



## Dolní Bojanovice - Přední hora: odtokové poměry

A. Analytická část, B. Návrhová část

zadavatel: ČLOVĚK V TÍSNI, o.p.s

Květen 2024

číslo zakázky: 23049

číslo paré:



## Obsah

<b>A . ANALYTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>2</b>
1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	2
1.1.1. Údaje o studii .....	2
1.1.2. Údaje o žadateli.....	2
1.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace .....	2
1.2. SOUČASNÝ STAV A PROBLEMATIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	3
1.3. CÍLE STUDIE .....	4
1.4. VÝVOJ UŽÍVÁNÍ LOKALITY V ČASE .....	5
1.5. ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ.....	6
1.5.1. Územní plán.....	6
1.5.2. Chráněná území (surovinový potenciál) .....	7
1.5.3. Energetické sítě .....	7
1.5.4. Kanalizace .....	9
1.6. PEDOLOGICKÉ POMĚRY .....	12
1.6.1. Komplexní průzkum půd.....	12
1.6.2. BPEJ.....	13
1.7. KLIMATICKÉ POMĚRY.....	14
1.7.1. Klimatický region .....	14
1.7.2. Hydrologické údaje – srážkoměrná stanice Dolní Bojanovice.....	15
1.7.3. Místa ohrožení přívalovými povodněmi stanovená metodou kritických bodů .....	17
1.8. ODTOKOVÉ POMĚRY PŘEDNÍ HORY .....	18
1.8.1. Terénní průzkum.....	18
1.8.2. Hydrologická analýza .....	19
1.9. ZÁVĚRY ANALYTICKÉ ČÁSTI .....	26
1.9.1. Shrnutí .....	27
<b>B. NÁVRHOVÁ ČÁST .....</b>	<b>29</b>
1.10. OPATŘENÍ V PLOŠE POVODÍ .....	29
1.11. ZASAKOVČÍ OPATŘENÍ.....	31
1.12. SVODNÁ OPATŘENÍ.....	33
1.13. HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU (INTRAVILÁN) .....	36
1.14. VYHODNOCENÍ.....	38

## **A .ANALYTICKÁ ČÁST**

### **1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

#### **1.1.1. ÚDAJE O STUDII**

Název	<b>DOLNÍ BOJANOVICE – PŘEDNÍ HORA: ODTOKOVÉ POMĚRY</b>
Místo	Mírně svažité plocha vinic a zemědělských pozemků v severní části obce nad zástavbou s místním názvem Přední hora
Předmět studie	<b>Studie odtokových poměrů</b>

#### **1.1.2. ÚDAJE O ŽADATELI**

Název /	<b>ČLOVĚK V TÍSNI, o.p.s.</b>
Místo trvalého pobytu / sídlo	Šafaříkova 24, 120 00 Praha 2
IČO	25755277

#### **1.1.3. ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE**

Obchodní firma	<b>ATELIER FONTES, s.r.o.</b>
Identifikační číslo	63486466
Sídlo	Křídlovická 19, 603 00, Brno
Kontakty	tel.: 549 255 496, <a href="mailto:fontes@fontes.cz">fontes@fontes.cz</a>
Zodpovědný projektant	Ing. Tomáš Havlíček, autorizovaný inženýr v oboru vodohospodářské stavby, vedený v seznamu autorizovaných osob ČKAIT pod číslem 1003063

## **1.2. SOUČASNÝ STAV A PROBLEMATIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ**

Zájmové území má rozlohu kolem 22 ha. Průměrný sklon území se pohybuje mezi 4–5 %. Na území se nachází převážně vinice různého stáří a způsobu péče, orná půda, místně louky se sady či roztroušenými dřevinami. Směr obdělávání a řádků vinic je severojižní, tedy z části vrcholu „Stará dlouhá hora“ ke sklepním uličkám. Orná půda je ponechávána přes zimu převážně jako černý úhor. Meziřádky vinic jsou místy zatravněné, převážně ale ponechány bez krytiny či jen zarostlé pomístně buření.

Území je z východu lemováno silnicí Hlavní, která když opustí obec Dolní Bojanovice, má označení III/42222. Tato silnice má v zájmovém úseku průměrný podélný sklon 4,5 % svažující se do obce Dolní Bojanovice. Na severním cípu území se nachází nezpevněná účelová komunikace (pracovní označení C1), která stoupá východozápadním směrem od silnice III/42222 ve sklonu cca 4 % k terénnímu hřbetu Staré dlouhé hory, kde začne klesat 7 % sklonem údolnicí k lokalitě Díly pod vinohrady. Tato údolnice a lokalita je ale již mimo povodí ohrožující sklepní uličky. Napojení této polní cesty C1 na silnici III/42222 je přímé, bez opatření typu rošt, vpust.

Zhruba v polovině území vede polní cesta označená ve studii jako C4. Tato nezpevněná cesta vede opět východozápadním směrem a končí v polovině šířky zájmového území. Podélný sklon cesty je rovnoměrný 4 % svažující se k ulici Hlavní. Posledních 30 m cesty před napojením na ulici Hlavní vede mezi rodinnými domy, zde je sklon prudší, až 10 %. Napojení na ulici Hlavní je přímé, bez opatření typu rošt, vpust.

Na jihovýchodní hranici Přední hory se nachází cesta Polní, studii označovaná jako C8, která je částečně travnatá a taktéž ústí na ulici Hlavní bez opatření typu rošt, vpust. Koncový úsek této cesty je prudký, s podélným sklonem kolem 6-10 % a je pohozen šterkem.

Na jižní hranici území se nachází řada sklepních domků nebo rodinných domů ve dvou terénních etážích. Podél vrchní řady sklepních domků (pod domky) vede nezpevněná komunikace (cesta Polní, studii označená jako úseky C5.1, C5.2 a C6) s jasnými známkami eroze a nánosů smytého materiálu. Vedle některých budov jsou položeny žlabovky pro převod povrchového odtoku z vinic a políček. Tyto žlabovky ústí přímo na nezpevněnou komunikaci.

Nezpevněná cesta pod první řadou sklepních domků nemá kanalizaci vůbec, dlážděná cesta pod řadou sklepních domků nemá uliční vpusti do kanalizace.

Západní část zájmového území (povodí) je tvořena terénním hřbítkem od něhož se terén svažuje do údolnice v části Díly pod vinohrady. V této části se svah zpručuje, jsou zde dvě terénní terasy a svah je zakončen mezí. V této části ale povrchové vody tečou do lokality Díly pod vinohrady.

Všechny účelové komunikace jsou pouze vyježděné, vzniklé dlouhodobým užíváním, nemají žádnou konstrukci, daný příčný sklon ani protierozní prvky typu svodnice, příkopy, záchytné jímky s travivody apod. Místy lze nalézt pouze zpevnění svépomocí.

Místní obyvatelé mají problém za vydatnějších srážek s povrchovým odtokem, „voda a bahno teče“ kolem sklepů, po ulicích. Cesta Polní v některých místech tvoří bariéru povrchovému odtoku, který pak stagnuje mezi cestou a okolními nemovitostmi, kde se průsakem dostává do sklepů. Na ulici Hlavní v místech zaústění účelových cest se po deštích nachází naplaveniny šterku, kterým jsou cest místně pohozeny, a smyté půdy.

Obec je při přívalových srážkách zatížena povrchovým odtokem, v některých místech bývá znečištěna erodovaným zemním materiálem. Část těchto vod je z povodí Přední hory.

Povrchový odtok ze zájmového povodí se nejvíce projevuje u nemovitostí a cest položených přímo pod Přední horou (Polní, Mlýnská, Vinařská) a na vyústění polních cest na ulici Hlavní. Povrchové vody z Přední hory dále navyšují objem povrchových vod protékajících centrální částí obce. Povrchové vody tekoucí po ulici Hlavní (potažmo Dlouhé a jiných) jsou potenciálním rizikem pro nemovitosti se zapuštěnými vjezdy (podjezdy).

### **1.3. CÍLE STUDIE**

Záměrem investora je eliminovat nežádoucí stav vysokého povrchového odtoku z povodí Přední hory, který zatěžuje až ohrožuje nemovitosti pod tímto povodím zachycením přímo v ploše povodí. Jako krajní řešení bude navržen bezpečný odvod zbytkových povrchových vod.

Účel studie je vyhodnotit celkovou situaci a navrhnout a rozmístit opatření v předmětném území a souvisejících ploch, které by pomohly popsanou situaci řešit. Návrhy opatření studie budou primárně vycházet z principů zadržování vody v krajině a ochrany půdy.

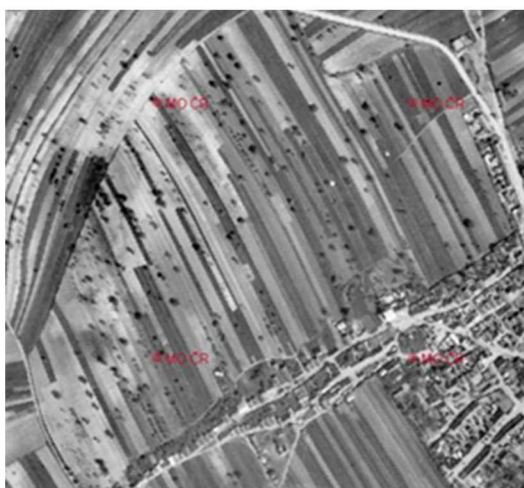
#### 1.4. VÝVOJ UŽÍVÁNÍ LOKALITY V ČASE

Dle dostupných dat (Císařské povinné otisky stabilního katastru 1827, historické letecké snímky již od roku 1938) se využití zájmového území (vinice a jejich směr, políčka-záhumenky), rozmístění cest a sklepní zástavby takřka nezměnilo. Tedy nedošlo zde k zásadní změně, která by **měnila** erozně odtokové poměry. Z toho lze soudit, že v lokalitě dochází k dlouhodobé ztrátě půdy díky vodní erozi (minimálně 200 let) stále ve stejném směru, na stejných plochách.

Půda je nyní degradovaná (viz půdní sondy). K tomuto faktoru se připojuje užívání herbicidů a ztráta půdního edafonu a změna v rozložení a intenzitě srážkových úhrnů. Půda v zájmové lokalitě je dnes homogenní, jemnozrnná, nesoudržná, světle hnědé barvy, snadno erodovatelná (odnositelná), bez zápachu, bez organických příměsí.



*Obr. 1: Výřez mapy stabilního katastru, list 0481-1 Unter Bojanowitz 1827,*



*Obr. 2: Výřez z leteckého měřického snímku KYJO89, 1938, <https://ags.cuzk.cz/archiv>*



*Obr. 3: Výřez ortofoto snímku, 2022, [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)*

## 1.5. ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ

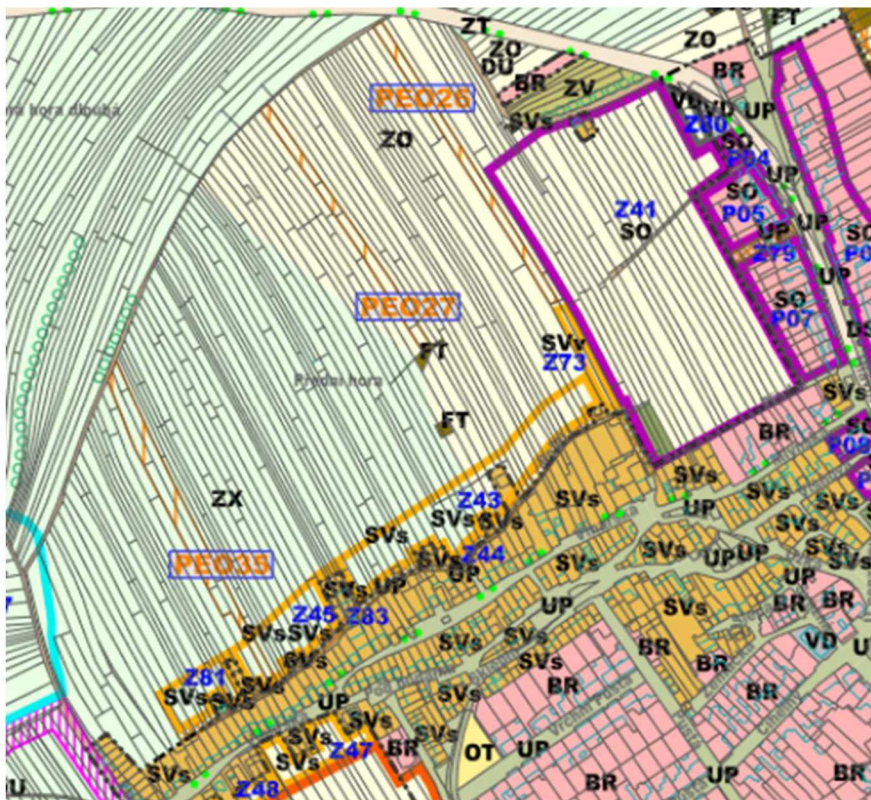
### 1.5.1. ÚZEMNÍ PLÁN

Dle územního plánu jsou v zájmové lokalitě vymezeny tři plochy opatření proti vodní erozi PEO26, PEO27, PEO35. V textové části územního plánu je uvedeno: "plochy ochranných sadů a vinic-ochranné sady a vinice mají zatravněná meziřadí a jsou, pokud tvar pozemků a další místní podmínky dovolí, situovány ve směru vrstevnic, nebo jsou alespoň po každých 250m délky řádku vinné révy opatřeny zatravněným pásem o minimální šíři 3 metry orientovaným ve směru vrstevnic."

