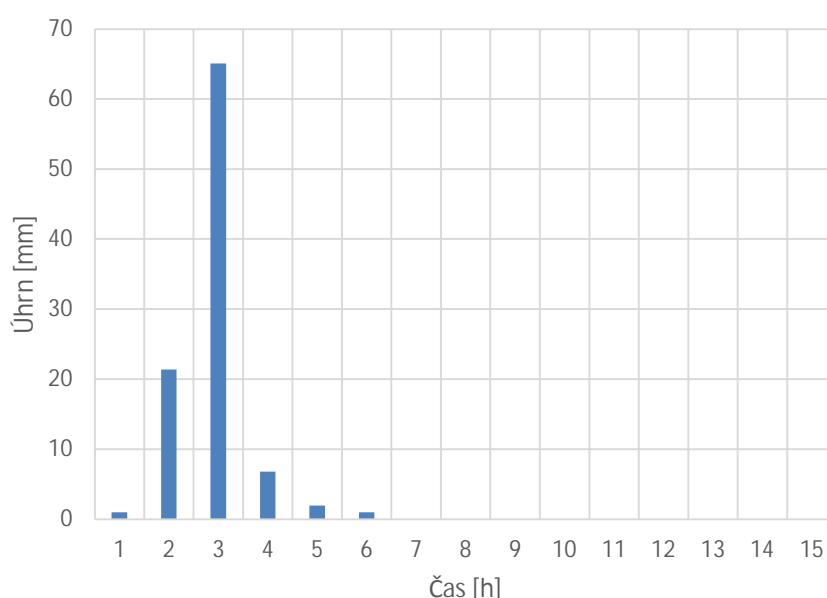
### A.1.10.3 NÁVRHOVÉ SRÁŽKY

Pro stanovení návrhových srážek byl použit podklad: Šamaj, F., Valovič, Š., Brázdil, R. (1985): Denné úhrny srážek s mimoriadnou výdatností v ČSSR v období 1901-1980. Zborník prác SHMÚ, Bratislava. Tento podklad uvádí hodnoty maximálních jednodenních úhrnů srážek s pravděpodobností opakování N let podle Gumbela PN (mm).

V blízkosti zájmového území se vyskytují tři srážkoměrné stanice. Jedná se o stanice Benešov, Mnichovice a Rabyně – Nedvězí. Vzhledem k jejich poloze byly pro potřeby této studie použity průměrné hodnoty srážkových úhrnů těchto stanic, odpovídající P5 = 52,7 mm, P20 = 71,9 mm a P100 = 93,3 mm.

Pro frekvenční analýzu srážek byly použity maximální roční jednodenní úhrny. Tyto maximální úhrny byly naměřeny v intervalech od 7 hodin daného dne do 7 hodin dne následujícího. Pro návrhové srážky modelů je proto vhodné použít v souladu s doporučenými metodikami (např. Kulasová, B., Šercl, P., Boháč, M. a kol., (2004): Verifikace metod odvození hydrologických podkladů pro posuzování bezpečnosti vodních děl za povodní. Závěrečná zpráva projektu QD1368, ČHMÚ, Praha.) korekci na plovoucí časový interval. Předpokládá se totiž, že pokud by se nedodržovala striktní hranice 7 hodin, byly by denní úhrny vstupující do frekvenční analýzy větší. Proto je doporučováno návrhové hodnoty N-letých srážek na povodích vynásobit korekčním koeficientem 1,12.

Dalším krokem přípravy návrhových srážek bylo rozdělení srážek do kratších časových intervalů. Podle výše uvedené metodiky (Kulasová, Šercl, Boháč a kol., 2004) má na území studie jednodenní návrhová srážka charakter přívalové srážky v trvání 6 hodin (s dominantní koncentrací této srážky do 1 hodiny). Zájmové území se nachází v oblasti C dle členění České republiky do oblastí podle velikosti stoleté jednodenní srážky a charakteristického tvaru hyetogramu (viz následující graf). Pro účely modelování byly proto jednodenní úhrny srážek za pomoci grafického znázornění návrhových srážek v metodice rozděleny do 1- hodinových úhrnů s těmito procentními podíly: 1h ... 3%, 2h ... 22%, 3h ... 60%, 4h ... 8%, 5h ... 4%, 6h ... 3%. Do vlastního modelu HEC-HMS poté vstupovaly 1-hodinové úhrny rovnoměrně rozdělené do 5-minutových intervalů.



ČAS [h]	P100 Hs [mm]
1	3 %
2	22 %
3	60 %
4	8 %
5	4 %
6	3 %
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0

Obr. 35: Návrhový hyetogram pro oblast C



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

### A.1.10.1 CN KŘIVKY

Hodnota křivky CN charakterizuje propustnost povodí. Teoretické rozmezí hodnot CN je od jedné do sta. Hodnota 1 charakterizuje zcela propustné, hodnota 100 zcela nepropustné podloží, v reálu se vyskytují hodnoty od přibližně 30 (velké ztráty vody na povodí) až do 100 (beze ztrát). Hodnotu křivky CN je počítána z podkladu hydrologické skupiny půd a krajinného pokryvu.

Půdy podle svých hydrologických vlastností rozdělujeme do 4 skupin: A, B, C, D na základě minimální rychlosti infiltrace vody do půdy bez pokryvu po dlouhodobém sycení. Infiltrační schopností půd rozumíme schopnost povrchu půdy pohlcovat vodu. Obecně lze říci, že pro maximální retenční účinek půd má být infiltrační schopnost půdy středně velká až vysoká (aby se minimalizoval povrchový odtok vody a vodní eroze); extrémně vysoká infiltrační schopnost je spjatá s vodním režimem, kdy hrozí rychlé vyplavování živin a polutantů do podloží a do podzemních vod.

Charakteristika hydrologických vlastností půd v jednotlivých skupinách je následující:

Tab. 26 Hydrologické skupiny půd (Janeček, 2012)

Skupina	Popis
A	Půdy s vysokou rychlostí infiltrace ( $> 0,12$ mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně hluboké, dobře až nadměrně odvodněné písky nebo štěrky.
B	Půdy se střední rychlostí infiltrace ( $0,06 - 0,12$ mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovitohlinité.
C	Půdy s nízkou rychlostí infiltrace ( $0,02 - 0,06$ mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy s málo propustnou vrstvou v půdním profilu a půdy jílovitohlinité až jílovité.
D	Půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace ( $< 0,02$ ) i při úplném nasycení, zahrnující především jíly s vysokou bobtnavostí, půdy s trvale vysokou hladinou podzemní vody, půdy s vrstvou jílu na povrchu nebo těsně pod ním a mělké půdy nad téměř nepropustným podložím

### A.1.10.2 DOBA TRANSFORMACE

K transformaci efektivní srážky na časový průběh povrchového odtoku se používají metody jednotkových hydrogramů. V tomto případě byl použit jednotkový hydrogram SCS, který má jediný parametr, jímž je tzv.  $T_{LAG}$  (SCS lag time). Tento parametr je standardně definován jako časová vzdálenost mezi těžištěm efektivní srážky a kulminačním průtokem. Tento parametr přímo koresponduje s jiným důležitým hydrologickým parametrem, kterým je čas koncentrace  $T_c$ . Přibližně platí  $T_c = 1,67 T_{LAG}$ . Platí:

$$T_{LAG} = \frac{L^{0,8} \cdot (S+1)^{0,7}}{1900 \cdot \sqrt{Y}}, \text{ kde}$$

$T_{LAG}$	[hod]
$L$	délka údolnice k rozvodnici ve stopách
$Y$	průměrný sklon povodí v procentech
$S$	maximální retence v povodí v palcích [v palcích]
CN	číslo odtokové křivky dle metody SCS.

