JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4106/ Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

Diplomová práce

Porovnání PK a KN držby pozemků a posouzení erozního ohrožení při postupném zvětšování ploch orné půdy

Autor diplomové práce:

Bc. Kristýna Kovářová

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

České Budějovice 2016

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: **2014/2015**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Bc. Kristýna KOVÁŘOVÁ**
Osobní číslo:	**Z14420**
Studijní program:	**N4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor:	**Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu:	**Porovnání PK a KN držby pozemků a posouzení erozního ohrožení při postupném zvětšování ploch orné půdy**
Zadávající katedra:	**Katedra krajinného managementu**

Zásady pro vypracování:

Cílem diplomové práce je zpracování podrobné literární rešerše týkající se postupného vývoje půdní držby u nás. Bude vyhodnocen postupné zvětšování zemědělsky využívaných pozemků jako odezva na politické změny v minulosti. Toto ovlivnění krajiny bude popsáno z hlediska rozvoje erozních jevů. Součástí práce bude stručný popis řešeného katastrálního území v součinnosti s vybranou projekční organizací.

1. Literární rešerše na daná témata:
a/ změny ve velikosti zemědělských pozemků
b/ vodní eroze
c/ protierozní půdoochranná opatření
d/ komplexní pozemkové úpravy a výpočty eroze

2. Popis a zpracování konkrétní lokality.
3. Porovnání teoretických poznatků s údaji zjištěnými na řešené lokalitě.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **60 stran textu**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

DUMBROVSKÝ, M., MEZERA, J., STŘÍTECKÝ, L.: Metodický návod pro vypracování návrhů pozemkových úprav, Česká komora pro pozemkové úpravy, Praha 2004, 190 stran
SKLENIČKA, P. Základy krajinného plánování, Naděžda Skleničková, Praha 2003, ISBN 80-903206-1-9
TOMAN, F. Pozemkové úpravy, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně 1995, ISBN 80-7157-148-8
Časopisy: Pozemkové úpravy, Urbanismus a územní rozvoj, Landscape and urban planning, Land use policy
Holý, M.: Protierozní ochrana. SNTL, Praha, 1978
Janeček, M.: Základy erodologie. ČZU Praha, Praha, 2008
Stach, J.: Základní agrotechnika - osevní postupy. JU ZF České Budějovice, České Budějovice, 1995
Kokolia, V., Kos, M.: Protierozní osevní postupy. UVTIZ Praha, Praha 1989

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.**
Katedra krajinného managementu

Datum zadání diplomové práce: **16. března 2015**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2016**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
ČESKÝCH BUDĚJOVICE
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13

L.S.

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 23. března 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to- v nezkrácené podobě- v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, dne 17. 4. 2016 ……

Poděkování:

Ráda bych poděkovala panu doc. Ing. Pavlu Ondrovi, CSc. za vedení mé Diplomové práce, za pomoc a cenné rady a odborné připomínky. Ráda bych poděkovala i mému přítelovi a rodině za podporu při mém studiu a při psaní této práce. Také bych chtěla poděkovat pracovníkům katastrálního úřadu v Českých Budějovicích za veškeré podklady k mé práci a za velkou vstřícnost při získávání různých informací.

Abstrakt:

Obsahem této práce je objasnění problematiky vodní eroze, která byla na základě studia a analýzy historie porovnána na vybraném území. V literárním přehledu části je popsán zejména vývoj zemědělství na základě vlastnických vztahů k půdě, a také na základě vztahů politických. Dále jsou v práci vysvětleny erozní jevy, jejich příčiny, projevy a jak erozi zabránit.

Za vybrané území bylo zvoleno katastrální území Bavorovice. Byly použity historické mapy z let 1827 a 1972 poskytnuty Katastrálním pracovištěm v Českých Budějovicích, které byly porovnány s aktuálním stavem po provedené KoPÚ. Na těchto mapách, spolu s aktuální katastrální mapou, bylo vybráno několik půdních bloků, kde byl propočten průměrný roční odnos půdy v řešených časových obdobích. Pro výpočet průměrného ročního odnosu byla použita tzv. univerzální rovnice pro výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy erozí z pozemků dle Wischmeiera a Smithe, která se používá i v projektech KoPÚ.

V závěru práce byly výsledky vyhodnoceny a porovnány.

Klíčová slova: vodní eroze, protierozní opatření, pozemkové úpravy

Abstract:

The aim of this work is to clarificate water erosion issues, which were compared by study and analysis of history in a selected area. In the literature review of this study, evolution of agriculture based on land and political ownerships is described. The next things explained in this study are erosion, its causes, repercussions and ways how to fight erossion.

The chosen area was cadastral territory Bavorovice. There were used historical maps from years 1827 and 1972, which were landed by cadastral workspace in České Budějovice. For the analysis, historical maps from years 1827 and 1972 were provided by cadastral office in České Budějovice. The maps were compared with a current state after finished KoPÚ. In those maps as well as in the actual cadastral map a few land fields were selected for calculation of average soil loss per year in solved time periods. For the calculation, (of average soil loss) universal equation for average soil loss from land by Wishmaier and Smith was used, which is used. This equation is used for KoPÚ projects as well.

The results were evaluated and compared in conclusion of this study.

Key words: water erosion, erosion measures, land improvement

Obsah

1 ÚVOD 9
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED 10
2.1 Historie pozemkových úprav a vliv na vznik mapových podkladů 10
2.2 Počátky evidence užívání půdy 12
2.2.1 Období kapitalismu 13
2.2.2 Scelovaní půdy 13
2.3 Historie vlastnických vztahů a evidence půdy 15
2.3.1 Zemské desky a urbáře 15
2.3.2 Rustikální katastr 15
2.3.3 Tereziánský katastr 15
2.3.4 Josefský katastr 16
2.3.5 Tereziánsko-josefský katastr 16
2.3.6 Stabilní katastr a pozemkové knihy 16
2.3.7 Pozemkový katastr 21
2.3.8 Evidence nemovitostí 22
2.3.9 Katastr nemovitostí České republiky 23
2.4 Současné pozemkové úpravy 24
2.5 Pojem eroze 24
2.6 Rozdělení eroze a druhy eroze 25
2.6.1 Vodní eroze 27
2.6.2 Větrná eroze 27
2.7 Příčiny vodní a větrné eroze 28
2.7.1 Příčiny morfologické 28
2.7.2 Klimatické a hydrologické příčiny 29
2.7.3 Způsob obhospodařování a využívání půdy 29
2.7.4 Příčiny vegetační 30
2.7.5 Příčiny půdní a geologické 31
2.8 Opatření proti vodní a větrné erozi 31
2.8.1 Opatření agrotechnická 31
2.8.2 Opatření organizační 33
2.8.3 Opatření technická 35
3 CÍL PRÁCE 39
4 POPIS VYBRANNÉHO KATASTRÁLNÍHO ÚZEMÍ 39

4.1 Historie obce 39
5 METODIKA 44
6 VÝSLEDKY A DISKUZE 49
6.1 Faktor R 49
6.2 Faktor K 49
6.3 Faktory L, S 50
6.4 Faktor C 52
6.5 Faktor P 53
7 ZÁVĚR PRÁCE 60
8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 61
9 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK 64
9.1 Seznam použitých obrázků 64
9.2 Seznam použitých grafů 64
9.3 Seznam použitých tabulek 64
10 SEZNAM PŘÍLOH 65
11 PŘÍLOHY 66

1 ÚVOD

V přírodních podmínkách je eroze do značné míry přirozený proces, který většinou probíhá pozvolna bez větších škodlivých důsledků. Hodnoty přípustné ztráty půdy erozí jsou dány hloubkou půdního profilu. Při hospodaření bychom se měli pokud možno snažit dodržovat obecné postupy, abychom se vyvarovali většímu odnosu půdy, než jaký v daném místě vznikne, protože půda je vyčerpatelný, nenahraditelný zdroj a velmi pomalu se obnovuje.

Půda je základním přírodním bohatstvím a je výrobním prostředkem pro zabezpečení výživy obyvatelstva. Je nutno ji tedy chránit a zvyšovat její úrodnost. Eroze je jedním z faktorů, které mohou vést k její destrukci. Jak již bylo řečeno, půda, jako jeden z hlavních zdrojů biosféry je omezený a nenahraditelný přírodní zdroj. Její ztráty mají v mnoha případech za příčiny rozvoj lidské společnosti. Intenzivní využívání půdy pro zemědělskou výrobu a realizace investiční výstavby téměř ve všech odvětvích národního hospodářství porušila postupně přirozený kryt půdy. Ten je vystaven působení erozních sil. Zvýšila se činnost vody, větru a ledovců, jejž v přirozených podmínkách do jisté míry probíhala pozvolna. Nyní, z hlediska lidské generace se nepozorovatelně, intenzivně využívané krajině výrazně zrychlila, a tím přinesla do společnosti řadu nepříznivých důsledků.

Na území České republiky je asi 31 % orné půdy ohroženo vodní erozí, dalších téměř 9 % je ohroženo větrnou erozí. Na velkém počtu těchto ploch není prováděna taková ochrana, která by pomáhala omezit ztrátu půdy, aby byly splněny přípustné hodnoty. Ztráta půdy při erozních procesech nejvíce postihuje zemědělství. Při erozi dochází nejdříve k odnosu nejjemnějších a nejmenších půdních částic. Důsledkem erozních procesů je změna půdní textury a struktury, dále pak snížení vodní kapacity půdy. Úrodnost půdy je snižována odnosem rostlinných živin.

Těmto důsledkům se musíme snažit zabránit. Existují různá opatření, která mají za úkol erozním účinkům deště zabránit, abychom o půdu, jako o jedno z našich národních bohatství, nepřišly úplně.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Historie pozemkových úprav a vliv na vznik mapových podkladů

Pozemkové úpravy pomocí projektů scelují nebo dělí pozemky a vyrovnávají jejich hranice, případně uspořádávají vlastnická práva k pozemkům a s nimi související věcná břemena. Současně vytváří podmínky k ochraně půdního fondu a k ekologickému zvelebnění krajiny (Hánek a kol., 2007).

Účel, obsah a forma pozemkových úprav v každém období a v každé krajině je vždy odrazem daných politických a hospodárných poměrů, právních a společenských vztahů dané krajiny. První historické zmínky o právních, technických opatřeních a úpravách pozemkové držby, spojených se zemědělskými pracemi, můžeme nalézt v literatuře a starověkém Babyloně a Egyptě (Rybársky a kol., 1991).

Zájem o úpravu rozdrobených pozemků se projevil v Evropě prakticky až v 18. století a byl provázen snahami o vědecké řešení tohoto problému (Jonáš a kol., 1990). K prvnímu dobrovolnému scelení pozemků na území ČR však došlo roku 1858 v Záhlinicích v kroměřížském okrese. Tehdy ministerstvo vnitra schválilo projekt tamějších rodáka, Františka Skopalíka, jehož realizací počet parcel poklesl až o 60% a dopravní vzdálenosti se zkrátily na polovinu. Již do roku 1883 bylo scelování provedeno v dalších 16 obcích (Hánek a kol., 2007).

V českých zemích, patřících do tehdejšího Rakousko-Uherska, se realizovaly první snahy o pozemkové úpravy při aboliční pozemkové reformě v letech 1775 až 1785 jako tzv. raabizace, tj. rozdělení komorních, jezuitských a některých panských velkostatků na jednotlivé usedlosti mezi poddané za plnou náhradu všech důchodů. Rozvíjeli se i další způsoby pozemkových úprav, zejména separace, konsolidace, arondace a komasace. Separace znamenala slučování pozemkové držby jednotlivých hospodářství v samostatné dvorce, konsolidace řešila zpřístupnění jednotlivých hospodářství v samostatné dvorce, konsolidace řešila zpřístupnění pozemků z veřejných cest a úprav tvarů pozemků (Jonáš, a kol., 1990 a Voženílek., 1972).

Arondace znamenala úpravu pozemkových hranic polí, luk a lesů, aby zmizely nerovné hranice, které ztěžovaly hospodaření na pozemcích.

Nejlepším způsobem byla komasace neboli scelování pozemků (Jonáš a kol., 1990).
Způsoby komasace mohly být:
-návratnost k soustavě dvorcové, kdy se dvorec sám ze souvislé osady přeloží doprostřed pozemků, jemu nově přidělených

-normální scelování, kdy dochází ke směně pozemků různých majitelů, které se navzájem prostupují tak, aby se pro každého z nich vytvořila souvislá držba beze změny budov
-konsolidace, kdy se pouze pozemky ohraničily za účelem lepší úpravy (Podzimková, 1994).