Plochy PEO26 a PEO27 mají na délku takřka přesně 250 m, plocha PEO35 má délku 280 m, jsou vedeny takřka po spádnicích a jsou zavedeny jako vinice. Pro využití umístění opatření jsou bezpředmětné.

Dále při východní hranici zájmového území je vymezena rozvojová plocha obce jako plocha smíšená obytná a při jižním okraji území plocha smíšená výrobní – vinné sklepy a rekreace, vinařské provozovny.

Na nezpevněné sklepní uličce (ulice Polní) při jižním okraji území je v územním plánu uveden plán dešťové kanalizace.



Obr. 4: Výřez z Hlavního výkresu č. I. B územního plánu obce



## 1.5.2. CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ (SUROVINOVÝ POTENCIÁL)

### Průzkumné území

Celá zájmová lokalita se nachází v průzkumném území č. 030002 Dolní Bojanovice.

**Tab. 1: Průzkumné území č. 030002**

Číslo PÚ	Název	Suroviny	Vznik stavu	Ukončení	Prodloužení	IČ	Žadatel
30002	Dolní Bojanovice	Podzemní zásobník plynu	15.02.2003	15.02.2013	11.07.2031	25336169	SPP Bohemia a.s., Praha

### Chráněné ložiskové území

Na zájmové lokalitě se nachází 3 chráněná ložisková území.


**Tab. 2: Seznam ložiskových území**

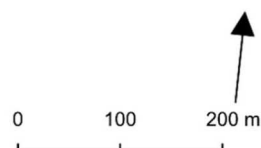
Číslo CHLÚ	Název	Surovina
40012000	Dolní Bojanovice I. - PZP	Podzemní zásobník plynu
8307100	Dolní Bojanovice	Ropa, Zemní plyn, Podzemní zásobník plynu, ropa/poloparafinická ropa
13870000	Hodonín	Lignit

Surovinovým potenciál lokality Dolní Bojanovice omezuje možnosti rozvoje obce. Proto jsou rozvojové lokality umístěny v územním plánu do plochy Přední hory, přesto že je tato lokalita zatěžována vodní erozí a povrchovým odtokem.



#### LEGENDA

 rozvojové plochy obce dle ÚP



**Obr. 5: Plochy pro rozvoj obce**

## 1.5.3. ENERGETICKÉ SÍTĚ

### SPP Storage, s.r.o.

V zájmové lokalitě se nachází zlikvidovaná sonda s označením P-50, která je pravidelně monitorována, zda nedochází k úniku zemního plynu. Jiné sítě ve vlastnictví či správě společnosti SPP Storage, s.r.o. se zde nenacházejí.

Ústí zlikvidovaného vrtu je 1,5 – 2 m pod terénem, nedoporučujeme na dním umístit stavby ani výsadbu hluboce kořenících rostlin.

### MND, a.s.

V zájmovém území se nachází technická podzemní síť ve vlastnictví MND a.s. Podzemní síť vede podél polní cesty C1 a C2 v severní části území.

Zájmovým územím prochází nefunkční ropovod a plynovody z bývalého těžebního střediska SNS P53 na SNaPS P27. Plynovody DN150 PN160 a ropovod DN50 PN40 jsou dlouhodobě mimo provoz, s jejich využitím do budoucna se nepočítá.



**Obr. 6: Vyřazené sítě ve správě MND a.s. a SPP Storage s.r.o.**

#### 1.5.4. KANALIZACE

Provozovatel vodovodů a kanalizace je VAK Hodonín, a. s., data byla poskytnutá ve formátu DGN.

Obec má převažující jednotný kanalizační systém. Zatím pouze v ulicích Pod ořechy a vrchní část ulice Křížní je oddílná splašková kanalizace. Kanalizační síť končí v ČOV Dolní Bojanovice, která je umístěna v jihovýchodním cípu obce, s recipientem do vodního toku Prušánka. Kanalizační systém je vybaven odlehčovacími komorami, které jsou zaústěny do Prušánky.

Co se týče dešťových vpustí v okolí Přední hory – ulice Polní je nyní z cela bez kanalizace, ulice Vinařská kanalizaci má, ale nemá dešťové vpusti. Tři dešťové vpusti se nachází pouze v ulici Mlýnská a poslední je na jejím zaústění do ulice Hlavní. Místně se dešťové vpusti nachází na ulici Hlavní, do které ulice Mlýnská i Polní ústí (i polní cesty C3, C4).

Ve schématu (obr. 8 a situace C.3 Podrobný odtokový model) je znázorněna kanalizační síť a místa skrytých kanalizačních šachet (pod asfaltem apod.) nebo fiktivních bodů (tedy napojení kanalizace bez šachty). U těchto šachet je uvedena výška „poklopu“ jen jako hodnota dna a přičteno DN potrubí. V situaci C.3 Podrobný odtokový model je znázorněno i umístění současných dešťových vpustí.

V severovýchodní části lokality (nad okrajem souvislé zástavby) je podél silnice III/42222 rigol zaústěný do šachty s česly, která dále vede do kanalizace. V době průzkumu byl rigol i šachta značně zanesená. Je předpoklad, že toto opatření zachytává část povrchového odtoku ze silnice, případně z blízkého okolí.

Podobný rigol se nachází v lokalitě Úvoz a Vídeňská. Tento rigol odvádí povrchový odtok z uvedených komunikací přímo do Prušánky, kde v místě zaústění způsobuje erozi břehu Prušánky.

Dle územního plánu je v lokalitě pod Přední horou na ulici Polní zřízení kanalizace v plánu.

Z poskytnutých číselných údajů nejsme schopni odvodit kapacitní údaje kanalizace.

Dle informací od VAK Hodonín a.s. (vyjádření ze dne 3.5.2024, viz část E. Přílohy) je míra plnění kanalizace v rozsahu 0,94 – 1,25, tedy již nyní je plně využívána. Dešťové vody z extravilánu není možné odvádět do jednotné kanalizační sítě v obci. Stoka „A“ (severní konec ulice Hlavní po ulici Lesní) a stoka „D“ (od ulice Okružní po odlehčovací komoru OK D) jsou již kapacitně vytíženy. V případě trvajících požadavků na odvod dešťových vod do kanalizace je nutné posouzení dotčených kanalizačních stok na náklady žadatele.

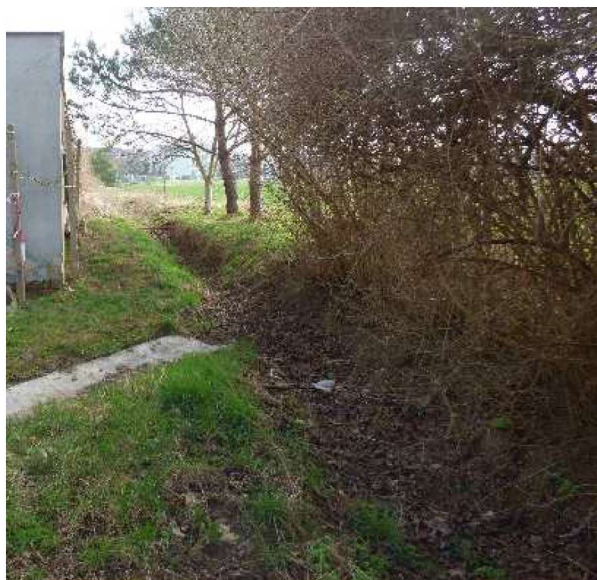
Z hlediska řešení odtoku povrchových (dešťových vod) je zaústění do kanalizace (ať již dešťové nebo jednotné) nejzastší řešení. Principem by mělo být zabránění tvorby koncentrovaného povrchového odtoku, jeho zasakování v místě vzniku nebo bezpečné převedení do ploch, kde může zasáknout.



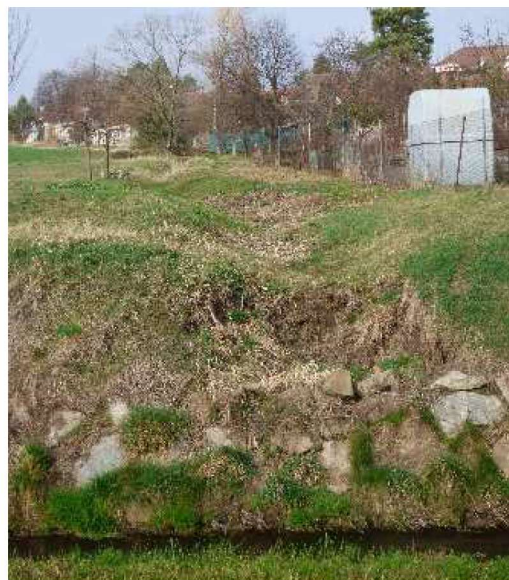
*Rigol nad zástavbou se zaústěním*



*Nátok rigolu do šachty*

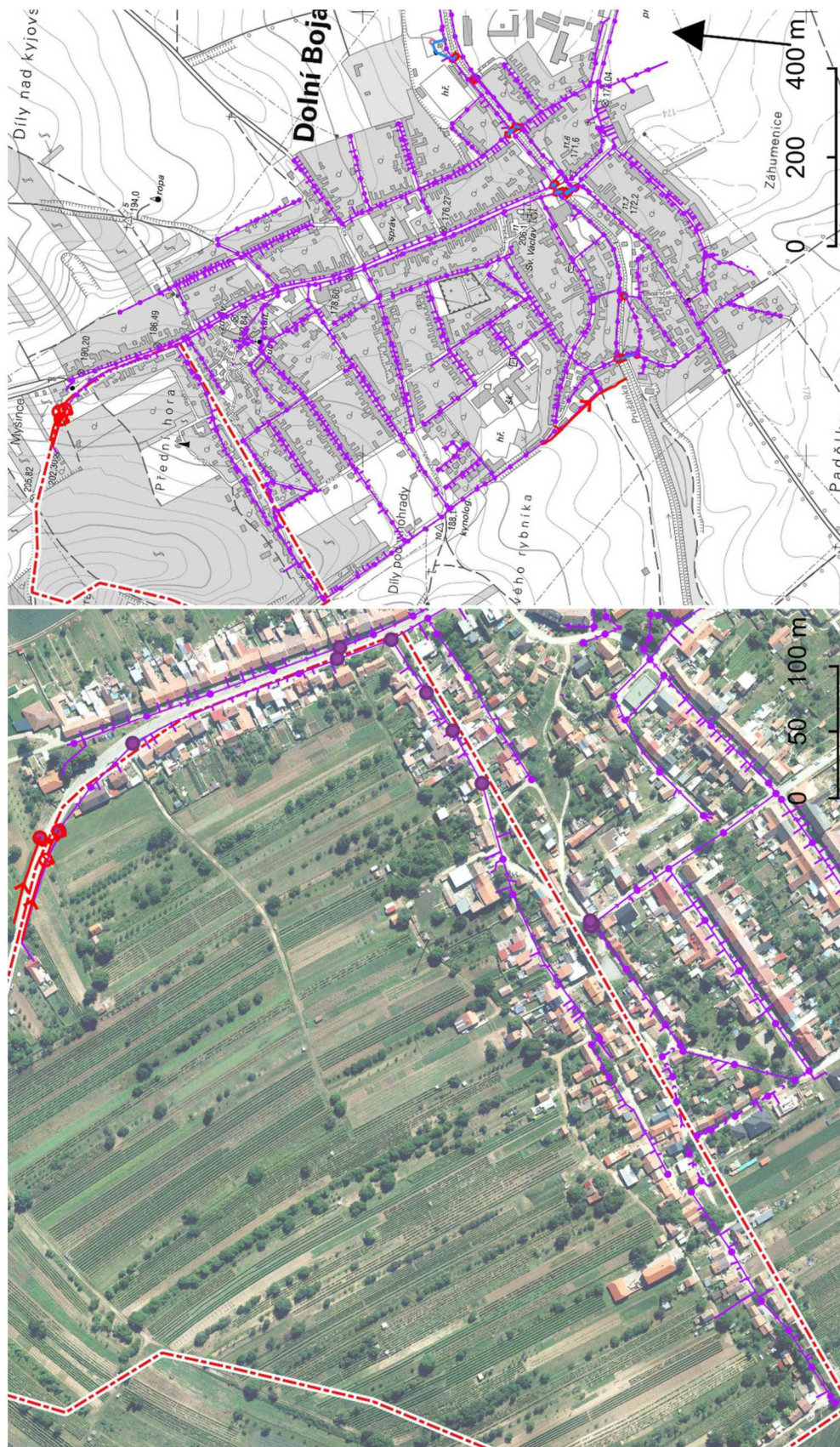


*Rigol v lokalitě Úvoz, Vídeňská*



*Zaústění do Prušánky*

***Obr. 7: Současný stav zacházení s povrchovým odtokem***



Obr. 8: Kanalizační síť v obci

## **1.6. PEDOLOGICKÉ POMĚRY**

### **1.6.1. KOMPLEXNÍ PRŮZKUM PŮD**

Sondy z komplexního průzkumu půd na území Přední hory jsou z roku 1962.