Koeficient R (tzv. "Storage attenuation coefficient") vyjadřuje akumulační a transformační schopnost koryta vodního toku v zájmovém povodí. Pro výpočet tohoto parametru se v praxi ČHMÚ používá vzorec ve tvaru:

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

$$R = A \cdot L^B \cdot S_{10-85}^C, \text{ kde}$$

$L$  maximální délka toku v povodí [míle]  
 $S_{10-85}$  průměrný sklon povodí podél maximální délky toku [stopa/míle]  
 $A, B, C$  parametry, pro ČR bylo odvozeno  $A=80$ ,  $B=0,342$ ,  $C=-0,79$

### A.1.10.3 VÝSTUPY

Pro každý posuzovaný profil byl spočítán srážko-odtokový model s vyhodnocením dosažených výsledků, jejichž základní výstupy jsou uvedeny v tabulce níže. Jedná se o hodnoty objemů povodňových vln a kulminačních průtoků v závěrových uzlech daných povodí.

Vzhledem k tomu, že vodní toky posuzovaných povodí nedisponují oficiálními hydrologickými informacemi o N-letých průtocích, probíhala kalibrace modelů na základě podobnosti území s jinými lokalitami, kde byla provedena kalibrace na základě získaných dat od ČHMÚ.

Tab. 27 Výstupy srážkoodtokových modelů

Posuzovaný profil	N-leté hodnoty odtoku							
	Kulminační průtok				Objem odtoku			
	P5	P20	P50	P100	P5	P20	P50	P100
1) Krusičanský potok	1,5	3,0	4,0	4,9	14 400	26 300	34 700	50 800
2) Podhájský potok	2,1	3,9	5,2	6,2	18 500	34 000	44 900	53 800
3) levostranný přítok (od Hůrky)	2,6	5,0	6,7	8,1	27 100	50 600	67 300	80 800
4) pravostranný přítok (Chrást)	0,5	1,3	1,9	2,5	3 400	8 700	13 400	17 600
5) Nemanský potok	1,2	2,4	3,4	4,2	15 200	29 900	40 500	49 300

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že relativně významné hodnoty odtoků, a to především kulminačních průtoků, se vyskytují na posuzovaných povodích s převažující ornou půdou a zastavěným územím. Jedná se o přirozený jev, který však potvrzuje potenciální rizikovost těchto lokalit pro výskyt tzv. bleskových povodní. V návrhové části se tedy doporučuje na tato území zaměřit a aplikovat opatření mající pozitivní vliv na eliminaci odtoku a snižování vodní eroze, a to především v lokalitách nad zástavbou.

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

### A.1.11 HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ KAPACIT PROPUSTKŮ NA VODNÍCH TOCÍCH

V rámci analytické části byla provedena analýza propustků na vtocích do intravilánu, tedy všech objektů, které se vyskytují u zástavby a mohly by mít negativní vliv na její ohrožení při přívalových srážkách. Přímě v terénu se vyhodnocoval současný stav propustků, tedy jestli nejsou zanesené, zda jsou vtoky do propustků zarostlé anebo například, v jakém technickém stavu se nachází samotný propustek.

Dále byl proveden orientační výpočet jejich kapacit za normálního nezatopeného stavu s volnou hladinou a čistým nezaneseným profilem.

V několika případech došlo k vyhodnocení i objektů v samotné zástavbě, a to především v místech, kde se vyskytuje zástavba těsně u drobné vodoteče a předpokládá se vyhodnocení daného území i v rámci srážkoodtokových modelů kde tato informace může být využita.

V následující tabulce jsou uvedeny základní informace o analyzovaných propustcích, jejichž lokalizace je znázorněna na následujícím obrázku a také na mapě A.3.3, která je součástí přílohové části této zprávy.

Tab. 28 Propustky – základní informace

ID	Profil	Rozměr			Q [m³/s]	Dostupnost	Stav
		DN [mm]	a [mm]	b [mm]			
P_1	O	500			0,7	Dostupný	Výtok je zatopený (odtok přímo do rybníku).
P_2	O	500			0,8	Dostupný	Lehce zanesený nátok bez vlivu na kapacitu.
P_3	□	-	1000	800	2,4	Dostupný	Propustek lehce zanesený, nátok je částečně zborcený.
P_4	O	600			1,0	Dostupný	Lehce zanesený nátok, bez významného vlivu na kapacitu.
P_5	-	-			-	Nátok NENALEZEN	
P_6	-	-			-	Dostupný	Pravděpodobný nátok zcela ZANESEN, výtok v soukromé zahradě.
P_7	□	-			-	Dostupný	Odtok z rybníku - v místě cesty málokapacitní zakrytá žlabovka.
P_8	O	400			0,3	Dostupný	Nátok zarostlý, ale nezanesený. Problém ale může být zatopený výtok - špatně provedené odvodnění příkopu.
P_9	□	-	1000	1100	8,9	Dostupný	Bez nánosů, dobrý stav.
P_10	□	-	1000	1000	3,2	Dostupný	Zanedbatelný nános (cca 5 cm), stojící voda v propustku.
P_11	O	600			0,9	Dostupný	Lehce zanesený nátok, bez významného vlivu na kapacitu.
P_12	O	500			0,8	Dostupný	Lehce zanesený nátok.
P_13	O	1000			6,4	Dostupný	
P_14	O	1000			3,1	Dostupný	Nátok lehce omezen vzrostlým stromem a křovím.
P_15	U	-	2000	2000	33,2*	Dostupný	
P_16	-	-			-	NEDOSTUPNÉ	Drobné objekty na soukromých zahradách.



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

ID	Profil	Rozměr			Q [m³/s]	Dostupnost	Stav
		DN [mm]	a [mm]	b [mm]			
P_17	□	-	1600	1900	26,3	Dostupný	Lehce zanesený nátok bez vlivu na kapacitu.
P_18	O	900			5,2	Dostupný	Zarostlý nátok travinami, malý vliv na kapacitu.
P_19	O	1400			10,4	Dostupný	Nátok čistý, nezanesený.
P_20	2x O	800			3,9	Dostupný	Nátok i propustek čistý.
P_21	□	-	1000	1100	16,6	Dostupný	Nátok i propustek čistý.
P_22	O	600			1,6	Dostupný	Nátok i propustek čistý.
P_23	O	500			1,0	Dostupný	Vtok z velké části zanesen, stejně tak i samotný propustek.
P_24	O	600			0,7	Dostupný	Nátok lehce zanesen s výskytem větví.
P_25	□	-	600	600	2,0	Dostupný	Zanesen minimálně, ale začíná se rozpadat samotná konstrukce propustku.
P_26	-	-			-	NENALEZEN	
P_27	O	1500			6,5	NEDOSTUPNÝ - za ploty	Nezanesený, stav vyhovující.
P_28	-	-			-	NEDOSTUPNÝ - za plotem	
P_29	O	1000			1,9	Dostupný	Pouze lehce zanesen - zanedbatelný vliv na kapacitu. Problém může být navazující objekt (rozměr 600x450).
P_30	O	400			0,2	Dostupný	Zcela zanesen (vtok, propustek i výtok). Kapacita takřka nulová.
P_31	-	-			-	Nátok NENALEZEN	
P_32	O	800			0,9	Dostupný	Zanesený nátok a propustek (nános 10-20 cm). Výtok v soukromé zahradě.
P_33	U	-	2000	2000	33,2*	Dostupný	
P_34	O	400			0,4	Dostupný	Takřka celý nátok je zanesený a zarostlý. Samotný propustek a výtok jsou také z velké části zaneseny.
P_35	O	500			0,8	Dostupný	Nátok a propustek částečně zanesen (5-10 cm).