Komplexnější způsob pozemkových úprav byl u nás znám pod souhrnným názvem agrární operace, které zahrnovaly scelování pozemků, dělení společných zřízení, regulaci užívacích práv na společné pozemky, odstraňování enkláv z lesů a arondování lesních hranic. Takové úpravy, založené na individuálně provozovaném zemědělství, se v našem státě uplatňovaly až do roku 1948. Pozemky všech účastníků se při těchto úpravách sloučily v jeden celek tzv. scelovací obvod, v němž se určila společná zařízení jako cesty, příkopy, rybníky, společné pastviny apod. Na podkladě podrobného odhadu a klasifikace půdy původních pozemků jednotlivých majitelů se pak obvod rozdělil na tzv. náhradní pozemky, odpovídající původní pozemkové držbě výměrou a jakostí, ale s menším počtem parcel, výhodnějším tvarem pozemků, v lepším poloze a přístupnosti, pokud možno ve tvaru (Jonáš a kol., 1990).

K povznesení zemědělství probíhaly na konci 19. století na moravském a českém venkově tzv. agrární operace. Jednalo se o soubor hospodářsko – technických úkonů, jejichž úkolem bylo odstranit různé nedostatky a závady v rozdělení, uspořádání zemědělské a lesní půdy. Pozemky mívaly hospodářsky špatný tvar, malou výměru, nevhodné přístupy, velkou vzdálenost od usedlostí.

První pozemková reforma se uskutečnila na základě zákonů přijatých Revolučním národním shromážděním. Reforma měla uklidnit zemědělské dělnictvo a malorolníky. Národní výbor v listopadu 1918 přijal zákon o vyvlastnění velkostatků a slíbil provedení pozemkové reformy. Ke skutečné parcelizaci zabraných pozemků došlo až v roce 1921, kdy Státní pozemkový úřad vypracoval parcelační plán (Podzimková, 1994).

Protože pozemková reforma po 1.svetové válce nebyla důsledně provedena (60% půdy uniklo ze záboru), byla ve smyslu nové zemědělské politiky provedena pozemková reforma ve všech etapách, a to konfiskace a rozdělení majetku nepřátel republiky, revize první pozemkové reformy a nová pozemková reforma. Přídělovým řízením prošla v roce 1945 asi 1/3 veškeré zemědělské půdy (Jonáš a kol., 1990).

„Hlad po půdě“ trval dlouhých 20 let po skončení 1. světové války. Projevil se znovu po skončení 2. světové války. Pozemková reforma po 2. světové válce probíhala ve třech etapách.

První etapa vycházela z dekretu prezidenta republiky O konfiskaci a urychleném rozdělení zemědělského majetku. Na jeho základě byly v letech 1945 až 1949 zabrány

veškeré půdy v pohraničních oblastech. Další etapou rozdělování půdního fondu byla revize první pozemkové reformy, přijatá Ústavodárným národním shromážděním dne 11. července 1947, která ponechávala zbytkové statky do rozlohy 50 ha.

Nová pozemková reforma byla připravována od roku 1947. Zákon o ní byl přijat 21. března 1948 a stanovil výkup půdy nad 50 ha a veškeré pronajaté půdy, pokud na ní vlastník nepracoval. Zásady tohoto zákona se uplatňovaly převážně roku 1949. Další provádění pozemkové reformy se již plně podřídilo kolektivizaci a v dalších letech takto získaná půda byla předávána především JZD (Podzimková, 1994).

2.2 Počátky evidence užívání půdy

Jak kronikář Kosmas píše ve své Kronice o Čechách: na začátku období – povrch této země tenkrát zajímaly siré lesní pustiny, to znamená, že dominujícím prvkem byl les. V Kosmově kronice se také píše o krajinách polních, avšak rozsah půdy pro zemědělské účely byl velmi malý. Osídlovány byly ze začátku kotliny a nížiny, po jejich vyčerpání začalo osídlování kopcovitého terénu. Vesnice byly postaveny jen z malého počtu zemědělských usedlostí. Platila zde zásada, že půda nemající pána patří knížeti. Knížata usazovala na této půdě sedláky, nebo dávala půdu do zástavy a do držby za různé dluhy a závazky. Tato vnitřní kolonizace trvala do 12. století.

Ve 12. a 13. století dochází Velké kolonizaci. Šlechta přiděluje rozsáhlá území převážně německým kolonistům. Ve 14. století byl již dostatek pracovních sil, zájem o ně u feudálů ochabuje a příliv kolonistů končí. V 15. století je Velká kolonizace v podstatě skončena (Toman, 1995).

V 18. století Marie Terezie roku 1775 zavádí tzv. raabizaci, jehož podstatou bylo rozdělení půdy velkostatků, prodání hospodářských budov a dobytka poddaným. Poddaný se stával dědičným nájemcem, původní majitel dostával od nájemce stálý roční plat. Raabizace byla ukončena roku 1785 císaře Josefem II. (Jonáš a kol., 1990).

2.2.1 Období kapitalismu

Kapitalismus je charakteristický tím, že značná část půdy je soustředěná v rukou velkostatkářů, která se snaží zvětšovat výměru statků i jednotlivých pozemků.

Tehdy u nás byly známy druhy velkostatků:

- Komorní (císařské)
- Velkostatky světské šlechty
- Velkostatky církevní
- Velkostatky měst a jiných institucí (Beranová a Kubačák, 2010).

Základní změny v pozemkových poměrech přinesl rok 1848, kdy byl vydán patent o zrušení poddanství a roboty. Kapitalistický způsob výroby v zemědělství byl založen na volném trhu a na námezdní práci. Po zrušení roboty se v podmínkách osobní volnosti rolníků neustále zvětšovala roztříštěnost pozemků. Příčinou bylo převod dědictví na několik potomků. Odprodej částí pozemků byl dalším hlavním důvodem. Nemalý podíl na třísnění pozemků měla i výstavba technických děl – železnic silnic, regulace toků a podobně (Rybársky a kol., 1991).

Neupravenost byla charakterizována zejména těmito znaky:

- Rozptýlenost a rozdrobenost pozemků
- Nevhodný tvar pozemků
- Nepřístupnost pozemků
- Nepravidelné tvary katastrálních hranic

Během kapitalistického období měly na změnu pozemkové držby značný vliv dva zásahy řízené společností:

- Scelovací úpravy
- Pozemkové reformy

2.2.2 Scelovaní půdy

Již od poloviny minulého století byly v zahraničí i u nás snahy o úpravu pozemkové držby, hlavně zaokrouhlováním hranic (arondace), zpřístupnění pozemků dokonalejší cestní sít (konsolidace) a někde i budováním samostatných dvorců s ucelenou půdní držbou (separace). V našich podmínkách se nejvíce rozšiřovalo scelování půdy (komasace), jehož podstatou bylo scelování půdní držby do několika málo pozemků se současným

vybudováním vodohospodářských, dopravních, melioračních a společenských zařízení A proto v roce 1855 byl vypracován návrh 1. scelovacího zákona, který však nebyl zrealizován. Potřeba scelování se ukazovala ale stále naléhavější, a proto docházelo k dobrovolným scelovacím akcím (Toman, 1995).

Již bylo řečeno, že první scelování proběhlo v letech 1856 – 1858, které vedl František Skopalík (Jonáš a kol., 1990). Tento úspěch pak vedl k dalším scelováním v dalších 31 obcí na Moravě. Teprve až v roce 1866 byl vydán říšský arondační zákon, který umožňoval dobrovolné směny pozemků. V důsledku různé politické situace v českých zemích se vyvíjely rozdílně i pozemkové úpravy a scelování. V roce 1884 byl přijat zemský zákon pro Moravu a v roce 1887 pro Slezsko. V roce 1888 byla zřízena v Brně Zemská komise pro agrární operace, která řídila scelovací práce na Moravě. Od roku 1890 – 1940 bylo na Moravě a ve Slezsku provedeno scelování pozemků na území 323 obcí (Rybársky a kol., 1991).

V Čechách byla situace zcela odlišná. Na Čechy se říšský zákon nevztahoval, neboť český zemský sněm nepřijal z kompetenčních důvodů vládní předlohu zemského zákona a jeho přijetí se nepodařilo prosadit ani v roce 1905. Důsledkem bylo, že až do roku 1940 se nemohlo v Čechách provádět scelování na základě právních norem, ale na základě dobrovolnosti, a za 100 % souhlasu všech účastníků.

Provádění pozemkových úprav zahrnovalo 4 základní činnosti:

- Scelování hospodářských pozemků
- Scelování lesů
- Dělení společných pozemků a úprava vlastnických a uživatelských práv
- Oproštění lesů od cizích enkláv a arondace lesních hranic (Toman, 1995).

2.3 Historie vlastnických vztahů a evidence půdy

Slovo katastr je odvozeno z latiny a znamená asi totéž co soupis (caput = hlava, capitastrum = soupis podle hlav, později též podle jakékoliv jednotky). Všeobecně se takto označoval přehledný neustálený popis zvláštních vlastností, osob, věcí nebo práv, zejména pak soupis pozemků z obchodů a živností pořizovaný k účelům daňovým (Novotný, 1999).

2.3.1 Zemské desky a urbáře

Počátkem 14. století si soukromá práva na majetek začala šlechta sama zajišťovat zápisem v zemských deskách. Původně ovšem tyto knihy vedené zemským soudem sloužily k zápisům o soudních sporech. Veškeré držebnosti poddaných, a také jejich povinnosti, si vrchnost nechávala před rokem 1650 zapisovat do knih zvaných urbáře (Jonáš a kol., 1990).

2.3.2 Rustikální katastr

V roce 1650 bylo rozhodnuto, aby byly daně vyměřovány spravedlivěji. Této dani měly být i nadále podrobeny pouze statky a pozemky, které byly v držení poddaných. Výsledný elaborát (1653-1656) byl prvním berním katastrem pro Čechy. Je znám jako první rustikální katastr (první berní rula) a platil v letech 1656-1684. Později byl doplněn v období 1674-1683 a uvádí se jako druhý rustikální katastr z roku 1684 (druhá berní rula), který platil až do roku 1748. Za 1. moravský katastr je možno považovat tzv. lánové rejstříky.

Ve starších dobách se berní povinnost plnila v platech, nebo v odvádění naturální dávky (což bylo obvyklejší). Zdaněny byly pozemky rustikální (poddanské). Proti tomu držba a pozemky dominikální (pánské a církevní) nebyly dani podrobeny. Panské stavy a církev přispívaly do panovnické pokladny nesystematicky. Vrchnost se usnášela na svých zemských panských sněmech dobrovolně a řídila se počtem poddaných na dominiu, nebo procentem z přiznané ceny své držby. To vedlo k „nepravostem“ a zatajování skutečné pozemkové držby panstvem. Rozdíl mezi rustikálním a dominikálním pozemkem byl zrušen patentem až 7. září 1848 (Podzimková, 1994).

2.3.3 Tereziánský katastr

Dne 1. května 1749 vstoupil v platnost tzv. první tereziánský katastr rustikální (třetí berní rula z roku 1748). První tereziánský katastr nahradil předchozí berní rulu i moravské lánové rejstříky. Po nové generální vizitaci půdy rustikální začal roku 1757 platit druhý tereziánský katastr rustikální neboli čtvrtá berní rula z roku 1757. Roku 1749 byly zavedeny nové přiznávací listy pro statky dominikální. Bylo to z toho důvodu, aby byla vyrovnána

pozemková daň, a to dle počtu a také dle plochy půdy jednotlivých vrchností. Šetření bylo ukončeno rokem 1756 a výsledný elaborát je dodnes znám pod názvem Exaequatorium dominicale neboli panské vyrovnání z roku 1757 a tvořil základ pro tereziánský katastr dominikální. Tereziánský katastr rustikální spolu s dominikálním tereziánským katastrem tvořily velký a úplný katastr všech pozemků a statků, jak dominikálních tak rustikálních. Nazýval se poté souhrnně katastrem tereziánským aneb tereziánskou rektifikací katastru.

