



Česká zemědělská univerzita v Praze  
Fakulta životního prostředí  
Katedra plánování krajiny a sídel

Podmínky vynětí půdy ze zemědělského půdního fondu a jeho  
vliv na životní prostředí

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Jan Vopravil, PhD.  
Bakalant: Tomáš Zedník

2021

---



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: Tomáš Zedník  
Studijní program: Krajinářství  
Obor: Vodní hospodářství  
Vedoucí práce: Ing. Jan Vopravil, Ph.D.  
Garantující pracoviště: Katedra plánování krajiny a sídel  
Jazyk práce: Čeština

Název práce: **Podmínky vynětí půdy ze zemědělského půdního fondu a jeho vliv na životní prostředí.**

Název anglicky: **Conditions for the removal of land from the agricultural land fund and its impact on the environment.**

Cíle práce: Cílem práce je posoudit dopady současně platné legislativy na ochranu zemědělské půdy z hlediska ochrany před zastavěním. Bude provedena podrobná literární rešerše a zpracováno i modelové území.

Metodika: Vyhodnotit plusy a mínusy současně platné legislativy, především Zákon o ochraně ZPF, včetně navazujících nástrojů (např. Třídy ochrany, systém BPEJ, aplikace Limity půdy).

Doporučený rozsah práce: 45 stran

Klíčová slova: Zábory půdy, ochrana půdy, legislativa.

Doporučené zdroje informací:

1. SKLENIČKA, P. *Základy krajinného plánování*. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. ISBN 80-903206-1-9.
2. ŠARAPATKA, B. *Pedologie a ochrana půdy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-3736-1.
3. ŠARAPATKA, B. -- URBAN, J. *Organičeskoje sel'skoje chozjajstvo*. Olomouc: Bioinstitut, 2010. ISBN 978-80-87371-08-4.
4. VOPRAVIL, J. *Půda a její hodnocení v ČR. Díl II./ Jan Vopravil a kol.* Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2011. ISBN 978-80-87361-08-5.
5. VOPRAVIL, J. *Půda a její hodnocení v ČR. Díl. I.* Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2010. ISBN 978-80-87361-05-4.

Předběžný termín obhajoby: 2020/21 LS - FŽP

Konzultant: Ing. Tomáš Khel

Elektronicky schváleno: 18. 5. 2020  
**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**  
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 27. 1. 2021  
**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**  
Děkan

## PROHLÁŠENÍ:

„Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, pod vedením Ing. Jana Vopravila, Ph.D.“ „Uvedl jsem všechny literární prameny a díla, ze kterých jsem čerpal v rámci bakalářské práce“.

„Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém“.

V Praze dne: 27. 3. 2021

## PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych rád poděkoval Ing. Janu Vopravilovi, Ph.D. za odborné rady a vynaložený čas při tvorbě mé bakalářské práce. Rovněž bych tímto chtěl poděkovat rodině za podporu během celého studia.

V Praze dne: 27. 3. 2021

### **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá popsáním zemědělského půdního fondu, postupem vyjímání půdy z tohoto fondu a vlivem na životní prostředí z vodohospodářského hlediska. Na vybraném území je názorně ukázáno pro představu, jaké množství srážek odtéká ze zpevněných ploch a jaké množství nejcennější půdy v okolí měst bylo a je zastavováno.

Přínosem této práce je rešerše zákona o zemědělském půdním fondu a zpracování zájmového území s ohledem na odtok srážek.

Klíčová slova: Zábor půdy, ochrana půdy, legislativa, soil sealing

### **Abstract**

The bachelor's thesis deals with the description of the agricultural land fund, the procedure of removing land from this fund and the impact on the environment from a water management point of view. In the selected area, there is a demonstration for an idea of how much rainfall drains from paved areas and how much of the most valuable land around the city was and is being built up. The contribution of this work is the law on agricultural land and processing of the area of interest with regard to the outflow of precipitation.

Keywords: Land occupation, soil protection, legislation, soil sealing

## Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce .....	2
3. Zemědělský půdní fond.....	3
3.1. Význam zemědělského půdního fondu .....	4
3.2. Ochrana půdy včetně navazujících nástrojů .....	4
3.2.1. Zákon č. 334/1992 Sb. Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu .....	4
3.2.2. Systém BPEJ .....	8
3.2.3. Třídy ochrany .....	10
3.2.4. Aplikace Limity půdy .....	11
4. Podmínky vynětí půdy ze ZPF .....	12
4.1. Úvod do procesu vyjímání půdy .....	12
4.2. Výjimky z platného znění zákona .....	14
4.3. Úloha územního plánování.....	16
4.4. Náležitosti žádosti o vyjmutí .....	17
4.5. Výpočet výše odvodů .....	20
4.6. Splatnost odvodů, výjimky .....	21
5. Vliv vynětí půdy na životní prostředí .....	21
5.1. Základní vlastnosti půdy z vodohospodářského hlediska .....	22
5.2. Funkce půdy ve vodním hospodářství a její vliv .....	24
5.3. Jev „Městský tepelný ostrov“ .....	27
5.4. Vliv vynětí půdy na přírodní rozmanitost a oběh vody.....	30
5.5. Posouzení rozdílů mezi přirozenou a umělou bodovou infiltrací .....	31
6. Zpracování modelového území .....	36
6.1. Metodika práce.....	36
6.2. Popis zájmového území.....	38
6.3. Programy pro zpracování dat.....	39
6.4. Postup práce.....	41
7. Interpretace výsledku.....	47
8. Diskuze.....	49
9. Závěr .....	51
10. Seznam použitých pramenů.....	53
11. Seznam internetových odkazů k obrázkům, tabulkám a grafům .....	55
12. Sumarizace dat.....	56

Vysvětlení pojmů:

BPEJ = Bonitovaná půdně ekologická jednotka

ZPF = Zemědělský půdní fond

GIS = Geografický informační systém

SŘ = Správní řád

SZ = Stavební zákon

KÚ = Krajský úřad

ORP = Obec s rozšířenou působností

ÚSC = Územně správní celek

ha = hektar

VÚMOP = Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.

## 1. Úvod

Zemědělský půdní fond zastupuje zjednodušeně řečeno takové plochy a plošky naší krajiny, které jsou buďto trvale zemědělsky obhospodařovány, nebo by obhospodařovány měli být – chmelnice, vinice, orná půda, ovocné sady, trvalé travní porosty a ty, které se podílí svým významem na zajišťování potřeb pro zemědělství, a to i například pozitivní úpravou vodního režimu v krajině.

Takovéto plochy a plošky je nutné chránit i pro další generace lidstva, protože zemědělský půdní fond je těžko nahraditelný. Úrodné svrchní vrstvy půd jsou utvářeny stovky či tisíce let a jejich zničení je tak v porovnání na této časové ose pouhým okamžikem. Příkladem je eroze půdy, která způsobuje degradaci a smívání ornice z polí, avšak příroda je schopna do určitého bodu zlomu si s erozí poradit. Zatímco trvalé vynětí půdy ze zemědělského půdního fondu je většinou nenávratným krokem, málokdy dojde po ukončení životnosti například průmyslového areálu k sanaci území a navrácení pozemku do stavu před zástavbou. Většinou koncem životnosti stavby není demolice, ale pouze její torzo, které stojí bez využití po další desítky let, takzvané brownfieldy.

Vyjmutí z tohoto fondu je tedy nevratným činem, který nemá vliv pouze na potravinářskou soběstačnost jednotlivých zemí, ale vzhledem k tomu, že je půda provázaný systém, má výsledný vliv po zastavění území betonovými celky například na teplotu v území, kdy dochází k vyšším teplotním rozdílům mezi nocí a dnem či mezi jednotlivým ročním obdobím tzv. městský tepelný ostrov. Vliv na životní prostředí je rozhodně znát i na symbióze vody s krajinou – půda dokáže zadržet extrémně velké množství vody a současně vodu pomalu filtrovat do podloží, kde vznikají rezervoáry vody. Na místě staveb je voda vsakována uměle a bodově pomocí vsakovacích soustav, které však v období již působících klimatických změn nejsou v mnoha případech dimenzovány na intenzivní deště a dochází k odtoku vody přepadem např. do potoka či řek a následného rychlého odtoku za hranice naší země.



## 2. Cíle práce

Tato bakalářská práce si klade za cíl seznámit čtenáře s ochranou zemědělského půdního fondu, shrnout obecná fakta o zemědělském půdním fondu a následně vhodným způsobem demonstrovat jaký má vliv na životní prostředí extrémní vyjímání půdy z fondu a jeho zastavěnost. Následným cílem je využití programu ArcGis pro stanovení příbytku zastavěnosti ve vybraném katastrálním území a vyhodnocení ztráty možnosti infiltrace srážek do půdy. Cílem je rovněž představit programy pro vyhodnocení, úvod do jejich historie a shrnout metodiku vyhodnocení.

Při stanovení cílů práce nelze zapomenout na nutnost vymezit základní pojmy, možnosti předcházení extrémnímu vyjmutí půdy či nápravu již vzniklých chyb.

V konečných kapitolách – interpretace výsledků a diskuze, budou uvedené výsledky z vyhodnocení odtoku srážek a zastavěné plochy a bude ohodnocen přínos práce pro osvětu ohledně zemědělského půdního fondu.



Obrázek 1: Příklad brownfieldu (URL1)

### 3. Zemědělský půdní fond

Zemědělský půdní fond (dále jen „ZPF“) je definován v prvním paragrafu prvního až třetího odstavce zákona č. 334/1992 Sb. jako základní přírodní bohatství a nenahraditelný výrobní prostředek umožňující zemědělskou výrobu a je jednou z hlavních složek životního prostředí. Dále je zde uvedeno, co vše náleží do ZPF – orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, trvalé travní porosty a půda, která by mohla být nadále obhospodařována. Do ZPF dále patří i rybníky s chovem ryb nebo vodní drůbeže, nezemědělská půda k zajištění zemědělské výroby, polní cesty, pozemky s polními závlahami, vodní nádrže, odvodňovací příkopy, hráze sloužící k ochraně před zamokřením nebo zátopou, protierozní opatření apod.

Z výše uvedeného je patrné, že půdní fond je nutné ochránit takovým způsobem, aby byl zachován i pro další generace. Velikost fondu nám tedy nebude v budoucnu narůstat, ale naopak se nám trvale snižuje – jedná se o neobnovitelný zdroj. Faktory, které snižují plochu ZPF jsou: vodní a větrná eroze, vyjímání půdy z fondu pro možnost zástavby, zalesnění, okyselování, utužení či znečištění půd. Tato práce se úzce zaměřuje právě na vyjímání půdy z důvodu výstavby. Člověk měl v minulosti bližší vztah k půdě a závisela na ní jeho obživa, celé národy se tak stěhovali do míst, kde je či byla půda nejúrodnější. V dnešní době v těchto místech stojí ty největší aglomerace – Praha, Brno, Ostrava. S neustále větším rozvojem měst a touhou lidí bydlet v rodinných domech vyvstává problém zvýšené zastavitelnosti než v dobách minulých. Současně si však musíme uvědomit nenahraditelnost zemědělského půdního fondu a jeho vyčerpatelnost.



Obrázek 2: Zemědělský půdní fond (URL2)

Zastavování zemědělské půdy není mezi faktory snižujícími plochu ZPF malou položkou, na přelomu roku 2010–2011 byl úbytek plochy až 10 hektarů za každý kalendářní den v roce. (Hruška a kol., 2018)



Obrázek 3: Porovnání zastavěné plochy obce Chýně, 2003 - 2018 (URL3)

### 3.1. Význam zemědělského půdního fondu

Půda je médiem pro růst rostlin, dodává jim živiny a současně působí jako statický základ. Při potravinářské soběstačnosti země vzniká vyšší suverenita. Půda je rovněž stabilizátorem ekosystémů. Při velkých srážkách zdravá půda zadrží velké množství vody a navrch je archivem lidských dějin.

### 3.2. Ochrana půdy včetně navazujících nástrojů

Už z informací výše uvedených je zřejmé, že si zemědělský půdní fond zaslouží ochranu. V této kapitole budou představeny základní ochrany půdy a budou postupně vysvětleny. V uvedené kapitole nebude rozebírána tzv. erozní vyhláška, která v době vypracování bakalářské práce ještě nebyla zařazena do sbírky zákonů.

#### 3.2.1. Zákon č. 334/1992 Sb. Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu

Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu vstoupil v platnost dne 30. 6. 1992 a nabyl účinnosti 1. 7. 1992. Jeho posláním, jak napovídá název, je ochrana jedinečného půdního fondu. Od své účinnosti byl již mnohokrát novelizován a

v současnosti se připravuje nový zákon. Uvedený zákon je rozdělen do desíti částí. První část uvádí obecná definice – co je to ZPF, co se do něj řadí a obecná definice, že je základním přírodním bohatstvím. Druhá část uvádí možnosti a podmínky změny využití zemědělského půdního fondu a zásady ochrany zemědělské půdy. V uvedené části paragraf č. 2 uvádí, že změnu půdy evidovanou v katastru nemovitostí jako trvalý travní porost lze změnit na ornou půdu pouze se souhlasem orgánu ochrany ZPF.

Paragraf č. 3 uvádí zásady ochrany zemědělského půdního fondu a současně vyjmenovává zakázané věci, např.: způsobovat znečištění zemědělské půdy, způsobovat ohrožení zemědělské půdy erozí, užívat zemědělskou půdu k nezemědělským účelům bez souhlasu s odnětím ze ZPF, poškodit vlastnosti půdy zhutňováním či zamokřováním, vysoušením, překrýváním. Současně je zde zakotven, pod odstavcem pět, systém tříd ochrany, kterému bude věnována zvláštní kapitola v práci. Pro úplný základ, systém tříd ochrany rozeznává pět tříd půd odstupňovaných od nejkvalitnějších, tj. třída první po nejméně kvalitní – třída pátá. Zákon u tříd ochrany ve stejném odstavci ukládá, že plochy ZPF zařazené do kategorie tříd první a druhé nesmí být v žádném případě přeměněny na plantáž dřevin.

Ostatní pozemky s třídou ochrany tři až pět použity být mohou, ale za podmínek maximální doby trvání 10 let a v případě výmladkové plantáže dřevin až 30 let. Následně je v druhé části pod paragrafem 3a přehled podmínek pro využívání sedimentů na zemědělské půdě. Jedná se zejména o ukládání sedimentů např. z rybníků, vodních nádrží a vodních toků a uvedené ukládání na zemědělskou plochu je možné pouze v případě, kdy žadatel předloží údaje o kvalitě a původu sedimentů a současně uvede pozemek, kam chce sediment uložit. Paragraf 3c určuje orgán ochrany ZPF k možnosti vyzvání k nápravě tomu, kdo snižuje kvalitu půdy – rizikovými osevními postupy či mu nařídí agrotechnická a meliorační opatření nebo snížení/odčerpání rizikových prvků a rizikových látek.

#### Zásady plošné ochrany ZPF

Část č. 3 zákona č.334/1992 Sb. o ochranně zemědělského půdního fondu je obecnou částí či jakýmsi úvodem do vynětí plochy ze ZPF a stanovuje naprosto základní podmínky. V paragrafu č. 4 je psáno, že pro nezemědělské účely má být

přednostně využito nezemědělských pozemků a mají se přednostně využívat pozemky nezastavěné anebo nedostatečně zastavěné v zastavěném území. Například stavební proluky, plochy získané zbořením nevyhovujících budov, brownfield a zařízení. Odnímat přednostně půdu ze ZPF méně kvalitní, dle třídy ochrany. Současně pro nás důležitá informace je, že odst. 3 uvádí možnost odejmutí půdy třídy ochrany jedna a dva pouze v případech převážení veřejného zájmu nad zájmy zachování ZPF např.: důležité místní komunikace, železnice, občanská vybavenost.

Výše uvedené označení „brownfield“ nelze chápat doslovně jako např. hnědé pole, ale jedná se o opuštěné, často nevyužívané průmyslové areály, které jsou charakteristické přítomností určitých toxických látek v půdě a nacházejí se obvykle vně zastavěného území.

Při možném využití místa pro novou zástavbu musí investor počítat se zvýšenými náklady na sanaci toxické zeminy a většinou na nutnou změnu zastaralého územního plánu. (Rehman a kol., 2019)



Obrázek 4: Proluky v zastavěném území jako nástroj ochrany půdy (URL4)

#### Ochrana ZPF

Ve své čtvrté části stanovuje zákon č.334/1992 Sb. v platném znění ochranu zemědělského půdního fondu pod paragrafy číslo 5 až 8. Z hlediska územní plánovací činnosti pod paragrafem číslo pět uvádí povinnost projektantů a architektů

zpracovat územně plánovací dokumentaci takovým způsobem, aby byly splněny podmínky zákona o ochraně zemědělského půdního fondu a uvedené řešení zdůvodnit – zde je na mysli převážně umístění nových zastavitelných ploch do územního plánu jednotlivých obcí. Autorizovaný architekt musí nalézt takové řešení, které je schopen obhájit před dotčeným orgánem z hlediska ochrany přírody – tedy před pracovištěm obce s rozšířenou působností či krajským úřadem pro otázku ochrany přírody.

Současně v průběhu řízení o schválení nové plánovací dokumentace je v roli dotčeného orgánu právě orgán ochrany zemědělského půdního fondu a vydává k projektové dokumentaci závazné stanovisko, které musí být kladné. Současně má pozici dotčeného orgánu po celou dobu řízení a má možnost vznášet připomínky a námítky. Tuto skutečnost mu umožňuje právě ukotvení odstavce číslo 2 paragrafu 5 zákona o ZPF.

Stejná situace platí při stanovení dobývacího prostoru pro těžbu určitého nerostu, postup je zde stejný, situace je výslovně uvedená pod paragrafem 6 zákona o ZPF.

Aby se mohl dotčený orgán rozhodnout, zda může v uvedené věci dát souhlas či nikoliv, je uvedeno v paragrafu číslo sedm několik podmínek či výjimek. V zásadě se dotčený orgán k výstavbě nevyjadřuje, pokud je jedná o stavby nadzemních a podzemních vedení, celostátních drah a vodních cest – pokud jsou již vymezeny v platném územním plánu či jinými platnými zásadami územního plánování. Dále není vyjádření potřeba jedná-li se o úpravu nivelety, šířky či parametrů stávající komunikace, nadzemního či podzemního vedení, celostátních drah a vodních cest (dle paragrafu číslo 7 odst. 5 písmene a, b, c zákona o ZPF). Pro jiné záměry musí žadatel k žádosti o stanovisko přiložit dle par. 7 odst. 6 zakres navrhované trasy do katastrálního snímku se zobrazením jednotlivých dotčených parcel půdy patřících do zemědělského půdního fondu podle katastrálního území a současně předložit údaje o hydrologických a odtokových poměrech; údaje o sítích zemědělských účelových komunikací a polních cest či údaje o bonitovaných půdně ekologických jednotkách dotčených pozemků a jejich zařazení do tříd ochrany (tyto nástroje budou popsány níže). Nutností je stručný popis o technickém řešení stavby.