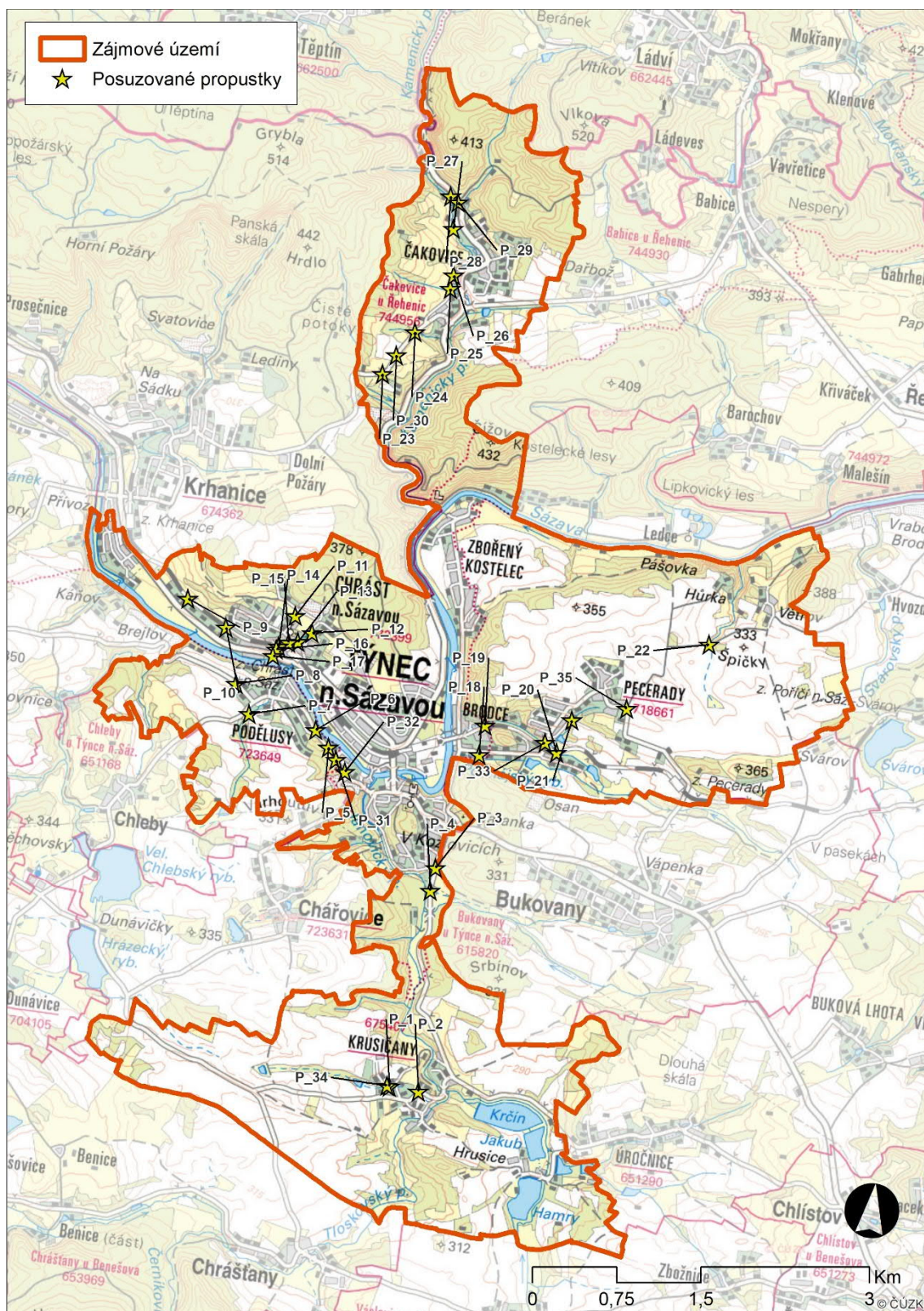
*Takto označené objekty mají významně omezenou kapacitu především z důvodu jejich zanesení*

Pozn.: O – kruhový propustek

□ – obdélníkový propustek

U – klenutý propustek

\* - kapacita přesahuje tuto hodnotu



Obr. 36: Orientační umístění posuzovaných propustků



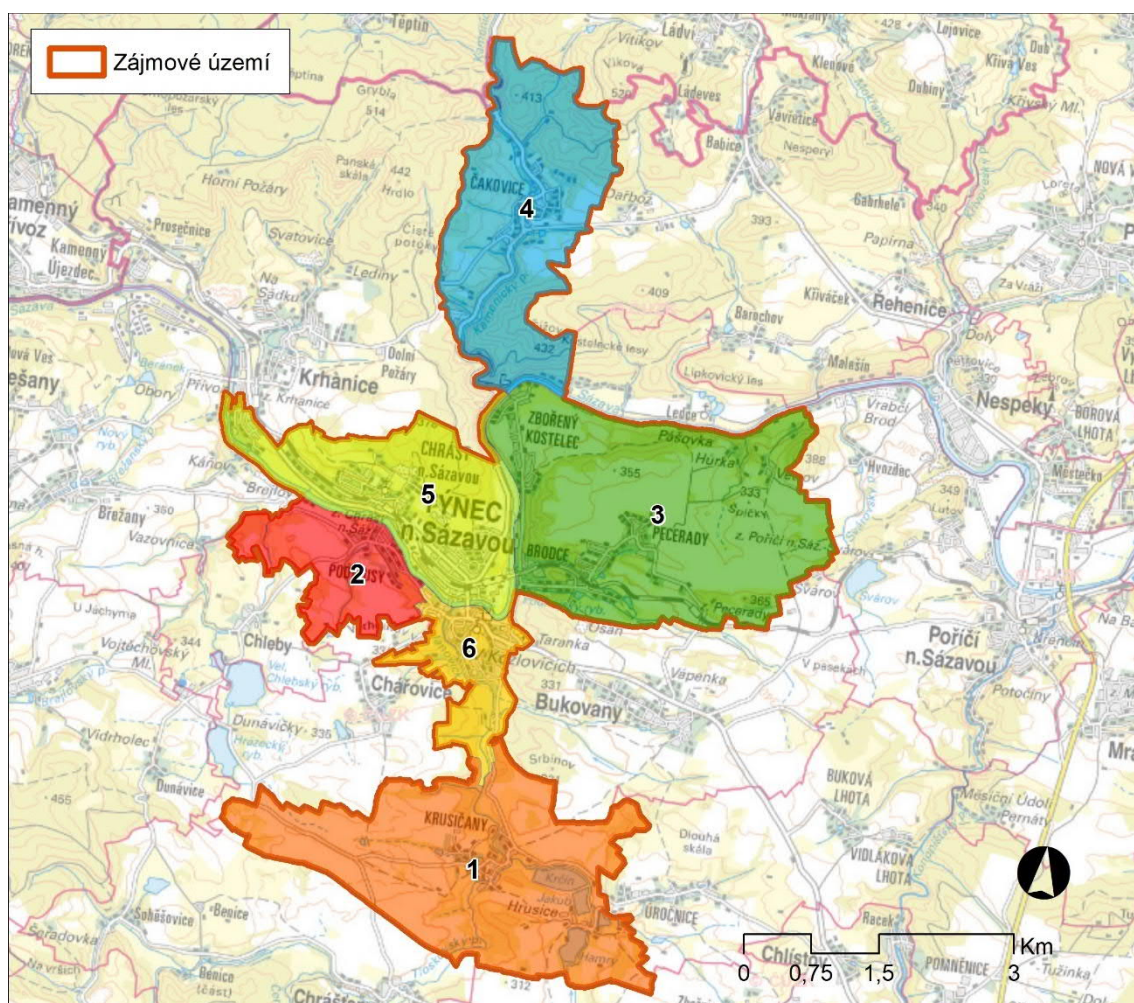
### A.1.12 TERÉNNÍ PRŮZKUM

Terénní průzkumy probíhaly v průběhu zpracování analytické části této studie, přičemž první z nich byly uskutečněny se zástupci města Týnec nad Sázavou. V tomto případě došlo k rozdělení zájmové lokality na 6 částí, kdy pro každou z nich byl proveden průzkum samostatně. Hlavním cílem těchto společných šetření bylo získání co nejvíce informací od zainteresovaných osob, které dané území znají a mají tak znalost o případných problémech. Informace získané z těchto šetření se týkaly problémů s povodněmi z vodního toku nebo z přívalových srážek, problematických lokalit z pohledu splachu ornice, ale také plánovaných investičních akcí, jakými jsou například výsadba zeleně, výstavba vodních nádrží, tůní nebo mokřadů, ale také podnětů ke zlepšení v samotné zástavbě.