#### **Sonda Z030-033**

Klasifikace půdy: ČM černozem typická

Půdotvorný substrát: spraše – středně těžké

**Erozní forma: smytá**

Hloubka půdy: velmi hluboká půda

Zrnitost: písčitohlinitá

Půdní profil:

- Orniční horizont 0–29 cm – šedohnědá hlinitá půda, bez skeletu, drobtová struktura
- Smíšený substrátový horizont 29–42 cm – světle hnědá hlinitá půda, bez skeletu, světlé skvrny, krupnatá struktura
- Substrátový horizont 42–120 cm - spraš

#### **Sonda Z034-031**

Klasifikace půdy: ČM černozem typická

Půdotvorný substrát: spraše – středně těžké

**Erozní forma: smytá**

Hloubka půdy: velmi hluboká půda

Zrnitost: písčitohlinitá

Půdní profil:

- Orniční horizont 0–29 cm – šedohnědá hlinitá půda, bez skeletu, drobtovitá struktura
- Smíšený substrátový horizont 29–42 cm – světle hnědá hlinitá půda, bez skeletu, světlé skvrny, bezstrukturní
- Substrátový horizont 42–120 cm – spraš,

#### **Sonda Z029-032**

Klasifikace půdy: ČM černozem typická

Půdotvorný substrát: spraše – středně těžké

Erozní forma: akumulovaná

Hloubka půdy: velmi hluboká půda

Zrnitost: písčitohlinitá

Půdní profil:

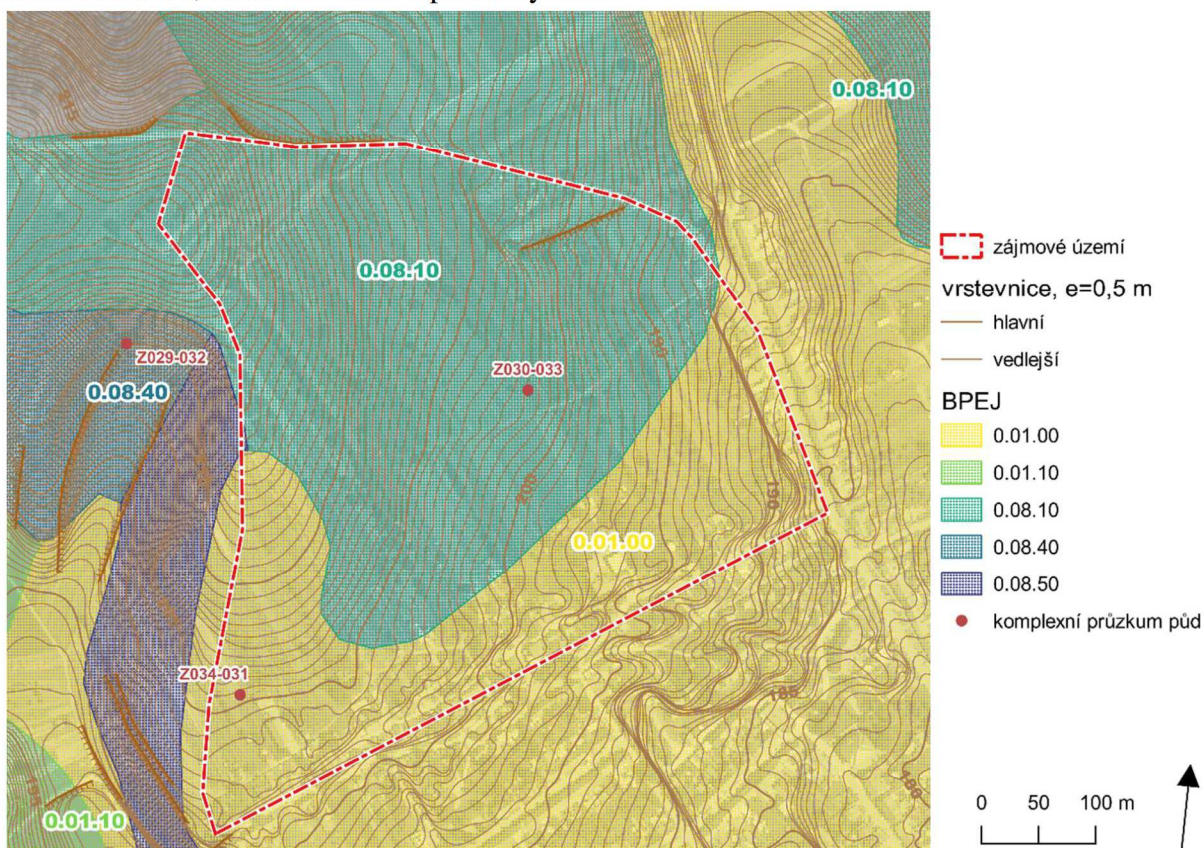
- Orniční horizont 0–29 cm – tmavě hnědá hlinitá půda, tmavě hnědá hlinitá půda, bez skeletu, drobtovité struktury
- Smíšený substrátový horizont 29–47 cm – tmavě hnědá hlinitá půda, bez skeletu, drobtovité struktury
- Humusový horizont - akumulovaný 47–120 cm – tmavě hnědá hlinitá půda, bez skeletu, krupnaté struktury

### 1.6.2. BPEJ

**0.08.10** - Černozemě převážně na mírných svazích, půdy hluboké ve velmi teplém, suchém klimatickém regionu a méně produkční. TO II. Hydrologická skupina půd B – střední rychlost infiltrace, retenční vodní kapacita vysoká.

**0.01.00** - Černozemě převážně na rovině, půdy hluboké ve velmi teplém, suchém klimatickém regionu a velmi produkční. TO I. Hydrologická skupina půd B – střední rychlost infiltrace, retenční vodní kapacita vysoká.

**0.08.40** - Černozemě převážně na středních svazích, půdy hluboké ve velmi teplém, suchém klimatickém regionu a málo produkční. TO IV. Hydrologická skupina půd B – střední rychlost infiltrace, retenční vodní kapacita vysoká.



**Obr. 9: Mapa BPEJ a sond z komplexního průzkumu půd**

Sondy z komplexního průzkumu půd na území Přední hory jsou z roku 1962. Stanovená BPEJ vychází z dat komplexního průzkumu půd. **Lokalita je zatížena mírnou vodní erozí, ale dlouhodobě, která znamená z agronomického hlediska fyzikální a biologickou degradaci půdy, nenávratnou ztrátu zeminy, humusu i rostlinných živin, vysušení půdy, utlumení mikrobiálního života a celkovou degradaci produktivní půdy.**

(Cerdan et. al. 2010)

## **1.7. KLIMATICKÉ POMĚRY**

### **1.7.1. KLIMATICKÝ REGION**

Lokalita se nachází v nejteplejší a nejsušší oblasti na území ČR.

Dle Quittovy klasifikace se jedná o region T4.

**Klimatický region T4** - Jaro je velmi krátké a teplé, léto je velmi dlouhé, velmi suché a velmi teplé, podzim je velmi krátký a teplý, zima je velmi krátká, teplá, suchá až velmi suchá.

#### **Klimatická charakteristika teplé oblasti T4**

Počet letních dní	60–70
Počet dní s prům. teplotou 10 °C a více	170–180
Počet dní s mrazem	100–110
Počet ledových dní	30–40
Prům. lednová teplota	-2 až -3
Prům. červencová teplota	19–20
Prům. dubnová teplota	9–10
Prům. říjnová teplota	9–10
Prům. počet dní se srážkami 1 mm a více	80–90
Suma srážek ve vegetačním období	300–350
Suma srážek v zimním období	200–300
Suma srážek celkem	500–650
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40–50
Počet zatažených dní	110–120
Počet jasných dní	40–60

Suma teplot nad 10 °C	2800 - 3100
Průměrná roční teplota °C	9 - 10
Průměrný úhrn srážek (mm)	500 - 600
Pravděpodobnost suchých vegetačních období v %	30 - 50



## 1.7.2. HYDROLOGICKÉ ÚDAJE – SRÁŽKOMĚRNÁ STANICE DOLNÍ BOJANOVICE

Obec Dolní Bojanovice má zpracovaný povodňový plán (Povodňový plán obce Dolní Bojanovice, 2020, Envipartner, s.r.o.). Mimo jiné jsou v něm stanoveny stupně povodňové aktivity na základě srážkových úhrnů. Srážkové úhrny pro stupně povodňové aktivity byly využity pro hodnocení dat ze srážkoměrné stanice Dolní Bojanovice. Data ze srážkoměru jsou k dispozici od roku 2019. **Zajímavostí je, že roční úhrn srážek naměřený v Dolních Bojanovicích je až o 150 mm vyšší, než je udáváno pro daný klimatický region.**

### Orientační vyhlášení stupňů povodňové aktivity (SPA) podle dešťových srážek

Vyhlašování SPA na malých povodích bez hlásných profilů je možné na základě orientačního měření srážek a nasycenosti povodí. Týká se to zejména povodí malých toků a horních částí povodí v horských oblastech s krátkou dobou koncentrace povodně, kdy čas uplynulý mezi příčinnými srážkami a průtokovou odezvou je několik desítek minut nebo až 2 hodiny. (Elektronický digitální portál [www.edpp.cz](http://www.edpp.cz))

### Vyhodnocení četnosti srážek odpovídajících I. SPA

Srážkoměrná stanice Dolní Bojanovice zaznamenává údaje v intervalu 15 min. Z celkového množství dat byly vybrány údaje odpovídající (dle povodňového plánu obce) I. SPA, tedy 15minutové deště s úhrnem vyšším jak 10 mm nebo 24hodinové deště s úhrnem vyšším jak 30 mm.

**Tab. 3: Vyhlášení SPA podle dešťových srážek na srážkoměru obce**

I. SPA (15 min)	I. SPA (24 hod)	II. SPA (60 min)	III. SPA (180 min)
10 mm	30 mm	30 mm	50 mm

Dle níže uvedené tabulky č. 4 je jasné, že srážkové úhrny na úrovni I. SPA se v lokalitě vyskytují v posledních 5letech několikrát do roka. Převážně se vyskytují v období červen až srpen. Vyhodnocení dat je vztaženo k období hydrologického roku (1.11. – 31.10. následujícího roku). Uvedená data zachycují bleskovou povodeň v červnu 2021.

**Srážkové události odpovídající úhrnem I. SPA nemají dle terénního šetření a konzultace s místními obyvateli odezvu v povodí v podobě povrchového odtoku a erozního smyvu.**

**Škody způsobené odtokem povrchových vod působí srážky vyšších intenzit, tedy srážky s úhrnem od 40 – 50 mm v řádu desítek minut.**

Srážková epizoda 21.6.2021 byla svým srážkovým úhrnem 24hodinového deště několika násobně vyšší než ostatní srážkové epizody evidované v tabulce č.4 pro I.SPA hodnoceného dle srážkového úhrnu za 24 hodin. Odezva povodí odpovídala tomuto extrému, kdy výrazně vyšší odtok z povodí způsobil výrazně vyšší škody.