2.3.4 Josefský katastr

Z důvodu neustálých námitek proti daňovým výměrům vznikl podklad pro vydání patentu císaře Josefa II. 20. Dubna 1785, který zavedl zaměřování pozemků. Jako základní jednotka pro daňové účely se považoval jednotlivý pozemek, tedy jednotka menší, která se zaměřila a stanovil se její výtěžek, a tím i jeho kvalita (bonita). Výsledky měření byly zapsány v „operačních žurnálech“, v kronikách fasí, fasních tabulkách, tabelách atd. Byly tedy zaměřeny všechny pozemky včetně dominikánských, což vzbudilo odpor šlechty a ta si později roku 1792 vymohla jeho částečné zrušení a opětné zavedení tereziánského katastru.

2.3.5 Tereziánsko-josefský katastr

Po zrušení katastru josefského platil znovu tereziánský katastr, ale pouze krátkou dobu. Josefský katastr ukázal všechny nedostatky tereziánského katastru. Z toho důvodu byl zaveden katastr, kde se převzaly správné výměry z josefského katastru a ponechaly se šlechtě výhody z ocenění exaequatoria. Nový katastr, který se nazýval tereziánsko-josefský katastr, byl založen v roce 1792 a byl podkladem pro založení zemských desek a pro daňové předpisy, a to až do roku 1860, kdy vstoupil v platnost operát stabilního katastru.

2.3.6 Stabilní katastr a pozemkové knihy

Předchůdkyní pozemkové knihy byly původně zemské desky. Ty měli obsahovat zápisy o všech nemovitostech. Předmětem zápisu v pozemkové knize byly všechny nemovitosti v evidovaném katastrálním území (Toman, 1995).

Výměry pozemků zapsaných v josefském katastru ale nemohli vyhovět rostoucím požadavkům na přesnost v souvislosti s intenzivnějším obděláváním půdy, a s růstem její ceny. Patentem z roku 1817 byl dán podklad pro založení tzv. stabilního katastru, který se skládal z měřického a písemného operátu (Novotný, 1999).

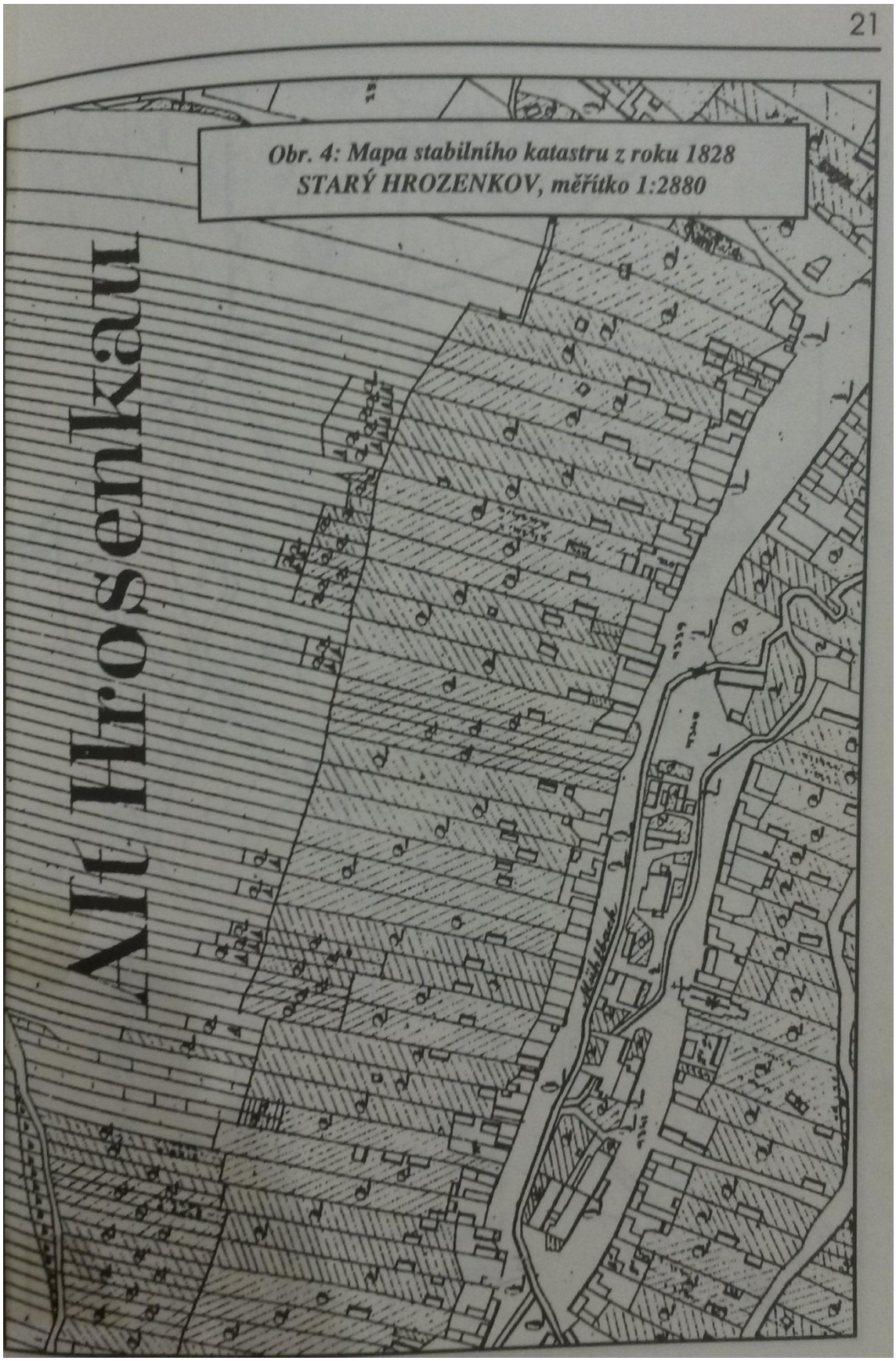
Stabilní katastr byl konečně založen na vědeckých základech velko-měřítkového mapového díla. Pro nové mapové dílo bylo zvoleno Cassini-Soldnerovo nekonformní

transverzální válcové zobrazení a systém pravoúhlých souřadnic s počátky v trigonometrických bodech Gusterberg (pro Čechy) a Svatý Štěpán (pro Moravu). Měřítko bylo zvoleno základní - 1:2880 a vycházelo z tehdejšího požadavku, aby se jedno dolnorakouské jitro (tj. čtverec o straně 40 sáhů) na mapě zobrazilo jako jeden čtvereční palec (1 sáh = 6 stop, 1 stopa = 12 palců, 40 sáhů x 6 stop x 12 palců = 2880) (Maršíková a Maršík, 2006).

Všechny pozemky, které byly zaměřeny, byly zobrazeny a očíslovány jako parcely. V Čechách probíhalo podrobné měření v rozmezí let 1826-1843, na Moravě pak v letech 1824-1836. Výměra jednotlivých parcel byla určena ze zobrazené plochy v mapě. Z měřického operátu stabilního katastru je dodnes odvozena i většina platných katastrálních map na území České republiky. Takové katastrální mapy, obvykle s měřítkem 1:2880, jsou platné asi na 70 % území dnešního státu.

Stabilní katastr stárnul o dost rychleji, než se předpokládalo, neboť nebylo zajištěno systematické udržování. Bylo proto nařízeno jednorázové doplnění, tzv. reambulace stabilního katastru. Práce ale byly prováděny ve spěchu mezi lety 1869 - 1881 a kvalita původního díla tím velmi utrpěla. Reambulace map stabilního katastru ukázala, že katastr může být brzy znehodnocen, nebude-li zajištěn systém jeho nepřetržitého doplňování a údržby. Katastr daně pozemkové platil až do roku 1927 (Novotný, 1999).

Obr. č. 1 Mapa stabilního katastru z roku 1828 v měřítku 1:2880

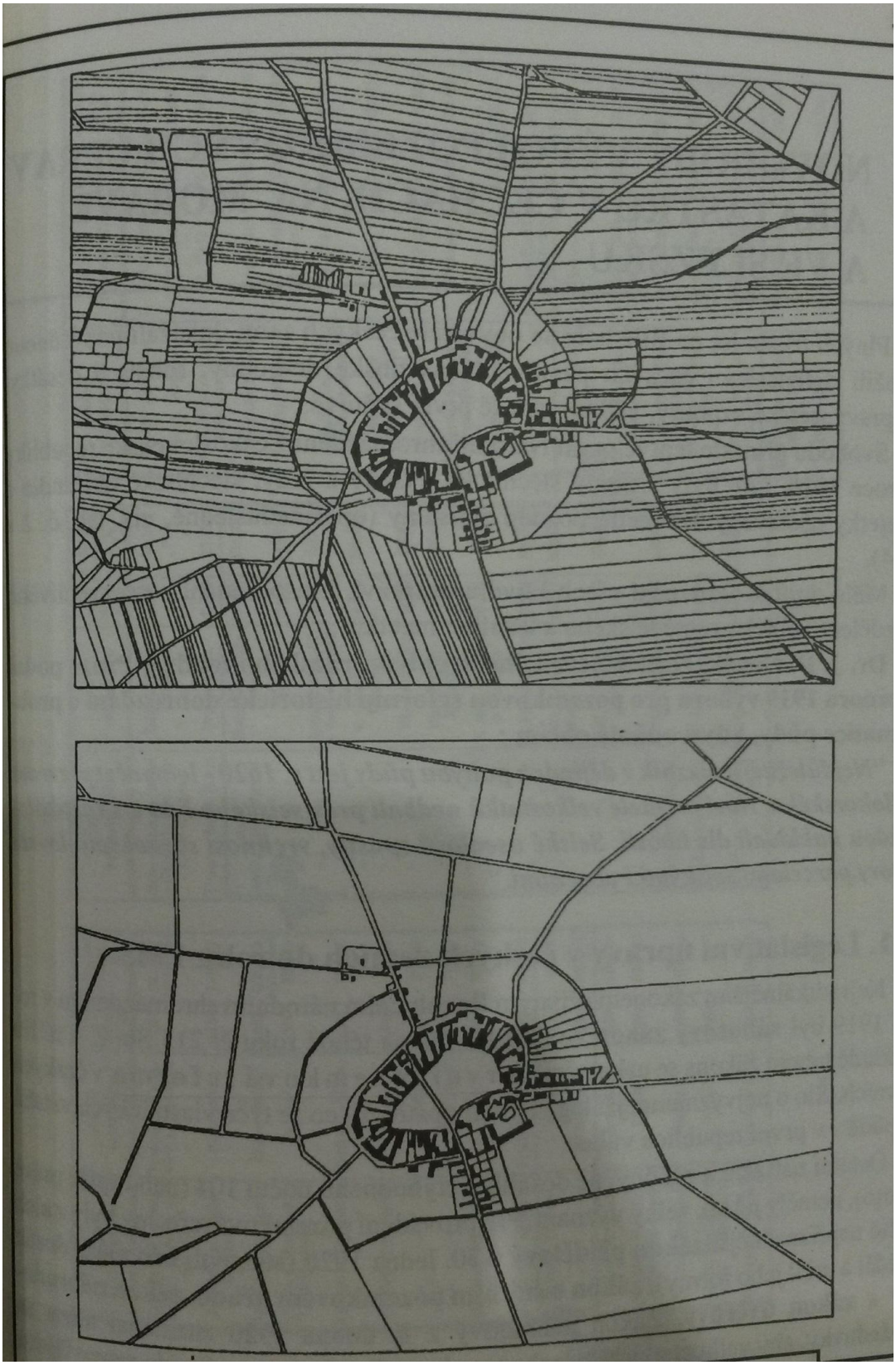


zdroj: Jonáš a kol. (1990)

Obr. č. 2 Mapa stabilního katastru z roku 1841 v měřítku 1:2880

zdroj: Jonáš s kol. (1990)

Obr. č. 3 Vesnice SLATINA před a po scelení pozemků, rok 1858



zdroj: Jonáš s kol. (1990)

2.3.7 Pozemkový katastr

Katastr daně pozemkové postupně začal podstatně měnit svůj původní účel. Byl podkladem pro předepisování pozemkové daně. Ve zdokonalené formě obsahoval soubor operátu měřičského a popisného (Podzimková, 1994). Byl nepostradatelnou součástí všech právních jednání o nemovitostech a jeho původní daňové poslání se začalo přetvářet na účel právní a všeobecně hospodářský. Technická úroveň těchto nově vytvářených map nabyla nebývalé výše. Nevyhovující a zastaralé zobrazení pozemků a budov se začalo nahrazovat moderním, podrobným a přesným zobrazením, zpravidla v měřítku 1 : 1000 nebo 1 : 2000 (Toman, 1995).