Termíny konaných místních šetření se zástupci města a mapa rozdělení území na dílčí lokality jsou uvedeny níže.

*Tab. 29 Terénní průzkumy se zástupci města*

Termín místního šetření	Lokalita
19.1.2021	1+6
20.1.2021	3+4
27.1.2021	2+5



Obr. 37: Rozdělení zájmového území na lokality pro terénní průzkumy se zástupci města



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

### A.1.12.1 POZNATKY Z TERÉNNÍCH PRŮZKUMŮ

V této kapitole jsou popsány informace, které byly získány z terénních šetření za přítomnosti zástupců města Týnec nad Sázavou. Kompletní vyhodnocení lokality je uvedeno v následující kapitole věnované závěrům analytické části.

Návrhy opatření se nebudou týkat pouze níže uvedených bodů, ale dalším lokalitám, které vyplynou z komplexní analýzy současného stavu území.

Poznatky z terénních šetření jsou také součástí grafické části, která je součástí této zprávy.

#### A.1.12.1.1 Problémová místa

Byly vytipovány především 3 problémové lokality:

- 1) Špatné odvádění vod u autobusové zastávky Krusičanská. V těchto místech byla historicky odváděna voda strouhou, na jejímž místě byla vybudována silnice. Nedochází k ohrožení budov, ale je dotčena významná komunikace spojující Týnec nad Sázavou a Krusičany.



Obr. 38: Lokalita u autobusové zastávky Krusičanská

- 2) Při povodních v roce 2013 byly zatopeny budovy kolem Tloskovského potoka v Krusičanech. Jedná se o cca 5 domů na pravém břehu v centru místní části.



Obr. 39: Povodně 2013 na Tloskovském potoce v Krusičanech (zdroj: <http://www.krusicany.eu>)

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

- 3) Splach a ukládání sedimentu podél silnice mezi Krusičany a Úročnicí, v blízkosti konce vzdutí rybníka Krčín.



Obr. 40: Pás s ukládáním sedimentu mezi Krusičany a Úročnicí

- 4) Dále byly konzultovány kritické body získané z Povisu, u nichž bylo potvrzeno reálné ohrožení pouze u KB č. 10900751 u výše uvedené autobusové zastávky.



Obr. 41: Pracovní skupina při terénním průzkumu

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

#### **A.1.12.1.2 Místa vhodná pro návrh opatření**

Celkem bylo vytipováno 18 lokalit vhodných pro návrh opatření:

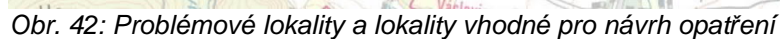
##### **EXTRAVILÁN**

- 1) Výsadba zeleně podél polních cest, případně na pozemcích ve vlastnictví města – jedná se především o plochy v okolí Pecerad a Krusičan.
- 2) Přírodě blízká úprava vodního toku, prameniště a přilehlých ploch východně od Pecerad. Jedná se o trvale podmáčené plochy, vhodné pro podporu zadržování vody v krajině.
- 3) Revitalizace nebo renaturace vodního toku s výstavbou tůní na drobném levostranném přítoku Kamenického potoka na okraji Čakovic.
- 4) Výstavba drobných vodních ploch na vodním toku mezi Podhájským rybníkem a areálem technických služeb.
- 5) Vodní plocha v údolnici pod vrchem Smolinka.
- 6) Přírodě blízká úprava soustavy rybníčků na Nemanském potoce nad zástavbou Podělus. Předpokládá se spíše zanechání přírodního charakteru výše umístěných vodních ploch a citlivě provedená úprava spodního rybníku, včetně odbahnění a zvýšení bezpečnosti MVN.
- 7) Tůně na podmáčených loukách v blízkosti zaústění Srbinovského potoka do potoka Janovického.
- 8) Realizace přehrážek (hrazení drobných vodních toků) ve stržích v jižní části zájmové lokality v okolí Krusičan.

##### **INTRAVILÁN**

- 9) Řešení nakládání se srážkovými vodami v návaznosti na plánovanou výstavbu mezi autobusovým nádražím a řekou Sázavou.
- 10) Využití dešťové vody pro závlahu z objektů fotbalového klubu.
- 11) Úprava příjezdové cesty k fotbalovému klubu a kempu – možnost využití zasakování.







### A.1.13 ZÁVĚRY ANALYTICKÉ ČÁSTI

V této kapitole je uvedeno vyhodnocení hlavních bodů týkající se ohroženosti zájmové lokality z pohledu povodň z vodního toku, ale také z přívalových srážek nebo případně z málo kapacitní kanalizace. Dále je vyhodnocena problematika sucha a vytipování lokalit potenciálně vhodných pro návrhy opatření zaměřené na zadržování vody v krajině a nakládání se srážkovou vodou v intravilánu.

#### A.1.13.1 POVODŇOVÁ OHROŽENOST

##### A.1.13.1.1 Povrchové vody

I přes výskyt řeky Sázavy, která protíná střed zájmové lokality, a řady menších vodních toků, lze konstatovat, že povodňová ohroženost je v zájmovém území pouze v omezené míře.

Řeka Sázava ohrožuje objekty určené k bydlení až od průtoků s vysokou N-letostí (nad 20-50 let). V posledních několika desetiletích nezpůsobila Sázava výrazné škody na majetku, a to ani při významných povodňových událostech v letech 2002, 2006 a 2013. Dle stanovených záplavových území jsou i při průtoku  $Q_{100}$  dotčeny spíše jednotky objektů rozprostřené podél vodního toku. Až na lokalitu kolem fotbalové hřiště v Týnci nad Sázavou se voda drží v blízkosti koryta vodního toku a nikde nedochází k výraznému vtoku do husté zástavby.

Na menších vodních tocích, jakými jsou především Janovický, Tloskovský a Kamenický potok, se povodňové ohrožení týká opět spíše jednotek objektů k bydlení. Při povodních v letech 2013 na těchto vodních tocích došlo k zaplavení řady objektů, což však bylo způsobeno nadměrným odtokem z povodí s vysokou N-letostí a horším stavem propustků a mostků u kterých došlo k jejich zahlcení. Na mnoha těchto původně problematických místech již došlo k nápravě a tyto profily se zkapacitňovaly. Lze konstatovat, že míra stávající povodňové ochrany je v souladu s obecně doporučovanou mírou ochrany odpovídající charakteru a druhu zástavby.



Obr. 43: Tloskovský potok v Krusičanech a Kritický bod 10900751

V rámci analytické části byly vyhodnocovány také plochy tzv. Kritických bodů, jejichž seznam a lokalizace je ke stažení na internetových stránkách <http://www.povis.cz/>. Jedná se o místa potenciálně náchylná k povodním z přívalových srážek s malou přispívající plochou povodí (v řádu jednotek  $\text{km}^2$ ). Těchto bodů se v zájmovém území vyskytuje 7, přičemž na základě zkušeností zástupců města byl pouze jeden vyhodnocen jako reálně ohrožující území pod ním (KB 10900751 na jižním okraji Týnce nad Sázavou u autobusové zastávky Krusičanská).