**Tab. 4: Výskyt srážek na úrovni I. SPA v období let 2019 – 2023**

Hydrologický rok	roční úhrn [mm]	10 mm/15 min		30 mm/24 hod	
		den	úhrn [mm]	den	úhrn [mm]
2018/2019	742			22.05.2019	38,7
				28.05.2019	36,3
		05.06.2019 17:00	21,6		
2019/2020	876			23.05.2020	35,1
				20.06.2020	33,6
				21.06.2020	36,3
		28.07.2020 19:45	9,9		
				13.10.2020	44,4
				14.10.2020	36,6
2020/2021	816,3	21.06.2021 16:45	17,7	21.06.2021	176,4
		21.06.2021 17:00	45,6		
		21.06.2021 17:15	43,5		
		21.06.2021 17:30	20,1		
		21.06.2021 18:45	29,7		
		21.06.2021 19:00	12,6		
		24.06.2021 18:30	12	24.06.2021	52,8
		24.06.2021 18:45	21,9		
				25.07.2021	46,8
				05.08.2021	62,4
		16.08.2021 21:45	10,5	16.08.2021	35,4
2021/2022	617,7	20.06.2022 19:15	13,5		
		01.07.2022 19:30	21,3		
				22.08.2022	69,6
2022/2023	721,2			14.04.2023	36
				17.05.2023	38,1
		21.06.2023 17:30	23,7	21.06.2023	43,8
		21.06.2023 17:45	17,4		
		17.07.2023 10:15	38,7	17.07.2023	51,9
				06.08.2023	34,5
2023/2024				03.11.2023	30,9

Pozn. Podbarvené řádky poukazují dle měřených dat na významnější srážkové události.

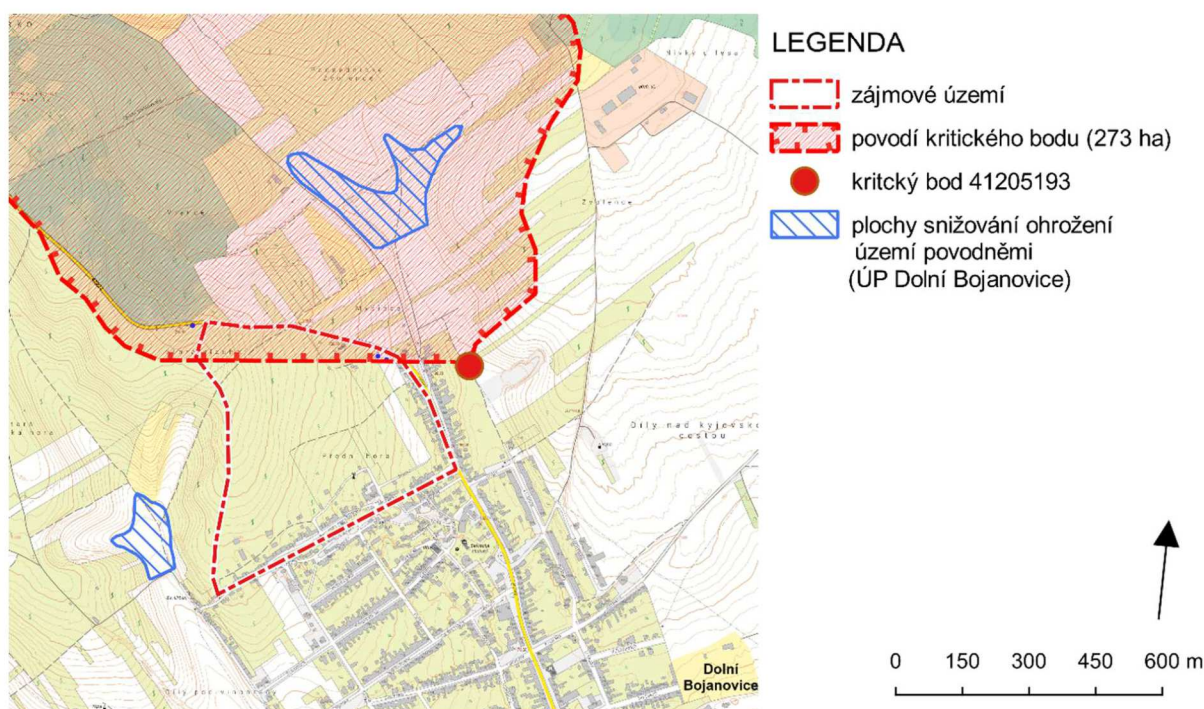
Z analýzy hydrologický jevů dále plyne (situace C.1 Přehledná situace a C.2 Situace širších vztahů – odtokový model), že škody v zástavbě jsou způsobeny i odtokem vody z jiných lokalit, než je Přední hora. Významnou roli hrají i srážkové vody přímo dopadající na zastavěnou část obce (intravilánové vody), které na zpevněných plochách s nemožností

vsaku (ulice, parkovací plochy, veřejné plochy...) utváří koncentrovaný povrchový odtok takřka okamžitě.

Odtokové poměry, nejen v lokalitě Přední hory, výrazně ovlivňují antropologické zásahy (cesty, meze, směr a způsob obdělávání půdy...), které způsobují významné přerozdělení povrchově odtékajících vod. Toto téma si zaslouží samostatné podrobnější řešení v ploše obce. „d’ábel je skryt v detailu.“

### 1.7.3. MÍSTA OHROŽENÍ PŘÍVALOVÝMI POVODNĚMI STANOVENÁ METODOU KRITICKÝCH BODŮ

K povodňovému ohrožení zastavěného území obce může docházet i v místech, kde není žádný vodní tok. Povodňový informační systém (POVIS) stanovil dle metody sestavené VÚV TGM, v.v.i. jeden kritický bod (č. 41 205 193 povodí Prušánky) s příslušným povodím o rozloze 273 ha. Toto povodí je ale mimo řešené zájmové území Přední hory, nicméně je významným potenciálním zdrojem povrchového odtoku směřujícího přímo do zástavby obce. Potenciální povrchový odtok míří z povodí kritického bodu přímo do ulice Dlouhá a částečně do ulice Hlavní, což koresponduje s uváděnými nejvíce poškozenými místy za bleskové povodně 21.6.2021.



**Obr. 10: Obr. 3: Místa ohrožená přívalovou povodní (stanovení metodou kritických bodů, zdroj [https://www.portalobce.cz/povodnovy-plan/dbo\\_odtokove-pomery](https://www.portalobce.cz/povodnovy-plan/dbo_odtokove-pomery))**

## **1.8. ODTOKOVÉ POMĚRY PŘEDNÍ HORY**

### **1.8.1. TERÉNNÍ PRŮZKUM**

V rámci hodnocení odtokových poměrů byl proveden terénní průzkum (březen 2024). Počasí v den terénního průzkumu bylo slunečné, bez deště, předchozích 5 ti dnech zde nebyly žádné srážky. Během terénního průzkumu byl hodnocen celkový charakter lokality, využití, způsob hospodaření, cestní síť a jejich technické vybavení, recipienty.

Zájmové území převážně pokrývají vinice, o které se stará více drobných hospodářů, což je vidět na způsobu obhospodařování. Některé vinice mají zatravněné meziřádky (bez hodnocení travní směsi), jiné jsou pěstovány „na hrůbku“ nebo mají orané meziřádky. Část vinic je ponechána ladem. Mezi vinicemi se místně nachází orná půda, TTP či sad, opět s různou péčí. Drobná držba zde vytváří poměrně pestrou lokalitu z hlediska přírodně estetických hodnot.

Pro celou lokalitu je ovšem společný směr obdělávání půdy – který je severojižní – v ostrém úhlu na vrstevnice, ústícím do zástavby sklepních uliček (ulice Polní a Vinařská). Směr obdělávání půdy a vinic je dán převážně tvarem pozemků KN.

Mimo výrazné široké údolí ze Staré dlouhé hory (což je o všem dílčí povodí, které neohrožuje sklepní uličky) působí zájmová lokalita spíše rovinatě sklánějící se ve směru obdělávaných řádků. Průměrný sklon lokality je 4 – 5 % ať už je to ve směru spádnice dle modelu terénu, nebo měřeno ve směru obdělávaných řádků. Svahu zde má v průměru délku 400 m.

Účelové komunikace, které přetínají napříč zájmové území nebo jej lemují, jsou vzniklé pouze dlouhodobým pojezdem, nemají žádné konstrukční prvky. Je předpoklad, že již nyní tyto komunikace částečně přerozdělují povrchový odtok – označujeme je jako polopropustné, a po technických úpravách by mohly přímo tvořit rozvodnice dílčích povodí a zachytávat dílčí povrchový odtok a dále jej směřovat dle potřeby. Účelové komunikace jsou spádovány na místní silnice a ulice, jejich napojení je přímé bez svodnic, roštu a jiného vybavení, tedy povrchový odtok, popřípadě erodovaný materiál se po účelových komunikacích dostává na silnice a ulice v zástavbě obce.

Kolem zástavby sklepů a nově vznikajících rodinných domků jsou místy provedena drobná terénní opatření (zemní hrázka, podezdívka plotu, betonové žlabovky kolem stěny...), která místně ochraňují konkrétní nemovitost před znečištěním/poškozením povrchovým odtokem a erodovaným materiálem z Přední hory. Tato drobná opatření ovšem neřeší převedení povrchového odtoku až do recipientu, jen jej odklánějí od konkrétních nemovitostí.

Kolem ulice Polní, v úsecích studií označované jako C5.1 a C5.2, dochází místy ke stagnaci povrchového odtoku, který je způsoben navýšeným okrajem ulice Polní nebo přímo její navýšenou niveletou. Zadržovaný povrchový odtok se pak vsakem dostává do prostorů sklepů.

## 1.8.2. HYDROLOGICKÁ ANALÝZA

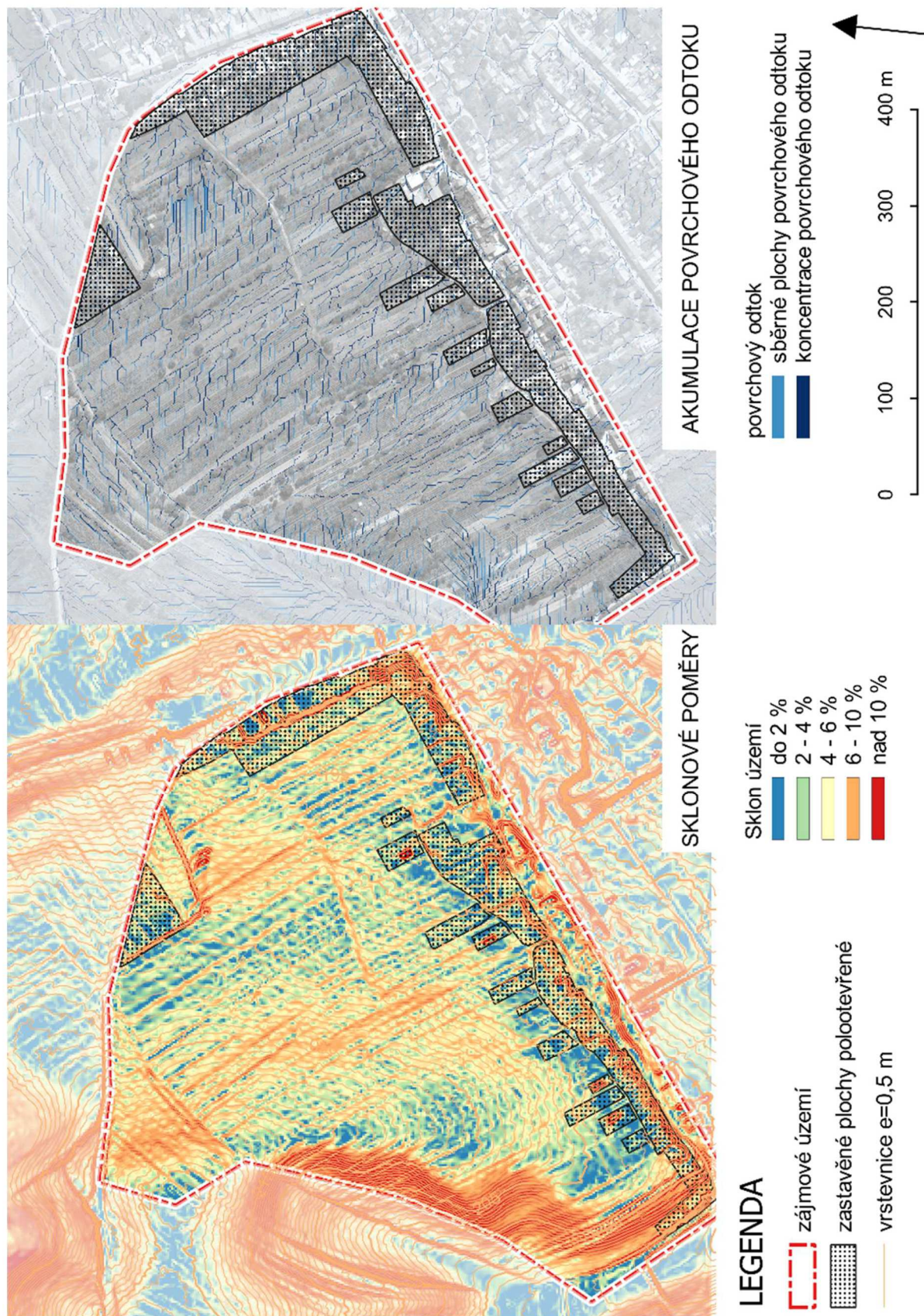
Hydrologická analýza byla provedena z dostupných dat poskytovaných Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním, Mapovým serverem – a to dat DMRG, ZTM 1:10 000 a 1 : 5 000/S-JTSK, katastrem nemovitostí a leteckých snímků. Tato data byla doplněna poznatky z terénního průzkumu a konzultací. Výstupem analýzy je podklad pro návrh typu a rozmístění opatření zachycujících, usměrňujících a eliminujících povrchový odtok a vodní erozi.