(dle §7 odst. 6 písm. a, b, c, d, e; Zákona o ochraně ZPF)

### 3.2.2. Systém BPEJ

Jedním ze základních nástrojů pro ochranu zemědělského půdního fondu je tzv. bonitovaná půdně ekologická jednotka (dále jen „BPEJ“), která se skládá ze čtyř informací, které jsou vyjádřeny pomocí číselného tvaru ve formátu x.xx.xx. První informací je kód klimatického regionu, jedná se o území, která mají přibližně shodné klimatické podmínky pro růst a vývoj zemědělských plodin. Těchto klimatických regionů je na našem území celkem deset. Dělí se dle charakteristik regionů, průměrné roční teploty, průměrného úhrnu srážek či pravděpodobnosti suchých vegetačních období. (Vopravil, 2010)

Druhou informací je kód hlavní půdní jednotky, který je udáván v rozmezí 01 – 78. Jedná se o jednotku, která je charakterizována určitým uskupením genetických půdních typů, zrnitosti, hloubky půdy atd. Zařazení a udání jednotlivých typů hlavní půdní jednotky je vymezeno v první příloze vyhlášky č.227/2018 Sb. o charakteristice bonitovaných půdně ekologických jednotek a postupu pro jejich vedení a aktualizaci. Například hlavní půdní jednotka je stanovena dle přílohy vyhlášky následovně: „Černozeň modální, černozeň karbonátové, na spraších nebo karpatském flyši, půdy středně těžké, převážně bez skeletu, až středně skeletovité v území terasových štěrků, velmi hluboké, příznivé až výsušné v závislosti na klimatu.“ Třetí informací je sdružený kód svažitosti a expozice, jenž vyjadřuje vzájemnou kombinaci sklonitosti terénu ve stupních a jejich rozdělení dle intervalů od úplné roviny do srázu a expozici ke světovým stranám. Výše uvedené rozdělení je dle přílohy č. 3 k vyhlášce č.227/2018 Sb. Poslední informace vyjadřuje sdružený kód pro skeletovitost a hloubku půdy, má rozmezí číselně od nuly po číslo devět. Kategorie skeletovitosti je určena dle procentuálního obsahu skeletu v půdě a hloubka půdy je rozdělena do intervalů dle hloubky vyjádřené v metrech. Například při půdním sloupci nad 60 centimetrů se jedná o hluboké půdy, zatímco při hloubce pod 30 centimetrů se jedná o půdy mělké. Uvedené zhodnocení se opět provede dle přílohy vyhlášky č.227/2018 Sb. v platném znění.



Obrázek 5: Názorné vyjádření BPEJ (URL5)

### Využití BPEJ

Využití kódu BPEJ je možné pro vyhodnocení retenční schopnosti půdy, zjištění náchylnosti půdy k erozi či míře schopnosti půdy poutat k sobě kontaminanty. Je taktéž využíván k ohodnocení nemovitosti či stanovení ohodnocení ceny záboru či vyněti ze zemědělského půdního fondu. Nutné je také jejich využití při procesu územního plánování, pozemkových úprav či další projekční činnosti. (Šarapatka a Bednář, 2017)

Úřední ceny pro jednotlivé BPEJ jsou vedeny v příloze vyhlášky č. 441/2013 Sb.

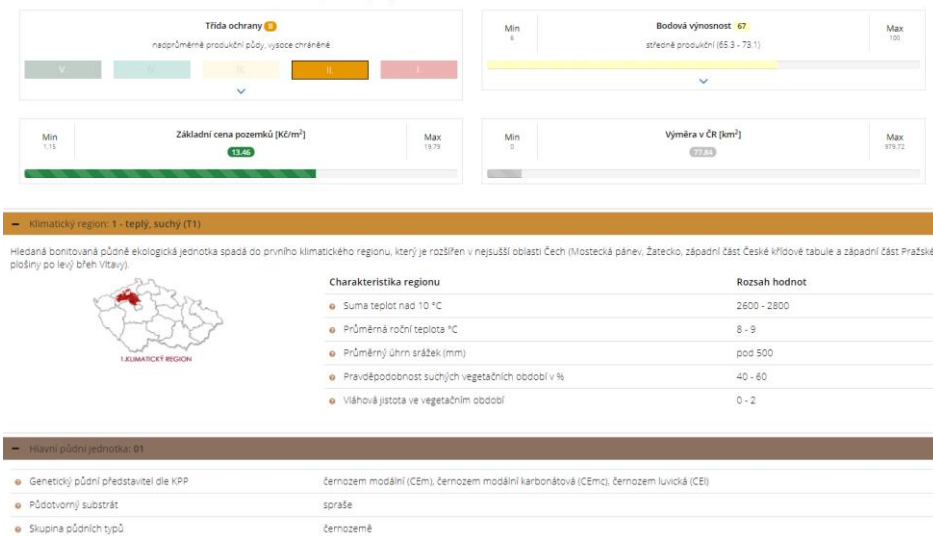
Rozhodnutím ministra zemědělství České republiky č.j. 58702/2015-MZE-13222 ze dne 3.11.2015 o delimitaci se stal zodpovědným správcem databáze BPEJ Státní pozemkový úřad, který tímto vystřídal dne 1. 1. 2016 Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy.

Využití BPEJ je bezplatné pro širokou veřejnost, při bezplatném nahlížení do katastru nemovitostí lze u jednotlivých pozemků zjistit BPEJ uvedeného parcelního čísla. Současně lze v platformě nalézt rozšířené informace v katalogu Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd., v.v. i. například o: období zákazu hnojení, stanovení aplikačního pásma, skladování dusíkatých hnojivých látek či podopatření zatravňování orné půdy.



Černozem převážně na mírných svazích se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem siveřtu do 10 %. Půdy hluboké v teplem, suchém klimatickém regionu a středně produkční.

Bonitovaná půdně ekologická jednotka 1.01.10 legislativně spadá dle vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do II. třídy ochrany zemědělského půdního fondu, její aktuální základní cena podle vyhlášky k provedení zákona o ochotování majetku (oceňovací vyhlášky) č. 441/2013 Sb. je 13,46 Kč za m<sup>2</sup> a bodová výnosnost této půdy je na stupnici od 6 do 100 vyjádřena hodnotou 67, jedná se o středně produkční půdy.



Obrázek 6: eKatalog databáze BPEJ – Třída ochrany, klimatický region atd. (URL6)

### 3.2.3. Třídy ochrany

Jednotlivé bonitované půdně ekologické jednotky jsou dle vyhlášky 48/2011 Sb. řazeny společně do skupin dle produkční schopnosti a své kvality. Tyto skupiny jsou označovány jako třídy ochrany. Dle vyhlášky je těchto tříd pět a jsou nejčastěji označovány římskými číslicemi.

První třída ochrany je třída, která má nejvyšší ochranu z důvodu její cennosti a její odejmutí ze zemědělského půdního fondu je možné pouze z vážných důvodů např. pro obnovu či udržení ekologické stability okolní krajiny či pro výstavbu veřejné stavby zásadního charakteru. Uvedené BPEJ, které spadají do I. třídy ochrany jsou stanoveny v tabulce č. 1 vyhlášky č. 48/2011 Sb. Druhá třída ochrany sdružuje taktéž pozemky s nadprůměrnou produkční schopností. Jejich využití pro zástavbu je většinou ze strany orgánu ochrany zemědělského půdního fondu podmíněno zrušením zastavitelných lokalit z dřívějších změn územně plánovací dokumentace, a to ve stejné ploše. Uvedené BPEJ, které spadají do II. třídy ochrany jsou stanoveny v tabulce č. 2 vyhlášky č. 48/2011 Sb. Do třetí třídy spadají pozemky s průměrnou produkční schopností, které mají již střední stupeň ochrany a je možné je využít pro výstavbu. Ve čtvrté skupině jsou pozemky podprůměrné produkční schopnosti, které mají jen omezenou ochranu.

Uvedené BPEJ, které spadají do III. - IV. třídy ochrany jsou stanoveny v tabulce č. 3,4 vyhlášky č. 48/2011 Sb. Pátá třída zahrnuje pozemky s extrémně nízkou produkční schopností, které jsou často extrémně svažité, erodované či šterkovité nebo kamenité. Jedná se většinou o zemědělskou půdu, která již neplní svůj původní pěstební účel a je z pohledu ochrany půdního fondu nejvhodnější pro zastavění. Jedná se o půdy s vůbec nejnižším stupněm ochrany, který by byly chráněny pouze v takovém případě, kdy by tvořili součást například chráněného území či chráněné krajinné oblasti. Jejich výčet dle BPEJ lze nalézt v tabulce č. 5 vyhlášky č. 48/2011 Sb.

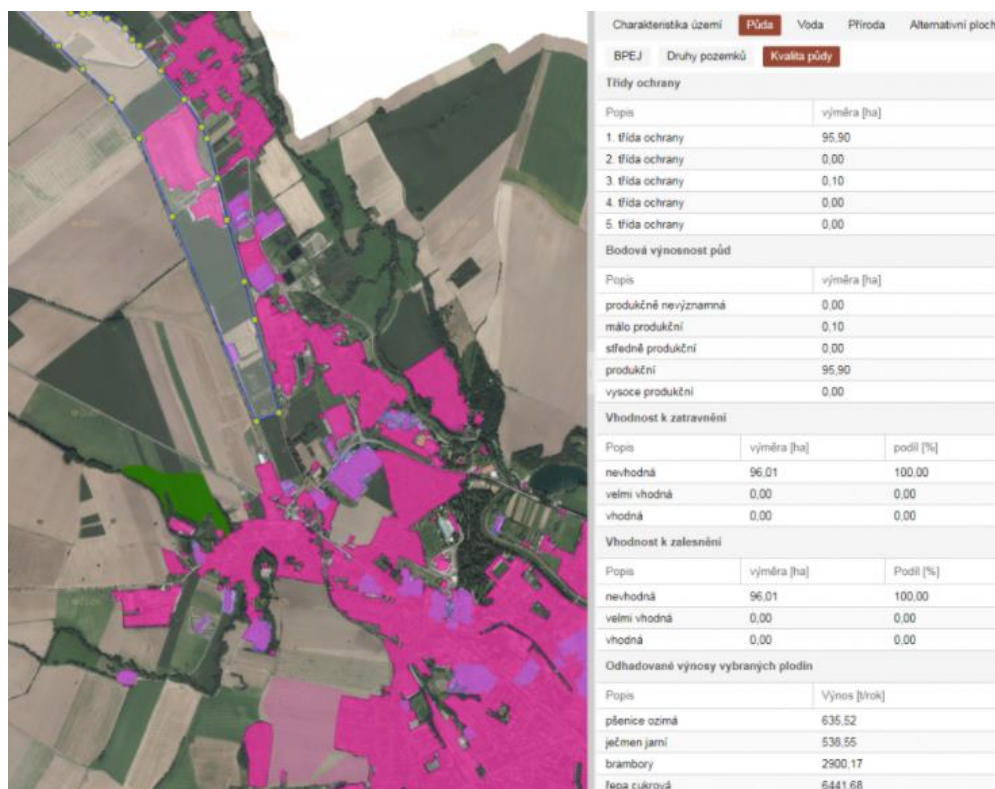
Způsob ochrany nemovitosti	
Název	
zemědělský půdní fond	
Seznam BPEJ	
BPEJ	Výměra
10501	721
Omezení vlastnického práva	
Nejsou evidována žádná omezení.	
Jiné zápisy	
Nejsou evidována žádná jiná omezení.	

Obrázek 7: Náhled do KN – Možnost zjistit bezplatně BPEJ a druh ochrany (URL7)

### 3.2.4. Aplikace Limity půdy

Jedná se o aplikaci, kterou spravuje Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. i. pro Ministerstvo Zemědělství. V prostředí aplikace lze vyhledat dostupné rozvojové plochy, kontaminovaná místa, zastavěné území, třídy ochrany ZPF či jednotlivé půdní bloky. Dále lze vykreslit aktivní zóny záplavového území, národní parky, chráněné krajinné oblasti, ptačí oblasti, biosférické rezervace, mokřady, smluvně chráněná území. Pomocí aplikace Limity půdy mohou dotčené orgány posoudit svá stanoviska ve větším kontextu, a nakonec nalézt schůdnější řešení. Pro projektanty a investory lze v aplikaci analyzovat zájmové území a popřípadě vybrat pro projekt vhodnější lokalitu. Lze též ověřit jaká plocha se nachází v zastavitelném či nezastavitelném území a určit celkovou plochu jednotlivých tříd ochrany. Aplikace též řeší a přibližuje problematiku tzv. brownfieldu a modeluje charakteristiky obcí s rozšířenou působností jako: hospodářské problémy regionu, hustota zalidnění,

míra nezaměstnanosti, struktura obyvatelstva či struktura vzdělání. Hlavní přínos aplikace spočívá v možnosti objektivizace odborného vyjádření některých resortů, dotčených orgánů a ověření informací pomocí ucelených dat z mnoha zdrojů. (VÚMOP v.v.i., 2018)



Obrázek 8: Náhled do aplikace Limity půdy (URL8)

#### 4. Podmínky vynětí půdy ze ZPF

##### 4.1. Úvod do procesu vyjímání půdy

Pokud majitel pozemku z určitého důvodu dochází k názoru, že má dostatečné právní postavení pro možnost změny využití půdního celku, který je zařazen do zemědělského půdního fondu, může požádat o vyjmutí tohoto území ze ZPF. Vyjmutí ze ZPF je prvním předpokladem pro změnu využití území, ovšem nelze paušalizovat, že nárok na vyjmutí z fondu je automaticky nárokovatelný. Žadatel musí svoji žádost odůvodnit a uvést přesvědčivé argumenty, které nebudou v rozporu se zákonem č. 334/1992 Sb.

Uvedenou žádost posuzuje dle velikosti území rozdílný orgán státní správy. V případě rozlohy plochy k vyjmutí do jednoho hektaru rozhoduje či vydává závazné stanovisko pro další právní předpis obecní úřad s rozšířenou působností (dále jen „ORP“). Pokud se jedná o plochu nacházející se v intervalu od jednoho hektaru do

deseti, je uvedeným dotčeným orgánem krajský úřad nadřízený obci s rozšířenou působností. Při velikosti území nad deset hektarů by bylo dotčeným orgánem samotné ministerstvo Životního prostředí.

(Zákon č. 334/1992 Sb. v platném znění; §15 písm. m).; §17 písm. m).; §17 a písm. e.)

Půdu lze odejmout ze zemědělského půdního fondu trvale či dočasně. Případ trvalého vynětí je nejlépe viditelný při rozšíření zastavěného území obce, města či městysu. V uvedeném případě dochází k trvalému odnětí plochy ze ZPF, protože se jedná o stavby trvalého charakteru s plánovou životností přesahující sto let. Zatímco dočasné vyjmutí plochy se užívá například při nutnosti využít okolní pozemky pro přístup těžké techniky a následné mechanizace. V tomto případě musí být součástí žádosti schválený plán rekultivace, který stanoví, jakým způsobem bude půda ošetřována v průběhu shrnutí a jakým způsobem bude znovu po ukončení provozu rekultivována.

(Zákon č. 334/1992 Sb. v platném znění; §9 odst. 1,3)

V případě odnětí půdy ze ZPF pro výstavbu rodinných domů a rodinné rekreace zákon č. 334/1992 Sb. počítá s využitím zbylé části pozemku jako „zahrada“. Žadatel tedy vyjímá plochu pouze zastavěnou, a to pod stavbou hlavní a přidružených zpevněných ploch, jak je uvedeno v par. 9 odst. 4. Dotčený orgán výše uvedený dle plochy lokality vydá v případě souhlasu s vyjmutím půdy ze ZPF souhlas s odnětím půdy či vydá rozhodnutí. Následně vystaví výši odvodů za vyjmutí.

Souhlas vydává, pokud je následně možné podmínky stanovené dotčeným orgánem uvést v rozhodnutí podle zvláštního právního předpisu. Typickým příkladem zvláštního předpisu je stavební zákon. Pokud stavební úřad vydává rozhodnutí, je povinen podmínky dotčeného orgánu na poli ochrany zemědělského půdního fondu uvést ve výroku rozhodnutí. Pokud se jedná o příklad, kdy žádný následný právní předpis není, vydává rozhodnutí. V případě nesouhlasu s vyjmutím ze zemědělského půdního fondu musí dotčený orgán vydat rozhodnutí, proti kterému je možnost odvolání k vyšší instanci podle správního řádu.

(Zákon č. 334/1992 Sb. §10 odst. 1 a dále část X, §21 odst. 1; Správní řád §81-84)

#### 4.2. Výjimky z platného znění zákona

Stejně jako jiné právní předpisy obsahuje i zákon č. 344/1992 Sb. v platném znění výjimky, kdy není nutné žádat o odnětí plochy ze zemědělského půdního fondu, a to z toho důvodu, že jsou příliš malá a současně v zastavitelném území. Uvedené stavby jsou vyjmenované v §9 odst. 2 písm. a). pod body 1,2 a to: stavby včetně zpevněných ploch do výměry 25 m<sup>2</sup> nebo veřejně prospěšné stavby umístěné v proluce o velikosti do 5000 m<sup>2</sup>.

Uvedené stavby jsou zde zmíněné z důvodu návaznosti na jiný právní předpis a to zákon č. 183/2006 Sb., Zákon o územním plánování a stavebním řádu (dále jen „stavební zákon“), kde je pod §79 odst. 2 písm. o). uvedeno, že stavba do 25 m<sup>2</sup>, stojící na pozemku stavby rodinného domu nebo rodinné rekreace a současně umístěna minimálně dva metry od hranice pozemku s výškou maximálně pět metrů, nevyužita jako obytná místnost nepotřebuje územní souhlas, územní rozhodnutí, stavební povolení či ohlášení. Pokud tedy není z hlediska stavebního zákona třeba na tuto stavbu povolení, a přesto by bylo potřeba vyjmout uvedenou zastavěnou plochu z ZPF, jednalo by se o nadměrné zatížení dotčených orgánů v procesu vyjímání, protože by, z důvodů uvedených v předchozí kapitole, byly nuceni vydávat obsáhlá rozhodnutí. Uvedené stavby jsou většinou zahradní domky na zahradách rodinných domů a jejich vliv na rozlohu zemědělského půdního fondu je nepatrný.

Stavby umístěné v proluce o velikosti do 5000 m<sup>2</sup> jsou též osvobozeny od nutnosti mít souhlas dotčeného orgány, a to z důvodu jejich veřejné prospěšnosti. Většinou se jedná o výstavbu např. mateřské školy či základní školy na sídlišti, kde v době výstavby nebylo počítáno s veřejnou vybaveností.

Při pohledu na §11b bod č. 5 zákona o ochraně ZPF je vše hned o něco jasnější, uvedený bod určuje rozdělení odvodů mezi subjekty, které jsou konečnými příjemci výtěžku ze stanovených odvodů. Část odvodů ve výši 55 % je příjmem přímo do rozpočtu státního, 15 % z odvodů je příjmem rozpočtu Státního fondu životního prostředí a posledních 30 % je příjmem rozpočtu obce, na jejímž katastrálním území je pozemek odňat. Vzhledem k tomu, že zřizovatelem veřejně prospěšných staveb je většinou územně správní celek (obec, kraj, město) či stát, jednalo by se pouze o přesun financí v rámci jednotlivých subjektů.