Nově vyhotovované mapy byly zobrazovány v místním národním souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK), charakterizovaném Besselovým elipsoidem a Křovákovým konformním kuželovým zobrazením v obecné poloze. Podstatnými částmi pozemkového katastru byly:

- operát písemný (tj. písemné sestavení výsledků šetření)
- operát měřický (tj. mapy)
- úhrnné výkazy (obsahující celkové údaje pozemkového katastru pro katastrální území anebo širší finanční obvody)
- sbírka listin (podle kterých se provádějí zápisy v pozemkovém katastru).

Definováno bylo katastrální řízení, prováděné pro založení nebo obnovení pozemkového katastru. Pozemkový katastr byl stanoven zákonem jako veřejný. Pozemkový katastr byl udržován v souznění se skutečným stavem. Zákon stanovil pravidla součinnosti mezi knihovními soudy a katastrálními měřickými úřady (jejich vzájemnou ohlašovací povinnost). Ohlašovací povinnost byla stanovena všem držitelům pozemků. Pozemkový katastr byl velmi přesný a spolehlivý především do roku 1938. V pozdějších letech již nebyla údržba dostačující, zejména po roce 1945 (poválečné konfiskace a přídělové řízení) se začal hrubě rozcházet se skutečností. Po roce 1956 se dokonce přestal udržovat úplně. Katastrální zákon č. 177/1927 Sb. byl zcela zrušen až rokem 1971 a to zákonem č. 46/1971 Sb., o geodézii a kartografii.

Po skončení 2. světové války poválečné konfiskace přinesly navazující přídělové řízení, revize tzv. první pozemkové reformy a vyhlášení tzv. druhé pozemkové reformy. To přineslo zásadní změny vlastnických práv k nemovitostem. Byl prolomen intabulační princip, na kterém byla založena funkce a spolehlivost pozemkových knih. Vznikal zcela nový právní stav, který byl v hrubém nesouladu se stavem katastru a pozemkových knih,

a to v rozsahu do té doby nebývalém. Složitost byla pak nezřídka násobena i tím, že přídělové řízení bylo (obzvlášť na jižní Moravě) kombinováno s již započatým scelovacím řízením. Přídělový operát nebyl všude založen zcela jednotně. Měřickou část tvořil zejména grafický přídělový plán, který byl vyhotoven zpravidla na zmenšeninách katastrálních map s měřítkem do 1 : 5000.

Po vytyčení se hranice parcel označovaly pouze kolíky. Hranice, které tím byly nově stanovené, byly do plánu zakreslovány co nejjednoduššími způsoby. Z takto přibližných zákresů byly zjišťovány dalšími jednoduchými způsoby i výměry rozdělených parcel. Příděly zaměřeny nebyly a nové hranice nebyly v katastrálních mapách zobrazeny. Většina započatých scelovacích řízení nebyla nikdy dokončena, a proto na takovém území vznikal chaotický právní stav. Kompetence k dokončení započatých scelovacích řízení a upřesnění nebo rekonstrukce přídělů přísluší v současné době pozemkovým úřadům na základě zákona č. 284/1991 Sb., O pozemkových úpravách a pozemkových úřadech (Novotný, 1999).

V nových politických poměrech zcela upadal zájem o evidování soukromých práv k nemovitostem. Socialistické hospodářství bylo založeno na plánování zemědělské výroby a k naplnění těchto ambicí bylo potřeba především znát, kdo půdu obhospodařuje a nikoliv kdo ji vlastní. Proto byla v roce 1956 založena Jednotná evidence půdy (JEP). Pozemkový katastr byl opuštěn a přestal být nadále udržován. Podstatou JEP bylo evidování užívání půdy bez ohledu na vlastnické vztahy. Soukromá práva k nemovitostem nepodléhala v letech 1951-1964 žádné evidenci (Maršíková a Maršík, 2006).

Vzhledem k neodborně vedené evidenci, odhadování výměr a podobně, docházelo ke značným nepřesnostem mezi evidencí a skutečností. Ty bohužel neodstranila ani revize JEP, tzv. štítková akce. Teprve až v roce 1954 vnesla do evidence řád okresní měřická střediska (Sklenička, 2003).

2.3.8 Evidence nemovitostí

Evidence nemovitostí (EN) měla evidovat především nemovitosti s uvedením druhů pozemků (kultur), dále výměr a způsob užití. Dále EN evidovala vlastnické vztahy, správu národního majetku, právo trvalého užívání národního majetku, právo osobního užívání pozemků, omezení vlastnických práv a jiné skutečnosti. Vedla se pro každou obec podle katastrálního území (Toman, 1995).

EN obsahovala tyto části:

-měřický operát (mapu pozemkovou, pracovní a evidenční)

-operát písemný (výkaz změn, soupis parcel, evidenční listy, listy vlastnictví, seznam a rejstřík uživatelů a vlastníků a seznam domů)
-sbírku listin
-sumarizační výkazy (Jonáš a kol., 1990).

Správnost evidence nemovitostí se skutečným stavem měla zajišťovat ohlašovací povinnost všech uživatelů nemovitostí, a následná oznamovací povinnost národního výboru vůči orgánům. Údaje z Evidence nemovitostí byly závazné jen pro plánování a řízení zemědělské výroby, pro výkaznictví a statistiku o zemědělském půdním fondu a pro přehledy nemovitostí vedené socialistickými organizacemi. Součástí evidence nemovitostí mělo být také i evidování právních vztahů k nemovitostem. A proto, že se od roku 1951 žádná taková evidence právních vztahů nevedla, bylo nutné ji založit nově. Komplexní zakládání evidence nemovitostí (KZEN), ve které se zjišťovaly a zapisovaly aktuální právní vztahy k nemovitostem, trvalo téměř 250 let a to mezi lety 1964 - 1988 (Novotný, 1999).

2.3.9 Katastr nemovitostí České republiky

Když roku 1989 došlo k obnově demokratických politických, nebylo již nadále únosné vycházet z neúplného obsahu evidence nemovitostí, ale ani pokračovat v nedokonalých principech, na kterých byla evidence nemovitostí založena a vedena. Částečně byl obnoven intabulační princip, a to pro smluvní nabývání věcných práv k nemovitostem, kdy k jejich nabytí dochází vkladem do KN. Věcná práva se do KN zapisují záznamem. Státní správu KN vykonávají zákonem zřízené katastrální úřady.

Katastrální operát tvoří soubor geodetických informací:
- SGI (zahrnuje katastrální mapu a ve stanovených katastrálních území i její číselné vyjádření),
- SPI (zahrnuje údaje o katastrálním území, o stavbách, o vlastnících a jiných oprávněných a o právních vztazích a o parcelách)
-dokumentace výsledků šetření a měření
-souhrnné přehledy o půdním fondu
-sbírku listin (Toman, 1995).

KN na začátku kompletně převzal operát předchozí evidence nemovitostí. Zjednodušená evidence pozemků obsahovala alespoň parcelní číslo podle dřívější evidence pozemků, původní nebo zbytkovou výměru (po majetkoprávně provedených změnách) a údaj o vlastníkovi. Pozemky zjednodušené evidence nejsou zobrazeny v platných

katastrálních mapách. Proto se stále využívá jejich zobrazení v mapách bývalého pozemkového katastru nebo navazujících operátech přídělového a scelovacího řízení. Zakládání zjednodušené evidence se provádělo souběžně s digitalizací SPI v letech 1994-1998. V letech 1997-1998 byl KN jednorázově doplněn o údaje o vztahu bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) k parcelám. Roku 1998 byla zahájena digitalizace SGI (Novotný, 1999).

2.4 Současné pozemkové úpravy

Proces pozemkových úprav, jehož původním posláním bylo pomocí účelného uspořádání pozemků zlepšení ekonomických výsledků v zemědělství, prošel za uplynulé období kvalitním vývojem, a stal se podstatnou součástí obnovy venkovské krajiny. Pozemkové úpravy se postupně stávaly nástrojem ochrany a tvorby krajiny. Jsou důležitou součástí koncepčních projektů přesahujících rámec katastrálního území, a zlepšují životní a pracovní podmínky obyvatelstva venkova (Podhrázská a kol., 2009).

Základní účel pozemkových úprav je dvojí:

-prostorové a funkční uspořádaní pozemků a vlastnických vztahů

-zohlednění veřejného zájmu na ochraně přírody, tvorbě a ochraně krajiny při respektování požadavků územního plánování, racionální využívání ZPF, směrujících k udržování případně i posílení úrodnosti půd, rozvíjení krajinotvorných programů či jiných mimoprodukčních funkcí půdy a krajiny, a toto vše při respektování vodohospodářských zájmů.

Zákon o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech rozlišuje dvě formy pozemkových úprav. Jednoduchými pozemkovými úpravami je sledována možnost urychleného vytváření ucelených hospodářských jednotek a vyčlenění pozemků pro soukromé hospodaření na půdě v těch případech, kdy se pro ně rozhodne jeden nebo menší počet vlastníků půdy v příslušném katastrálních území, jejichž výměra je menší než polovina výměry zemědělské půdy řešeného katastrálního území (Lázňovský a kol., 1996).

2.5 Pojem eroze

Původem je slovo „eroze“ odvozeno z latiny a je odvozeno od slova „erodere“, což v překladu znamená rozhlodávat. Eroze je v současné době definována jako komplexní proces, který zahrnuje rozrušování půdního povrchu a působením větru, vod, ledu a jiných tzv. erozních činitelů transport a sedimentaci uvolněných půdních částic (Janeček a kol. 2008).

V nejširším smyslu slova pojmem „eroze“ znamená rozrušování litosféry, resp. litosférických desek - pedosféry pohybující se hmotou erogenního původu. Běžně se výraz půdní eroze začal používat ve 30. a hlavně 40. letech minulého století, ale jako termín byl znám už dříve.

Eroze byla rozlišena v roce 1939 panem Bennetem na erozi normální, neboli geologickou, a erozi zrychlenou. Erozi geologickou označujeme jako přirozenou. Jak je známo, značný vliv na rychlost eroze má klima. Nejvíce jsou erozí ohroženy půdy zemědělské. Ty bývají ochuzeny o tu nejúrodnější část půdy – tzv. ornici. Eroze také zhoršuje chemické a fyzikální vlastnosti půd, snižuje obsah humus a živin, zmenšuje mocnost půdního profilu, poškozuje plodiny a kultury, zvyšuje štěrkovitost, znesnadňuje pohyb strojů po pozemcích a způsobuje ztrátu osiv a sadby, hnojiv a přípravků sloužící k ochraně rostlin. Úkolem ochranných opatření je snížení zrychlené eroze na úroveň normální. Eroze způsobuje i značná rizika pro vodní zdroje. Odnášené půdní částice, které na sobě mají vázané látky, vodní zdroje znečišťují, vyvolávají zakalení povrchových vod, snižují průtočnou kapacitu toků, zanášejí akumulační prostory nádrží, zhoršují prostředí pro vodní organismy, zvyšují náklady na úpravu vod a těžbu usazenin. Velké povodňové průtoky mohou velmi poškodit budovy, komunikace, dále koryta vodních toků apod.

Li a kol. (2007) ve své publikaci uvádí, že eroze bývá uznávaná celosvětově jako hlavní zapříčinění degradace zemědělské půdy. Z historického hlediska se má za to, že vodní a větrná eroze jsou hlavními důsledky degradace půdy. Všechny procesy eroze půdy mají svou charakteristickou strukturu. Vodní eroze například způsobuje zejména ztrátu půdy na vrcholcích kopců a ve svazích, kdy bývá půda snadněji odnášena při přívalových deštích zejména v letních měsících.

2.6 Rozdělení eroze a druhy eroze

Všechny zde popsané druhy eroze se mohou vyskytovat samostatně nebo v různých kombinacích. To také zapříčiňuje různou intenzitu erozních procesů. Celosvětově je ale prokázáno, že největší škody jsou zapříčiněny erozí vodní a větrnou (Holý, 1978).

Podle erozních součinitelů rozlišujeme erozi:

- Vodní (akvatickou, či fluviální)
- Ledovcovou (glaciální)
- Větrnou (eolickou)
- Sněhovou (nivální)

- a dále také eroze:
- Zemní
- Antropogenní (Janeček a kol., 2008)

Sněhová eroze (Nivální)

Tento druh eroze vzniká pohybem sněhu, který je ve formě lavin. Často sněhová eroze úplně zničí zasažený pás území. Vyvolána může být také pomalým pohybem vrstvy sněhu po nezmrzlém půdním povrchu při jarních táních (Holý, 1978).