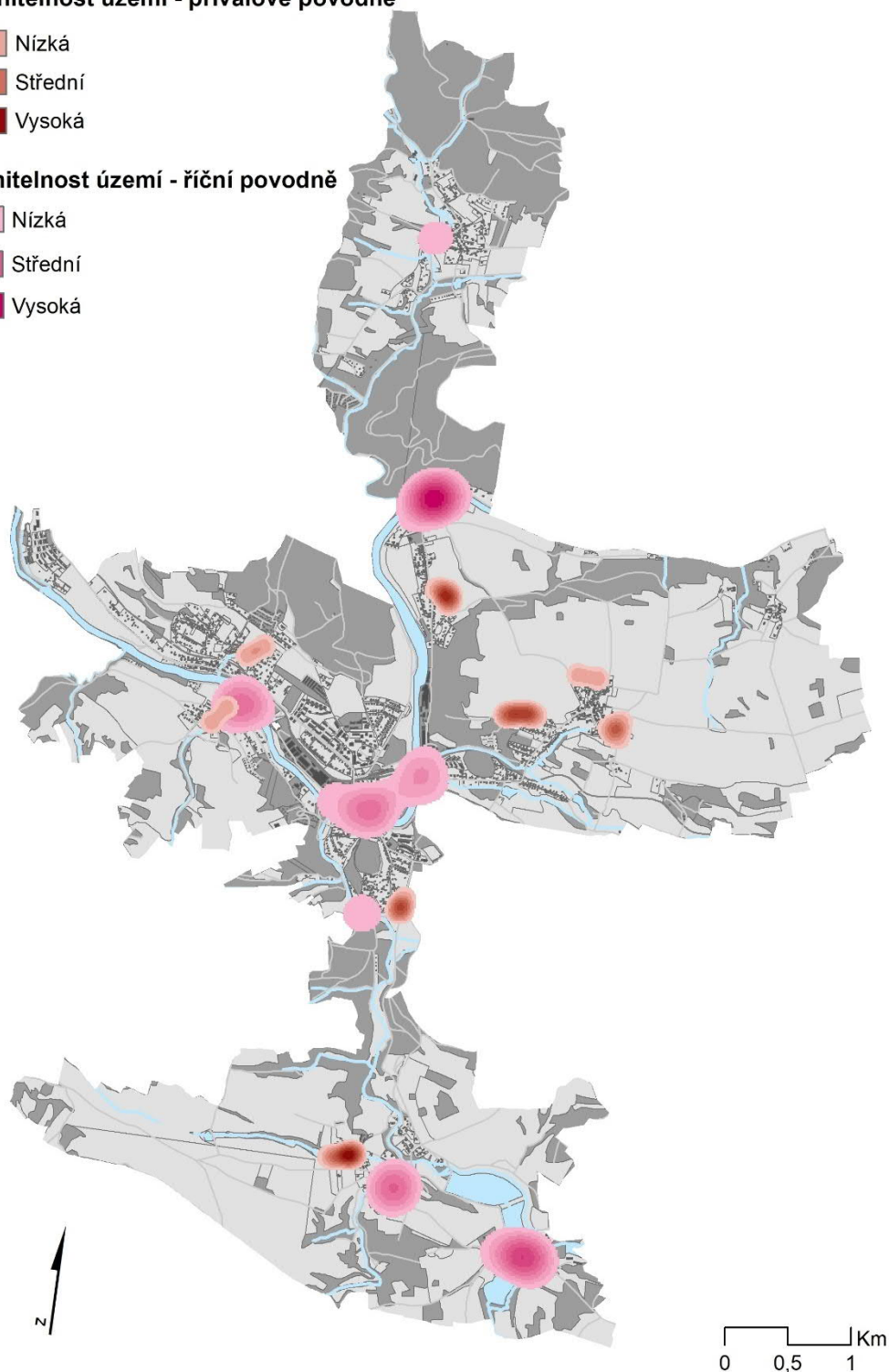
Na základě vyhodnocení poznatků o zájmovém území byla také vytipována potenciálně náchylná místa s rizikem na splach ornice nebo odtok z malého povodí při přívalových srážkách, a to i mimo plochy Kritických bodů. Jedná se především o přilehlé plochy Pecerad a Zbořeného Kostelce. Na tyto lokality se doporučuje aplikovat opatření eliminující potenciální riziko odtoku vody do zástavby.

### Zranitelnost území - přívalové povodně

-  Nizká
-  Střední
-  Vysoká

### Zranitelnost území - říční povodně

-  Nizká
-  Střední
-  Vysoká



Obr. 44: Mapa zranitelnosti území povodněmi



Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

#### **A.1.13.1.2 Kanalizační soustava**

Na základě informací od zástupců města se v zájmovém území nevyskytují problematické úseky kanalizační soustavy týkající se samotné kapacity. Většina odkanalizovaného území je formou jednotné kanalizace. Do budoucna se jeví jako problém spíše hraniční kapacita stávajících ČOV, které neumožňují rozšíření kanalizace do lokalit, kde se v současné době nenachází.

#### **A.1.13.2 LOKALITY OHROŽENÉ SUCHEM**

Více jak polovina obyvatel Týnce nad Sázavou je zásobována městským vodovodem, který využívá vlastních zdrojů vody. Jako záložní zdroj je vodovodní soustava napojena na Posázavský skupinový vodovod, který odebírá vodu z úpravny vody Želivka, což zaručuje dodávku vody i v suchých obdobích (jako tomu bylo například v roce 2018).

Nejvíce problematické jsou lokality Zbořený Kostelec, Peceraď a Podělusy, kde se však po roce 2018 budovaly nové studny a již se také plánuje zavedení městského vodovodu.

Pozitivem zdejší lokality je, že zájmové území je ze všech stran protkáno vodními toky, které mají větší povodí a nedochází tak u nich k vysychání (Sázava, Janovický potok, Tloskovský potok a Kamenický potok). Přínosem také je, že většina zástavby je situována kolem těchto vodních toků.

Na základě zjištěných informací není ohrožení suchem v zájmovém území významný problém a týká se pouze dílčích lokalit. Město má vlastní vodovodní infrastrukturu, kterou samo spravuje a je rozvedena po středové části území a umožňuje tak relativně bezproblémové napojení i ostatních místních částí. Významným pozitivem je napojení na záložní zdroj Posázavského skupinového vodovodu a tím zabezpečení dostatečného množství vody v dobré kvalitě i v případě výpadku vlastních zdrojů.

#### **A.1.13.3 IDENTIFIKACE VHODNÝCH LOKALIT PRO NÁVRHY OPATŘENÍ**

Opatření budou navrhována komplexně v celém území, a to jak v krajině, tak i v zástavbě. Na základě získaných poznatků o zájmovém území se předpokládá zaměření především na prvky podporující zadržování vody v krajině, jakými jsou drobné vodní plochy, výsadba zeleně, opatření na drenážích a v zástavbě také snaha na využití dešťových vod v místě jejich vzniku. Primárně budou navržena opatření v lokalitách, která vzešla z požadavků zástupců města. Ta budou doplněna o další prvky, jejichž návrh je reakcí na ostatní informace získané komplexní analýzou území.

Níže jsou uvedeny hlavní cíle v rámci návrhové části této studie a výčet vybraných lokalit, které budou v rámci návrhové části řešeny. Návrhy opatření budou směřovány i do dalších lokalit, bude se však již jednat spíše o drobné krajinotvorné prvky (výsadba zeleně, drobné vodní plochy apod.).