Dále je v §9 odst. 2 pod písm. 2). uvedeno, že pro umístění staveb různých signálů, značek, geodetických kamenů atd., a současně různých stožárů nadzemního vedení a vstupních šachet, pokud jejich plocha nepřesáhne 30 m<sup>2</sup>. Současně pokud se jedná o studny, přečerpávací stanice či větrné jámy, které nepřesáhnou plochu 55 m<sup>2</sup>. Zákodárci rovněž mysleli na obnovu malých vodních toků, uložení tuhých statkových hnojiv na zemědělské půdě či pro nezemědělské účely po dobu kratší než jeden rok. Jak je uvedeno pod §9 odst. 2 písm. b). bod 1-3 a současně odst. 2 písm. c). – e).

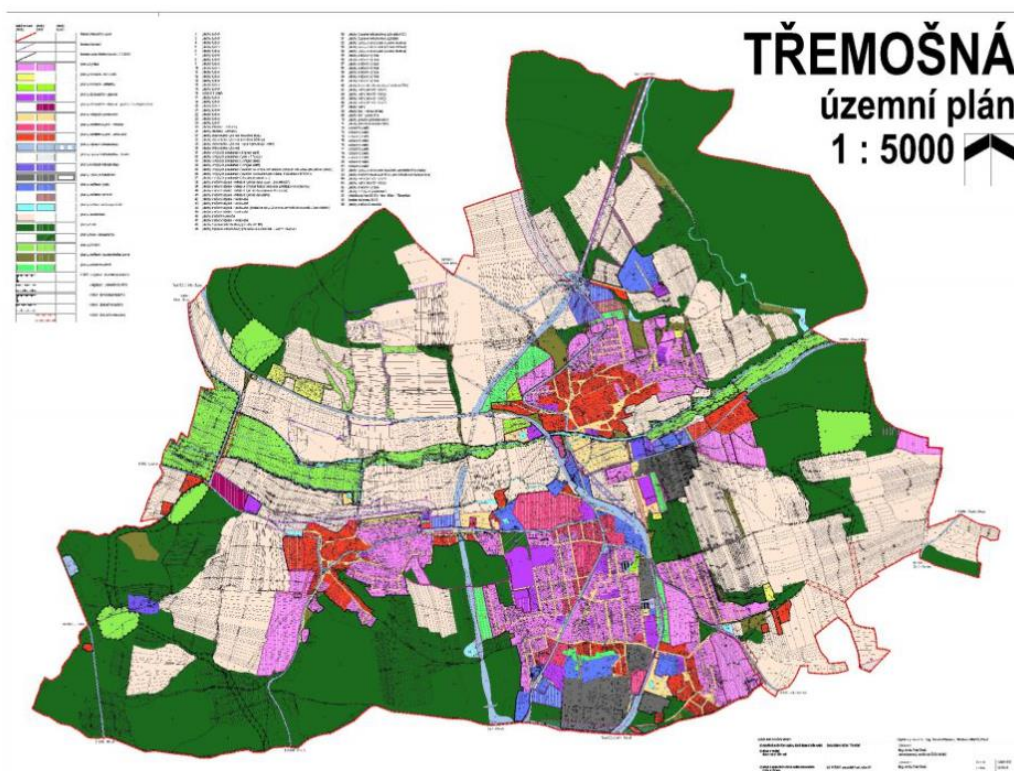
Současně existuje v zákoně o ochraně zemědělského půdního fondu výjimka z § 4 odst. 3, který uvádí, že zemědělskou půdu třídy I. a II. lze odejmout v případech, kdy veřejný zájem výrazně převýší nad zájmem jedince. Uvedený §9 odst. 5 udává stavby, které lze považovat alespoň částečně za veřejně prospěšné a tedy ty, na něž nesmí (nebo by minimálně neměl) dotčený orgán v oblasti ochrany ZPF požadovat souhlas s vynětím. Jedná se hlavně o veřejnou dopravní infrastrukturu, veřejnou technickou infrastrukturu, umístění na zastavitelné ploše, těžbu ve stanovených dobývacích prostorech či průzkum, vyhledávání v průzkumných územích (stanovených územích). Výše uvedené veřejné stavby či zájmy však musí být vymezeny v platných zásadách územního rozvoje a mít odborně stanovený výměr zabrané plochy včetně zatřídění do tříd ochrany.

Možnost výstavby na půdě zařazené v třídě ochrany I. – II. v případě „umístění v zastavitelném území“ vzniká logicky z důvodu platnosti staršího územního plánu dané obce, kdy při projednávání o tomto územním plánu byla ochrana ZPF dotčeným orgánem, ale platila v této době starší úprava zákona o ochraně ZPF, která dovolovala výstavbu na této třídě, dotčený orgán tedy nevznesl námitky. Nyní již nemůže uvedený územní plán rozporovat. Jedná se tak do jisté míry o ochranu dříve stanovených rozvojových ploch na kvalitní půdě, které by přeměnou zpět na plochy zemědělské vyvolali právní nejistotu a možnost vymáhat ušlý zisk.

#### 4.3. Úloha územního plánování

Aby se jednotlivé obce mohli rozvíjet, musí mít strategii a současně územní plán. Územní plán je dokument, který stanovuje ve své výkresové části využitelnost jednotlivých pozemků v rámci katastru obce. Součástí řešení nemohou být pozemky, které nejsou v katastru obce, protože se již jedná o katastrální území, jenž spadají do kompetence jiných územně správních celků. V územním plánu jsou tedy vyznačeny plochy, které se přímo mohou stát stavebními, ačkoliv se v době zpracování územního plánu nachází v zemědělském půdním fondu.

Při procesu schvalování územního plánu obce je dotčeným orgánem Odbor životního prostředí při obci s rozšířenou působností, který již v zárodku posuzuje dopad rozpínání obce na zemědělský půdní fond. Odbor posuzuje soulad a odůvodnění návrhu územního plánu s aktuálním stavem v území a současně přihlíží k §4 odst. 3 zákona o ochraně ZPF, který uvádí, že zabrání ploch ZPF tříd ochrany č. I – II. je možné pouze pro stavby vyššího společenského významu. Pokud odbor shledá pochybení, může již v době zahájení řízení podávat námítky, připomínky a návrhy, které by vedly ke smířčímu řešení. (Tunka a kol., 2011)



Obrázek 9: Územní plán; červeně, růžově – zastavitelná či zastavěná území (URL9)

Smířlivé řešení je například povolení výstavby v jiné části obce za předpokladu, že nebude výstavba probíhat na pozemcích, které jsou již v minulém plánu vytyčeny jako stavební se stejnou třídou ochrany, ty budou navraceny zpátky do ZPF. Uvedený typ smířlivého řešení je aktuálně uskutečněn např. při procesu schvalování změny územního plánu obce Čerčany. Po vypořádání námitek a nalezení dohody lze vydat územní plán, kdy již platí výše popsané pravidlo možnosti výstavby na „umístění v zastavitelném území“ (viz. str. 14).

Pokud obec nemá územní plán, je možné umístit stavby sloužící k trvalému bydlení a další uvedené v §20 vyhlášky č. 501/2006 pouze v „zastavěném území“. Uvedené území vymezi na žádost obce Odbor územního plánování, v opačném případě platí hranice vymezená v katastru v roce 1966. Mimo toto území lze umístit pouze stavby pro zajištění zemědělství, lesní správy, výjimečně technické infrastruktury. Odbor životního prostředí je vždy účastníkem řízení a může podávat námítky či připomínky. V tomto případě již nemusí přihlížet k §4 odst. 3 zákona o ochraně ZPF.

(zákon č. 183/2006 Sb. §59 odst. 1,2,3 a současně § 18 odst. 5; vyhláška č. 501/2006 §20)

Problematiku ztráty půdy jako jednu z hlavních hrozeb enviromentálního významu řeší rovněž na mezistátní úrovni Evropská komise, uvědomuje si její nutné řešení a poukazuje na to, že je nejlepší tak učinit inteligentním územní plánováním. (Evropská komise, 2012)

#### 4.4. Náležitosti žádosti o vyjmutí

Při podání žádosti o vyjmutí musí být dodrženy náležitosti, které ukládá správní řád a současně ty, které jsou stanoveny v zákoně o ochraně ZPF. Žádost se podává na Odbor životního prostředí při obci s rozšířenou působností. Pokud odbor shledá, že nemůže v uvedené žádosti rozhodnout či jí vyhovět, předá ji usnesením orgánu, který má kompetenci dle §12 správního řádu (krajský úřad, ministerstvo Životního prostředí).



Obecné náležitosti podání jsou uvedeny ve správním řádu (zákon č. 500/2004 Sb.) a to v § 37 odst. 2 – z každého podání musí být patrné, kdo jej činí, čeho se týká a co navrhuje. Musí zde být uvedeno jméno, příjmení, datum narození a místo trvalého pobytu. Současně podle §37 odst. 4, 5 se podání má uskutečnit u správního orgánu, který je místně a věcně příslušný a podání lze učinit jak písemně, tak i ústně. Žadatel může učinit podání prostřednictvím zástupce či společného zástupce s více účastníky (dle § 31,32,33,35 SŘ)

Specifické náležitosti jsou uvedeny v §9 odst. 6 zákona o ochraně ZPF, mezi něž například patří: údaje katastru nemovitostí o pozemcích, kterých se vyjmutí ze ZPF týká s vyznačením vlastnických vztahů (lze tedy doložit výpis KN jednotlivých pozemků s označením o jaké parcelní číslo v jakém katastrálním území se jedná), dále vyjádření vlastníka zemědělské půdy (pochopitelně, pokud je žadatelem vlastník, uvedenou část nedokládá), výpočet odvodů za odnětí ze ZPF včetně postupu výpočtu dle přílohy zákona o ochraně ZPF (uvedený výpočet bude upřesněn v následující kapitole), plán rekultivace (pokud se plán rekultivace nezpracovává, protože se jedná o jednodušší stavbu – např. menší rodinný dům, musí zde být uveden způsob naložení se shrnutou ornici do doby jejího použití na přilehlé zahradě), výsledky pedologického průzkumu (tento průzkum je důležitý pro zjištění, jakou vrstvu budeme ve výsledku skrývat a současně určí charakteristiky skrývky), žadatel by měl současně předložit doklady o protierozní ochraně, pokud je mu známo, že tato ochrana zde byla zbudována, zakres hranic bonitovaných půdně ekologických jednotek s vyznačením tříd ochrany a následně informaci v jakém následném řízení, podle jakého následného právního předpisu, má být souhlas s odnětím ze zemědělského půdního fondu vydán. Tato informace je velmi důležitá pro správní orgán pro rozhodování, jestli má vydat závazné stanovisko či rozhodnutí.



Obrázek 10: Půdní sonda – kopaná – názorná představa o šíři orniční vrstvy (URL10)

Výše uvedené podmínky jsou specifické, avšak pro podání jakékoliv žádosti o vyjmutí nezbytné, dále jsou ovšem další výjimky:

Například pokud se jedná o vyjmutí za účelem těžby nerostných surovin (například povrchová těžba – lom), pak je nutné, včetně všech výše uvedených nutností doložit také výsledek geologického průzkumu a současně údaje o výši hladiny podzemní vody (nejčastěji formou hydrogeologického průzkumu, který musí zpracovat osoba odborně způsobilá s oprávněním u ministerstva Životního prostředí). Pokud následně dotčený orgán shledá, že lze půdu ze zemědělského půdního fondu odejmout, vydá souhlas, který bude obsahovat vymezení pozemků a stanoví podmínky, které jsou nezbytně nutné pro zachování ochrany skrývky (nejčastěji například při vyjmutí pro výstavbu samostatně izolovaného rodinného domu uvádí orgán následující formuli: Skrývka bude uložena na pozemku vlastníka a následně využita na část pozemku rozprostírající zahradu, skrývka nebude v průběhu stavby znehodnocena).

Byl-li žadatel povinen předložit plán rekultivace, pak ho schválí a následně ooražený zašle žadateli a jedno pare přiloží ke spisu. Pokud se jedná například o developerský projekt stavěný na jednotlivé etapy s delšími časovými rozestupy, pak může orgán určit a vymežit tyto etapy. V souhlasu nakonec orgán orientačně vyměří výši odvodu. Konečnou výši odvodu stanoví až dle §11.

#### 4.5. Výpočet výše odvodů

Výše odvodů je stanovena jednak zákonem o ochraně ZPF a následně dílčí částí ve vyhlášce č. 441/2013 Sb. tvz.: Oceňovací vyhláška. Prvním předpokladem pro výpočet výše odvodů je suma všech zastavěných a zpevněných ploch, do nichž nezapočítáváme, dle výjimek výše uvedených, například jímky, čistírny odpadních vod, ploty atd.

Po stanovení výměry nalezneme v náhledu do katastru nemovitostí hodnotu bonitované půdně ekologické jednotky (tento nástroj byl podrobně vysvětlen v kap. 3.2.2) našeho pozemku, který bude vynětí podléhat. Současně ve vyhlášce č. 441/2013 Sb. v příloze č. 4 zjistíme základní cenu zemědělského pozemku. Výpočet je založen na proměnných hodnotách, které jsou vzaty z přílohy zákona o ochraně ZPF a to: faktory životního prostředí a jejich stanovená ekologická váha vlivu. Ekologická váha vlivu se stupňuje s vyšším negativním ovlivněním, kterým je například: vyjmutí v zóně národního parku I.-III., v ochranném pásmu národních parků, chráněné krajinné oblasti či chráněné oblasti přirozené akumulace vody, pásma vodních zdrojů, území mimo ploch určené územním plánem obce, chráněná krajinná ložiska.

Výpočet je dle vzorce:

Koeficient třídy ochrany půdy \* Ekologická váha vlivu \* Cena 1 m<sup>2</sup> půdy dle BPEJ \*  
Výměra

Samozřejmě pokud se daná plocha nenachází v území, které je ve výčtu ploch s faktory životního prostředí, které by mohli negativně ovlivnit odnětí, pak se nevyužije a ze vzorce se vypouští. Dále příloha část D čís. 2). zákona o ochraně ZPF uvádí možnost, kdy je plocha umístěna ve více faktorech současně, pak se dle této přílohy použije ekologická váha vlivu nejvyšší. Koeficient třídy ochrany je uveden v tabulce, která je přílohou části D čís. 4). zákona o ochraně ZPF, a uvádí koeficient jednotlivých tříd ochrany (pojem třídy ochrany byl vysvětlen v kapitole č. 3.2.3).

Odvody za odnětí půdy se nestanoví ve výjimečných případech pro stavby drah, stavby silnic, dálnic a místních komunikací, staveb zemědělské prvovýroby, výstavba účelových komunikací pro zemědělské obhospodaření, stavby a zařízení protierozní ochrany, stavby čistíren odpadních vod, zalesnění na pozemcích IV. – V. třídy ochrany, stavby pro ochranu před povodněmi, cyklostezky, při změně druhu pozemku na lesní při třídě ochrany jiné než I. – II., vodní nádrže, retenční nádrže a rybníky.

(uvedeno v zákoně o ochraně ZPF Sb., §11a odst. 1 písm. a). – p.)

#### 4.6. Splatnost odvodů, výjimky

Odvody jsou dle zákona splatné v případě jednorázové platby do třiceti dnů ode dne nabytí právní moc rozhodnutí o odvodu. V případě vydání závazného stanoviska musí být zaslána kopie rozhodnutí dalšího zvláštního předpisu (např. stavební povolení) do šesti měsíců ode dne nabytí právní moci tohoto zvláštního předpisu. Pokud se jedná o dočasné odnětí, pak se odvod platí každoročně do doby ukončení dočasného odnětí a provedení rekultivace.

Výjimka nastává ve chvíli, kdy platba jednorázového odvodu nepřevyšuje částku 100 Kč, anebo pokud částka za dočasné vynětí nepřesáhne částku 50 Kč za jeden rok.

(uvedeno v zákoně o ochraně ZPF Sb., §11b, 12)

#### 5. Vliv vynětí půdy na životní prostředí

Již bylo v této práci v samotném úvodu zmíněno, že vyjmutím zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu a jejím zastavěním je snížena či naprosto zrušena schopnost přirozené infiltrace dešťové vody v místě dopadu srážky. Uvedený problém však není naprosto jediným, který by byl způsoben zastavěním úrodných půd, tzv. městský tepelný ostrov je rovněž dopad, který způsobuje změny klimatu v rámci zastavěných ploch. Uvedený efekt bude popsán níže.

Současně je velkým problémem i samotné utužování půdy pomocí stavebních strojů v průběhu výstavby. Půdní bloky, které jsou ve skutečnosti využity jako

zahrady rodinných a bytových domů zůstávají v evidenci zemědělského půdního fondu, ačkoliv jejich přínos pro zemědělství je nulový, často jsou natolik rozrušeny a současně utuženy, že je bez navezení nové svrchní vrstvy úrodné půdy prakticky nemožné na nich zemědělsky hospodařit. Dále se tato část věnuje vlivu na biologickou biodiverzitu a faunu či floru. Nelze se domnívat, že by vlivem snížení plochy polí či luk docházelo k jejímu posílení či zvýšení. Poslední část bere v potaz rozdíl mezi bodovou (umělou) infiltrací srážkové vody do podzemí pomocí umělých zasakovacích zařízení (zasakovací studny, zasakovací galerie či průlehy) a plošnou (přírodní) infiltrací, která rozvíjí srážku na celé území a nabízí možnost infiltrace do celé územní plochy, a tedy dostupnost vláhy pro rostliny v různých částech půdního profilu. Pro zaobalení tématu je součástí popis typických fyzických a chemických vlastností půdy z vodohospodářského hlediska a její definice a skladba z hlediska trojfázového systému.



*Obrázek 11: Utužování půdy mechanizací (URL11)*

### 5.1. Základní vlastnosti půdy z vodohospodářského hlediska

Půda je velice složitý útvar, který se transformuje do konečné podoby na základě pedogenetických procesů a vyskytují se v něm ve vzájemné provázanosti všechny tři skupenství, proto je někdy půda označena za třífázový systém. V jednom jediném neporušeném vzorku půdy lze nalézt současně: minerální složku půdy, organickou složku půdy, půdní vodu a půdní vzduch. (Pavlásek a Jačka, 2014)

Minerální složka obsahuje různé křemeny, živce, slídy a vždy záleží na matečnické hornině, z které se zvětráním utváří výsledná půda. Minerální složka je rozměrově velmi obsáhlá od koloidů až po balvany. Organickou složkou se rozumí suma všech organických látek, které se nacházejí na povrchu půdy či v ní. Půdní voda je množství vody, které lze vyjádřit jako půdní vlhkost. Plynná složka půdy se nazývá půdní vzduch. Je nejdůležitější pro dýchání půdních organismů i rostlin a pro přeměny. (Pavlů, 2018)

Mezi základní fyzické vlastnosti půdy patří pórovitost, struktura, zrnitost, obsah půdní vody či půdního vzduchu, stanovení tvaru zrn či pórů. Vlhkost půdy můžeme definovat jako hmotnostní či objemovou.