### Sklon území

Jak již bylo řečeno, průměrný sklon území se pohybuje v rozmezí 4 – 5 %. Většina území působí rovinatě. Mírné sklonové poměry jsou snadno ovlivňovány směrem obhospodařování půdy, což je patrné jak z terénního průzkumu, tak z grafického modelu.

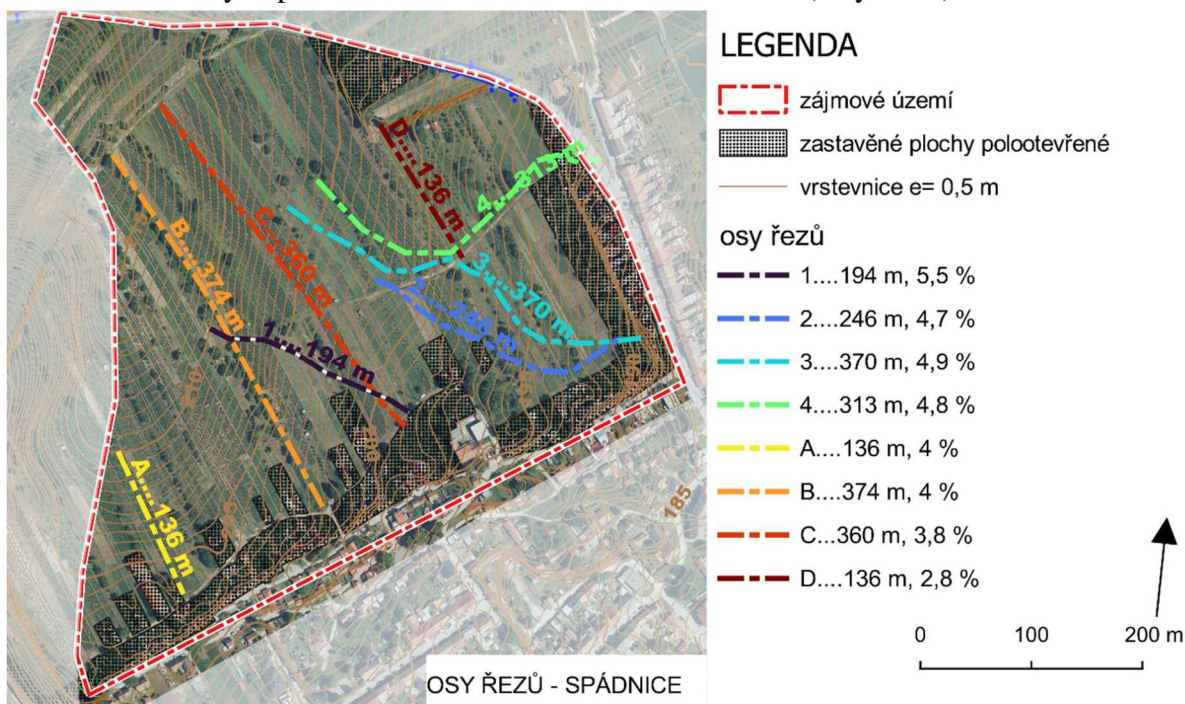
Z porovnání modelu sklonových poměrů a akumulace povrchového odtoku se směrem obdělávání půdy (ortofoto) je jasně vidět, že sklon ubíhá po směru obdělávaných řádků (směru vinic) místo kolmo na vrstevnice. Model zachycuje i účelovou komunikaci, která ovlivňuje sklonové poměry svého okolí. Akumulace povrchového odtoku také ubíhá částečně po obdělávaných řádcích

*Veřejný registr půdy (portál LPIS) vyhodnocuje povrchový odtok v rámci výpočtu erozního smyvu pouze dle vrstevnic a spádnic. Takovýto model je v lokalitě Předního značně odkloněn od reality. Předkládaná odtoková analýza se pokouší pracovat s ovlivněním povrchového odtoku faktorem hospodaření.*



**Obr. 11: Porovnání modelu sklonových poměrů a akumulace povrchového odtoku**

Nad modelem území byly provedeny řezy ve směru obdělávaných řádků (řezy A – D) a v trasách modelových potenciálních drah soustředěného odtoku (řezy 1 – 4).



*Obr. 12: Osy řezů a porovnání sklonu*

Z analýzy vyplývá, že terén je rovnoměrně skloněný. **Přirozený sklon území zde nemá dominantní vliv na směr a koncentraci povrchového odtoku.** Ten je zde určen drobnými terénními tvary (směr obdělávání půdy, naplavené „hroudy“, nové řádky, cesty...), tedy směr a koncentrace povrchového odtoku je zde snadno ovlivnitelný.

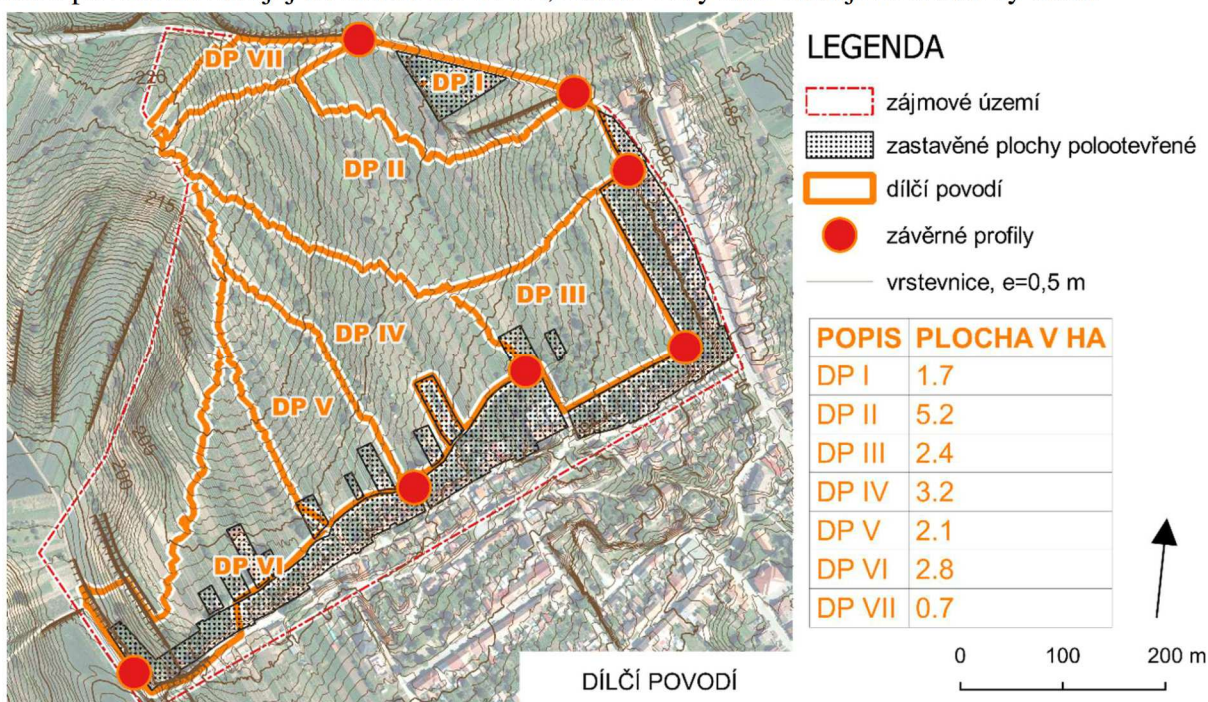


*Obr. 13: Obdělávání půdy v ostrém úhlu na vrstevnice ve směru k zástavně v kombinaci s nechráněným povrchem půdy zvyšuje potenciál k tvorbě koncentrovaného odtoku a vodní eroze*

## Dílčí povodí

Celou lokalitu lze rozdělit na 7 dílčích povodí. Rozvodnice těchto dílčích povodí tvoří částečně meze a účelové komunikace, které přetínají řádky vinic nebo políček a mají tendence přerušit povrchový odtok a stáhnout povrchový odtok ve svém směru, dále je to terénní hřbet (přirozená rozvodnice) a směry sklonu cest, které tvoří jižní hranice dílčích povodí a určují umístění závěrných profilů.

Zástavbu sklepních uliček přímo ohrožuje povodí, PD III, PD IV, PD V a povodí PD VI, povodí PD I je samostatná lokalita vymezená mezemi a polní cestou, v povodí PD II a PD VII je předpoklad, že polní cesty, které tvoří jižní hranici povodí, sbírají částečně povrchový odtok z povodí a svádí jej na silnici III/42222, odkud vody dále stékají do zástavby obce.



Pozn. Z dílčího povodí DP IV je vyjmuta zastavěná plocha proto, protože kolem celého obvodu je plot se zděnou podezdívkou, která odklání povrchový odtok. Ostatní stavby jsou neoplocené, bez zídek, místy jsou kolem staveb umístěny mělké žlaby na bezpečnější převod povrchového odtoku kolem stavby na cestu.

Využití ploch povodí je velmi srovnatelné. Každé povodí obsahuje vinice, sady, pole a TTP, v žádném povodí se nenachází zpevněná plocha s nemožností vsaku, tedy s vysokým koeficientem odtoku. Součinitel odtoku  $\psi$  srážkových povrchových vod je na všech dílčích povodí stejný, udávaná tabulková hodnota dle ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod je pro zatravněné povrchy o sklonu 1-5 %  $\psi = 0,1$ , pro zatravněné povrchy o sklonu nad 5 %  $\psi = 0,15$ .



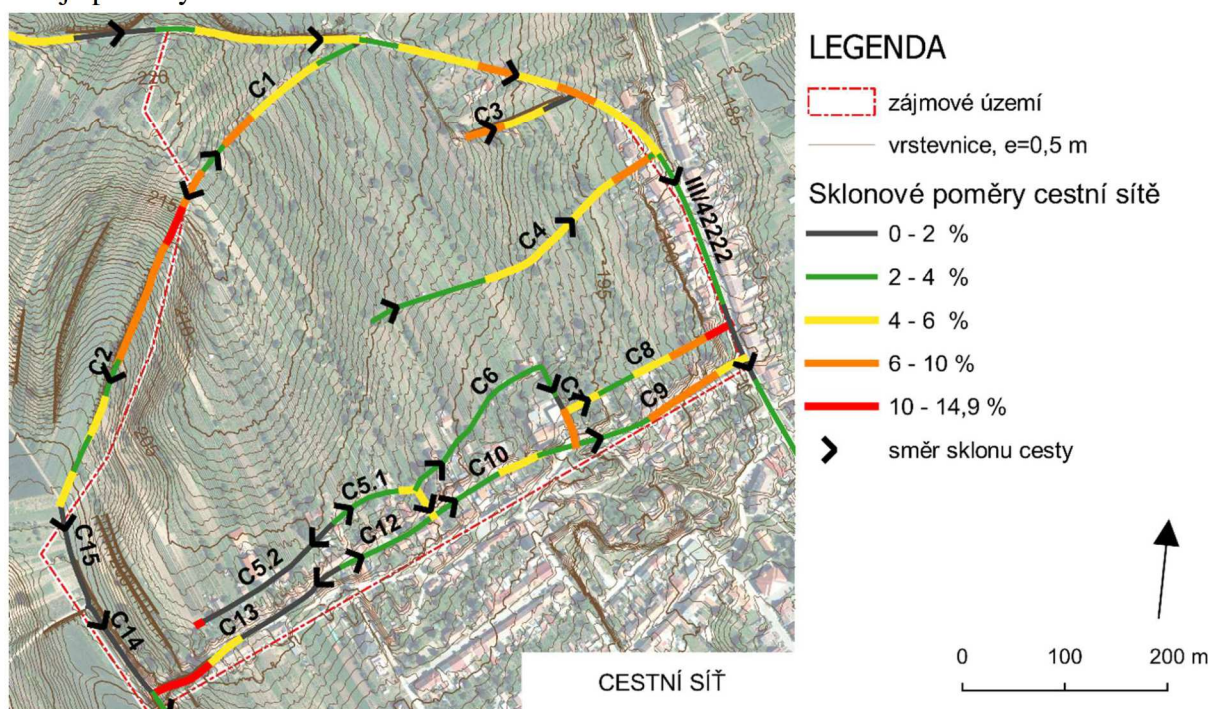
## Cestní síť

Nezanedbatelnou roli v koncentraci a usměrnění povrchového odtoku hraje cestní síť.