Ledovcová eroze (Glaciální)

Ledovcová eroze dominuje v chladných oblastech s průměrnou teplotou nižní jak 0°C. Zvláštností ledovcové eroze je, že led působí při malých rychlostech svoji vahou. Proti její obrovské síle je účinek ochranných opatření vegetace mizivý (Zachar, 1970).

Ty po uložení vytváří morény. Dle způsobu uspořádání sutě na povrchu ledovce vznikají morény tzv. svrchní. Po okrajích vznikají morény boční a na dně ledovce morény spodní. Pokud se setkají dva ledovcové proudy, vzniká spojení a jejich boční morény se spojí do morény střední. U paty ledovce se vytváří čelní obloukovitá moréna.

Zemní eroze

Zemní eroze je zapříčiněná činností suťových proudů, které při svém pohybu směrem do údolí porušují půdu i její podklad a vytvářejí tím velmi hluboké rýhy. Všechny druhy komunikací jsou tímto materiálem ze suťových proudů ohroženy. Dále jsou ohroženy údolní polohy, technické stavby, osady atd.

Antropogenní eroze

Jak už název napovídá, zde je hlavní příčinou vzniku eroze člověk. Člověk má velký vliv na průběh a vznik erozních procesů převážně svými zásahy do přírody. Člověk je tak jedním z hlavních činitelů při vzniku tzv. zrychlené eroze. Působí na erozní procesy přímo a nepřímo. Nepřímo má člověk vliv na erozní procesy hlavně ničením přirozeného vegetačního pokryvu půdy a jeho nahrazení vegetací s nízkým ochranným účinkem, zhoršením, biologických, chemických a fyzikálních vlastností půdy, znečištěním půdy odpady, soustřeďováním povrchového odtoku různými úpravami území a podobně. Realizace technických staveb a urbanizací je zapříčiněno přímým vlivem člověka na erozní procesy (Holý, 1978).

2.6.1 Vodní eroze

Jedna z hlavních problematik zemědělství – vodní eroze – je podle studie od Tomana (1995) vyvolána kinetickou energií dešťových kapek, které dopadají na půdní povrch a mechanickou silou povrchově stékající vody. Vodní eroze je řízena topografií, klimatickými charakteristikami, vegetací, půdními vlastnostmi a obhospodařováním půdy. Rozrušení půdního materiálu je převážně zapříčiněno dopadajícími dešťovými kapkami a silou odporu tekoucí vody. Částice půdy jsou vlivem tekoucí vody transportovány pozemním průtokem a jsou odnášeny až do míst, kde se sníží rychlost proudění a částice zde sedimentují. Takto mohou vznikat rozšířené rýhy, ale vznik rýh je všeobecně složitější a zahrnuje postranní procesy a dílčí povrchové toky. Vodní eroze má velké dopady nejen na životní prostředí, ale jedná se o velkou problematiku i z hlediska ekonomického, neboť náklady na různá opatření proti vodní erozi a odstraňování důsledků vodní eroze, jsou vysoké.

Janeček a kol. (2007) vysvětluje, jak se na povrchu půdy vodní eroze projevuje. Transportem půdních částic, a také vznikem odtokových drah velkých i malých rozměrů, se v místech výrazného koncentrování povrchového odtoku mohou vytvořit strže. V místech deprese a dále na místech nižšího sklonu dochází zpravidla na nízko položených plochách k ukládání transportovaných půdních částic. Splaveniny vznikají transportem částic za hranice pozemku. Ty sedimentují v úsecích toků a nádržích se sníženou transportní schopností.

2.6.2 Větrná eroze

Holý (1978) definuje větrnou erozi jako erozi, která způsobuje rozrušování půdy kinetickou energií větru, v transportu uvolněných částic a jejich následným sedimentováním při poklesu energie vzdušného proudu. Větrná eroze dále způsobuje obnažování kořínků vegetace, přesekává jemné stonky mladých a ještě slabých rostlin větrem unášenými zrny zeminy (Toman, 1995).

Poznatky o všech druzích eroze dokazují, že větrná eroze není ani tak závažným problémem jako je eroze vodní, a to v celosvětovém měřítku. Přesto se ale vyskytují velmi široké oblasti, v nichž i větrná eroze způsobuje podobně velké škody nebo dokonce větší škody. Tento druh eroze je typickým jevem v semiaridních a aridních zemích. S těmito projevy se však setkáváme i v zemích humidních, zejména pak v suchých a sušších oblastech s nepříznivými fyzikálními vlastnostmi půdy (Holý, 1978).

Studie od pana Ježka (1987) popisuje, že škody způsobené erozí se v posledních letech při přechodu k velkoplošnému hospodaření několikanásobně zvýšily. Protože dochází ke koncentraci velkovýroby, v mnohých případech to má za následky zvětšování pozemků orné půdy. To vede ke zvyšující se intenzitě vodní a větrné eroze.

2.7 Příčiny vodní a větrné eroze

2.7.1 Příčiny morfologické

-sklon území
-expozice, návětrnost
-délka a tvar svahu (Janeček a kol., 2008)

Vodní eroze je způsobena povrchovým odtokem vody po území s určitým sklonem. Se zvyšujícím se sklonem stékající voda nabývá větší rychlosti a tangenciálního napětí. Tím se zvyšuje i destrukční účinek na povrch půdy. Intenzita eroze je navzdory tomu snižována se zmenšováním sklonu svahu (Holý, 1978).

Z toho vyplývá, že intenzita eroze se zvětšuje s rostoucí délkou svahu. Ta je definována jako horizontální vzdálenost od místa vzniku povrchového odtoku, kde je sklon snižován do té míry, že tím dochází k sedimentování erodovaného materiálu (Janeček a kol., 2007).

Na intenzitu a průběh erozních procesů má vliv i tvar svahů. Při tzv. kritickém sklonu svahu se na něm začínají projevovat výrazné stopy eroze. Určení tohoto kritického sklonu je proměnlivé v závislosti na dalších faktorech, jako je především charakter podloží, vlhkostní poměry nebo například stav vegetace (Buzek, 1983).

Svahy dělíme na přímé, vypuklé a jejich kombinaci. Takto rozdělené svahy způsobují rozdílný průběh erozních procesů, protože jejich sklon (jedná e o převládající erozní součinitel) dosahuje na jednotlivých různých svazích maximální hodnoty v odlišné vzdálenosti od rozvodí. Jedná se tedy o různé velikosti sběrného území. Maximální účinek eroze se projevuje v místech svahu, v nichž jsou vzdálenost a sklon od rozvodí v nejnepříznivějším poměru (Podhrázská a Dufková., 2005)

Expozice svahu je dána umístěním svahu vzhledem ke světovým stranám – sever, jih, východ a západ. Expozice slunce na západních a jižních svazích je hlavní příčinou rychlejšího tání sněhu při změnách nočních, ale převážně denních teplot. Důsledkem této skutečnosti je větší povrchový odtok ze sněhových vod. V neposlední řadě je důsledkem též vymrzání vegetačního pokryvu a intenzivnější rozrušování půdy. To zvyšuje intenzitu eroze ve srovnání se svahy, které jsou zastíněné - exponované k severu a východu (Holý, 1978).

2.7.2 Klimatické a hydrologické příčiny

- výskyt, směr a síla větru

-teplota, oslunění, výpar, odtok

-zeměpisná poloha

-množství, rozdělení a intenzita srážek

-nadmořská výška (Janeček a kol., 2008).

Hlavním faktorem při vodní erozi jsou srážky. Nejdůležitější je účinek srážek ve vztahu množství k intenzitě těchto srážek. Častokrát se při intenzivních srážkách smyje svrchní půdní vrstva a odkryje se tím půdní podklad. To má velmi nepříznivé důsledky při dlouhodobém procesu vzniku nové půdy pro zemědělskou, ale také i lesní výrobu. Nejvíce je ztrátou půdy postihováno zemědělství. Tyto procesy uvolňování a odnos půdních částic se ne zřídka dějí ve velkém měřítku (Holý, 1978).

2.7.3 Způsob obhospodařování a využívání půdy

-směr obdělávání

-střídání plodin

-poloha a tvar pozemku

Vhodná velikost pozemku závisí na různých faktorech. V konkrétních případech je pak důsledkem kompromisu převážně dvou navzájem rozdílně působících faktorů - faktorů přírodních a ekonomických. Z toho vyplývá, že dodržovat správnou velikost a také tvar pozemku je velmi těžké, neboť v každém konkrétním případě bude za výsledek jiné zohlednění možných vlivů pomístních podmínek (Janeček a kol., 2007, Janeček a kol., 2008).

Obhospodařování půdy má připravit vhodné podmínky pro optimální sklizeň, zvýšit odolnost půdy proti působení větru a vody, vytvořit předpoklady k bezeškodnému odtoku srážkové vody po povrchu území, umožnit vsak vody do půdy, zabezpečit zásobování půdy dostatečnou vláhou. Erozi nejvíce vzdoruje půda s příznivými fyzikálně-chemickými, chemickými a biologickými vlastnostmi, které zapříčiňují vznik drobtovité struktury. Tyto půdy se vyznačují propustností a soudržností pro vodu. Účinná je hlavně péče o vytvoření sorpčně nasyceného půdního komplexu. Ta podporuje také přítomnost organických látek, které jsou dodávány hnojením, zejména hnojivy vápenatými a komposty s vhodným složením (Holý, 1978).

Je žádoucí, aby z hlediska protierozní ochrany rozměr pozemku ve sklonu nepřevýšil přípustnou délku stanovenou na základě vypočtené přípustné ztráty půdy erozí. Podmínka platí pouze u pozemků, které jsou obdělávány jako celek. Dále tato podmínka platí i pro skupinu pozemků, které jsou odděleny pouze hranicemi, a které nejsou schopné zachytit povrchový odtok (Janeček a kol., 2007).

2.7.4 Příčiny vegetační

-délka a hustota trvání pokryvu (Janeček a kol., 2008)

Je obecně známo, že vegetace ochraňuje půdu proti vodní erozi. Vegetace přispívá také ke zvýšení infiltrace v půdě. Rostliny svými listy a kořeny ochraňují půdu. Rostliny zapříčiňují snížení energie dešťových kapek dopadajících na ornou půdu. Proto je půda opatřená vegetací oproti půdě bez vegetace chráněná (Nondedeu a Bédécarrats, 2007).

Holý (1978) dále odkazuje na fakt, že vegetace působí na průběh a intenzitu procesů eroze. To se projevuje právě již zmíněnou ochranou půdního povrchu před působením větru a přímým dopadem dešťových kapek. Vegetace, jak již bylo zmíněno, podporuje vsak srážkové vody do půdy, zpomaluje povrchový odtok a zlepšuje fyzikální, chemické a biologické vlastností půdy. Významný je zejména kořenový systém vegetace, který pomáhá ke zpevnění půdy. V zimních obdobích vegetace způsobuje rovnoměrné rozložení sněhové pokrývky a zmenšuje tím nebezpečí zamrzání půdy.

Za vegetaci je považován lesní, travní, ale i keřový porost. Studie od pana Skaloše a Engstové (2010) se zabývala studováním změn zalesněných ploch. Ve studii je dokladováno, jak moc česká krajina utrpěla právě politickými převraty. Nejvíce příroda utrpěla Průmyslovou revolucí v první polovině 19. století. Před touto změnou byla lidská činnost s přírodními procesy v rovnováze. I přes tyto změny byla stále krajina považována za různorodou až do let 1930 – 1940. Velkým obratem byl rok 1945, kdy se na konci 2. světové války začala rozvíjet moderní technologie zemědělství. Utrpěli zejména malí zemědělci. Ti byli ze svých polí vyhnáni nebo byli uvězněni. Až Sametová revoluce roku 1989 přinesla nové sociální a ekonomické podmínky vedoucí k novým možnostem.

2.7.5 Příčiny půdní a geologické

-půdní druh a typ
-povaha horninového substrátu
-textura a struktura půdy
-obsah humusu v půdě
-vlhkost a zvrstvení půdy (Janeček a kol., 2008)

Textura půdy, vlhkost a její zvrstvení má velký vliv na průběh infiltrace dešťové vody do půdy. Zejména množství humusu a nasycenost sorpčního komplexu je podstatné pro odolnost půdy vůči větrné a vodní erozi. Působením geologických poměrů na vznik a průběh eroze se uplatňuje přímo - odolností odkrytého geologického podkladu, který je vystaven styku s ovzduším a tekoucí vodou, nepřímo působením na povrchu půdy, jejíž vlastnosti jsou rozlišeny vzhledem k druhu geologického podkladu (Holý, 1978).