Vlhkost půdy hmotnostní (**W**) je poměrem hmotnosti vody (**m<sub>w</sub>**) a hmotnosti zcela vysušeného půdního vzorku (**m<sub>z</sub>**):

$$W = m_w / m_z$$

(Kutílek a kol., 1993)

Vlhkost půdy objemová ( $\theta$ ) je poměrem objemu vody (**V<sub>w</sub>**) a objemu neporušeného vzorku (**V<sub>s</sub>**):

$$\theta = V_w / V_s$$

(Kutílek a kol., 1993)

Mezi základní vlastnosti chemické patří obsah humusu, zastoupení jednotlivých prvků v půdě a jejich vzájemné reakce, barva půdy či kyselost / zásaditost půdy.

Další důležitou vlastností půdy je její schopnost infiltrace vody. Jiným slovem lze infiltraci nazvat také jako vsakování, právě infiltrace vody do půdy ovlivňuje velkou měrou její konečné vlastnosti a současně vodní režim půdy či intenzitu povrchového odtoku. Vsakování je velmi důležité pro získávání živin a vody pro rostliny. Pochopitelně právě infiltrace je velice proměnlivá, základní jednotkou je intenzita infiltrace (mm/min.), která udává množství možného infiltrovaného vodního sloupce za daný čas.

Konečná vsakovací možnost je a bude vždy závislá na počáteční vlhkosti půdy.

(Kutílek, 1966)

Propustnost půdy ovlivňuje například právě utužování půd, a naopak jejich kypření zvyšuje filtrační koeficient. Z výše uvedeného je poměrně zarážející, že zahrady u rodinných domů nejsou vyjímány ze zemědělského půdního fondu, ačkoliv po jejich zhutnění stavebními stroji či zatížení skrytou zeminou z míst výstavby je jejich přínos pro zasakování dešťových vod i zemědělské účely téměř nemožný.

Další vlastností je **pórovitost**, pór je část prostoru v půdě, který není zaplněn tuhou fází a má různé velikosti a tvary. Póry většinou od sebe nejsou odděleny, ale jsou spojeny, a to naprosto nepravidelně. Ačkoliv při výpočtu většinou tvar či velikost a jejich spojenost idealizujeme stejně jako při určení například rozměrů zrna. Vypočteme ji:

$$P = (\rho - o) / \rho$$

**P** = pórovitost,  **$\rho$**  = měrná hmotnost půdy, **o** = objemová hmotnost půdy;  
v případě vyjádření v procentech je nutné přenásobit sty.

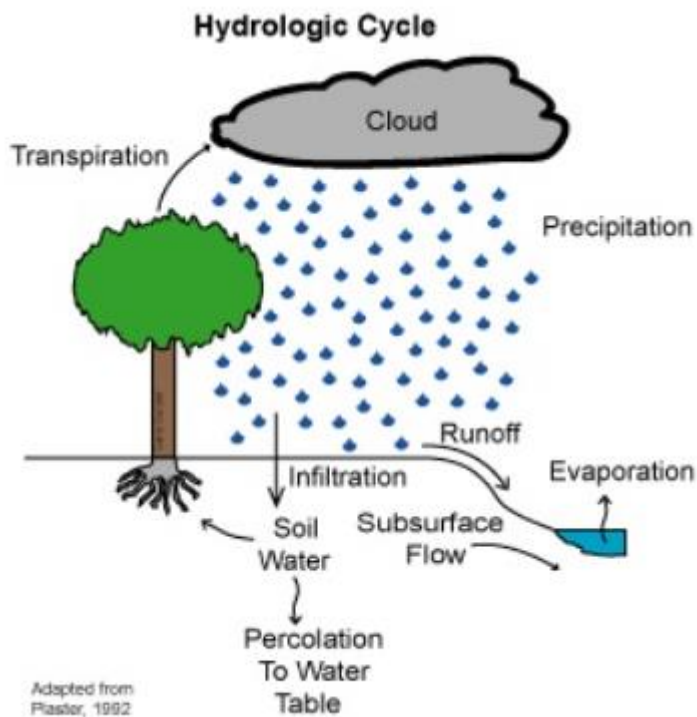
Tvar, objem a velikost půdních pórů má vliv na celkovou charakteristiku půdní vody a intenzitě migrace živin. Živiny migrují půdou právě díky vodě, které je pro ně médiem přenosu. (Kutílek, 1966)

Téma vlastností půdy ať už fyzických či chemických by vydalo na několik bakalářských prací, tématu pedologie a hydrogeologie se dlouhá desetiletí věnoval prof. Ing. Dr. Miroslav Kutílek, CSc., čtenář tak v případě obšírnějšího zájmu o dané téma může vyhledat prameny této literatury u tohoto váženého spisovatele. V této práci jsou pro uchopení a pochopení témata uvedeny vlastnosti z vodohospodářského pohledu.

## 5.2. Funkce půdy ve vodním hospodářství a její vliv

Půda je trojfázovým systémem, jak už bylo uvedeno výše, půda obsahuje půdní vodu. Právě půdní voda má v přírodě velký význam, bez její přítomnosti by nedocházelo k transportu mnohých živin pro rostliny, protože půdní voda je medium dobře přenášející jak živiny, tak například teplo. Pokud by ustalo proudění půdní

vody došlo by k přerušení chemického zvětrávání, správné infiltraci dešťové vody či k ukončení veškerého života v půdním profilu. (Kutílek, 1966)



Obrázek 12: Význam půdy pro koloběh vody (URL12)

Není důležitá pouze sama půdní voda, ale ve výsledku i její pohyblivost v půdě, ta je dána mnoha parametry, jejímž nejzákladnějším je rozdíl, zda proudí nasycenými či nenasycenými póry. Vztah pro proudění vody v nasyceném prostředí poprvé popsal Ing. Henry Darcy a ustanovil tak výpočet rychlosti vody v tomto prostředí následně:

$$v_f = \frac{Q}{A} = k \cdot I$$

**Q** = objemový průtok filtrem; **A** = průřez filtru; **k** = koeficient filtrace; **I** = piezometrický gradient –  $(h_1 - h_2) / L$ , kdy L je délka filtru.

Jedná se tedy o lineární vztah mezi koeficientem filtrace a piezometrickým gradientem. Uvedený gradient je rozdílem hladiny před vstupem do filtru a hladinou výtokové hrany poté vydělené délkou filtru. (Pech, 2010)

Zatímco Darcy-Buckinghamův zákon je odvozený od proudění v nenasyceném prostředí a do jisté míry je podobný Darcyho zákonu, ovšem musí počítat



s nenasycenou hydraulickou vodivostí v závislosti na objemové vlhkosti. (Císlarová a Vogel, 1998)

$$q = -K(\theta)\Delta H$$

$q$  = průtok;  $K$  = hydraulická vodivost;  $\theta$  = objemová vodivost a  $H$  – hydraulická výška

**Lineární vztah Darcyho zákona ovšem platí pouze v určitém intervalu Reynoldsova čísla.** Reynoldsovo číslo je bezrozměrná veličina, která udává, zda je proudění laminární či již přešlo do turbulentního prostředí.

Výpočet Reynoldsova čísla:

$$Re = vd/\eta$$

$v$  = rychlost proudění;  $d$  = charakteristický rozměr zrna;  $\eta$  – kinematická viskozita

Půda ve výsledku působí jako největší dostupná akumulární nádrž pitné vody na světě a je jednoznačně nejdůležitějším článkem celého koloběhu vody. Právě půda dokáže vyrovnat a redistribuovat někdy extrémně nerovnoměrné dešťové srážky v území. V neposlední řadě přispívá k vysoké retardaci vody v území tím, že mění povrchovou vodu na podzemní právě pomocí infiltrace. (Kutílek, 1966)

Mnohé dnešní hydraulické výpočty jsou při výpočtu návrhu dešťových kanalizací počítány pomocí součinitelů prostupnosti dešťové vody přes materiál zpět do půdy místo odtoku 100% srážky do kanalizace společně se splašky. (ČSN 75 6101)

Z výše uvedeného by snad čtenář mohl vyvodit závěr, že v případě vody a půdy se jedná ze strany vody o parazita, který pouze využívá možnosti infiltrace a v případě extrémní srážky, kdy je svrchní půda již stoprocentně nasycena, voda pouze způsobuje vodní erozi pomocí zvýšeného soustředěného odtoku místem nejvyššího sklonu, čímž dochází k smývání nejcennější ornice. Ovšem vodu a půdu musíme chápat jako synergii, protože jedna bez druhé by nemohly být. Zatímco voda je médiem pro přenos koloidních částic, živin či tepla v půdním prostředí, půda poskytuje útočiště proti výparu. V některých případech může dojít v průběhu

infiltrace k dosažení „proražení“ saturované půdy půdním vzduchem, který se snaží sice proudit místy s nejnižším odporem ovšem někdy dojde k závěru, že nejnižší odpor je právě ono proražení. Dojde tedy k vytvoření chvilkové možnosti další retence, čímž se půda dokáže bránit silnému zamokření a v konečném důsledku možnosti úhynu kořenů rostlin. Tato varianta je určitou ochranou před zamokřením, ovšem retence není zvýšena natolik, aby dokázala zabránit úhynu některých rostlin například při dlouhodobé záplavě. (Nielsen et. Kutílek, 2015)



*Obrázek 13: Zamokření z důvodu utužení a zhutnění podloží (URL13)*

### 5.3. Jev „Městský tepelný ostrov“

Jev „Městský tepelný ostrov“ je změna klima na místě větších měst z důvodu činnosti člověka a to: intenzivním uvolňováním odpadního tepla (např. centrální topení, průmysl či klimatizace) a vyšší akumulací tepla – získané absorbováním slunečního záření na rozmanitých plochách, s výše uvedeným má současně město oproti okolní krajině nižší albedo (odrazivost). Vyšší teploty oproti krajině v okolí či oproti předměstí velkých měst lze nejlépe pocítit při bezvětřném stavu ve večerních či ranních hodinách v zimním období, kdy mohou rozdíly center měst a předměstí činit i 10 °C, v průměru je to během roku 1 – 5 °C. (Bednář, 1985)

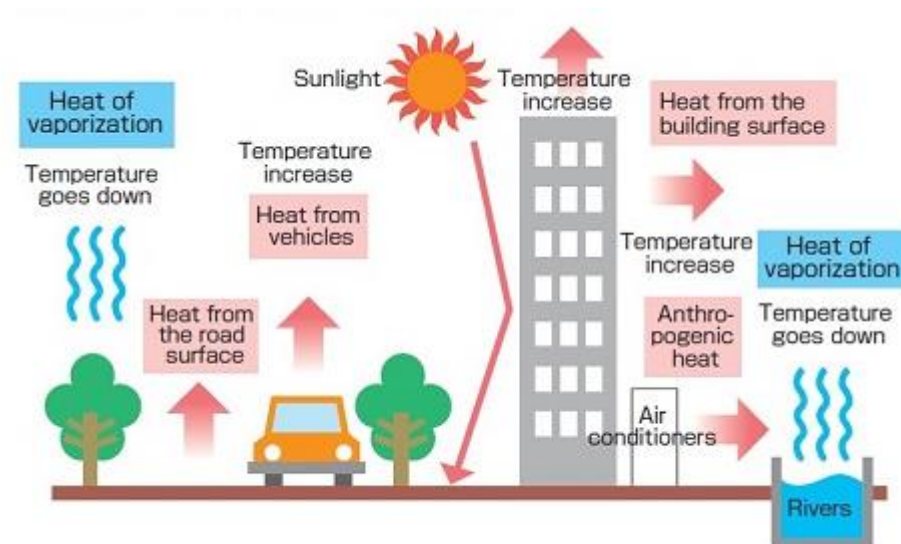
Velká města nemají současně možnost být schlazeny dešti, protože povrchy v uličním prostoru jsou většinou nepropustné a většina srážek je odvedena do dešťové kanalizace a zbytek srážek rychle po dešti podléhá výparu.



Obrázek 14: Využití termokamery k analýze teploty uličního prostoru (URL14)

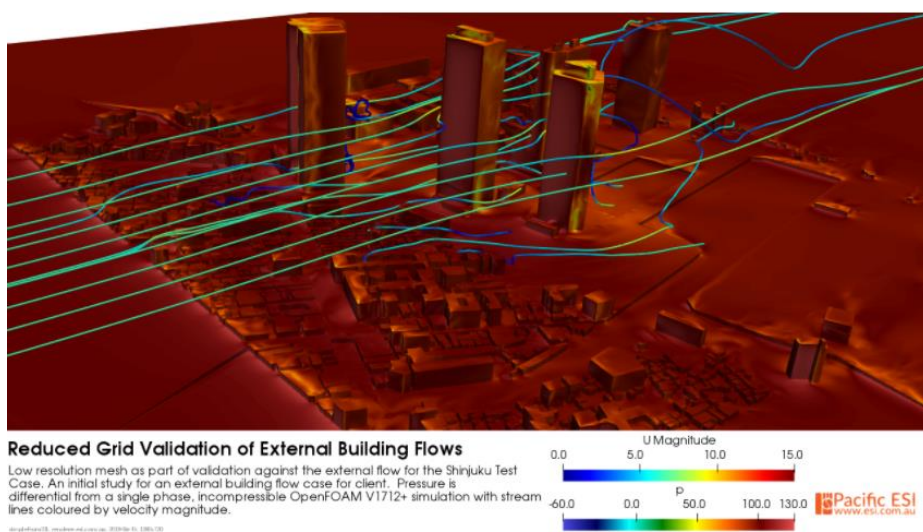
Popsat souvislost mezi zastavěním orné půdy a městským tepelným ostrovem lze nejjednodušeji na výše uvedené fotografii, která pochází z termokamery pracovníků Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy. Uvedené plochy, které mají nejnižší teplotu povrchu, a tedy neakumulují sluneční svit, který by byl teplotně vyzařován v noci, jsou vyznačeny modře. Plochy nejvyšší teploty jsou vidět v uličním prostoru – automobily, chodník, silniční těleso, fasáda domů. Plochy, které mají zdaleka nejnižší teplotu jsou zpevněné plochy pod stromy s vysokou a hustou korunou či travnatý porost.

Jev městského tepelného ostrova lze tedy zvrátit, pokud bude uliční prostor obsahovat častěji propustné prvky – například zatravněvací dlaždice či ozeleněné zatravněné pásy či fasády. Právě zvyšování teploty v centru měst, kde je většinou umístěna většina služeb, průmyslu či veřejné správy lze brát jako negativum z důvodu špatného vlivu na člověka – častější nemoci spojené s kardiovaskulárními problémy, únava lidí a jejich časté onemocnění. (Vacek a kol., 2018)



Obrázek 15: Urban Canyon z hlediska slunečního svitu (URL15)

Městský tepelný ostrov není jen o změně teploty ale současně například o změně proudění vzduchu v případě výstavby vysokých bytových domů. Jak je vidět na obrázku výše, změna přichází v okamžiku, kdy se proudící vzduch nemůže rozpínat po ploše stejně jako ve volné krajině, v tu chvíli vzniká na nižší ploše či průřezu vyšší proudění vzduchu způsobující lokální extrémní nárazové větry, tento jev se nazývá Urban Canyon. Urban Canyon lze sledovat i z hlediska slunečního svitu, který se odráží od ploch fasád domů na protější dům. Výsledná odrazivost zpátky je v uvedeném příkladě nízká. Častěji je změna klima v městech ovlivněna právě bočním větrem, který zvýší svůj tlak či rychlost mezi domy a se svojí nižší teplotou zaujme místo vzduchu s vyšší teplotou v centru. Vzduch s vyšší teplotou tedy vlivem fyzikálních vlastností stoupá vzhůru a unáší sebou aerosoly – nakonec tedy vznikají nad městem prachové mraky. (Moran a Morgan, 1989)



Obrázek 16: Simulace Urban Canyon z hlediska proudění větru v prostředí ESI (URL16)

#### 5.4. Vliv vynětí půdy na přírodní rozmanitost a oběh vody

Vliv člověka v případě zastavování půdy na přírodní rozmanitost lze hodnotit vždy jako negativní. Minimálně v průběhu výstavby dochází k dočasnému zvýšení hluku a prašnosti. Z dlouhodobého hlediska lze zase například poukázat na snížení množství vegetace – jako přirozeného úkrytu zvěře. Výstavba probíhá ve většině případů právě v návaznosti na zastavěné území obce, dochází tak k rozpínání a nevyhnutelnému poškození či zhroucení přírodní rozmanitosti v okolí, která musí ustoupit nové výstavbě.

Oběh vody se také výrazně mění právě zásahem člověka do využití krajiny. V případě zástavby se mění výpar, rychlost odtoku srážky či množství infiltrace do půd. Dochází k zvyšování povodňových průtoků a ke snížení retenční schopnosti půdy. (Sklenička, 2003)

Vliv využívání krajiny a změny povrchového odtoku je dán vztahem:

$$Q = \Psi * i * F$$

kde  $Q$  je povrchový odtok (l/s);  $F$  je plocha povodí (ha);  $\Psi$  je součinitel odtoku (-);  $i$  = intenzita deště ( $l \cdot s^{-1} \cdot ha^{-1}$ )

Součinitel odtoku je pak podle sklonu v území možné vyčíst z tabulky níže přiložené:

Způsob využití území		Rovina < 1 %	Svah 1-5 %	Svah > 5 %
budovy	v uzavřených blocích (vydlážděné nebo zastavěné dvory)	0,70	0,80	0,90
	v uzavřených blocích (se zahradami ve dvorech)	0,60	0,70	0,80
	v otevřených blocích	0,50	0,60	0,70
	volná zástavba	0,40	0,50	0,60
rodinné domy	sdružené v zahradách	0,30	0,40	0,50
	jednotlivé v zahradách	0,20	0,30	0,40
tovární objekty	starší typ (hustá zástavba)	0,50	0,60	-
	moderní stavby (volné a travnaté plochy)	0,40	0,50	-
železniční pozemky		0,25	-	-
hřbitovy, sady, hřiště		0,10	0,15	0,20
zelené pásy, pole, travní porosty		0,05	0,10	0,15
lesy		0,00	0,05	0,10

Obrázek 17: Součinitel odtoku podle způsobu využití území (Sklenička, 2003)

Jak je vidět v přiložené tabulce, v případě naprosto vydlážděného dvora je součinitel odtoku 0,9 při svahu zpevněné plochy vyšším než 5 %. Lze tedy odhadnout, že 90 % dopadnuté srážky v místě dlažby odtéká do dešťové kanalizace, zatímco zhruba 10 % srážky se infiltruje spárami či spíše vypaří.