Cesty mohou působit dokonce až jako druhotná stoková síť – tedy mohou plnit funkci „odtokového koryta“. To samozřejmě může být ke škodě, protože dochází ke koncentraci a urychlení odtoku povrchových vod z povodí a ke zvyšování erozních účinků povrchového odtoku. Při správném řešení může být ovšem cestní síť naopak využita k přerozdělení povrchového odtoku a jeho nasměrování do recipientu nebo místa vhodného k retenci.

Účelové komunikace (poľní cesty) v ploše Přední hory jsou bez konstrukce vzniklé pouze dlouhodobým pojezdem. Cesty mají převážně hliněný povrch, s místy travnatým středem, cesta C8 je travnatá. Cesty nemají žádné odvodňovací technické vybavení (svodnice, rigoly, příkopy apod.), jejich zaústění na silnici III/42222 a na ulice pod Přední horou (Vinařská, Mlýnská) jsou také bez technického opatření (vpust s roštem). Tedy veškerý povrchový odtok a erodovaný materiál se dostává z těchto poľních cest přímo na silnice a ulice v zástavbě.

Sklonové poměry cest (podélný sklon cest) byly hodnoceny po 40m úsecích, což vychází z doporučené vzdálenosti rozmístění svodnic na účelových komunikacích s průměrným sklonem 6 %. (ČSN 73 6108 Lesní cestní síť). Sklonové poměry cest jsou v zájmové lokalitě převážně, pouze při vyústění cest C4, C7 a C8 ze zájmové lokality (jihovýchodní roh i jihozápadní roh) dosahuje podélný sklon cest až 10 %.



Obr. 14: Podélné sklony a směry sklonu cestní sítě

**Tab. 5: Parametry cestní sítě Přední hory**

<i>Označení</i>	<i>Délka [m]</i>	<i>Povrch</i>	<i>Průměrný sklon [%]</i>
<i>C1</i>	<i>207</i>	<i>hliněný</i>	<i>4,8</i>
<i>C2</i>	<i>349</i>	<i>hliněný</i>	<i>6,4</i>
<i>C3</i>	<i>113</i>	<i>hliněný, místně štěrk, cihly</i>	<i>4,4</i>
<i>C4</i>	<i>328</i>	<i>hliněný</i>	<i>4,4</i>
<i>C5.1 (Polní ul.)</i>	<i>94</i>	<i>hliněný</i>	<i>2,7</i>
<i>C5.2 (Polní ul.)</i>	<i>162</i>	<i>hliněný</i>	<i>0,6</i>
<i>C6 (Polní ul.)</i>	<i>165</i>	<i>hliněný</i>	<i>2,1</i>
<i>C7 (Polní ul.)</i>	<i>83</i>	<i>beton, panely</i>	<i>3,3</i>
<i>C8 (Přední ul.)</i>	<i>183</i>	<i>travnatý</i>	<i>5,5</i>
<i>C9 (Mlýnská ul.)</i>	<i>187</i>	<i>beton</i>	<i>5,3</i>
<i>C10</i>	<i>145</i>	<i>beton</i>	<i>3,5</i>
<i>C11</i>	<i>32</i>	<i>hliněný</i>	<i>5,8</i>
<i>C12 (Vinařská ul.)</i>	<i>107</i>	<i>beton, panely, dlažební kostky</i>	<i>2,5</i>
<i>C13 (Vinařská ul.)</i>	<i>220</i>	<i>beton, panely, dlažební kostky</i>	<i>9,3</i>
<i>C14</i>	<i>82</i>	<i>beton, panely</i>	<i>0,9</i>
<i>C15</i>	<i>105</i>	<i>hliněná</i>	<i>0,5</i>

Cestní síť je v zájmové lokalitě bez technického vybavení a upravené koruny. Vzhledem k různému tvaru koruny (proměnlivý příčný sklon, výmoly stržené okraje...) uvažujeme, že nyní má cestní síť vzhledem k ovlivnění povrchového odtoku funkci polopropustnou, tedy že část povrchového odtoku posbírání a odvede v současné době na níže položené komunikace, a část povrchového odtoku přes cesty přeteče. Některé úseky cest C5.1 a C5.2 (ulice Polní), naopak svou nepravidelnou niveletou převyšují okolní terén a zabraňují odtoku povrchových vod z Přední hory, které pak stagnují mezi cestou a nejbližšími nemovitostmi.

### Místa škod způsobených povrchovým odtokem

Povrchový odtok se v zástavbě obce projevuje za srážek o úhrnu několika desítek mm (40-50)/15 - 60 min. Povrchový odtok z lokality Přední hory sebou nese i erodované částice. Povrchový odtok z Přední hory je na krátké vzdálenosti koncentrován řádky plodin, ploty, cestami a podobnými antropogenními překážkami, podél kterých směřuje dále do zástavby. Zde protéká ulicemi, ve kterých se dále gravitačně stéká s odtokem z jiných povodí a s intravilánovými vodami.

V ulicích Polní a Vinařská nejsou dešťové vpusti do kanalizace (ulice Polní kanalizaci nemá). Povrchový odtok se tak dále koncentruje a stéká do nejnižších částí obce spolu s odtokem povodí kritického bodu a odtokem intravilánových vod – do ulic Hlavní, Dlouhá, Vídeňská, až do recipientu Prušánky. Nemovitosti kolem silnice Hlavní, které mají garáže a sklepy zapuštěné pod úroveň silnice s nájездem (vstupem) ze silnice, jsou potenciálně ohrožené nátokem povrchových vod.

Zástavba sklepů a rodinných domů na jižním úpatí Přední hory podél cest Polní a Přední je povrchovým odtokem ohrožena přímo. Ten se k zástavbě dostává více či méně koncentrovaný v řádcích pěstovaných plodin. Mezi budovami jsou místně úzké proluky, které nesou známky průchodu povrchových vod (někde jsou opevněny např. betonovými žlabovkami) do níže položených ulic. Ulice (cesta) Polní v některých úsecích C5.1 a C5.2 má niveletu vyšší než okolní terén a dochází zde ke stagnaci povrchových vod, které se průsakem dostávají do sklepů.

Komplexní výsledek hydrologické analýzy je v mapových přílohách C.1 Přehledná situace, C.2 Situace širších vztahů – odtokový model a C.3 Podrobný odtokový model Přední hory.

## **1.9. ZÁVĚRY ANALYTICKÉ ČÁSTI**

Zájmové území pokrývají převážně vinice a orná půda, pomístně jsou plochy TTP nebo sadů a plochy ponechané ladem (neobhospodařované vinice a sady). Drtivá většina ploch je obdělávána ve směru severojižním – tedy směrem k zástavbě sklepních uliček a rodinných domků. Neobhospodařované vinice jsou také založeny ve směru severojižním. Tento směr obdělávání půdy sice není přímo po spádnicí, ovšem závěry z analýzy sklonových a odtokových poměrů vyplývá, že v těchto mírných sklonech lze snadno ovlivnit mikroreliéf (drobné terénní prvky, orba, cesty, vyježděné koleje...) a tím směr odtoku povrchových vod. V lokalitě Přední hory není přirozený sklon dominantním faktorem pro určování směru odtoku a koncentrace povrchových vod.

Zájmová lokalita Přední hory je z pohledu landuse minimálně posledních 200 let užívána stále stejně (vinice, orná půda, tvar pozemků...), tedy dlouhodobě zde dochází k smývání půdy a živin, stále ze stejných a stejně využívaných ploch a ve stejném směru. Dlouhodobá fyzikální i biologická degradace jde ruku v ruce se ztrátou retenční schopnosti půdy a zvýšení množství a rychlosti povrchového odtoku.

Z analýzy hydrologických údajů plyne, že škody způsobené povrchovým odtokem se vyskytují v úhrnu několika desítek mm (40-50)/15 - 60 min., tedy problematické srážkoodtokové situace se v lokalitě vyskytují každoročně. Překvapivým závěrem je i zjištění, že posledních pět let (období dat, která srážkoměrná stanice poskytuje), je roční srážkový úhrn až o 150 mm vyšší (naměřené hodnoty se pohybují v rozmezí 720 – 870 mm), než je normál pro příslušný klimatický region T4 (udávané hodnoty jsou v rozmezí 500 – 600 mm).

Obec Dolní Bojanovice má jednotnou kanalizační síť ústící do ČOV Dolní Bojanovice. Kanalizační síť je vybavena několika odlehčovacími komorami ústící do vodního toku Prušánka přes zpětnou klapku. Jednotná kanalizační síť není v nejbližším okolí zájmové lokality vybavena uličními vpustěmi (ulice Vinařská a Polní), které by povrchové vody odváděly do kanalizace, potažmo do Prušánky. Nezpevněná sklepní ulice Polní při jižním okraji zájmového území, není v současné době vybavena kanalizací vůbec. Dle územního plánu je zde dešťová kanalizace v záměru.

Účelové polní komunikace v území Přední hory nemají žádnou konstrukci a žádná vybavení pro zachytávání a převod povrchového odtoku a jsou zřetelně poškozovány vodní erozí a přivádí část povrchové vody a erodovaný materiál koncentrovaně do zástavby.

Dalším zdrojem koncentrovaných povrchových vod a erodovaného materiálu v zástavbě jsou obdělávané řádky vinic a políček.

Z analýzy hydrologických jevů dále plyne, že škody v zástavbě jsou způsobeny i odtokem vody z jiných lokalit, než je Přední hora. Významnou roli zde hrají i vody intravilánové (tedy srážky dopadající na zpevněné plochy v zastavěné části obce). Odtokové poměry, nejen v lokalitě Přední hory, výrazně ovlivňují antropologické zásahy (cesty, meze, směr a způsob obdělávání půdy...), které způsobují významné přerozdělení povrchově odtékajících vod. Toto téma si zaslouží samostatné podrobnější řešení v ploše obce.

Dle uvedeného je třeba mechanicky zajistit přerušování drah povrchového odtoku a zabránit jeho koncentraci přímo v ploše Přední hory (potažmo dalších povodí), případný zbytkový

soustředěný odtok bezpečně převést do plochy možného rozlivu či do recipientu a soustavně pracovat na obnově půdního edafonu – obnově struktury půdy.

Návrhy budou primárně vycházet z principů zadržování vody v krajině a ochrany půdy.

### 1.9.1. SHRNU TÍ

Sklonové poměry:

- Průměrný sklon povodí 4 – 5 %
- Přirozený sklon území zde nemá dominantní vliv na směr odtoku a koncentraci povrchového odtoku.

Cestní síť:

- Polní cesty bez konstrukce
- Volné napojení polních cest bez roštů, příkopů...na ulici Hlavní a na ulice (Mlýnská a Vinařská) v zástavbě
- Nyní polní cesty jako polopropustné pro povrchový odtok
- Úseky ulice Polní C5.1 a C5.2 s niveletou vyšší než okolní terén, stagnace povrchových vod

Kanalizace:

- Poskytnutá data od VAK Hodonín, a.s.
- Poskytnutá data zobrazují kanalizační síť
- Z poskytnutých dat nejsme schopni odvodit kapacitu kanalizace
- VAK Hodonín a.s. udává hodnotu vytížení kanalizace 0,94 (hodnota 1 znamená 100% vytížení)

Povrchový odtok:

- Směr povrchového odtoku udáván obdělávání půdy, cestami, ploty...
- Povrchový odtok se v zástavbě obce projevuje již za srážek o úhrnu několika desítek mm (40-50)/15 - 60 min. – každý rok
- Povrchový odtok z Přední hory je na krátké vzdálenosti koncentrován ploty, cestami a podobnými antropogenními překážkami, podél kterých směřuje dále do zástavby
- Zástavba sklepů a rodinných domů na jižním úpatí Přední hory podél cest Polní a Přední je povrchovým odtokem ohrožena přímo. Mezi budovami jsou místně úzké proluky, které nesou známky průchodu povrchových vod do níže položených ulic.
- Povrchový odtok z Přední hory se v ulicích stéká s intravilánovými vodami a s odtokem povodí kritického bodu do nejnižších částí obce – do ulic Hlavní, Dlouhá, Vídeňská, až do recipientu Prušánky.