##### **A.1.13.3.1 Definování cílů**

- **Eliminace povodní**
  - o Zaměření především na oblasti náchylné na povodně z přívalových srážek a prioritně na místa s vysokou erozní ohrožeností
  - o Návrh opatření v těchto lokalitách pomocí přírodně blízkých opatření
  - o Opatření by měla být multifunkční, tedy sloužící například jako protipovodňové opatření, zároveň podporující zasakování a jako krajinotvorný prvek
  - o Prioritně navrhovat opatření na státní a obecní půdě
  - o Zlepšovat připravenost na povodně – hlásná a předpovědní služba
  - o Nenavrhovat novou výstavbu v místech potenciálně náchylných na povodně
- **Eliminace sucha**
  - o Návrh opatření v extravilánu a v intravilánu

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

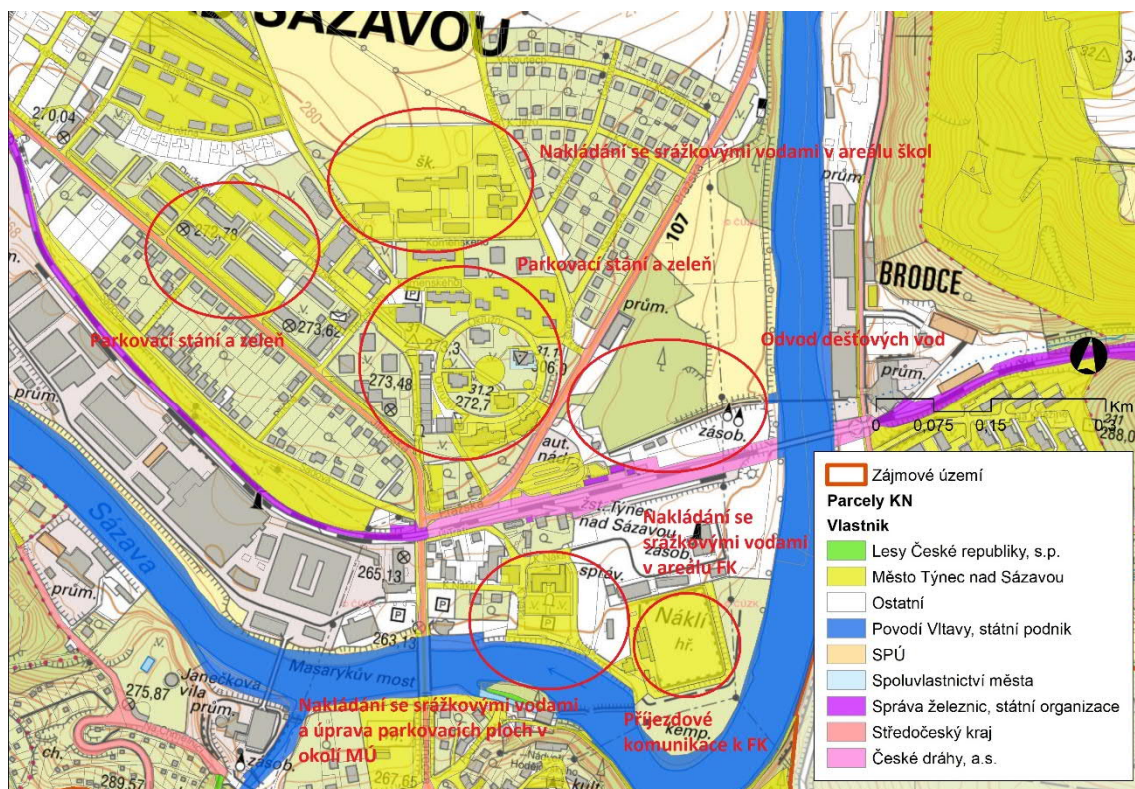
- Podpora zasakování srážkových vod v místě vzniku
  - Návrh drobných vodních ploch, hrazení vodních toků a opatření na drenážích
  - Výsadba zeleně, změna užívání zemědělských ploch
  - Podpora soběstačnosti města na vlastních zdrojích pitné vody
  - Snižování odtoku srážkových vod kanalizací
  - Doporučení na osvětu a přípravu koncepčních dokumentů
  - Prioritně navrhovat opatření na státní a obecní půdě
  - Opatření by mělo být multifunkční, tedy sloužící například jako protipovodňové opatření, zároveň podporující zasakování a jako krajinný prvek
- **Ostatní opatření na snížení negativních dopadů klimatické změny**
- Snížení množství směsných odpadů
  - Zvýšení recyklace odpadů
  - Zvýšení podílů bioodpadů
  - Snižování energetické náročnosti města
  - Podpora ekologických forem dopravy
  - Eliminace tepelných ostrovů
  - Zvyšování nároků na novou výstavbu
  - Osvěta veřejnosti i samosprávy
  - Příprava koncepčních dokumentů

#### **A.1.13.3.2 Intravilán**

Opatření v intravilánu se předpokládají spíše v samotném Týnci nad Sázavou. V ostatních částech se jedná spíše o drobné prvky. Je to dáno především charakterem zástavby, kdy venkovský charakter má obecně lepší způsob nakládání s dešťovou vodou v zástavbě a je zde většinou složitější najít vhodné pozemky, které jsou v majetku města nebo státu.

Hlavní lokality, které budou řešeny, jsou následující:

- 1) **Okolí městského úřadu** – zde se předpokládá řešení parkovacích ploch před úřadem a umožnění zasakování alespoň na části těchto ploch. Dále bude řešena úprava příjezdové cesty k fotbalovému klubu a kempu, pokud možno nahrazení za propustné materiály. U fotbalového klubu bude řešena možnost využití srážkových vod ze zpevněných povrchů (střech) k jejich dalšímu využití, především na zálivku hřiště.
- 2) **Areál škol** – možnost využití/zasakování dešťových vod ze zpevněných povrchů, případně doplnění zeleně.
- 3) **Okolí ulice Okružní** – předpokládá se úprava/doplnění parkovacích ploch v okolí ulice Okružní a možnost zasakování dešťových vod, a to včetně doplnění zeleně.



Obr. 45: Prioritní lokality pro návrh opatření – Týnec nad Sázavou

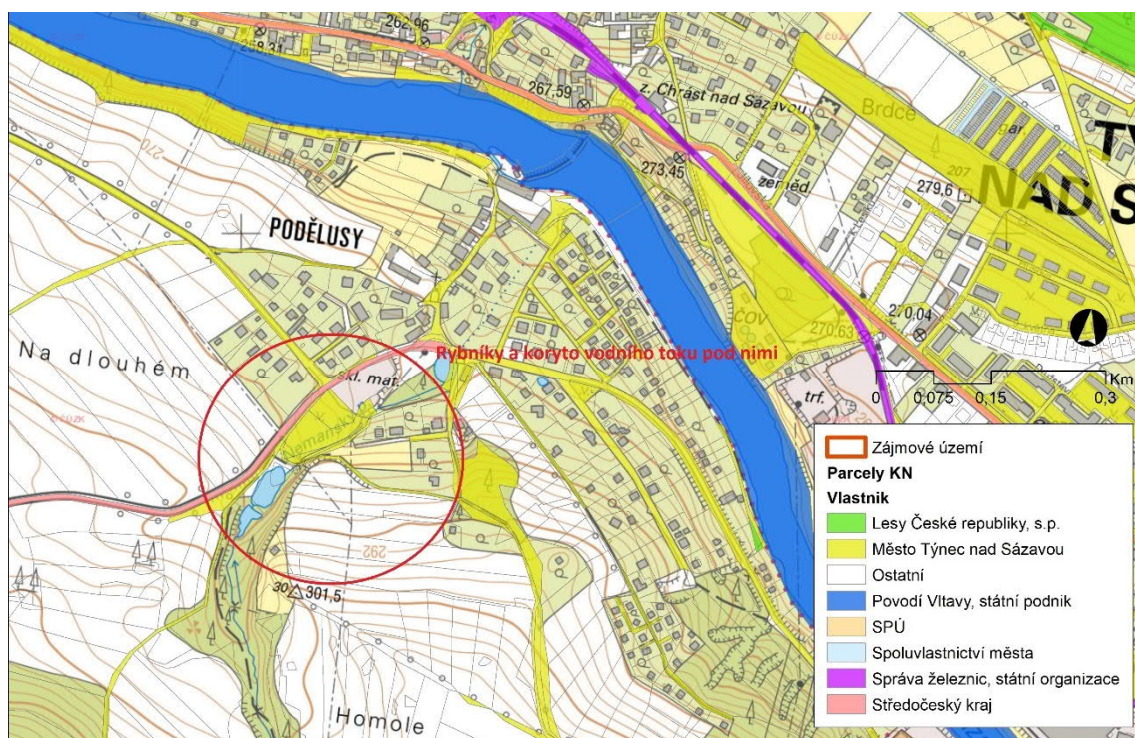
- 4) **Okolí ulic 9. května a Družstevní** – úprava případně doplnění parkovacích stání a umožnění zasakování dešťových vod. V případě zájmu možnost využití/zasakování dešťových vod z přilehlých bytových domů.
- 5) **Chrást nad Sázavou** – přírodě blízká úprava údolnice s umožněním zadržení a zasakování přitéklých vod.