Pro srovnání lze uvést, že 1 m<sup>3</sup> kvalitní orné půdy je schopen zadržet až 300 litrů, tedy ekvivalent dešťové srážky 300 mm. (European union, 2013)

#### 5.5. Posouzení rozdílů mezi přirozenou a umělou bodovou infiltrací

Přirozená infiltrace je proces, při němž se voda infiltruje do propustného prostředí půdy a obohacuje zvodněné horizonty. Současně se tak děje buďto pomocí břehové či indukované infiltrace. Při břehové infiltraci proniká voda břehy či dny vodního toku, moří či rybníků. Ve výsledné podobě má charakter jak podzemní, tak povrchové vody. (Ambrožová,2003)

V tomto případě je tak srážka ve výsledku infiltrována přes velkou plochu, která zajistí vyšší zůstatkovou vlhkost pro rostliny v přímém okolí. Právě uvedená vlastnost je hlavní výhodou oproti bodové umělé infiltraci – většinou ve formě např.: vsakovacích boxů či studní. Proces přirozené infiltrace je velmi proměnlivý v čase, v případě vyšší vlhkosti půdy dochází rychle k zpomalení zasakování vod a voda je odváděna soustředěným odtokem po zemském povrchu do místa s nižší nadmořskou výší. Výpočet množství vody, kterou je půda schopna v jednu chvíli maximálně zachytit lze nejlépe či nejpraktičtěji při terénní zkoušce za pomoci infiltrometru.

Pro účel výuky a orientačního stanovení propustnosti půd postačí dvouválcový infiltrometr, pro pokročilejší měření je využit tlakový infiltrometr, který je ovšem finančně náročnější.



Obrázek 18: Dvouválcový infiltrometr (URL17)

Postup provedení pokusu je poměrně jednoduchý, širší obruč se pomocí kladiva zarazí zhruba 0,2 metru pod zem. Voda se bude lít pouze do nižší obruče, a to do výše, která je znázorněna malým špičatým výčnělkem na dně děrované desky. Poté bude měřen čas do doby nulového zůstatku vody. Širší obruč má pouze funkci regulace a to, aby voda vsakovaná v půdním profilu nebyla ovlivněna okolní půdou.

Půdy jsou na základě pokusu následně rozděleny do kategorií dle obrázku níže:

<i>Kód</i>	<i>Rozmezí hodnot (mm.min<sup>-1</sup>)</i>	<i>Slovní označení</i>
<b>1</b>	<b>&gt; 0,20</b>	<b>vysoká</b>
<b>2</b>	<b>0,15 – 0,20</b>	<b>vyšší střední</b>
<b>3</b>	<b>0,10 – 0,15</b>	<b>střední</b>
<b>4</b>	<b>0,05 – 0,10</b>	<b>nižší střední</b>
<b>5</b>	<b>&lt; 0,05</b>	<b>nizká</b>

Obrázek 19: Kategorizace infiltrace a propustnosti půd (VÚMOP v.v.i.)

Informace o propustnosti jednotlivých půd či jejich retenční vodní kapacitě lze odhadem zjistit pro jednotlivé pozemky v prostředí náhledu do katastru nemovitostí. (Jak bylo popsáno v práci výše).

Umělá infiltrace: tento druh infiltrace se zpravidla dělí na tyto typy: bodové, liniové a plošné. Mezi bodové můžeme například zařadit studny či vrty, které působí infiltračně – tedy pomáhají infiltrovat vodu, která z nich natéká do půdy, zatímco studna normálního charakteru zastiženou zvrstvení akumuluje a poté pomocí čerpadla či násosky transportuje na povrch. Uvedené infiltrační studny a vrty se používají v místech, kde je cena stavebních pozemků natolik vysoká, že uvedené řešení je ve výsledku ekonomicky nejméně nákladné a současně jsou pro toto řešení dobré hydrogeologické podmínky. Druhý typ – liniové stavby, jsou např.: drenáže, příkopy, rýhy. Navrhují se tam, kde mají povrchové vrstvy malou propustnost, a proto plošné prvky nejsou účinné. Výhodu příkopů a jam je jejich akumulární schopnost, a tedy i vhodnost v případě intenzivních přívalových dešťů. Plošná infiltrace je nejvíce podobná té přírodní. (Hrkal, 2016)

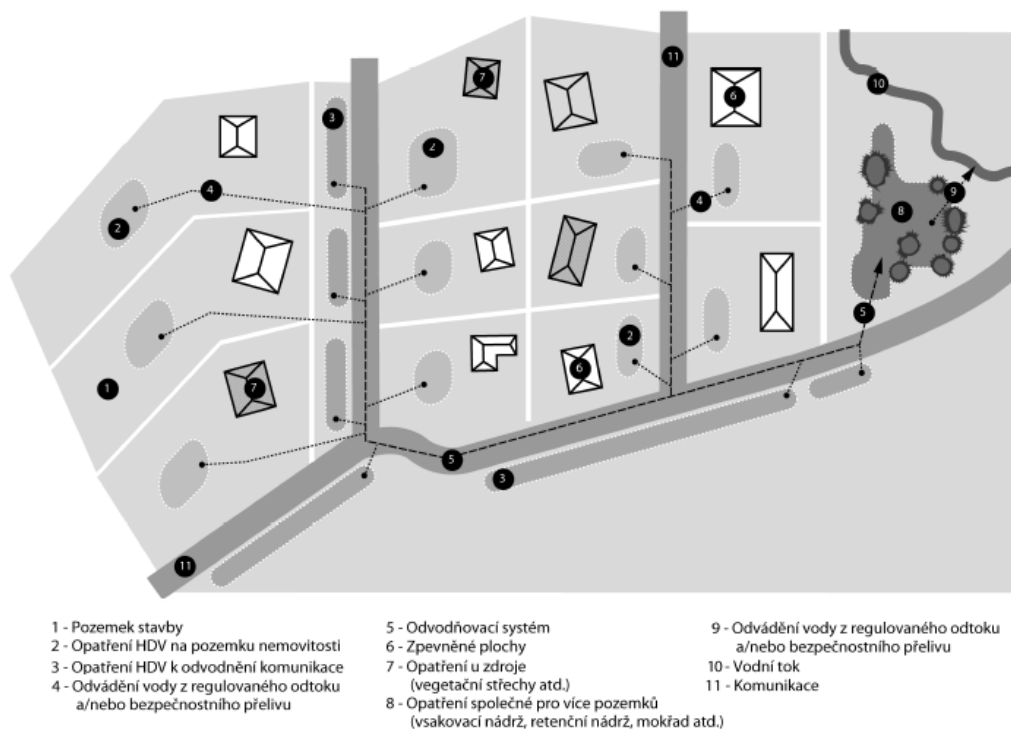


Obrázek 20: Vsakovací boxy – příklad umělého zasakování dešťových vod (URL18)

Při pohledu na obrázek výše (č. 20) je jednoznačně vidět nejdůležitější rozdíl oproti přírodnímu či přírodě blízkému řešení – vsakovací boxy nezajistí takové množství vláhy pro okolní rostliny, dešťová voda bude v tomto případě přečištěna o pevné částice díky umístění geotextílie a následně se voda infiltruje do podloží, nebude však působit pozitivně na mikroklima v okolí pomocí vypařování.

Přírodě blízké řešení zasakování dešťových vod vzniklo v minulých letech z potřeby řešení právě nevhodnosti bodového vsakování. Ministerstvo Životního prostředí jako iniciátor zpracovalo ve spolupráci s Hydroprojekt Sweco a.s. normu TNV 75 9011 – Hospodaření se srážkovými vodami.

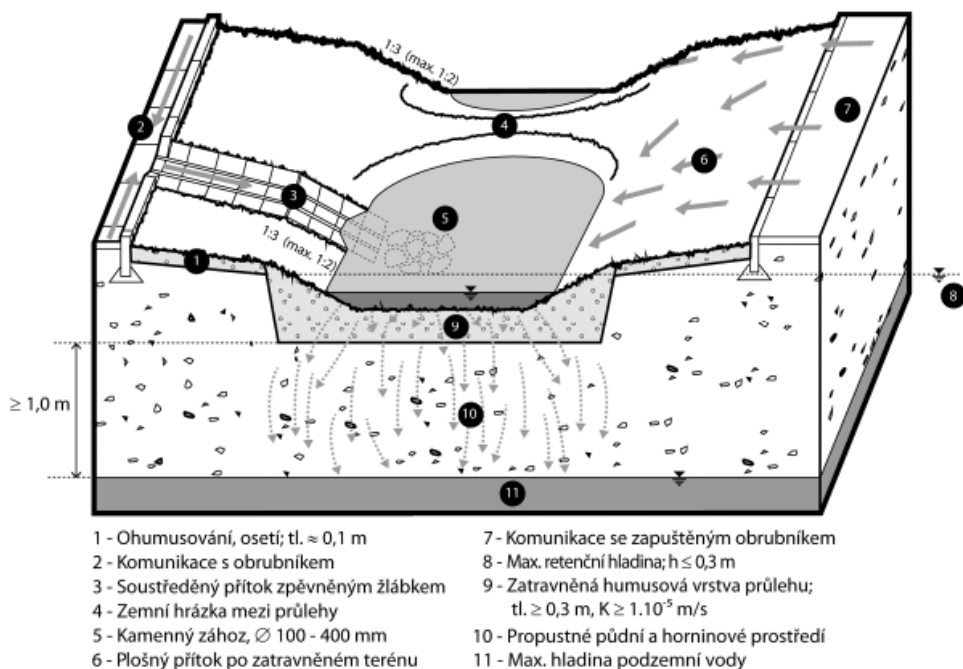




Obrázek 21: Příklad přírodě blízkého řešení odvodnění (TNV 75 9011)

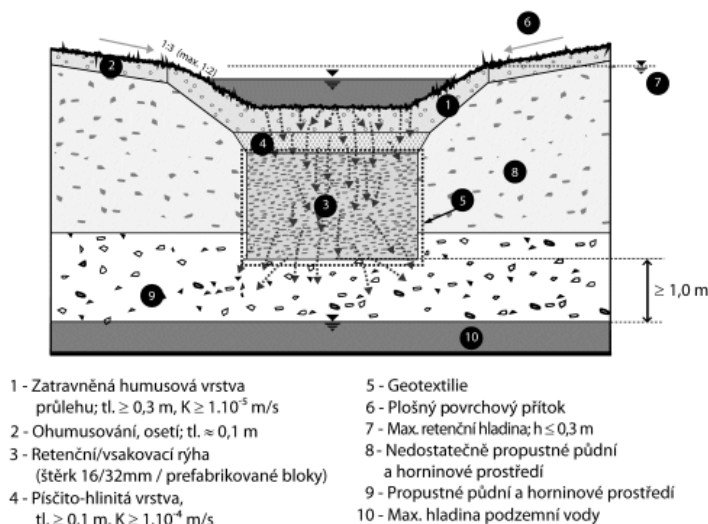
Na obrázku výše je vidět řetězení prvků pro hospodaření s dešťovými vodami. Opatření na pozemku jednotlivých staveb – využití vegetačních střech, svedení okapnic do malých jezírek na pozemku stavebníka ke zlepšení místních vláhových poměrů a mikroklimatu. Odvodnění komunikací je přednostně vedeno do rýh a podélných struh, v případě intenzivní srážky voda odtéká do společného opatření – např.: vsakovací nádrž, retenční nádrž či mokřad.

Uvedená norma uvádí jako prvotní řešení nakládání s dešťovými vodami vsakování. Dále stanovuje další možnosti a jejich podmínky, přípustnost či postup výpočtu – uvažuje se součinitelem odtoku, jak bylo uvedeno výše. Výsledně je nutné posoudit podle této normy samotné vsakovací zařízení, aby doba zdržení a zasáknutí dešťových vod v zasakovacím zařízení nepřesáhla 72 hodin.



Obrázek 22: Příklad řešení průlehu jako zasakovací zařízení (TNV 75 9011)

Průleh je vhodný pro zasakování v nestísňených prostorech, někteří investoři ho nevyužívají čistě z ekonomického důvodu – plocha pozemku nutného k vybudování tohoto průlehu ubírá plochu, kterou by mohli využít k výstavbě obytné.



Obrázek 23: Příklad řešení vsakovací rýhy (TNV 75 9011)

Vsakovací rýha proti tomu nezabírá vyšší plochu v případě, kdy je umístěna souběžně s místní komunikací. Minimální šířka uličního prostoru daná zákonem je 8,0 metrů, je zde tak dostatek prostoru pro její vybudování. Je ovšem nutné, aby na ní později nevzniklo oplocení.

## 6. Zpracování modelového území

Součástí bakalářské práce je zpracování vybraného modelového území se zaměřením na výpočet zastavěnosti orné půdy v minulých letech a současně stanovení odhadu srážek, které na daném území mohli být infiltrovány do půdy, ovšem z důvodu zpevněných nepropustných ploch tak nemohlo být učiněno. Jako modelové území byly vybrány dva katastry, které pospolu tvoří jednu obec – Velké Přílepy.

### 6.1. Metodika práce

Stanovení zastavěnosti orné půdy: Plochy jsou prvotně rozděleny na plochy zastavěné od roku 1990 po současnost a na plochy zastavitelné – tj. plochy, které jsou určeny územním plánem pro zastavění rodinnými domy, bytovými domy či průmyslem. Plochy zastavěné do roku 1990 nejsou započteny, protože rozvoj obce do tohoto roku nebyl pro tento účel předmětný. Účelem stanovení zastavěnosti je poukázat na výstavbu tzv. „na zelené louce“ v našem případě spíše poli. Stanovení zastavěnosti bude pomocí porovnání digitálních map – v případě ploch již zastavěných.

Do zastavěných ploch se započítává silniční těleso, chodník, veřejné stavby většího rozsahu, půdorys domu či bytového domu a areály průmyslové. V případě rodinných domů je k půdorysu připočten okruh o velikosti 1,0 metru z důvodu zpevněných ploch (okapový chodníček, terasa či chodník), které nelze z map nalézt. Jednotlivé druhy zpevněných ploch budou v mapovém výstupu rozlišeny pomocí barvy či šrafy. V průběhu vykreslování bude jednotlivým plochám přiřazen součinitel odtoku dle ČSN 75 6101, podle kterého bude možné ve výsledku zjistit jaký podíl dopadnuté srážky je vypařen či odveden po povrchu, aniž by se infiltroval do půdy. Úhrn srážek bude zjištěn z nejbližší meteorologické stanice – Brandýsek, okr. Kladno (vzdálenost od území vzdušnou čarou 10 kilometrů).

Stejnou metodou bude přiřazen součinitel odtoku také půdě, která zde byla před výstavbou. Rozdíl těchto veličin bude současně množství srážek, které vlivem výstavby nemohly být infiltrovány do půdy a odtekly z území povrchovým odtokem.

Výpočet:

$$Q_r = \psi \cdot i \cdot A$$

kde

$Q_r$  je maximální odtok dešťových vod, v l/s;

$\psi$  součinitel odtoku ( $0 < \psi \leq 1$ ), bezrozměrný;

$A$  plocha povodí stoky měřená horizontálně, v ha;

$i$  intenzita směrodatného deště uvažované periodicity, v l/(s.ha).

Obrázek 24: Úryvek z normy ČSN 75 6101 o výpočtu redukované plochy

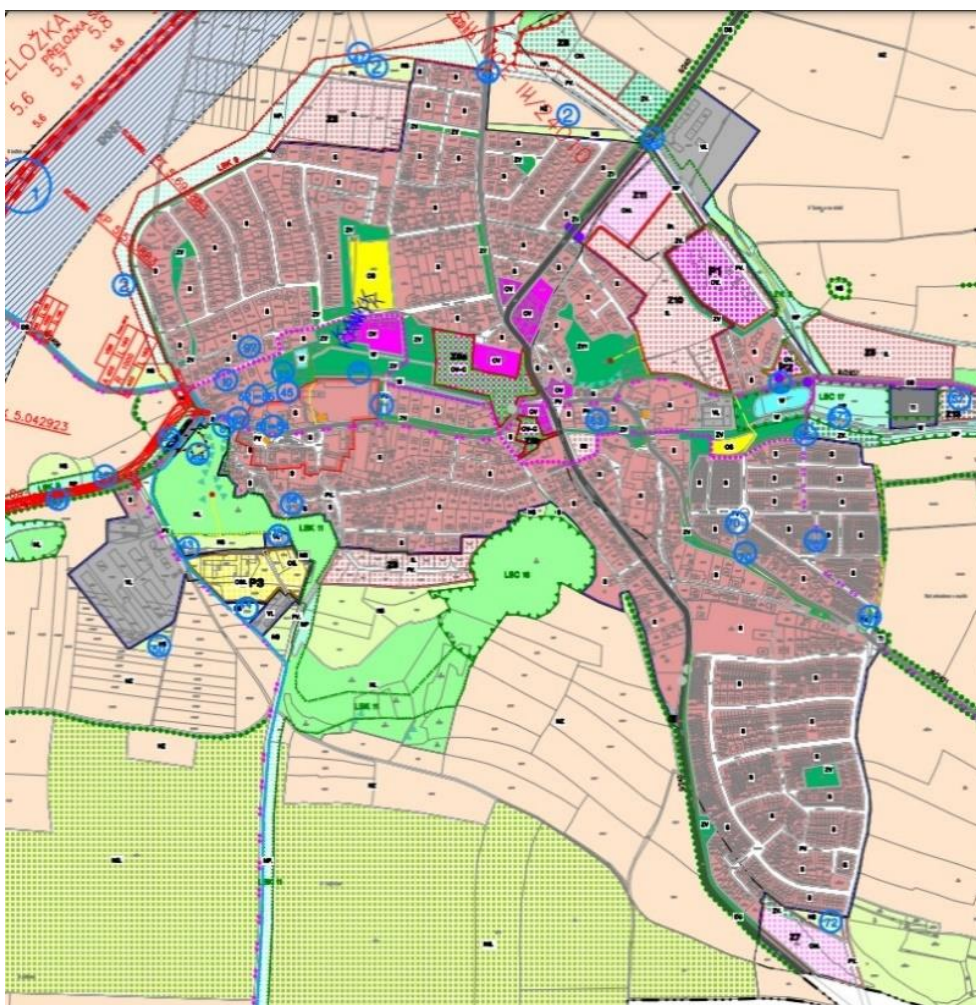
Zatímco v normě je pro návrh dešťové kanalizace pomocí racionální metody uvedena pod veličinou  $i$  - intenzita návrhového deště, v této práci bude uvádět celkový souhrn srážek (mm/rok). Součitel odtoku bude stanoven dle tab. 2 v ČSN 75 6101 „Doporučené součinitele odtoku“. Sklon jednotlivých území bude stanoven podle terénního ohledání na místě.