2.8 Opatření proti vodní a větrné erozi

Na svazích je potřeba chránit zemědělskou půdu před vodní erozí nejvhodnějšími protierozními opatřeními. Velmi nutná je ochrana vodních objektů - vodních zdrojů, nádrží a toků, intravilánů obcí a měst atd., ale také požadované snížení půdního smyvu. Nutností je především respektování zájmů uživatelů půdy a také jejich vlastníků, ochrany přírody, tvorby krajiny a životního prostředí (Janeček a kol., 2008).

Při navrhování protierozního opatření musíme vycházet z hydrologického posouzení celého povodí, a dále z aktuálního uspořádání pozemků a jejich využívání, a také posouzení současného erozního smyvu půdy. Navrhnutí protierozního opatření řešíme tehdy, když vypočtený smyv půdy na daném půdním bloku překročí přípustný průměrný roční smyv půdy (Toman, 1995).

2.8.1 Opatření agrotechnická

Tato opatření jsou použita ke zvýšení protierozní odolnosti půdy, k vytvoření ochrany jejího povrchu zejména v obdobích největšího výskytu přívalových dešťů a ke zlepšení vsakovací schopnosti půdy, kdy zejména širokořádkové plodiny (brambory, cukrová řepa, kukuřice, slunečnice a jiné) svým vzrůstem nedostatečně kryjí půdu (Janeček a kol., 2008).

Janeček a kol. (2007) uvádí, že nejvíce je náchylná k erozi půda holá, tedy bez vegetace. Agrotechnická opatření jsou založena na minimalizaci časového úseku, kdy je půda právě bez již zmiňovaného vegetačního pokryvu. K ochraně půdy lze cíleně využít posklizňové

zbytky plodin a biomasu. Rizikovým obdobím je období tání sněhu. Více riziková jsou ale období letních přívalových dešťů od června do srpna.

Agrotechnická opatření bývají považována za nejdůležitější, neboť se jedná o záležitost rozhodujícího podílu zemědělské půdy, tj. dlouhodobých kultur a orné půdy. Jde o 4/5 ZPF - průměrně 82 %, ve výrobně oblastních rozmezích 46-95%, z toho téměř 46% tvoří plochy se svažitostí, která převyšuje 8% (5°). Tyto plochy navíc zůstávají po dlouhou dobu bez vegetačního pokryvu, čímž jsou ještě více náchylné k erozi (Pasák a kol., 1974).

Protierozní osevní postupy

Řešení osevních postupů podle ekologických a ekonomických kritérií je velmi náročný a složitý úkol, který vyžaduje celkový, ne jen částečný pohled (Kokolia a kol., 1989).

Při vhodném použití mohou být osevní postupy skvělým prostředkem k ochraně půdy před vodní erozí. Aby bylo zajištěno pravidelné střídání plodin, musí být protierozní osevní postupy rozmístěny do správných honů, aby zajistily pravidelné střídání za určitý počet let. Pícniny, obiloviny, technické plodiny a okopaniny se střídají v rotaci tak, aby byla zachována úrodnost půdy. Musí být zajištěny i vysoké výnosy se zřetelem na předplodinu. Vhodné složení osevního postupu v podmínkách pro Českou republiku je dána zastoupením okopanin v obsažení 25-30%, 45-50% zastoupení obilovin a 25-30% zastoupení pícnin a luštěnin. Složení osevních postupů musí být zvoleno tak, aby se v rotaci vyskytovalo co nejvíce možných plodin s ochranným účinkem, čímž se vyznačují pícniny, převážně trávy a vojtěška. Ohroženost orné půdy erozí je zvýšeno plodinami okopaninového typu s nedostatečným ochranným účinkem (Janeček a kol., 2007).

Osevní postupy mají velký význam nejen pro organizaci a ekonomiku zemědělského podniku, úrodnost půdy, intenzifikaci rostlinné výroby, ale také pro ochranu půdy, krajiny a vodních zdrojů (Kokolia a kol., 1989).

Ochranné obdělávání půdy

Takto je nazýván systém obdělávání a pěstování plodin, který udržuje alespoň 30% rostlinných zbytků na povrchu půdy. To vede ke snížení vodní eroze či větrné eroze. Jedná se zejména o tzv. redukované obdělávání. To znamená snižování počtu operací a jejich slučování při současné ochraně povrchu půdy rostlinnými zbytky. Je tak ochráněn půdní povrch před působením eroze porostem pěstovaných plodin nebo ponecháváním posklizňových zbytků na povrchu půdy. Oproti orbě půdy se půda pouze kypří pomocí

kypřiče. Na povrchu se tvoří mulč nebo nastýlka. Stroje půdu nepřeklápí, ale drobí (Janeček a kol., 2008).

2.8.2 Opatření organizační

Principem organizačních opatření proti erozi je situování pozemků jejich delší stranou ve směru vrstevnic, zvolení vhodného tvaru a velikosti pozemku, a také určení těch parcel, u kterých bude vhodná změna druhu pozemku (Janeček a kol., 2007).

Organizační opatření na zemědělské půdě jsou zejména v projektech komplexní pozemkové úpravy navrhována v součinnosti s ostatními opatřeními proti erozi (Janeček a kol., 2008).

Ze známých příčin vzniku erozních jevů vycházejí zásady ochrany proti vodní erozi opatřeními organizačními. Ty vyúsťují v obecné protierozní zásady:

-zařazování bezorebně setých meziplodin,
-posun podmítky do období s nižším výskytem přívalových dešťů,
-včasný termín výsevu plodin,
-rozmístění plodin dle ohroženosti pozemku,
-výsev víceletých pícnin do krycí plodiny (Janeček a kol., 2007).

Tvar a velikost pozemku

Správná velikost a tvar pozemku jsou závislé na několika faktorech. V konkrétních případech je tvar a velikost pozemku kompromisním výsledkem dvou navzájem působících skupin faktorů. Jedná se o faktory přírodní, působící k vytváření menších půdních celků a ekonomických, které naopak upřednostňují tvoření pozemků dostatečně velkých.

Studií tvarem a velikosti pozemků v České republice se zabývala studie od Skleničky a kol. (2014). Ve studii je dokladována skutečnost, že průměrná plocha jednoho vlastníka půdy je 2,7 ha, která se dále rozděluje na více než 6 parcel, což má za následek, že průměrná velikost pozemku je 0,4 ha. Tato skutečnost je zapříčiněna i množstvím pronajímatelné půdy, která je v České republice 2. nejvyšší v Evropské unii. Celá studie se zabývá tzv. nájemným paradoxem, který se zaměřuje na pozemky, které jsou příliš roztříštěné. Tento paradox říká, že říká, že když klesá držba pozemku pod kritickou úroveň, menší vlastníci pozemků mají tendenci vytvářet větší půdní bloky. Pokud by se našla podpora pro tuto hypotézu, mohla by se díky této studii najít ideální hranice velikosti pozemků.

Ochranné zatravnění, zalesní a delimitace druhu pozemků

Tento druh ochrany je chápán jako funkční a prostorová optimalizace pozemku, která slouží k pěstování jednotlivých kultur. V rámci organizace ZPF představuje členění na zahrady, ornou půdu, louky, vinice, pastviny, sady a chmelnice (Agroprojekt Praha, 1987).

Na pozemcích, které nelze využít, jako ornou půdu se používá ochranné zatravnění. Správně zvolená vegetace je nejlepší protierozní ochranou. Pro dostatečný vegetační kryt jsou preferující trávy výběžkaté, které tvoří pevný drn (Janeček a kol., 2008).

Ochranné zalesnění je také možnost jak chránit půdu před erozí. Nejčastěji uplatňujeme ochranné lesní pásy. Dobře navržený hustý les (ideálně les smíšený) s hustým bylinným patrem zajišťuje podle studie od Janečka a kol. (2007) vysokou ochranu půdy.

Protierozní rozmisťování plodin

Vhodné protierozní rozmístění plodin patří k hlavním zásadám při ochraně půdy. Při pěstování plodin lze plodiny seřadit podle účinnosti seřadit od nevyšší po nejnižší v pořadí: travní porosty – jetel – vojtěška - obilnina ozimá - obilnina jarní - řepka ozimá – hrách - plodiny okopaninového charakteru (brambory, slunečnice, kukuřice, cukrovka) dle tohoto i rozmisťování plodiny na pozemcích. Základní princip ochrany půdy proti vodní erozi je pěstovat plodiny, které nedostatečně chrání půdu před erozí (okopaniny, kukuřice a ostatní širokořádkové plodiny) na rovných nebo mírně sklonitých pozemcích (Janeček a kol., 2007).

Vegetační kultury poskytují odlišné podmínky pro vsakování srážkových vod do půdy, a tím je rozdílný i průběh povrchového odtoku. Svými kořeny zpevňují půdu, obohacují ji o organické zbytky, tím zlepšují její chemické, fyzikální i biologické vlastnosti, zastiňují půdu a zabraňují neužitečnému výparu, působí na proudění větru v přízemí atd. Správné rozmístění plodin má velký vliv na průběh povrchového odtoku, na jeho vznik a na protierozní odolnost půdy. Na pozemcích, které jsou erozí ohroženy, musí být proto rozmístění plodin podmíněno hlavně požadavkům protierozní ochrany (Holý, 1978).

Střídání plodin- pásové

Pásové střídání plodin využívá ochranného účinku vegetačního pokryvu před erozí a jeho příznivého vlivu na vsak vody do půdy: základem je střídání pásů s plodinami, které nedostatečně chrání půdu před erozí (obiloviny, okopaniny) a ochrannými travními pásy, jež chrání plodinový pás ležící níže.

Rozlišujeme dle druhu:

- protideflační plodinové pásy, které chránící půdu před erozí větru
- vrstevnicové plodinové pásy, které poskytující ochranu před erozí vodní (Holý, 1978).

Šířka pásů závisí na délce a sklonu svahu, její náchylnosti k erozi, propustnosti půdy a na šířce záběru strojů. Všeobecně je doporučeno, aby šířka pásů měla délku od 20 do 40 m (podle sklonu pozemku). Počet pásů je závislý na délce svahu. Tu je zpravidla nutno přerušit průlehem nebo příkopem. Vrstevnicové pásy musí být uspořádány tak, aby mezi stejně široké pásy s plodinami mohli být umisťovány nestejně široké pásy porostů travních či jetelovin, zajišťující s ohledem na proměnlivý sklon terénu nutnou „korekci“ v případě zachování stejné šířky pásů s plodinami (Janeček a kol., 2008).

2.8.3 Opatření technická

Technická opatření slouží k vyrovnání terénních nerovností a slouží ke snížení podélného sklonu u pozemků velmi svažitých. Dále technická opatření slouží k ochraně pozemků před tzv. „cizí“ vodou vytékající například z lesních porostů na zemědělskou půdu. Technická opatření mohou pomoci i v případě ochrany intravilánů v obcích a komunikací před škodami způsobenými povrchových odtokem a smytou zeminou, k neškodnému odvedení povrchových vod z povodí, k retardaci povrchového odtoku a zachycování smyté zeminy a podobně. Technická opatření se používají pouze tehdy, když nelze hodnot přípustné ztráty půdy dosáhnout jinými opatřeními, nebo pokud je řešení technickými opatřeními výhodnější, což často nebývá. K první skupině opatření se patří zemní úpravy - terénní urovnávky, terasy a meze. Do druhé skupiny řadíme hydrotechnické prvky, zejména průlehy, příkopy, nádrže a ochranné hrázky. Obecně se jedná o velmi drahá opatření (Janeček a kol., 2008).

Protierozní opatření také zmenšují intenzitu eroze tím, že na dva základní morfologické faktory - sklon a délka svahu - vytváří společně podmínky pro přeměnu odtoku povrchového v odtok podzemní (Holý, 1978).

Janeček a kol. (2007) ve své publikaci uvádí, že při terénních urovnávkách jde zejména o odstranění nerovností zeminy na půdě. Odstranění nebo zmenšení sklonu pozemku vede k omezení koncentrace povrchového odtoku a ke snížení nebezpečí erozního smyvu. Terénní urovnávky je ale možné provádět pouze na půdách hlubokých (hlavně spraševých).