Obr. 46: Prioritní lokality pro návrh opatření – Chrast nad Sázavou

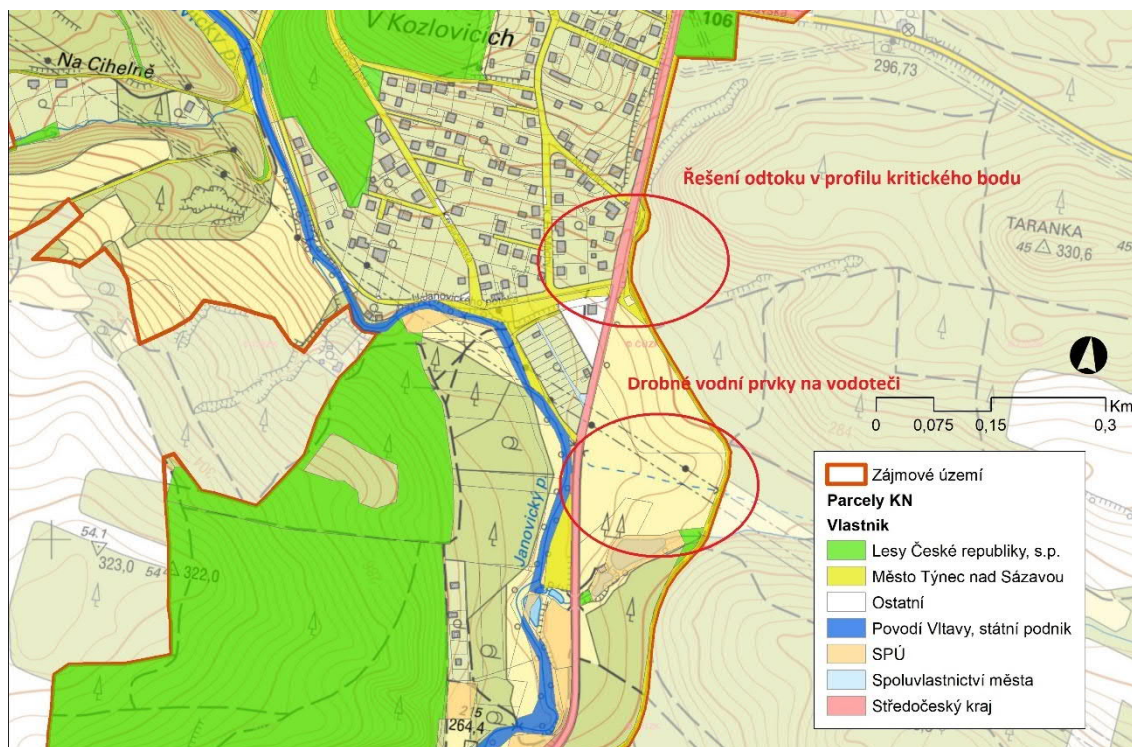
- 6) **Podělusy** – přírodě blízká úprava kaskády malých vodních nádrží a úprava opevněného koryta vodního toku pod kaskádou. U posledního největšího rybníku se předpokládá odbahnění a zvýšení bezpečnosti vodního díla.



Obr. 47: Prioritní lokality pro návrh opatření – Podělusy



- 7) **Lokalita V Kozlovicích** – drobné vodní plochy na vodoteči vedoucí paralelně se Srbinským potokem a opatření k zajištění odvodu/zadržení vody v povodí kritického bodu (nad autobusovou zastávkou Krusičanská).



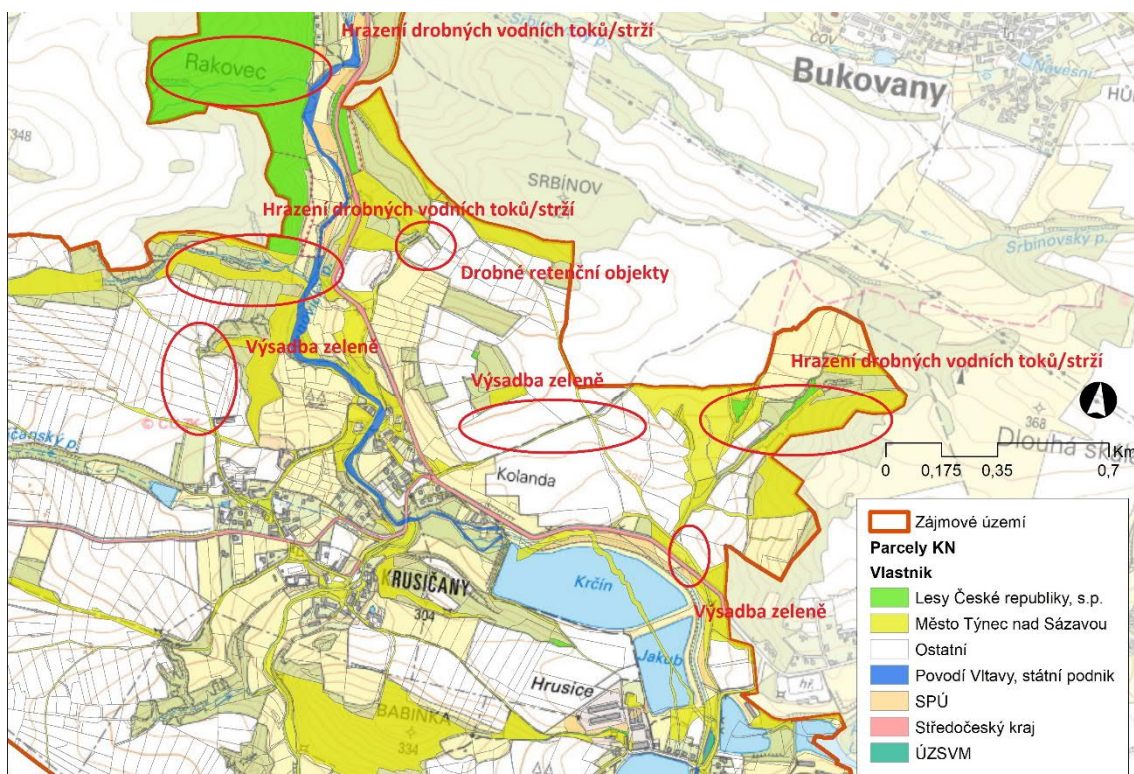
Obr. 48: Prioritní lokality pro návrh opatření – Týnec nad Sázavou – V Kozlovicích

### A.1.13.3.3 Extravilán

Opatření v extravilánu jsou zaměřena především na zadržení vody v krajině formou výstavby vodních ploch, hrazení drobných vodních toků, výsadby zeleně, případně opatření na drenážích. V určitých případech jsou opatření koncipována tak, aby měla určitý protipovodňový efekt.