Způsob zástavby a druh pozemku		Součinitel odtoku $\psi$ při konfiguraci území		
		rovinně při sklonu do 1 %	svažitě při sklonu 1 až 5 %	prudce svažitě při sklonu nad 5 %
Budovy	v uzavřených blocích (vydlážděné nebo zastavěné dvory)	0,70	0,80	0,90
	v uzavřených blocích (uvnitř bloku zahrady)	0,60	0,70	0,80
	v otevřených blocích	0,50	0,60	0,70
	při volné zástavbě (izolované)	0,40	0,50	0,60
Rodinné domky	sdrúžené v zahradách	0,20	0,40	0,50
	izolované v zahradách	0,20	0,30	0,40
Tovární objekty	starší typ (hustější zástavba)	0,50	0,60	–
	nový typ (volné a travnaté plochy)	0,40	0,50	–
zpevněné pozemní komunikace (např. asfalt, beton, dlažba)		0,70	0,80	0,90
nezpevněné pozemní komunikace (např. štěrky)		0,50	0,60	0,70
Železniční pozemky		0,25	–	–
Hřbitovy, sady, hřbitě		0,10	0,15	0,20
Zelené pásy, pole, louky		0,05	0,10	0,15
Lesy		0,00	0,05	0,10

Obrázek 25: Doporučené součinitele odtoku dle ČSN 75 6101

## 6.2. Popis zájmového území

Zájmovým územím je obec Velké Přílepy v okrese Praha - Západ, která leží na katastrálních územích Velké Přílepy a Kamýk u Velkých Přílep. Dle statistického úřadu má v obci k 1. 1. 2020 trvalý pobyt hlášeno celkem 3533 osob, zatímco k 1. 1. 2010 to bylo 2644 osob. Nárůst počtu obyvatel je tak zřejmý nehledě na to, že mnoho osob má trvalé bydliště uvedené jinde, avšak lze je považovat za obyvatele obce. V obci probíhá od devadesátých let minulého století mohutná výstavba samostatných izolovaných rodinných domů a řadových domů na místech, kde byly úrodná pole s třídou ochrany I. – II. Obec má platný územní plán a současně dojde v roce 2021 k platnosti nového územního plánu, který stanoví nové rozvojové plochy pro další výstavbu.



Obrázek 26: Hlavní výkres nového územního plánu obce Velké Přílepy (URL19)

### 6.3. Programy pro zpracování dat

Pro zpracování dat bude využit geografický informační systém (GIS) od firmy Esri, který umožňuje po vložení podkladu (mapy) editaci do jednotlivých vrstev, které pro větší přehlednost oddělí množství zakreslených ploch. Vybraný program této společnosti (**ArcMap, ArcCatalog**) bude využit převážně k editaci a zakreslení zpevněných ploch a vytvoření a přidělení informací jednotlivým plochám o jejich rozloze a součiniteli odtoku.

Program nebude zdaleka plně využit, ve svém plném rozšíření - zvládá prostorové analýzy, tvorbu obsáhlých map, editaci map či data management. (Ormsby a kol., 2001)



Obrázek 27: Mapový výstup v podobě rozprostření solární radiace ve městě (URL20)

Program lze využít i pro další činnosti:

- Sledování a analýza stavu silnic pomocí leteckého snímkování
- Zanesení průběhu inženýrských sítí do map a jejich využití při rekonstrukci
- Hydrologické modelování /řešení povodí, odtoku, uzávěru povodí atd./
- Předpovídání lesních požárů pomocí údajů o počasí (Booth a Mitchell, 2001)

Současně nelze zapomenout, že existují i bezplatné komunitní verze, které patří mezi tzv. open-source. Tyto programy vyvíjí ve většině případů komunita řešitelů, která tak činní spíše ve svém volném čase, ovšem není problém vzhledem k otevřenému zdrojovému kódu jednotlivé prvky v programu si sám jako uživatel upravovat. V některých případech jsou open-source verze v základní verzi zdarma avšak jejich rozšíření o další funkce či instalační balíčky může být zpoplatněno. Je jím například: **QGIS projekt, FlowMap, Grass, gvSIG či udigGIS.**

**QGIS** je jedním z nejpoužívanějších a současně nejpoužívanější open-source verzí. Jeho výhodou je velké množství předpřipravených a dostupných vylepšení ve formě jednotlivých instalačních balíčků. **FlowMap** je už ze svého názvu úzce specializován, a to na analýzu a zobrazení dat ohledně vodních toků, tato aplikace byla přímo vyvinuta na Utrechtské univerzitě v Nizozemsku. **Grass** byl vyvinut přímo americkou vládou za účelem podpory analýzy geografických zdrojů a je dobrým systémem správy dat a prostorového modelování, k dostání je zdarma; **gvSIG** má napsaný zdrojový kód pomocí programovacího jazyku JAVA, jedná se tak o přívětivější verzi pro programátory se zaměřením na tento programovací jazyk. Problémy s open-source verzemi vznikají většinou v otázce kompatibility jak vzájemné, tak s ArcGis od ESRI, uvedenému problému se snaží předcházet právě **udigGIS**, který má implementovány standartní formáty souborů a současně je jeho instalace podstatně jednodušší. (Dempsey, 2017)

Vzhledem k tomu, že je bakalantovi v rámci studia umožněn bezplatný přístup do studentské verze ArcGis a ArchMap, volí tuto verzi z důvodu kompatibility a dostupnosti.

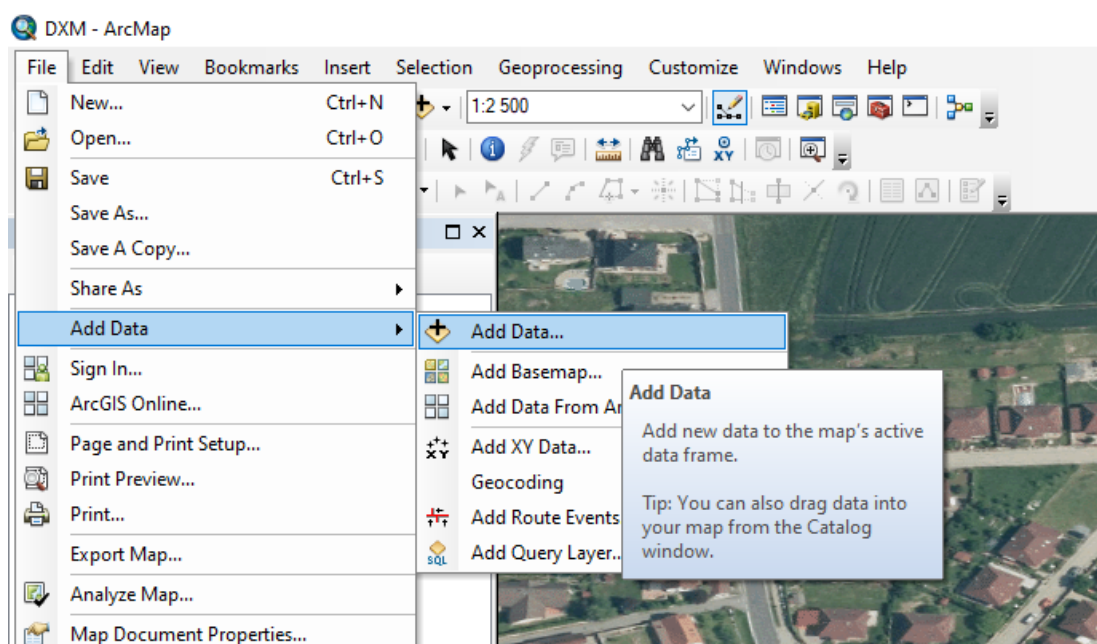


Obrázek 28: Co je to GIS? Jednoznačná odpověď neexistuje. (URL21

## 6.4. Postup práce

### Určení plochy vyjmuté ze ZPF v rámci nové výstavby mezi léty 2000 – 2020

Plocha je určena dle dostupné podkladové mapy v programu ArcMap 10.5.1, tato mapa je získána se serveru [www.geoportal.cuzu.cz/WMS\\_ORTOFOTO\\_PUB/](http://www.geoportal.cuzu.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/), jedná se o mapu, jejíž promítání lze provést právě v GIS programu a pro nekomerční využití je zdarma.

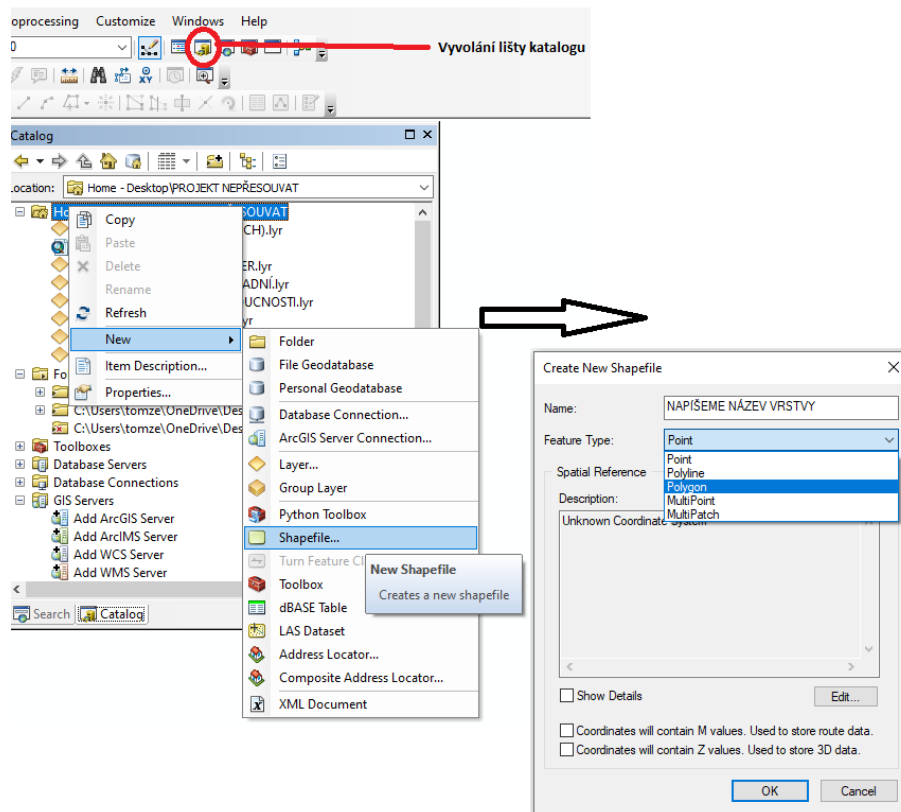


Obrázek 29: Ukázka přidání podkladové mapy či jiných dat do programu ArcGis (ArcGis, Esri)

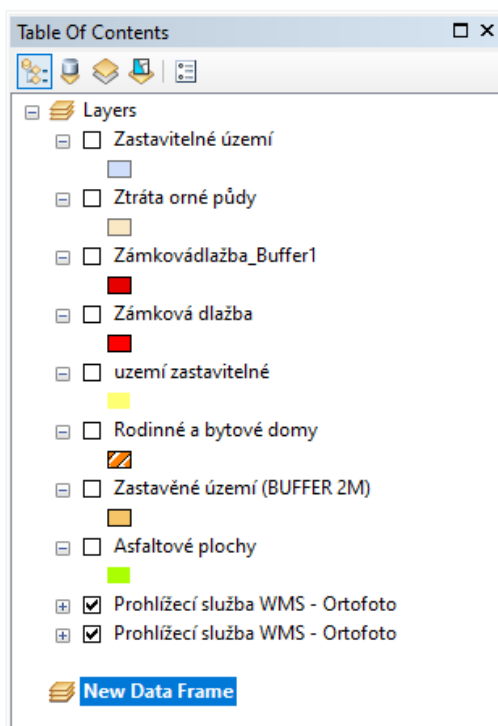
V programu ArcGis lze editovat jednotlivé vrstvy a tímto způsobem vytvářet nové body, linie či polygony, lze tak zakreslit nové plochy výstavby. Plochy jsou rozděleny dle jejich způsobu využití na plochu zastavěnou rodinnými, bytovými domy či průmyslem, dále zpevněné plochy jsou děleny na asfaltové a zámkové (betonový prefabrikát).

Vytvoření vrstvy /shapefile/ lze v ArcGis 10.5.1 pomocí aplikace ArcCatalog v základní nástrojové liště, pomocí katalogu lze připojit i celé složky souborů. Po kliknutí pravým tlačítkem na danou složku lze najít řádek „New“ a dále „Shapefile“ (postupovat lze podle obrázku č. 30 níže), zde zvolíme, o jaký typ se jedná, název vrstvy a následně koordinační systém – pokud není již automaticky převzat z předešlé vrstvy či vstupních dat. Poté se nám již vrstva zobrazí v „Table of Contents“ (Obr. č. 31) při pravé straně okna, v ní vidíme jaké vrstvy jsou nahrané, jejich název, barvu či šrafu – kterou jsou zobrazeny a v poslední řadě do jaké skupiny jednotlivé vrstvy patří tzv. „Data frame“.





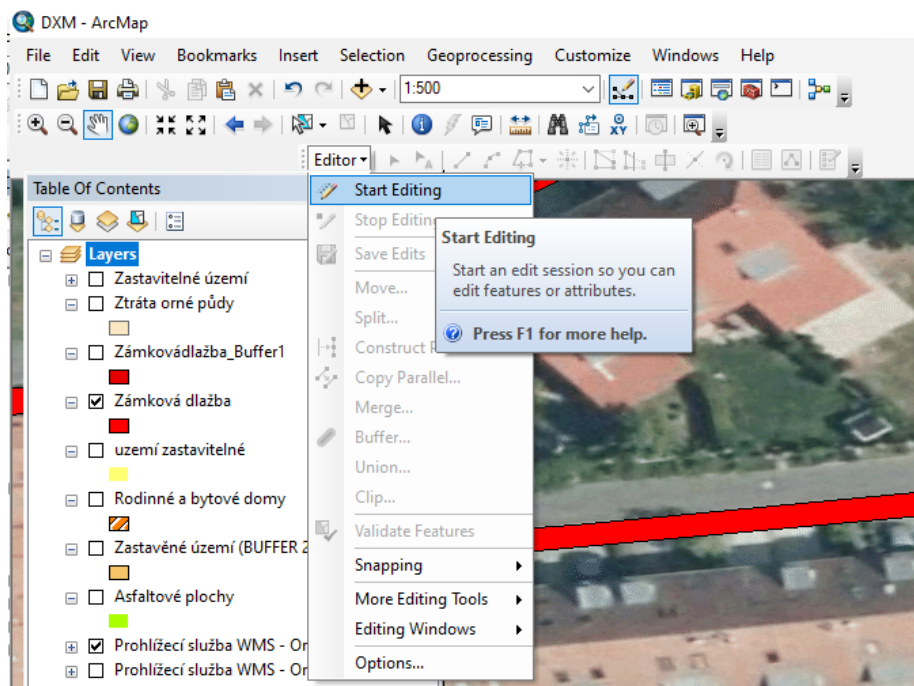
Obrázek č. 30: Postup vytváření nového shapefile a jeho definování (ArcGis, Esri)



Obrázek 31: Table of Contents (ArcGis, Esri)

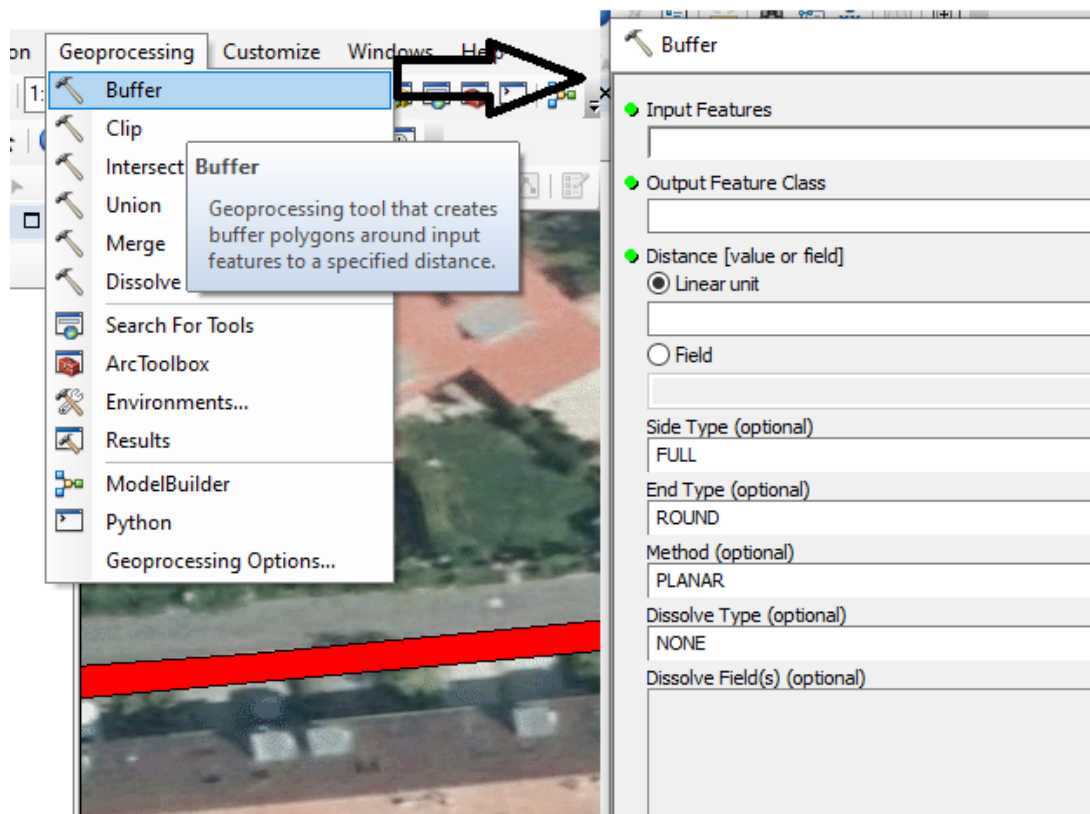
Pro stanovení ploch, jak již bylo uvedeno výše, je nutné dané plochy vykreslit. Vykreslení probíhá pomocí nástrojové lišty editoru (viz. obrázek 32), kde je nutné stanovit jakou vrstvu budeme editovat (tedy do jaké vrstvy bude výsledný náčrt uložen a jejích vlastnosti bude přejímat jako vlastní) a pomocí počítačové myši

zahájí vykreslování. Před ukončením editování je nutné pro zachování dat editaci uložit.



Obrázek 32: Editace pomocí nástrojové lišty v programu ArcMap (ArcMap, Esri)

V případě nutnosti lze v programu navolit, jaké body, linie či jiné veličiny má přednostně uchopit pro vykreslení. Vzhledem k tomu, že v tomto případě probíhalo vykreslování pouze podle podkladové mapy – uvedené nastavení by bylo zbytečné, v případě katastrální mapy by například pro vyšší přesnost bylo uchopování nezbytné. Katastrální mapu nelze pro daný případ využít – v mnoha případech neodpovídá dělení pozemků jejich skutečnému využití. Editovány tak byly postupně všechny vytvořené vrstvy a to: zastavěná plocha, zpevněné plochy – asfaltové komunikace a zpevněné plochy – betonové prefabrikáty. Z důvodu výstavby velkého množství doplňkových zpevněných ploch v okolí jednotlivých rodinných domů, které sice podléhají vynětí ze zemědělského půdního fondu, ale v konečném výsledku je lze z mapy jen těžce odhadovat (například okapové chodníčky schované pod přesahem střešní konstrukce) byla zvolena metoda stanovení těchto ploch pomocí funkce BUFFER, která vybranou plochu zvětší do všech stran od kraje směrem ven o předem nastavenou délku. Tuto funkci obsahuje přímo ArcGis a následně je sečtena se základní plochou v konečné atributové tabulce. Postup funkce je uveden na obrázku 33 a současně je layout součástí přílohy bakalářské práce.