Protože se ale jedná o velmi nákladné protierozní opatření, je nutné rozsah těchto opatření minimalizovat, nebo, jak již bylo řečeno, využít jiná protierozní opatření (Toman, 1995).

Terasy

Toto opatření je jednou z možností, jak ochránit před erozí extrémně svažité pozemky se sklonem převyšujícím 20% na hlubokých až velmi hlubokých půdách. Terasováním je možné vytvořit podmínky pro zemědělské využívání velmi svažitých pozemků. Jedná se zejména o pěstování speciálních trvalých kultur, jako jsou vinice a sady, které se pěstují převážně ve svazích. Terasy by měly být zavrženy tak, aby vytvářely tvary, které optimálně vyhotoví pozemky, zajistí přístupnost a umožní jí dále optimální regulaci poměrů vodohospodářských. Terasy jsou budovány jako úzké, o šířce terasové plochy umožňující výsadbu jedné nebo dvou řad ovocných stromů či vinné révy, nebo jako široké, o šířce terasové plochy, které umožňují výsadbu tří a víc řad, případně pěstování běžných zemědělských plodin (Janeček a kol., 2007).

Terasy jsou prováděny jako stupňovité. Ty upravují na půdách s velkou hloubkou svahy o velkém sklonu, obvykle větších než 15% na mírně sklonité až vodorovné, a dále zadržují, přerušují, popřípadě odvádějí povrchový odtok. Tvar a výška terasových stupňů je závislá na vyrovnání zemních prací, na sklonu území, na zpřístupnění území pro mechanizaci, na hloubce půdního profilu a na určeném způsobu obhospodařování (Holý, 1978).

Studie od Houfkové a kol. (2015) ukazuje na fakt, že již v historii terasy a polní cesty zajišťovali ochranu půdy před erozí. Studie se zabývá studováním historie z hlediska tvaru a velikosti ploch orné půdy. Typická krajinná mozaika v České republice byla známá již v historii. Tato studie dokazuje, že není přínosem jen z estetického hlediska, ale tvar a velikost pozemků, které již v historii byly rozdělovány právě polními cestami, mají i ochranný charakter.

Je nutné říci, že tento způsob protierozního opatření se dnes u nás prakticky nenavrhuje a neprovádí. Je o hlavně z důvodu ekonomické a technické náročnosti. Jsou zde však problémy spojené i s vlastnictvím pozemků ve zterasovaném území a se špatným technickým stavem teras – zaplevelení, zborcené svahy a podobně (Janeček a kol., 2007).

Příkopy

Jsou navrhovány na území se sklonem menším než 20% výrazně ohrožené erozí, aby zachytily a neškodně odvedly povrchový odtok, popřípadě aby byl umožněn vsak vody do půdy. Dle jejich funkce jsou děleny na záchytné příkopy odváděcí a vsakovací (Holý, 1978).

Protierozní příkopy jsou na pozemcích navrhovány jednotlivě nebo v soustavě, jako otevřené, nezpevněné nebo zpevněné, s příčným profilem ve tvaru lichoběžníku (Janeček a kol., 2008).

Příkopy by měli být schopné odvést navrhovaný kulminační průtok s pravděpodobností výskytu alespoň jedenkrát za 10 let. Občas se také dělí na příkopy záchytné, svodné a sběrné (Toman, 1995).

Z hlediska funkce se navrhují jako:

- Záchytné neboli obvodové, sloužící k ochraně pozemků před přitékajícími vnějšími vodami - zejména u lesů
- Svodné, které slouží pro zajištění odtoku do recipientu
- Sběrné pro zachycení vod vnitřních, zejména k omezení příliš velkého nepřerušení délky povrchového odtoku po pozemku (Janeček a kol., 2008).

Průlehy

Mají podobnou funkci jako příkopy. Průlehy jsou buď nezpevněné, nebo zpevněné např. osetím. Mají účinnost u svahů se sklonem terénu 5-15%, výjimečně do 18%. Navrhují se jako svodné a sběrné (Toman, 1995).

Průlehy jsou považovány za jedno u nejúčinnějších opatření. Jsou navrhována jak k infiltraci, tak k zachycování a odvádění krátkodobého povrchového odtoku, který je způsobován přívalovými dešti či náhlým jarním táním. Jsou mělké, obvykle se navrhují pouze příkopy, které jsou zpevněné vegetací. Sklon je obvykle mírný - 1:5 až 1:10. Pro funkčnost se průlehy navrhují jako:

- **Záchytné** (ochrana pozemků před tzv. „cizí“ vodou)
- **Sběrné**

  Vsakovací - vhodné pouze pro půdy propustné

  odváděcí- slouží k odvádění vody z pozemku do svodných průlehů (příkopů)
- **Svodné** - v podobě zatravněných drah soustředěného povrchového odtoku (Janeček a kol., 2008).

Protierozní hrázky

Ochranné opatření, které se buduje k ochraně důležitých objektů, zejména jako zemní o výšce 1 až 1,5 m, opevněné vegetací (Toman, 1995).

Nejmenší hloubka průlehů je doporučená 0,5 m, sklony svahů 1:5, ale lépe 1:10, aby bylo možno přejíždění. Plocha příčného profilu by neměla překročit 0,8 m^2. Průlehy k odvádění vody mimo vybrané území, založené na nepropustných nebo málo propustných půdách, mají podélný sklon v rozmezích 1 až 5‰ a zaúsťují se do odpadů (Holý, 1978).

U tohoto opatření je důležité, aby hrázky byly vybaveny vypouštěcím zařízením. Vypouštěcí zařízení má za úkol zajistit odtok převážně čisté vody po sedimentaci půdních částic před hrázkou a zachycení plovoucích předmětů ochranou mříží (česlemi), která je osazena před vypouštěcím zařízením. Ochranné hrázky jsou budovány na místech, kde by v případě menšího podélného sklonu došlo k zanášení průlehů a příkopů. Správnou volbou místa vypouštějícího zařízení je také možné i změnit místo odtoku (Janeček a kol., 2008).

Protierozní nádrže

Jedná se o jedno z velmi účinných opatření, kdy je možné regulovat odtok vody a je možné zachycovat náplavy. Záchytný prostor by měl být dostatečně velký, aby byl zachycen objem vody odtékající z letního přívalového deště, popřípadě z jarního tání s průměrnou dobou opakování alespoň jedenkrát za 50 let. Skvělou volbou jsou tzv. suché nádrže, které se plní jen v případně zvýšených povrchových odtoků, které jsou jinak využívané jako louka (Toman, 1995).

3 CÍL PRÁCE

Cílem této diplomové práce bude na základě studia a analýzy historie porovnání postupného zvětšování pozemků a vliv této skutečnosti na erozi půdy. V první části bude popsán vývoj zemědělství na základě vlastnických vztahů k půdě, a také na základě vztahů politických. Dále bude práce objasňovat příčiny vodní a větrné eroze a také opatření, jak pozemky proti erozi chránit. Na základě těchto skutečností budou v druhé části této práce popsány erozní jevy na vybraném katastrálním území, které budou vyhodnoceny.

4 POPIS VYBRANNÉHO KATASTRÁLNÍHO ÚZEMÍ

Katastrální území Bavorovice se nachází u řeky Vltavy, mezi obcemi České Vrbné a Hluboká nad Vltavou. Na severu začíná soustava několika rybníků, na jihu je obec uzavřena Dehtářským potokem. Je zde celá řada zachovalých statků.

Nynější rozloha obce je 524,61 ha a nachází se zde 309 obyvatel. První zmínka o obci je z roku 1228. Roku 1964 byla vesnička připojena k Hluboké nad Vltavou. Zajímavostí je, že v obci jsou dochovány stavby selského baroka. Středová část obce byla díky této architektonické cennosti vyhlášena roku 1990 za památkovou zónu.

4.1 Historie obce

Více z historie obce nám prozradí Pamětní kniha obce Bavorovice, která byla psána tehdejším kronikářem roku 1929. Kronika byla psána mezi lety 1929 – 1951 (Posekaný, 1929).

První zápis je ze dne 20. ledna 1929. Obec leží na levém břehu řeky Vltavy v rovině Českobudějovické severně od města České Budějovice, blíže Hluboké nad Vltavou. Za starých dob náležely Bavorovice roku 1228 – 1233 Řádu svatého Jiřího v Praze. Později přešly v držení královské k hradu Hluboká. V roce 1490 se zde nalézal mlýn, který byl povodní stržen a obnoven již bohužel nebyl. Současně s tímto mlýnem byly odplaveny tři statky. Dle urbáře Pernštejnského obnášela plocha veškerých pozemků k Bavorovicím přináležících roku 1490 celkem 14,5 lánu. Robota v dobách tehdejších ukládala místním usedlíkům dát z jednoho lánu 16 ženců na jař nebo na ozim, a k vláčení jaře i ozimu dal lán dvě brány denně.

Na místě nynějších luk byl zřízen roku 1516 rybník zvaný „Pořický“ též zvaný Bavorovický. Roku 1849 byl vypuštěn a v letech 1910-1911 první poloviny byl napuštěn zpět. Roku 1786 rozhodnutím císaře Josefa II. byly Bavorovice vyfařeny z Hosína a

přifařeny k nově zřízené faře při zámecké kapli Hlubocké. Tyto historické záznamy jsou čerpány ze starých zápisů města Hluboké a Sehvarzemského archivu v Třeboni. V době ustanovení okresního zastupitelstva v Hluboké nad Vltavou roku 1865 byl Dasný osadou obce Bavorovice. V pozdější době se stala obec Dasný samostatnou obcí politickou (Posekaný, 1929).

Obec Bavorovice čítala:

rok	počet obyvatel	čísel popisných
1869	286	32
1887	342	38
1910	444	42

Statistika obecného jmění před rokem 1910

název plochy	rozloha
pole	4 ha 14 arů 10m2
louky	4 ha71 arů 71 m2
pastviny	9 ha 12 arů 43 m2
lesy	2 ha 80 arů 7m2
plochy neplodné	4 ha 74 arů 46 m2
zahrady	4 ary 31 m2
plochy zastavěné	13 arů 36m2

Obecní jmění obce po výkupech sousedních roku 1910, obec ztratila:

název plochy	rozloha
pole	2 ha 13 arů 4 m2
louky	2 ha 29 arů 63 m2
pastviny	30 arů 58 m2
plochy neplodné	24 arů 75 m2
zahrady	4 ary 31 m2

Jako hromová rána překvapila obci Bavorovice roku 1914 válka. Mobilizační vyhláška byla vyvěšena 26. července. Všichni záložníci do 36 let věku museli narukovat ve 24 hodinách. 31. července následovala mobilizace všeobecná, kdy odcházeli i živitelé rodin a bývalí vojáci do 44 let věku, bojovali za císaře za 6 krejcarů denně. Kdo nerukoval za mobilizace, neměl však vyhráno. Rakouské ministerstvo nařídilo povinné odvody branců od 18-ti do 52 let, od kterých byli propuštěni jen skuteční mrzáci. Bylo však dost těch, kteří se vraceli hned od svých kádrů domů. Tito šťastní byli jedině z řad majetných. Chudí museli setrvat až do konce války. Celkem obec přišla o 16 padlých vojáků. Ke konci války ještě překvapila dosud ještě neznámá nemoc „Španělská chřipka“. 28. října roku 1918 přišla z Č. Budějovic zpráva, že Rakousko kapitulovalo a Češi a Slováci jsou národem svobodným a šťastným. O rok později byly provedeny první volby do národního shromáždění a senátu. Právo volit měl každý bezúhonný občan po 21. roku života a byl zapsán ve stálých volebních seznamech. Volit do senátu má právo ten, který překročil 26. rok věku bez ohledu na pohlaví.

Polní hospodářství bylo na poměry dosti příznivé. Z obilovin se pěstovalo žito, pšenice, oves a málo ječmen. Z okopanin brambory, řepa krmná a zelí. Z luštěnin ojediněle hrách. Jetel se pěstoval z části jako pícnina a z části na semeno, které se prodávalo nejvíce židovským obchodníkům. Hospodářství však často škodila rozvodněná Vltava, která několikrát celou sklizeň zničila. Celková katastrální výměra obce činí 545 ha a nalézají se ve třídách bonitních 1-7.