Návrhy opatření jsou rozděleny do čtyř skupin:

- Opatření v ploše povodí - organizační a agrotechnická opatření – retence vod v ploše
- Zasadovací opatření
- Svodná opatření
- Hospodaření s dešťovou vodou v intravilánu

Principy navrhovaných opatření:

- Posílení retenční schopnosti půdy v ploše povodí
- Posílení záchytných funkcí současných cest v ploše povodí
- Posílení retenčních funkcí přirozeně vsakovacích ploch
- Posílení retenčních schopností zastavěného území

## **B. NÁVRHOVÁ ČÁST**

Principem systému navrhovaných opatření je primárně využít a podpořit retenční funkci půdy a krajiny zachytáváním srážek přímo v místě dopadu a zabránění jejich souběhu a odtoku, sekundárně zajistit jejich bezpečné provedení skrz zástavbu obce.

Jak již bylo popsáno v analytické části studie, lokalita Přední hory je dlouhodobě užívána k pěstování vinné révy a polních plodin. Lokalita je zatížena mírnou, ale dlouhodobou vodní erozí, která znamená z agronomického hlediska fyzikální a biologickou degradaci půdy, nenávratnou ztrátu zeminy, humusu i rostlinných živin, vysušení půdy, utlumení mikrobiálního života a celkovou degradaci produktivní půdy. (Cerdan et. al. 2010)

Rozvrácený půdní ekosystém se projevuje smyvem půdy, nízkým obsahem humusu a živých organismů v půdě, rezidui herbicidů, nevyrovnanou zásobou živin, zhutněním půdy a špatnou strukturou půdy, potažmo malou „vododržností“. (Ing. M. Hluchý, PhD.)

První skupina navrhovaných opatření je zacílená na zlepšení půdních vlastností.

### **1.10. OPATŘENÍ V PLOŠE POVODÍ**

#### **Podpora retenční schopnosti půdy obnovou edafonu a tvorby humusu**

##### Ozelenění meziřadí

Ozelenění meziřadí zvyšuje protierozní ochranu, zlepšuje mikroklima, zvyšuje obsah humusu v půdě, zvyšuje množství biomasy v půdě, zvyšuje biodiverzitu. Ozelenění má tři různé strategie:

- krátkodobé (přes zimu nebo na jaře),
- dlouhodobé,
- ozelenění příkmenného pásu.

Při výběru směsi je důležité dbát na:

- kombinaci různých druhů z různých rostlinných řádů,
- použít různě vysokovzrůstné druhy
- použít směs rychle klíčících a pomalu klíčících druhů
- vybírat druhy s různou hloubkou zakořenění
- vybírat druhy s různou délkou kvetení

##### Aplikace organických materiálů – mulčování

Jedná se především o použití dřevní štěpky z vinné révy, která je po jarním ostříhání předrcena a zapravena do půdy.

Nastýlání půdy spočívá v zajištění nastýlky organické hmoty v tloušťce 10 – 20 cm. Rostlinné zbytky velmi kladně ovlivňují strukturu půdy i obsah organických látek v půdě. Nezvyšují však množství živin v půdě, pouze eliminují jejich ztráty.

### Regenerativní způsob zemědělství

Regenerativní zemědělství vnímá rostliny a půdní organizmy jako společný živý systém, díky němuž půda lépe zadržuje vodu i živiny, efektivně potlačuje růst plevelů, výskyt chorob a zvyšuje možnosti svého zpracování. V praxi vychází ze zásad minimálního obdělávání půdy a maximální podpory mikrobiálního života v ní. Regenerativní způsob zemědělství spočívá v tom, že minimalizuje mechanické a chemické narušování půdy, zároveň nechává nepřetržitě zem pokrytou porostem, a kořeny rostlin navíc udržuje v půdě co nejdéle.

Princip hospodaření:

- setí hlavní plodiny přímo do zbytků vymrzlé (odumřelé) meziplodiny
- po sklizni hlavní plodiny založení vícedruhové meziplodinové směsi
- meziplodinová směs se na poli ponechá až do setí hlavní plodiny

Tento způsob hospodaření zajišťuje krytí půd celý rok, zvyšuje její prokořenění, pomáhá rozvoji biomasy v půdě, zlepšuje její strukturu.

(Zdroj: Ing. Petr, Štěpánek, PhD, Agromanuál, 6.4.2023)

### **Užití půdoochranných technologií – mechanické zabránění tvorby povrchového odtoku v místě**

Jedná se o opatření spočívající v obhospodařování půdy tak, aby podporovalo retenci vody v místě a netvořilo uměle dráhy soustředěného odtoku.

Obecné půdoochranné technologie:

- bezorebné setí/sázení (technologie přímého setí do nezpracované půdy)
- setí/sázení do mulče
- setí/sázení do mělké podmítky s ponecháním části rostlinných zbytků na povrchu půdy
- Setí/sázení do ochranné plodiny

(Příručka ochrany proti vodní erozi zemědělské půdy, Ing. I. Novotná a kol., 2017, MZE, VUMOP, v.v.i.)

Půdoochranné hospodaření je primárně závislé na tvaru pozemku a směru jeho obdělávání. V založených kulturách se směr obhospodařování mění těžko, proto v zájmové lokalitě navrhuje obhospodařování půdy důlkováním.

### Důlkování povrchu půdy v meziřadí

Důlkováním povrchu půdy se vytvoří prostor pro spadlé srážky přímo na pozemku.

(Aplikace systému opatření proti vodní erozi v porostech speciálních kultur, V. Hálek, 2004

Volba ošetřování půdy ve vinici ve vztahu ke klimatickým faktorům, Ing. V. Škára, 2016)



## 1.11. ZASAKOVACÍ OPATŘENÍ

Zasakovací opatření je navrženo formou terénních úprav, spočívající ve zbudování průlehu a posílení retenčních funkcí přirozeně vsakovacích ploch.

Průlehy Z1, Z2 jsou navrženy v příčném řezu ve velmi mírných sklonech – 1:10 svahy průlehu, koruna průlehu 6,5 % proti směru současného svahu. Šířka jednostranně ukloněné koruny je 6 m. Průleh musí být přísně s nulovým podélným sklonem = musí být vodorovný (vedený po vrstevnici), aby nedocházelo ke koncentrovanému odtoku zachycených vod podél průlehu. Nejnižší místo koruny („pata koruny“) lze opatřit lomovým kamenem frakce 63/150 (50/200) pro podporu vsaku zadržovaných vod. Průleh bude oset travní směsí, nebo lze zpětně osázet cílovou plodinou nebo bude osázen dřevinami.

Půdorysný zábor průlehu v příčném řezu bude 15 – 20 m, bilance hmot bude vyrovnaná (výkop a násyp se vyrovnají). Mocnosti vrstvy výkopu a násypu odpovídají předpokládané mocnosti orníční vrstvy. Průleh bude prakticky proveden skrývkou a násypem ornice.

Takto navržené průlehy přerušují dráhy povrchového odtoku, který zde bude postupně vsakovat (nebo vypařovat). Průlehy jsou s mírnými sklony, zachovávají prostupnost lokality pro zemědělskou techniku, mohou být zpětně osázeny.

Toto opatření bude náročné na vypořádání vlastnických vztahů.

Plochy retence R1, R2 a R3 jsou plochy, kde již dnes dochází k přirozenému zachytávání povrchových vod. Jedná se o místa, kde může dojít ke krátkodobému volnému rozlivu a stagnaci povrchových vod, které se zde později vsáknou nebo odpaří. Tato místa mohou být upravena jako příležitostně tůň, se šterkovým polštářem ve dně pro posílení retenční schopností. Do těchto ploch jsou přivedena některá navrhovaná svodná opatření C1, C6, S2.

Jako plocha R2 potenciální retence je uvažováno pole v místní části Díly pod vinohrady, které se jeví jako lépe umístěná retenční plocha, než je plocha poldru V11 vymezená územním plánem obce. Vzhledem k faktu, že pod touto plochou se nenachází žádná zástavba, považujeme budování poldru jako zbytečný náklad a doporučujeme zde volný rozliv a retenci. Technická opatření by byla pouze v místě zaústění svodného valu a v místě současného propustku v účelové komunikaci, které nyní tvoří přirozenou hráz v lokalitě. Možno v údolnic plochy R2 provést drobné terénní úpravy formou prohlubní – soustavy vysýchavých tůň.

Jižně od plochy uvažované retence R2 (Díly pod vinohrady) se nachází plochy v územním plánu obce vedené jako V12 plocha pro místní biocentrum a V13 plocha pro protipovodňová a protierozní opatření. Tyto plochy jsou kolem Hrabínkové stružky a vodního toku Prušánka. Tyto plochy se jeví svým charakterem jako vhodné pro případné zpracování či zaústění potenciálních vod přivedených z plochy R2.

V lokalitě Přední hory jsou navržena 3 zasakovací opatření – Z1, Z2 a S2 a tři plochy retence R1, R2 a R3. Opatření Z1 a Z2 jsou umístěna v ploše svahu Přední hory a jsou navrhována jako přísně vodorovné zasakovací prvky. Opatření S2 je navrženo na hranici rozvojové plochy územním plánem vymezené jako SVs Z43 (plochy smíšené výrobní – vinné sklepy a rekreace) a SVv Z73 (plochy smíšené – vinařské provozovny) s možností umístování staveb. Opatření S2 by bylo budováno až s budoucí zástavbou. Podle rozmístění zástavby by bylo opatření buď zasakovací (pokud zástavba bude v dostatečné vzdálenosti od zasakovacího

prvku) nebo svodné s vyústěním do plochy R3 – plochy pro retenci (opatření posílení retenčních funkcí přirozeně vsakovacích ploch).

**Tab. 6: Soustava zasakovacích opatření**

OZNAČENÍ OPATŘENÍ	DÉLKA [m]	ŠÍŘKA [m]	DETAIL OPATŘENÍ
Z1	155,5	15 - 20	Zasakovací průleh, přísně vodorovný v podélném řezu, šířka koruny 6 m s jednostranným sklonem 6,5 % proti směru svahu, sklony svahů 1 :10
Z2	343,1	15 - 20	Zasakovací průleh, přísně vodorovný v podélném řezu, šířka koruny 6 m s jednostranným sklonem 6,5 % proti směru svahu, sklony svahů 1 :10
S2	180	15 - 20	Zasakovací/svodný průleh, šířka koruny 6 m s jednostranným sklonem 6,5 % proti směru svahu, sklony svahů 1 :10
RECIPIENTY			
OZNAČENÍ OPATŘENÍ	PLOCHA [m <sup>2</sup> ]	DETAIL OPATŘENÍ	
R1		Drobná bezodtoká plocha, vhodná pro zásak nebo odpar vod přivedených svodným opatřeními na cestě C1, zabrání nátoky zachycených vod do zástavby obce, realizací opatření zdůraznit miskovitý tvar plochy, možnost provedení štěrkového polštáře ve dně pro podporu vsaku	
R2		údolnice v „Dílech pod vinohrady“ přehrazená tělesem polní cesty s propustkem, možno v údolnici vybudovat mělké prohlubně se štěrkovým polštářem pro zadržení vody a podporu vsaku, opatření navrženo jako náhrada za poldr vymezený v ploše V11 územního plánu obce	
R3		Rozšíření plochy v rohu tvořeného cestami C7 a C8, plocha upravena do miskovitého tvaru, lze pojet jako příležitostnou tůň a přírodně blízký prvek s dosadbou dřevin nebo jako prvek HDV v rámci veřejných prostranství v ploše nové výstavby Z41 (dle územního plánu), do plochy budou zaústěna svodná opatření C6, případně S2, zároveň bude přímo zachytávat povrchový odtok ze svého okolí (dílejší povodí)	

Plochy retence jsou svojí funkcí navázány na svodná opatření C1 a C6 – kolejová úprava polních cest.

Vzorový příčný řez zasakovacím opatřením je ve výkrese D.1 Vzorové příčné řezy.

## **1.12. SVODNÁ OPATŘENÍ**

Svodná opatření jsou koncipována jako úprava současných polních cest pro zajištění jejich funkce rozvodnice (přerozdělení a odklonu povrchového odtoku) a stability.