Obrázek 33: „BUFFER“ a postup zadání vytvoření (ArcGis, Esri)

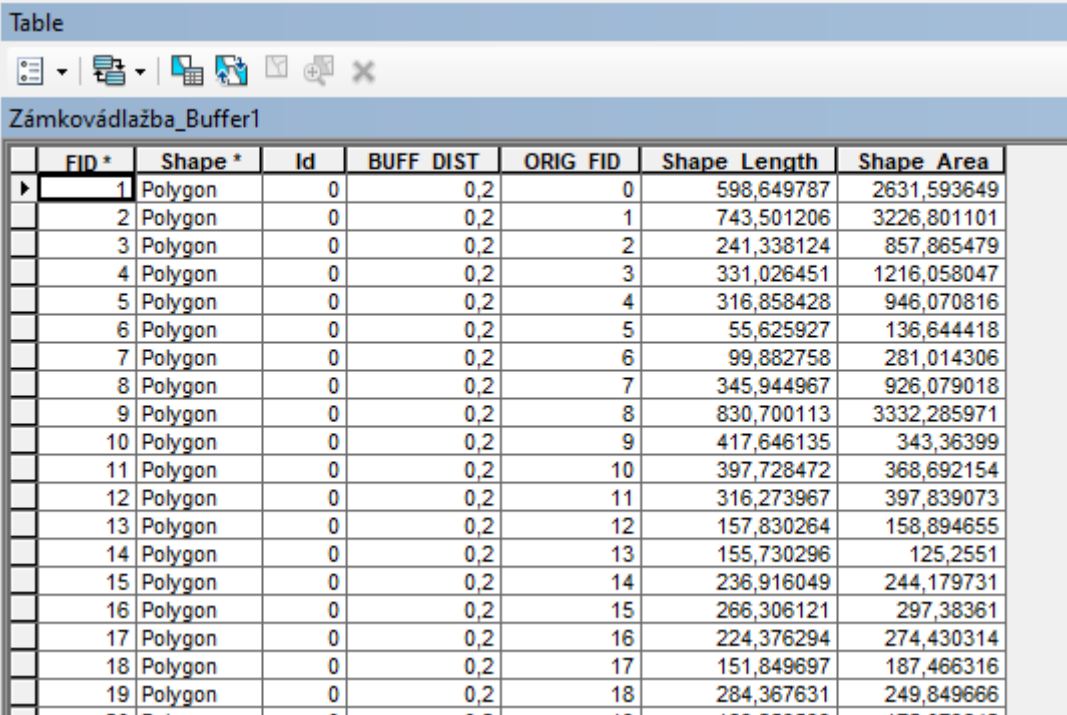
Poslední vrstvou je stanovení reálné ztráty pohledem zemědělství, protože jak již bylo uvedeno v bakalářské práci – zahrady rodinných domů nejsou vyjímány ze zemědělského půdního fondu, avšak již nikdo na nich nebude nikdy pěstovat obiloviny atd., pohledem zemědělství je tak tato plocha jako celek již nevyužitelná.

Co se týče kvality a ochrany půdy, obec Velké Přílepy je vzdušnou čarou 5 kilometrů od hranice hlavního města Prahy; orná půda je zde velmi kvalitní a podle dostupných dat VÚMOP je orná půda v bezprostředním okolí zastavěného území shodně rozdělena polovičním dílem mezi třídu ochrany I. a II.; jedná se tak vůbec o nejúrodnější půdy. Původní ornice, která byla na místě této výstavby tak měla stejnou třídu ochrany a kvalitu. Její stanovení dle BPEJ již není možné, stavební pozemky nemají uvedené BPEJ ani není uvedeno v katastru nemovitostí BPEJ původní parcely – orné půdy. Všechny výše uvedené vrstvy byly následně exportovány do formátu .pdf v dostatečné kvalitě 500 DPI a přizpůsobeny pomocí metody „layout“ pro potřeby této bakalářské práce. Jednotlivé mapy získaly grafické měřítko, severku, legendu s jednotlivými plochami, odkazy na původ map a nadpis, popř. další vlastnosti vhodné k jejich zobrazení.

Vytvoření mapy pomocí funkce layout lze v levém dolním rohu přepnutím do uvedeného modu „Layout View“. Následně v hlavní nástrojové liště lze nalézt pod kapitolou „Insert“ jednotlivé prvky do mapy, nastavit oblast mapy či její kvalitu. Legenda je následně rozložena pomocí funkce „ungroup“ a „as text“ na text, aby bylo možné s ní pracovat a editovat.

### Určení množství srážky, která odtéká po zpevněných plochách

Pro určení množství dešťové srážky, která odteče z určitého území je nutné v první řadě znát rozlohu tohoto území. Při programu ArcGis lze tuto veličinu získat z atributové tabulky dané vrstvy a následně ji i pro další využití exportovat například do WordPadu či Excelu.



FID *	Shape *	Id	BUFF DIST	ORIG FID	Shape Length	Shape Area
1	Polygon	0	0,2	0	598,649787	2631,593649
2	Polygon	0	0,2	1	743,501206	3226,801101
3	Polygon	0	0,2	2	241,338124	857,865479
4	Polygon	0	0,2	3	331,026451	1216,058047
5	Polygon	0	0,2	4	316,858428	946,070816
6	Polygon	0	0,2	5	55,625927	136,644418
7	Polygon	0	0,2	6	99,882758	281,014306
8	Polygon	0	0,2	7	345,944967	926,079018
9	Polygon	0	0,2	8	830,700113	3332,285971
10	Polygon	0	0,2	9	417,646135	343,36399
11	Polygon	0	0,2	10	397,728472	368,692154
12	Polygon	0	0,2	11	316,273967	397,839073
13	Polygon	0	0,2	12	157,830264	158,894655
14	Polygon	0	0,2	13	155,730296	125,2551
15	Polygon	0	0,2	14	236,916049	244,179731
16	Polygon	0	0,2	15	266,306121	297,38361
17	Polygon	0	0,2	16	224,376294	274,430314
18	Polygon	0	0,2	17	151,849697	187,466316
19	Polygon	0	0,2	18	284,367631	249,849666

Obrázek 34: Ukázka atributové tabulky z projektu (ArcGis, Esri)

Následně je nutné zjistit roční úhrn srážek, tento úhrn je získán z veřejně dostupných dat meteorologické stanice v obci Brandýsek, okr. Kladno (URL22), která uvádí za hydrologický rok 2019 – 2020 úhrn ve výši 440,2 mm a za kalendářní rok 2020 je to 430,6 mm. Úhrn okolo 400 mm je pro okolí Prahy (tj. Praha – západ) typický.

Pro výpočet bude vzat srážkový úhrn za hydrologický rok, tj. od 1. 11. 2019 do 31. 10. 2020. Na každý metr čtvereční nám tedy za rok spadne 440 litrů. Následně výpočet probíhá již dle kap. 6.1. Metodika práce; pomocí koeficientu odtoku je určeno množství, které odtéká v důsledku výstavby nepropustných ploch po niveletě terénu do dešťové kanalizace. Jsou určena odtoková množství pro jednotlivé druhy ploch a současně pro všechny dohromady.



*Obrázek 35: Meteorologická stanice Brandýsek, okr. Kladno (URL22)*



*Obrázek 36: Příklad ochrany půdy na nezastavěné části zahrady (Vlastní zdroj)*

## 7. Interpretace výsledku

Z dat zpracovaných v programu ArcMap vyplynuly požadované plochy, které byly zastavěny v rámci nové výstavby mezi léty 2000 – 2020 na katastrálním území obce Velké Přílepy a to celkem:

Zpevněné plochy (Betonový prefabrikát): 32 368 m<sup>2</sup>

Zpevněné plochy (Asfalt): 70 015 m<sup>2</sup>

Zastavěné plochy budovami a souvisejícími plochami: 187 690 m<sup>2</sup>

**Celková plocha vyňatá ze ZPF: 290 073 m<sup>2</sup> tj. 29 ha**

**Reálná ztráta orné půdy (započteny i plochy zahrad) činí 495 234 m<sup>2</sup> tj. 49,5 ha**

Výstupy z programu ve formě statistiky jednotlivých vrstev a mapy jsou uvedeny v poslední kapitole – sumarizace dat. Uvedená orná půda o velikosti 49,5 hektaru měla před výstavbou třídu ochrany I. či II., jednalo se tak o vysoce produktivní půdy. Reálná ztráta orné půdy je uvedena pohledem úbytku plochy v zemědělství, jsou do ní započteny i plochy zahrad rodinných domů, i když v rámci zákona o ochraně ZPF nejsou z tohoto fondu vyjímány, jejich využití pro typické zemědělské účely je však nemožné.

Při konečném určení celkového odtokového množství, byl na stavebním úřadě Velké Přílepy konzultován způsob likvidace/zasakování dešťových vod z jednotlivých rodinných domů. Dle názoru stavebního úřadu jednotlivé nové domy od roku 2000 podléhají přísnějším nárokům na zasakování dešťových vod, a to z důvodu vyhlášky č. 501/2006 Sb. „O obecných požadavcích na užívání území“, která v paragrafu 20 odstavce 5 stanovuje způsob vymezení stavebního pozemku a mimo to uvádí: „...Na stavebním pozemku musí být vyřešeno vsakování či odvádění srážkových vod ze zastavěných nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití...“. Dle názoru SÚ mají veškeré tyto stavby řešeno nakládání s dešťovými vodami pomocí vsakovacích soustav s bezpečnostními přepady na svém pozemku. Po této zkušenosti tak nejsou započteny do bilance, protože na rozdíl od veřejných asfaltových a betonových ploch nejsou odváděny pomocí dešťové kanalizace do vodního toku, ale alespoň jsou vsakovány v místě plochy zemědělského půdního fondu (zahrada rodinného domu).

Součinitel odtoku současně závisí na sklonu území, vzhledem k tomu, že terén obce se svažuje k Podmoráňskému potoku, je vzat průměrný sklon 5 %. Tabulka se součiniteli odtoku rozděluje území o sklonu 1 %, 1 – 5 % či 5+ %, proto je v úvahu vzata poslední varianta.

Byl vzat součinitel odtoku 0,7 pro zpevněné plochy s propustnými spárami a sklonem 5+ % a pro asfaltové povrchy se sklonem 5+ % součinitel 0,9. Výpočet je následující:

**Odtokové množství = Roční úhrn za hydrologický rok \* výměra plochy \* součinitel odtoku**

Tedy  $Q_{\text{ODTOK}}^{\text{DLAŽBA}} = 0,440 \text{ (m)} * 32\,368 \text{ (m}^2\text{)} * 0,7 = \mathbf{9\,969,344 \text{ m}^3/\text{rok}}$

A  $Q_{\text{ODTOK}}^{\text{ASFALT}} = 0,440 \text{ (m)} * 70\,015 \text{ (m}^2\text{)} * 0,9 = \mathbf{27\,725,94 \text{ m}^3/\text{rok}}$

Pokud by na výše uvedené ploše bylo pole, louka či les dle tabulky k normě ČSN 75 6101 by při sklonu 5+ % zde byl součinitel odtoku 0,15; tj.:

$Q_{\text{ODTOK}}^{\text{PŮDA}} = 0,440 \text{ (m)} * 102\,383 * 0,15 = \mathbf{6\,757,278 \text{ m}^3/\text{rok}}$

Při výpočtu rozdílu mezi odtokem z pole a odtokem ze zpevněných a zastavěných ploch získáváme výsledné množství, které navíc odečte po výstavbě z daného území a to je:

$$Q_{\text{ODTOK}}^{\text{CELKEM}} = (Q_{\text{ODTOK}}^{\text{DLAŽBA}} + Q_{\text{ODTOK}}^{\text{ASFALT}}) - Q_{\text{ODTOK}}^{\text{PŮDA}}$$

**Celkové množství vody, která odečte z dotčeného urbanizovaného území po zastavění navíc je 30 938, 006 m<sup>3</sup> za rok.**

Většina této dešťové vody odtéká do Podmoránského, popř. je zasakována v umělých zasakovacích soustavách na okraji zastavěné lokality. V největších lokalitách jsou však dešťové vody svedeny do zasakovacích poldrů, které se však rychle za intenzivního deště naplní a voda bezpečnostním přelivem přepadá do potoka, který ústí po dvou kilometrech do Vltavy.

**Výsledkem tedy je, že zatímco ze samotného pole odtéká za rok 6 757 m<sup>3</sup> vody, v případě výstavby na uvedeném poli ze zastavěných ploch již odtéká 30 938 m<sup>3</sup>. Jedná se tak každou novou výstavbou o zvýšení odtoků z území pětinašobně.**

## 8. Diskuze

Bakalářská práce se v určitém slova smyslu snaží čtenáři vnuknout možnou souvislost úbytku zemědělské plochy v České republice s aktuálními vodohospodářskými stavy: záplavy, sucha či vodní erozí půdy. Současný zákon o ochraně zemědělského půdního fondu je v některých ohledech příliš benevolentní – stavebník neplatí za plochu zahrady, která je však v průběhu výstavby natolik udusána a zničena, že nepředstavuje z hlediska zemědělství žádný užitek, na druhou stranu již není možné nově zastavovat nejurodnější půdy v nových územních plánech, stavba musí mít nepřehlédnutý veřejný význam – to je velké plus poslední novelizace. V případě výstavby na malém pozemku s rozlohou 100 – 500 m<sup>2</sup> si myslím, že by bylo rozumné, aby plocha pozemku byla vyjímána celá, a to beze zbytku, protože zbytek zahrady v průběhu výstavby neslouží jako zahrada, ale spíše jako improvizované stanoviště či regulérní komunikace (viz. obrázek č. 36)

Dále se čtenář dozví některé základnější vlastnosti vody, získá přehled o pojmu infiltrace, zasakování, přírodě blízké řešení, městský tepelný ostrov atd. Bakalářská práce se snaží okrajově zmínit i další negativa rozšiřování a rozpínání urbanizovaných ploch – změna teploty, větru či odtokových poměrů.

Modelové území zpracované v rámci bakalářské práce názorně ukazuje, jaké množství dopadnuté srážky odtéká z daného území. V rámci přípravy nového zákona o ochraně ZPF by tak nebylo na škodu implementovat právě tabulku součinitele odtoku do stanovení výpočtu odvodu a současně vyjímát kompletně ucelenou plochu pozemku či stanovit okolí dotčené výstavbou pomocí funkce BUFFER jako v případě území v práci, nedošlo by tak k výpadku financí a současně by byla zvažena ekologická stránka jednotlivých projektů. Stavebník, který by chtěl platit podobné sumy za vyjmutí by tak byl donucen uvažovat o propustných materiálech – zatravnovací tvárnice; ozelenělé pásy v uličním prostoru či mezerovité dlažby pro chodníky.

I když rozšiřování měst či obcí je přirozeným jevem, děje se tak většinou na nejurodnějších půdách, lidstvo od pradávna vyhledávalo a žilo právě u těchto půd nejurodnějších, vztahy mezi člověkem a půdou byly rovněž silnější. Tato práce má



ve čtenáři vzbudit současně touhu a obnovit vztah k půdě, čtenář by po přečtení měl pochopit samou podstatu a základ ochrany půdy.

Pozitivem současné ochrany ZPF je možnost vyhledání třídy ochrany, BPEJ či vlastností půd a jejich výměry odkudkoliv pouze pomocí internetu v prohlížečí službě katastru nemovitostí a související odkazy na VÚMOP v. v. i. Současně aplikace Limity půdy od VÚMOP poskytuje např.: investorovi či dotčenému orgánu jedinečnou možnost ucelených informací na jediném místě.

Zákon o ZPF je v otázce jeho ochrany dobrým nástrojem, který by ovšem snesl vylepšení výše uvedené.

## 9. Závěr

Cílem práce bylo stanovit a shrnout obecná fakta o zemědělském půdním fondu, posoudit dopady současné legislativy z hlediska ochrany před zastavěním a zpracovat hutnou rešerši. Dále pak zpracovat modelové území, na kterém by bylo možné demonstrovat vliv vyjímání půdy na životní prostředí a v neposlední řadě vyhodnotit plusy a mínusy současné legislativy. V průběhu práce nebylo zapomenuto na seznámení s nástroji ochrany ZPF a popsání vztahu infiltrace srážky a půdy, rovněž byl čtenář seznámen s řešeními, která jsou blízká přirozenému přírodnímu způsobu nakládání s dešťovými vodami.

V první části práce jsou uvedena obecná fakta o ZPF, jaký je jeho význam či jaké máme nástroje na jeho ochranu. Detailně je zde zmíněn zákon o ochraně ZPF, třídy ochrany, nástroj BPEJ či aplikace Limity půdy od VÚMOP v. v. i. V druhé části je zpracován úvod do vyjímání půdy, úloha územního plánování a dále: náležitosti žádosti, výpočet odvodu či konečná výše a jeho splatnost. Třetí část již popisuje vliv vyjímání půdy na životní prostředí a ve svém úvodu i základní veličiny z vodohospodářského hlediska; okrajově je zde zmíněn městský tepelný ostrov jako následek urbanizace či vliv na rozmanitost přírody. Kapitola končí podrobným popisem rozdílu mezi infiltrací srážky přírodní či umělou cestou. Jsou zde znázorněna řešení dle norem TNV, která jsou přírodě blízká.

Poslední částí práce je zpracování modelového území – obce Velké Přílepy. V programu ArcGis bylo vymezeno území, které bylo zastavěno mezi léty 2000 – 2020 v katastru obce. Byla stanovena rozloha půdy, která musela ustoupit nové zástavbě a současně množství vody, které každoročně odtéká z tohoto území vlivem neprostupnosti zpevněných povrchů. Součástí této kapitoly je popis zájmového území, metodika práce a postup práce, výčet programů pro zpracování dat a zdůvodnění výběru a nakonec interpretace dat. Mapové výstupy jsou přílohou této bakalářské práce a sumarizace dat – počet polygonů vykreslených, suma ploch či maximální velikost jednoho polygonu je uvedena v poslední části práce.

Přínos této bakalářské práce spočívá v hutné rešerši, která vymezuje ochranu zemědělského půdního fondu včetně navazujících nástrojů a zpracované území, které názorně ukazuje čtenáři provázanost půdy a vodohospodářství. Přínosem je rovněž

příloha v podobě map zastavěných a zpevněných ploch, která ctí základní kartografická pravidla.