Hlavní lokality, které budou řešeny, jsou následující:

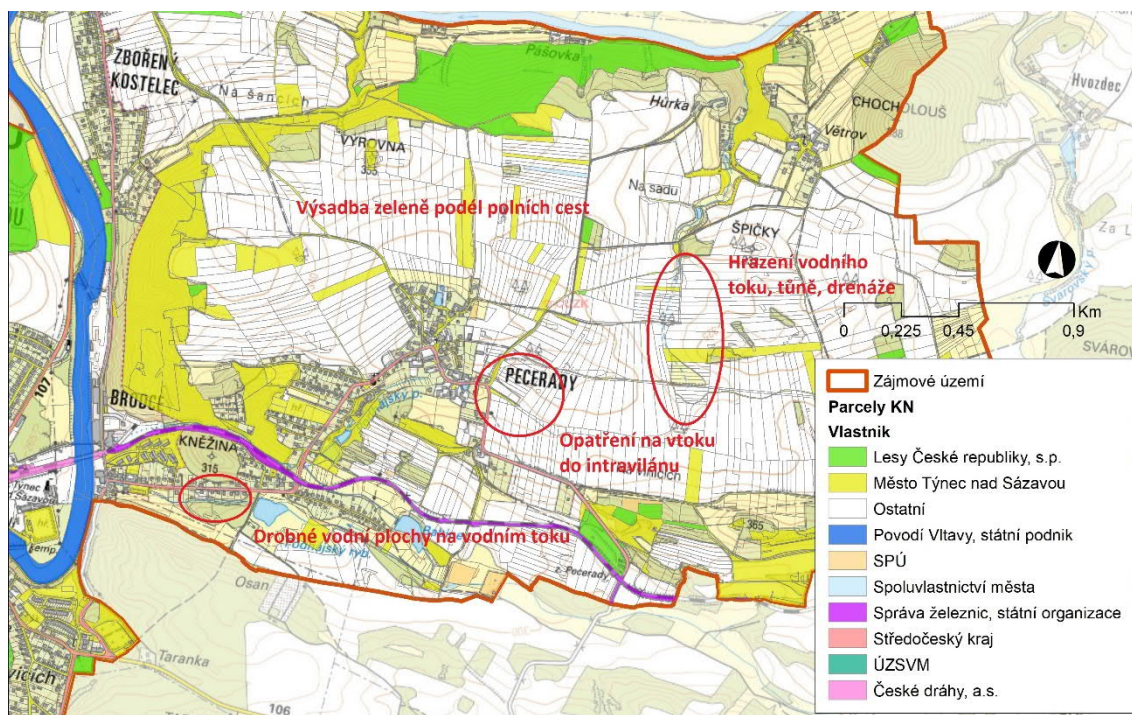
- 1) **Krusičany** – předpokládá se návrh hrazení drobných vodních toků (strží) v okolí Krusičan a výsadba, případně doplnění stávající výsadby zeleně podél polních cest, případně na pozemcích města.



Obr. 49: Prioritní lokality pro návrh opatření – Krusičany

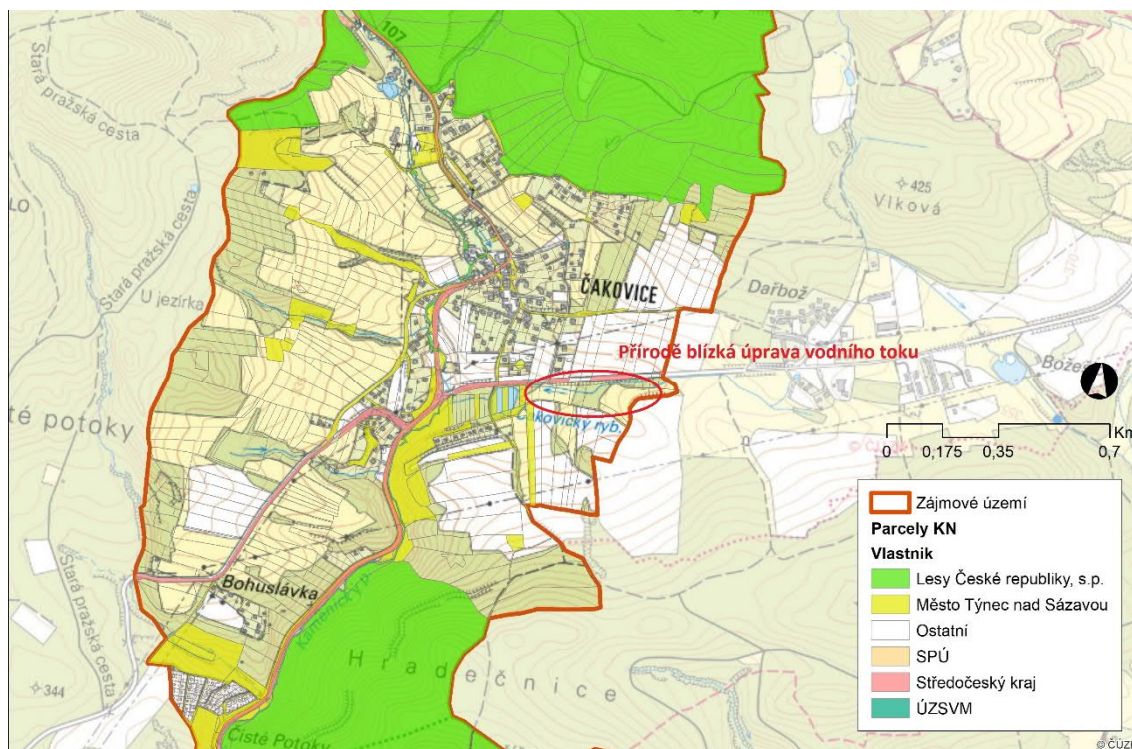
- 2) **Pecerady** – v této lokalitě se předpokládá řešení odtoku vody do Pecerad (východní část) s možností využití drobných retenčních prvků. Dále bude doporučována výsadba zeleně podél stávajících polních cest. Bude také prověřena možnost umístění drobných vodních ploch na vodním toku mezi Podhájským rybníkem a areálem technických služeb. Lokalita s významným potenciálem je horní úsek vodního toku vedoucího přes Hůrku. Zde se nabízí umístit tůně, zatravněné pásy a drobné hradící prvky na vodním toku. Variantně se nabízí možnost realizace dílčích zásahů na drenážích.





Obr. 50: Prioritní lokality pro návrh opatření – Pecerady

- 3) **Čakovice** – v této lokalitě se předpokládá přírodě blízká úprava vodního toku na jižním okraji Čakovic nad Čakovickým rybníkem.



Obr. 51: Prioritní lokality pro návrh opatření – Čakovice

Studie	Analytická část
Adaptační strategie přizpůsobení se změnám klimatu města Týnce nad Sázavou	

## **A.3 MAPOVÉ PŘÍLOHY**

### **A.3.1 MAPA OHROŽENOSTI ÚZEMÍ**

Samostatnou přílohou jsou mapové listy s vyznačenou mírou ohroženosti zájmového území vodní erozí.

### **A.3.2 MAPA SKLONITOSTI ÚZEMÍ**

Samostatnou přílohou jsou mapové listy se sklonitostí zájmového území.

### **A.3.3 MAPA MÍSTNÍHO ŠETŘENÍ**

Samostatnou přílohou jsou mapové listy zájmového území s informacemi z místního šetření.