Na polních cestách je navržena kolejová úprava variantně štětová úprava. Kolejová úprava, která spočívá ve zpevnění jízdnic pruhů pod koly kameny, tvárnicemi ... = koleje. Cesta má dostředný příčný sklon, a mimo kolejí je z propustných materiálů (šterku, šterkového trávníku). Štětová úprava spočívá ve zpevnění a zdrsnění koruny cesty uložením štětových kamenů (svisle) s prošterkováním nebo prosypáním zeminou a zatravněním. Cesta bude mít taktéž dostředný příčný sklon 3 %.

Zaústění cest na silnici III/4222 (potažmo na ulici Hlavní) je navrženo přes horskou vpust (opevněný příkop s roštem, přejezdný), která je dále zaústěna do rigolu nebo cestního příkopu podél silnice nebo přímo do kanalizace.

Je předpoklad, že vody zachycené polními cestami se částečně vsáknou skrz propustné materiály cesty do podloží. Zbytek zachycených vod bude přes horskou vpust a cestní rigol či příkop sveden do kanalizace nebo do ploch retence.

Polní cesty C1, C6 budou zaústěny přes příkop do ploch pro retenci (opatření posílení retenčních funkcí přirozeně vsakovacích ploch) cesta C5.2 bude zaústěna do vsakovací jímky.

Úprava polních cest má zajistit přerušení drah povrchového odtoku, jejich svod a částečný vsak. Zbytkové vody budou bezpečně odvedeny do ploch retence nebo kanalizace. Horská vpust před zaústěním polních cest na silnici III/4222 (ulici Hlavní) zajistí i zachycení případného smytého materiálu.

Pro správnou funkci opatření bude nutné horské vpusti každoročně čistit.

Vzorový příčný řez kolejovou úpravou vozovky je ve výkrese D.1 Vzorové příčné řezy.

**Tab. 7: Soustava svodných opatření**

OZNAČENÍ OPATŘENÍ	DÉLKA [m]	ŠÍŘKA [m]	PRŮM. SKLON	ZAÚSTĚNÍ	DETAIL OPATŘENÍ
C1	207	3 – 3,5	4,8 %	Horská vpust V1, rigol, plocha pro retenci R1	Kolejová úprava polní cesty s dostředným sklonem 3 %, zaústění cesty na silnici přes horskou vpust pro zachycení povrchových vod a případných splavenin, horská vpust odvede zachycené vody cestním rigolem o délce 80 m do plochy R1
C3	113	3 – 3,5	4,4	Horská vpust V2 do stávajícího rigolu	Kolejová úprava polní cesty s dostředným sklonem 3 %, zaústění cesty na silnici přes horskou vpust pro zachycení povrchových vod a případných splavenin, horská vpust odvede zachycené vody současným cestním rigolem, který je zaústěn do kanalizace
C4	328	3 – 3,5	4,4	Horská vpust V3, přes vtokovou jímku do nového kanalizačního potrubí	Kolejová úprava polní cesty s dostředným sklonem 3 %, horská vpust s vtokovou jímku bude umístěna na horní hranu zástavby (před prudkým zaústěním cesty C4 na ulici Hlavní), vtoková jímka bude napojena na nové kanalizační potrubí o délce 27 m
C5.1	94	3 – 3,5	2,7	Cesta C11	Kolejová úprava cesty s dostředným sklonem 3 %, niveleta cesty musí zajistit možnost nátok povrchových vod z plochy Přední hory (cesta nesmí tvořit příčnou bariéru odtoku)
C5.2	162	3 – 3,5	0,6	vsakovací jímka V7	Kolejová úprava cesty s dostředným sklonem 3 %, niveleta cesty musí zajistit možnost nátok povrchových vod z plochy Přední hory (cesta nesmí tvořit příčnou bariéru odtoku), konec cesty zajistit vsakovací jímku, nebo jímku s přepadem
C6	165	3 – 3,5	2,1	Rigol do retenční plochy R3	Kolejová úprava polní cesty s dostředným sklonem 3 %, cesta zaústěna do plochy R3 – plochy pro retenci
C8	183	3 – 3,5	5,5	Horská vpust V4, přes vtokovou jímku do nového kanalizačního potrubí	Kolejová úprava polní cesty s dostředným sklonem 3 %, horská vpust s vtokovou jímku bude umístěna na horní hranu zástavby (před prudkým zaústěním cesty C4 na ulici Hlavní), vtoková jímka bude napojena na nové kanalizační potrubí o délce 44 m

OZNAČENÍ OPATŘENÍ	DÉLKA [m]	ŠÍŘKA [m]	PRŮM. SKLON	ZAÚSTĚNÍ	DETAIL OPATŘENÍ
C11	32	3-3,5	5,8	Uliční vpust V6 do systému stávající kanalizace	Kolejová úprava polní cesty s dostředným sklonem 3 %, cesta zaústěna do nové uliční vpusti V6
<b>RECIPIENTY</b>					
V5					umístění nové uliční vpusti do současného systému kanalizace
V6					umístění nové uliční vpusti do současného systému kanalizace
V7				Vsakovací jímka	Vsakovací jímka na západním konci cesty Polní úsek C5.2, jímku lze provést i s retenčním prostorem pro využití zadržené vody s přepadem

**Svodná opatření – úpravy polních cest - lze provést i bez koncovky zaústění přes horskou vpust do kanalizace** (týká se cest C4, C8, C5.1, C11). Cesty by stále plnily funkci zachycení a přerozdělení povrchového odtoku a jeho odklonu od zástavby vinných sklepů. Zbytkové vody by byly řízeně přiváděny do ulic a zástavby obce. **Zde by gravitačně dotekly až do recipientu Prušánky.** V tomto případě ovšem důrazně doporučujeme realizaci zasakovacích opatření, aby vody zachycené cestami byli opravdu **pouze zbytkové**. Dále by bylo nutné **posoudit dostatečnou, ale přejezdnou výšku obrubníků** u nemovitostí, které mají zapuštěné vchody a vjezdy.

### **1.13. HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU (INTRAVILÁN)**

Dešťová voda je vnímána jako problém, který je řešen, co možná nejrychlejším odvedením z pozemku nejkratší cestou do dešťových vpustí a dále dešťovou kanalizací do recipientu (vodního toku). Je potřeba **změnit pohled na dešťové vody** a změnit přístup od současného trendu likvidace dešťových vod na **hospodaření se srážkovými vodami**. Norma ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod uvádí, že dešťové vody mohou být dováděny do recipientu (kanalizace, vodního toku) jen tehdy, pokud jejich vsakování není možné (výsledek hydrogeologického průzkumu a vsakovací zkoušky).

Realizace prvků opatření hospodaření s dešťovou vodou (dále HDV) ve stávající zástavbě je náročná a je spíše vázána na rekonstrukci veřejných ploch či sítí s čímž souvisí výměna povrchu. Doporučujeme tedy důsledně dbát při plánovaných rekonstrukcích veřejných ploch na **aplikaci prvků HDV**, stejně tak **při plánování nové výstavby**, například **v rozvojové ploše územním plánem vedené jako Z41**, která je součástí lokality Přední hory.

Principem je v maximální možné míře napodobit přirozené odtokové charakteristiky lokality před urbanizací.

Doporučujeme při plánování nové zástavby (nebo rekonstrukce veřejných prostranství) důsledně uplatňovat prvky HDV jako prevenci vzniku povrchového odtoku.

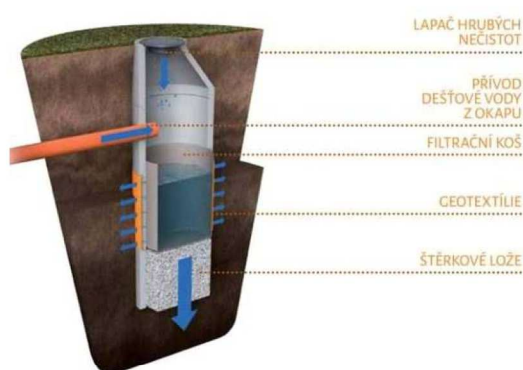
#### Doporučená opatření:

- Použití propustných a polopropustných povrchů na příjezdových komunikacích, parkovacích ploch a veřejných ploch, které vyžadují zpevnění:
  - kamenná dlažba s pískovými spárami,
  - betonová dlažba s pískovými spárami,
  - zatravnovací dlažby a rošty,
  - porézní asfalt,
  - zatravněné štěrkové vrstvy.
- Rozmístění povrchových vsakovacích zařízení (např. studií navržená plocha R3):
  - vsakovací průleh (podél zpevněných ploch (parkoviště apod.),
  - plošný vsak,
- Zelené střechy
- Rozmístěná podzemních vsakovacích zařízení:
  - vsakovací rýha,
  - vsakovací podzemní retenční nádrže (prostory vyplněné štěrkem),
  - podzemní retenční objekty s regulovaným odtokem,
  - akumulární nádrž (možné následné využití akumulované vody),

- vsakovací zařízení s regulovaným odtokem (při horší propustnosti půdních vrstev se vsakovací zařízení doplňuje regulačním prvkem na odtoku do dešťové kanalizace)

Akumulované srážkové vody jsou zdrojem pro závlivku zahrad či zelené infrastruktury, mohou sloužit pro čištění obecních povrchů a jejich ochlazování nebo jako alternativní zdroj užitkové vody.

Před aplikací a volbou z prvků HDV je nutné vždy provést geologický a hydrogeologický průzkum a vsakovací zkoušku.



vsakovací jímka



jímka pro využití srážkové vody s přepadem do vsakovacího objektu



vsakovací průleh



zasakovací rošt – odstavná plocha u rodinného domu

### **Obr. 15: Příklady prvků HDV**

zdroj: Vsakování srážkových vod, Metodická pomůcka MMR, 2019, <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/17351-polopropustne-a-propustne-zpevnene-plochy>

## **1.14. VYHODNOCENÍ**

Zátěž (velikost) navrhovaných technických opatření je přímo závislá na uplatnění skupiny opatření v ploše povodí, která pracuje se zajištěním srážky přímo v místě jejího dopadu (agrotechnická a organizační opatření) a na uplatnění zasakovacích prvků. S každým realizovaným opatřením se zmenší objem povrchového odtoku nebo se alespoň rozvolní v čase, zasakovací prvky fyzicky přerušují dráhy soustředěného odtoku, zmenší plochy dílčích povodí, na kterých se může povrchový odtok vytvářet...

Opatření v ploše povodí, zasakovací opatření a opatření s HDV jsou koncipována tak, aby zadržela srážkové vody v lokalitě Přední hory a zajistila jejich vsak nebo výpar.

Opatření v ploše povodí a zasakovací opatření by měla primárně zlepšit situaci v zástavbě nad cestou Polní.

**Svodná opatření**, zejména C4, C8, jsou navrhována jako úpravy současných polních cest a umístění nových dešťových vpustí do kanalizace. Tato opatření **jsou navrhována jako sekundární, jejich realizaci by měla předcházet aplikace agrotechnických a organizačních opatření v ploše povodí nebo alespoň realizace zasakovacích prvků.** Bez těchto opatření v ploše by jinak došlo k navýšení koncentrovaného odtoku vedeného polními cestami do zástavby obce (nebo kanalizace, která by se pravděpodobně zahltila). Po úpravě polních cest by se z nich staly cesty v příčném směru nepropustné pro povrchový odtok, tedy zachytily by a ve svém směru svedly veškeré povrchové vody na ně přitékající (úprava cest je navržena z propustných nebo polopropustných materiálů, je předpoklad, že v úsecích cest s podélným sklonem do 4 % se může část vody zasáknout v trase cesty). **Navrhovaná svodná opatření mají zpracovávat až zbytkové vody, nezadržené v ploše Přední hory.**

Při plánování nové zástavby, nových veřejných ploch nebo jejich rekonstrukci klademe důraz na **uplatňování prvků HDV (hospodaření se dešťovými vodami)**. Nezanedbatelný objem povrchového odtoku ohrožujícího zástavbu obce se tvoří přímo v zastavěné části obce na zpevněných plochách. Prvky HDV (propustné a polopropustné povrchy, zasakovací průlehy nebo rýhy např. v předzahrádkách, retenční prostory u nemovitostí...) zpracovávají dešťové srážky v místě (simulace přirozených funkcí krajiny) a snižují tak povrchový odtok obcí, mohou tvořit zásobu užitkové vody pro potřeby obce. Potenciál pro tvorbu prvků HDV je v rozvojové ploše obce územním plánem vedené jako Z41, kde mohou být zakomponovány přímo do realizace každé nové nemovitosti a měly by být součástí veřejných ploch a komunikací.