## 10. Seznam použitých pramenů

- [1] **AMBROŽOVÁ, Jana, 2003.** Aplikovaná a technická hydrobiologie: 2. vydání. VŠCHT v Praze, 94-95 str. ISBN 80-7080-521-8.
- [2] **BEDNÁŘ, Jan, 1985.** Vybrané kapitoly z meteorologie; Skripta. 83-86 str. ISBN nezjištěno.
- [3] **BOOTH, Bob a Andy MITCHELL, 2005.** Getting Started with ArcGIS. Esri Press.  
Dostupné také  
z: [http://downloads.esri.com/support/documentation/ao\\_/1003Getting\\_Started\\_with\\_ArcGIS.pdf](http://downloads.esri.com/support/documentation/ao_/1003Getting_Started_with_ArcGIS.pdf)
- [4] **BOŘIVOJ, Šarapatka a Marek BEDNÁŘ, 2017.** Degradation and revitalization of soil and landscape: Proceedings - Konference Olomouc. 2017. Olomouc: Palackého univerzita v Olomouci, 79 str. ISBN 978-80-244-5192-3. Dostupné také z: [https://pedologie.czu.cz/dokumenty/Proceedings\\_V4\\_conference\\_Olomouc\\_2017.pdf](https://pedologie.czu.cz/dokumenty/Proceedings_V4_conference_Olomouc_2017.pdf)
- [5] **CÍSLEROVÁ, Milena a Tomáš VOGEL, 1998.** Transportní procesy. České vysoké učení technické v Praze: Stavební fakulta, 24-41 str. ISBN 80-01-01866-0
- [6] **DEMPSEY, Caitlin., 2017.** Open Source GIS and Freeware GIS Applications: GIS Software. GIS LOUNGE. Dostupné také z: <https://www.gislounge.com/open-source-gis-applications/>
- [7] **EVROPSKÁ KOMISE, 2012.** *Environment: Guidelines to limit soil sealing: Press release.* Dostupné také z: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_12\\_361](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_12_361)
- [8] **EUROPEAN UNION, 2013.** Hard surfaces, hidden costs: Searching for alternatives to land take and soil sealing. 13 str. ISBN 9789279305504. Dostupné také z: [https://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/SoilSealing-Brochure\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/SoilSealing-Brochure_en.pdf)
- [9] **HRKAL, Zbyněk, 2016.** Řízená umělá infiltrace jako nástroj proti suchu i povodním – její perspektivy v ČR. TZB-info. Výzkumný ústav vodohospodářský TGM. Dostupné také z: <https://voda.tzb-info.cz/vlastnosti-a-zdroje-vody/14163-rizena-umela-infiltrace-jako-nastroj-proti-suchu-i-povodnim-jeji-perspektivy-v-cr>
- [10] **HRUŠKA, Martin, Tereza GIMUNOVÁ, Václav KOHLÍČEK, et al., 2018.** Situační a výhledová zpráva - Půda. 2018. www.eagri.cz: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 32 str. ISBN 978-80-7434-476-3. Dostupné také z: <http://eagri.cz/public/web/mze/puda/dokumenty/situacni-a-vyhledove-zpravy/>
- [11] **KUTÍLEK, Miroslav, 1966.** Vodohospodářská pedologie. Praha: Státní nakladatelství technické literatury n. p., 137-223 str.
- [12] **KUTÍLEK, Miroslav, Václav KURÁŽ a Milena CÍSLEROVÁ, 1993.** Hydropedologie 10: Skripta.. ČVUT v Praze: Stavební fakulta, 75-77 str.
- [13] **MORGAN, Michael a Joseph M. MORAN, 1989.** Meteorology: The atmosphere and the science of weather. ISBN 978-0023833410.
- [14] **NIELSON, Donald a Miroslav KUTÍLEK, 2015.** Soil - The skin of the Planet Earth. 137-145 str. ISBN 978-94-017-9788-7

[15]ORSBY, Tim, Eileen NAPOLEON, Robert BURKE, Carolyn GROESSL a Laura FASTER, 2004. Getting to Know ArcGis Desktop. California: Esri Press. ISBN 1-58948-083-X. Dostupné také

z:[https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=T8oI9sfkObAC&oi=fnd&pg=PP11&dq=arcgis+&ots=bKdepwMcDQ&sig=TkMhTAwGEkEe3T6\\_z2NXbTAprPA&redir\\_esc=y#v=onepage&q=arcgis&f=false](https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=T8oI9sfkObAC&oi=fnd&pg=PP11&dq=arcgis+&ots=bKdepwMcDQ&sig=TkMhTAwGEkEe3T6_z2NXbTAprPA&redir_esc=y#v=onepage&q=arcgis&f=false)

[16]PAVLÁSEK, Jiří a Lukáš JAČKA, 2014. Skripta hydropedologie. Česká zemědělská univerzita v Praze, fakulta Životního prostředí

[17]PAVLŮ, Lenka, 2018. Základy pedologie a ochrany půdy. Česká zemědělská univerzita v Praze, 12-48 str. ISBN 987-80-213-2876-1. Dostupné také z:

[https://katedry.czu.cz/storage/7390\\_zaklady-pedologie-a-ochrany-pudy.pdf](https://katedry.czu.cz/storage/7390_zaklady-pedologie-a-ochrany-pudy.pdf)

[18]PECH, Pavel, 2010. Hydraulika podzemních vod: Speciální případy. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka: Česká zemědělská univerzita v Praze, 23-27 str. ISBN 978-80-87402-04-7

[19]REHMAN, Remla, Muhammad ISHTIAQ ALI, Umar QURESHI a Asif JAMAL, 2019. Characterization of brownfield. Vol. 56(4). Pakistan: Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 953-961 str. ISBN nezjištěno. Dostupné také z:

<http://www.pakjas.com.pk/papers/3049.pdf>

[20]SKLENIČKA, Petr. Základy krajinného plánování. 2003. Naděžda Skleničková, 66-67 str. ISBN 80-903206-1-9

[21]TUNKA, Martin, Alena NAVRÁTILOVÁ a Naděžda ROZMANOVÁ, 2011. Určený zastupitel a jeho úloha při pořizování územního plánu: Metodická příručka. 2011. Praha: GRAFEX-AGENCY. ISBN 978-80-87318-16-4. Dostupné také z: [https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id\\_org=450018&id\\_dokumenty=1664850](https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1664850)

[22]VACEK, Oldřich, Miroslav KUNT a Kateřina ČECHOVÁ. Městský tepelný ostrov. NIKA. Centrum environmentálních studií, o.s., 2018(Červen), 18-21 str. Dostupné také z: <http://www.nika-casopis.cz/archiv/cerven-2018.aspx>

[23]VOPRAVIL, Jan, Tomáš KHEL, Taťána VRABCOVÁ, et al., 2010. Půda a její hodnocení: Díl I. 2010., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i, 9 str. ISBN 978-80-87361-05-4.

[24]VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮDY, V.V.I. Hydrologické charakteristiky. Dostupné také z: [https://www.vumop.cz/sites/default/files/20130529\\_katalogmap\\_hydrologicke\\_charakteristiky.pdf](https://www.vumop.cz/sites/default/files/20130529_katalogmap_hydrologicke_charakteristiky.pdf)

Zákony, vyhlášky a normy:

[25]Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, v platném znění

[26]Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád, v platném znění

[27]Zákon č. 183/2006 Sb., Stavební zákon v platném znění

[28]Vyhláška č. 441/2013 Sb., Vyhláška k provedení zákona o oceňování majetku

[29]Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, v platném znění

[30]TNV 75 9011: Hospodaření se srážkovými vodami. 2013. Praha: Sweco Hydroprojekt. Dostupné také z: [http://eagri.cz/public/web/file/209372/TNV\\_75\\_9011\\_brezen\\_2013.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/209372/TNV_75_9011_brezen_2013.pdf)

[31]TNV 75 4112: Geologický průzkum pro zemědělské využití krajiny, 2014. Sweco Hydroprojekt. Dostupné také z: [http://eagri.cz/public/web/file/285378/TNV\\_75\\_4112\\_Geologicky\\_pruzkum\\_pro\\_zemedelske\\_vyuzivani\\_krajiny.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/285378/TNV_75_4112_Geologicky_pruzkum_pro_zemedelske_vyuzivani_krajiny.pdf)

[32]ČSN 75 6101: Stokové sítě a kanalizační přípojky. 2012. Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví.

[33]ČSN 75 6261: Dešťové nádrže. 2004. Český normalizační institut

## 11. Seznam internetových odkazů k obrázkům, tabulkám a grafům

URL1: <http://www.igenc.org/program/industrialbrownfield-safety-land-reuse-and-public-health-certificate/>

URL2: <http://www.rajrealit.cz/clanky-o-bydleni/zemedelsky-pudni-fond-ochrana-pred-zivelnou-zastavbou/>

URL3: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.2130718&y=50.0601034&z=14&source=muni&id=4251>

URL4: <https://www.e15.cz/galerie/byznys/reality-a-stavebnictvi/165009/z-centra-prahy-kvuli-developerum-mizeji-proluky-prohlednete-si-stale-vzacnejsi-mista?foto=0>

URL5: [https://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/print.php?page=3970&typ=html](https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=3970&typ=html)

URL6: <https://bpej.vumop.cz/10110>

URL7: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

URL8: <https://www.vumop.cz/aplikace-limity-vyuziti-pudy-byla-rozsirena-o-nove-analyzy>

URL9: <https://www.tremosna.cz/mesto-tremosna/uzemni-plan-mesta/>

URL10: [https://www.vumop.cz/sites/default/files/informacni\\_listy\\_42.pdf](https://www.vumop.cz/sites/default/files/informacni_listy_42.pdf)

URL11: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Zhut%C5%88ov%C3%A1n%C3%AD\\_p%C5%AFd](https://cs.wikipedia.org/wiki/Zhut%C5%88ov%C3%A1n%C3%AD_p%C5%AFd)

URL12: [https://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/print.php?page=4008&typ=html](https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=4008&typ=html)

URL13: [https://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/print.php?page=3976&typ=html](https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=3976&typ=html)

URL14: [https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/sucho-2019-v-cr-teplota-v-praze-pocasi-praha-klima-klimaticka-zmena-v-cr\\_1907260700\\_ako](https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/sucho-2019-v-cr-teplota-v-praze-pocasi-praha-klima-klimaticka-zmena-v-cr_1907260700_ako)

URL15: <https://www.granitecrete.com/is-it-hot-out-here-or-is-it-just-the-urban-heat-island-effect/uhi/>

URL16: <http://www.esi.com.au/services/competencies/windUrbanCanyon/>

URL17: <http://hydropedologie.agrobiologie.cz/dvouvalec.html>

URL18: <https://www.asio.cz/cz/as-rigofill>

URL19: [http://www.velke-prilepy.cz/e\\_download.php?file=data/editor/303cs\\_19.pdf&original=02\\_HLV\\_Velk%C3%A9%20P%C5%99%C3%ADlepy\\_poz\\_1.pdf](http://www.velke-prilepy.cz/e_download.php?file=data/editor/303cs_19.pdf&original=02_HLV_Velk%C3%A9%20P%C5%99%C3%ADlepy_poz_1.pdf)

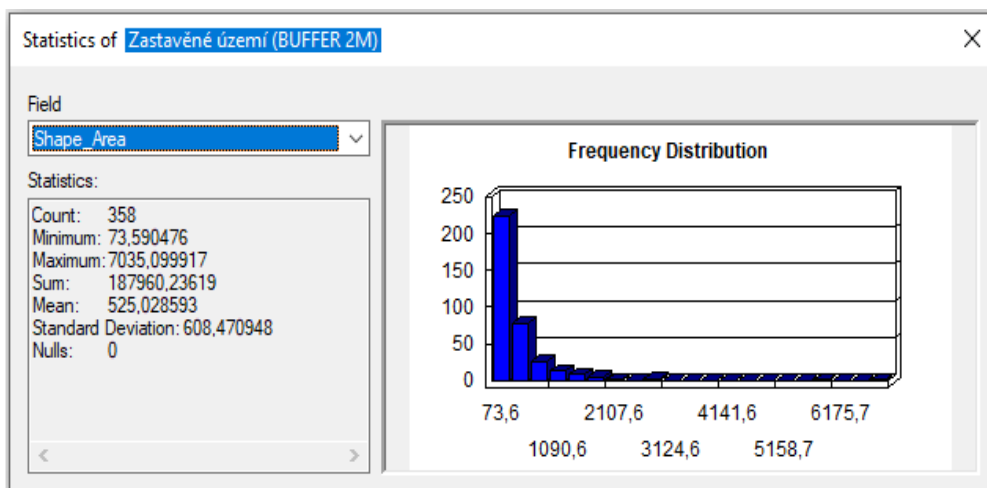
URL20: <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/get-started/add-maps-to-a-layout.htm>

URL21: <https://gisgeography.com/what-gis-geographic-information-systems/>

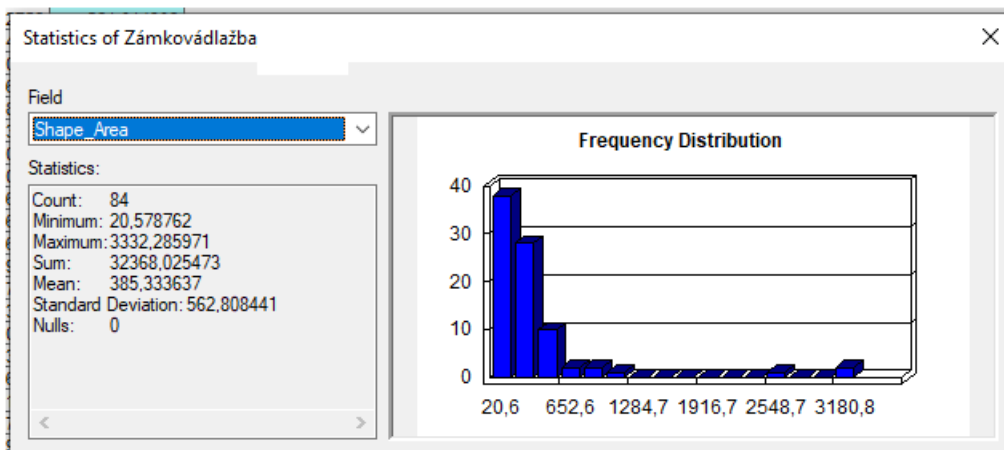
URL22: <http://www.dasaahonza.cz/meteo/index.php?page=photo>

Obrázky, tabulky či grafy, které mají ve svém komentáři uvedeno např. (Novák, 2018) lze nalézt v seznamu použitých pramenů.

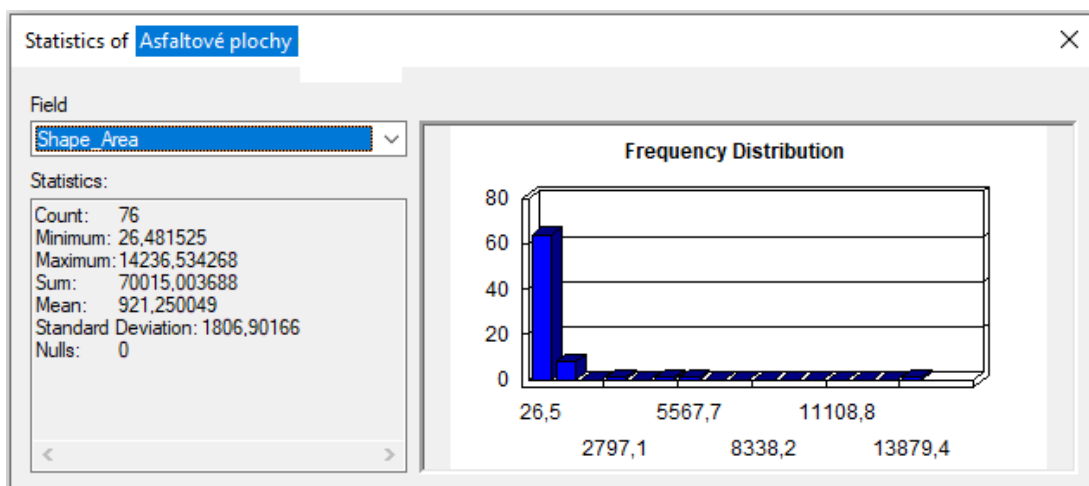
## 12. Sumarizace dat



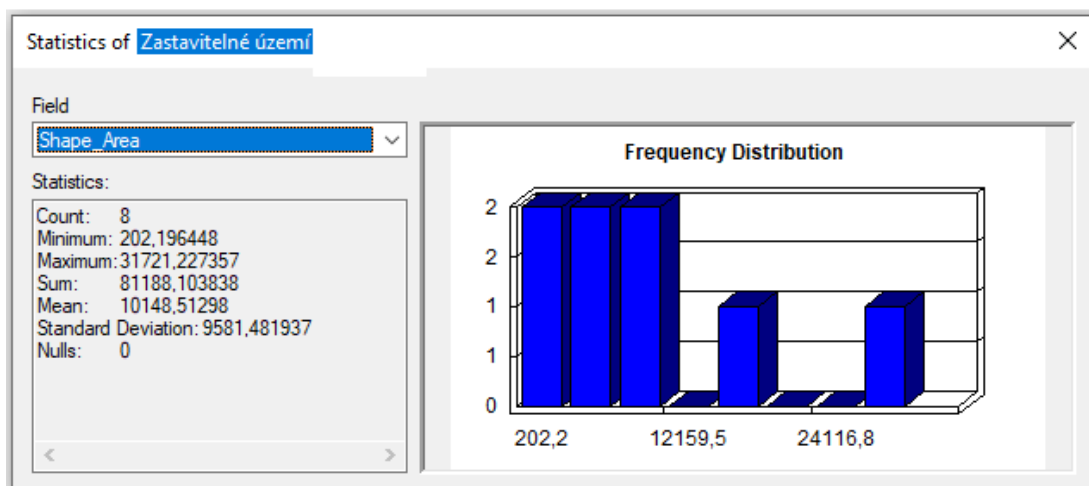
Statistické údaje ohledně vrstvy zastavěného území s využitím funkce buffer. Množství vykreslených polygonů je 358. Maximální velikost polygonu s využitím funkce buffer je 7035 m<sup>2</sup> a současně suma všech zastavěných ploch je 187 960 m<sup>2</sup>.



Statistické údaje ohledně vrstvy zpevněných ploch dlažbou (betonový prefabrikát). Množství vykreslených polygonů je 84. Maximální velikost jednoho polygonu je 3332 m<sup>2</sup> a současně suma všech těchto zpevněných ploch je ploch je 32 368 m<sup>2</sup>.



Statistické údaje ohledně vrstvy zpevněných ploch nepropustným asfaltem. Množství vykreslených polygonů je 76. Maximální velikost jednoho polygonu je 14 236 m<sup>2</sup> a současně suma všech těchto zpevněných ploch je ploch je 70 015 m<sup>2</sup>.



Statistické údaje ohledně vrstvy v budoucnu zastavitelných ploch. Množství vykreslených polygonů je 8. Maximální velikost jednoho polygonu je 31 721 m<sup>2</sup> a současně suma všech těchto zpevněných ploch je ploch je 81 188 m<sup>2</sup>.