Roku 1921 bylo provedeno sčítání lidu s výsledkem:

celkový počet obyvatel	**muži**	**ženy**
410	206	204

Z toho:

národnost československá	**404**
národnost německá	1
národnost židovská	3
cizinci	3

Statistika náboženství:

vyznání náboženské	
římskokatolické	395
evangelické	2
československé	3
izraelské	8
jiné	1
bez vyznání	1

V roce 1922 byla v obci Bavorovice zavedena elektřina z elektrárny v obci Vrbné. Roku 1924 byla provedena pozemková reforma latifundií bývalého knížete Jana Schvarzemberka Státním pozemkovým úřadem. Rozděleno bylo mezi malozemědělce, domkáře a bezzemky celkem 15 ha^{1} a 99 m^2 půdy, pole a luk. Obci bylo přiděleno 5 ha^{25} a 44 m^2 pole a luk, které pronajímala. Kupní cena 1 ha byla průměrně 4000 Kč – nájemcům těchto pozemků při řádném placení nájemného po 20 lety připadly do vlastnictví (Posekaný, 1929).

Vzhledem ke krizi po povodni roku 1929, kdy byla 100% škoda na veškeré úrodě, o rok později klesla cena plodin až o 50% oproti rokům minulým. Cena pšenice za 1q (metrický cent) po sklizni v roce 1930 činila 125 Kč, žita 72 Kč, ovsa 90 Kč a ječmene 120 Kč. Roku 1931 byla zrušena abecední čísla popisná a byla nahrazena čísly řadovými. Celkem roku 1931 bylo čítáno 62 čísel. Roku 1936 ceny vzrostly vlivem sucha předešlého roku, kdy byla úroda na hranici 60%. Cena pšenice byla 139 Kč, žito 110 Kč, oves 100 Kč, ječmen 117 Kč. Roku 1941 byl zcela změněn krajinný ráz, neboť bylo upraveno koryto řeky Vltavy.

Rok 1945 konečně přináší osvobození, na které všichni čekali od roku 1939. Nejvíce v kraji byly zpustošeny České Budějovice náletem 24. března, utrpělo zejména nádraží, které bylo zcela zničeno. Dále bylo zničeno mnoho domů. Od roku 1939 do roku 1945 se v obci Bavorovice narodilo 40 dětí a zemřelo 22 občanů různého věku.

Roku 1946 se z obce přesunulo 31 rodin. 8 rodin se přesunulo za lepšími podmínkami do pohraničí, zbylé rodiny se přesunuly do Českých Budějovic a do Hluboké nad Vltavou. Tímto byl počet obyvatel snížen o 100 osob. Obec čítala od 336 do 342 osob, místo předešlých 442 osob, kterých bylo ještě za války. Roku 1948 byl průměrný výnos na jednom hektaru u ozimů 27 q, stejně tak u pícnin, jařin a obilovin, což byl velmi pěkný výnos (Posekaný, 1929).

Statistika obyvatel		
Rok	počet narozených (osb.)	počet zemřelých (osb.)
1939	5	5
1940	8	5
1941	2	8
1942	6	7
1943	7	4
1944	8	4
1945	7	9
1946	3	6
1947	2	5
1948	3	5

5 METODIKA

Jako podklad k výpočtům byly použity historické mapy, které k vypracování této práce poskytlo katastrální pracoviště v Českých Budějovicích. Na mapách, které jsou z let 1827, 1972 a na třetí mapě, která je aktuální, bylo vybráno několik půdních bloků, na kterých byla spočítána průměrná dlouhodobá ztráta půdy ($t.ha^{-1}.rok^{-1}$). Výsledky byly porovnány a vyhodnoceny.

Pro výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy byla použita tzv. univerzální rovnice z roku 1958 od Wischmeiera a Smithe (1978). Jedná se o zatím nejdokonaleji vyjadřující rovnici účinnosti kvantitativních hlavních faktorů, ovlivňujících vodní erozi způsobovanou přívalovými dešti:

$$\mathbf{G = R.\ K.\ L.\ S.\ C.\ P\ (t.ha^{-1}.rok^{-1})}$$

Kde: G - průměrná dlouhodobá ztráta půdy ($t.ha^{-1}.rok^{-1}$)

K - faktor erodovatelnosti půdy-vyjádřeny v závislosti na textuře a struktuře ornice, obsahu organické hmoty a propustnosti

P - faktor účinnosti protierozních opatření

S - faktor sklonu svahu-vyjadřuje vliv sklonu svahu na velikost ztráty půdy erozí

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

L - faktor délky svahu- vyjadřuje vliv nepřerušené délky svahu na velikost ztráty půdy erozí

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

R - faktor erozní účinnosti deště-vyjádřený v závislosti na četnosti úhrnu, výskytu, intenzivně kinetické energie deště

(Hovorka a kol., 1990)

Pomocí univerzální rovnice lze vypočítat celkovou plošnou a rýhovou erozi, nikoliv však usazování. Rovnice se využívá u zemědělských pozemků, kde jsou pozemky hlavním zdrojem smyvu (Janeček, 1978).

G - přípustné

Je určeno proto, aby se zjistilo, zda je nutné provádět protierozní opatření. U mělkých půd s hloubkou půdy do 30 cm by neměl roční smyv přesáhnout 1 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$.

U středně hlubokých půd by neměl smyv přesáhnout 4 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$. Jedná se o půdy s hloubkou od 30 do 60 cm.

U hlubokých půd s hloubkou přes 60 cm by neměl smyv přesáhnout 10 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$. Vybrané půdní bloky se nacházejí na hranici mělké, spíše středně hlubokých půd. Výsledné G by proto nemělo přesáhnout hodnotu 4 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$.

Z plodin, které se pěstovaly okolo roku 1920-1950, byl složen osevní postup pro výpočet C faktoru, který je potřeba spočítat a dosadit do rovnice.

Faktor R

Podle Skleničky (2003) je tento faktor definován jako součin celkové kinetické energie deště a maximální 30 minutové intenzity deště. Vztah pro tento faktor byl stanoven v USA a na základě určitého množství dat o dešťových srážkách, byl stanoven, vzore:

$$R = E.\ i30 / 100$$

Kde: R – faktor erozní účinnosti deště ($MJ.ha^{-1}.\ cm.h^{-1}$)
E celková kinetická energie deště ($J.m^{-2}$)
I30 max. 30-ti minutová intenzita deště ($cm.h^{-1}$)

Faktor K

K faktor bývá zpravidla stanoven podle nomogramu nebo pomocí kódu Bonitované půdně ekologické jednotky, dále jen BPEJ jednotlivých polí. Jedná se o pěti-číselný kód, kde nám 1. číslo udává - klimatický region druhé, 2. a 3. číslo udává - hlavní půdní jednotka (HPJ), 4. číslo udává - sklonitost a expozici a 5. číslo udává - skeletovitost a hloubku. Faktor K lze přibližně určit dle hlavní půdní jednotky, tedy z 2. a 3. čísla pětimístného kódu.

Faktor erodovatelnosti půdy je v univerzální rovnici definován, jako odnos půdy v $t.ha^{-1}$ na jednotku dešťového faktoru R ze standardního pozemku o délce 22,13 m (na svahu o sklonu 9%) (Janeček a kol., 2012).

Tabulka č. 1 - Hodnoty faktoru K podle hlavní půdní jednotky (HPJ)

HPJ	Faktor K	HPJ	Faktor K
01	0,41	39	0,52
02	0,46	40	0,24
03	0,35	41	0,33
04	0,16	42	0,56
05	0,28	43	0,58
06	0,32	44	0,56
07	0,26	45	0,54
08	0,49	46	0,47
09	0,60	47	0,43
10	0,53	48	0,41
11	0,52	49	0,35
12	0,50	50	0,33
13	0,54	51	0,26
14	0,59	52	0,37
15	0,51	53	0,38
16	0,51	54	0,4
17	0,40	55	0,40
18	0,24	56	0,45
19	0,33	57	0,42
20	0,28	58	0,35
21	0,15	59	0,31
22	0,24	60	0,32
23	0,25	61	0,35
24	0,38	62	0,31
25	0,45	63	0,4
26	0,41	64	nedostatek dat
27	0,34	65	nedostatek dat
28	0,29	66	0,49
29	0,32	67	nedostatek dat
30	0,23	68	0,41
31	0,16	69	0,47
32	0,19	70	0,48
33	0,31	71	0,48
34	0,26	72	nedostatek dat
35	0,36	73	nedostatek dat
36	0,26	74	nedostatek dat
37	0,16	75	nedostatek dat
38	0,31	76	nedostatek dat

zdroj: Janeček a kol. (2012)

Faktory L, S

Hodnoty faktorů L a S byly určeny dle stanovených tabulek. Pro určení faktoru L je rozhodující délka jednotlivých odtokových drah. Pro určení faktoru L je rozhodující délka jednotlivých odtokových drah. Tyto odtokové dráhy byly zaměřeny pomocí funkce pravítko

v programu ArcMap na vybraném povodí. Následně byl faktor vypočítán, a podle výsledku byl zaokrouhlen na dvě desetinná místa. Ze sklonu (I) byl následně zjištěn faktor S též podle daných tabulek. Protože vybrané území se nenachází ve zvláště svažitém, hodnoty těchto dvou faktorů nebyly vysoké.

Faktor C

Faktor C – faktor ochranného vlivu vegetace - je přímo úměrný hustotě a trvání rostlinného pokryvu v době největšího výskytu přívalových dešťů v letních obdobích, tj. mezi měsíci duben až září. Proto nejlepší protierozní ochranu představuje rostlinný pokryv tvoření z trav a jetelovin, oproti běžným běžně pěstovaným širokořádkovým plodinám, mezi které řadíme kukuřici, brambory, sady a vinice. Ty půdu chrání nedostatečně.

Pro ochranu půdy před erozí je faktor C stanoven pro jednotlivé po sobě pěstované plodiny, včetně období mezi střídáním plodin v 5-ti základních období:

1. období podmítky a hrubé brázdy
2. období od přípravy pozemku k setí do jednoho měsíce po zasetí nebo sázení
3. období po dobu druhého měsíce od jarního nebo letního setí či sázení, u ozimů do 30.4
4. období od konce 3. období do sklizně
5. období strniště (Janeček a kol., 2008).

Faktor P

Faktorem P se v rovnici rozumí druh protierozního opatření. Protože jednotlivé půdní bloky byly dříve rozdělovány jednotlivým usedlostem, jeden půdní blok byl proto rozdělen na pásy široké zhruba 30 m. Každý vlastník jednotlivého pásu si na svém políčku pěstoval svou plodinu. Jednalo se tedy o opatření pásového střídání plodin, kde hodnota P faktoru je dána koeficientem 0,3-0,5 (Dufková, 2007), který snižuje erozní ohroženost pozemků.

V tomto případě jsme zvolili vyšší hodnotu, tedy hodnotu 0,5 z důvodu počtu pásů a malého sklonu na pozemcích. Po scelování pozemků je půdní blok obvykle ve vlastnictví jedné či dvou osob. Na pozemcích se tak většinou pěstuje obvykle jedna či dvě plodiny. I když pozemky jsou i po KoPÚ rozděleny mezi více majitelů, pozemky jsou pronajímány soukromým vlastníkům, kteří na pozemcích hospodaří. Proto byl pro poslední mapu P faktor zvolen 0,8.

Tabulka č. 2 - Hodnoty faktoru P

Protierozní opatření	Sklon svahu (%)			
	2 – 7	7 – 12	12 – 18	18 – 24
Maximální délka pozemku po spádnici při konturovaném obdělávání	120 m	60 m	40 m	-
	0,6	0,7	0,9	1,0
Maximální šířka a počet pásů při pásovém střídání	40 m	30 m	20 m	20 m
	6 pásů	4 pásy	4 pásy	2 pásy
- okopanin s víceletými pícninami	0,30	0,35	0,4	0,45
- okopanin s ozimými obilovinami	0,50	0,60	0,75	0,90
Hrázkování, resp. Přerušované brázdování podél vrstevnic	0,25	0,30	0,40	0,45
Terasování	-	-	0,05 – 0,20	

zdroj: Dufková (2007)

6 VÝSLEDKY A DISKUZE

U každé vyhodnocované mapy se tabulkově a graficky zpracovali jednotlivé faktory. Hodnoty jednotlivých faktorů byly poté dosazeny do této Univerzální rovnice. Výsledky zpracování třech zkoumaných map jsou souhrnně uvedeny v jednotlivých grafech a tabulkách.

6.1 Faktor R

Faktor erozní účinnosti deště (MJ.ha-1.cm.H-1) se v současné době bere jako doporučený pro celou ČR s hodnotou 40, proto byla tato hodnota použita i pro účely této práce (Kinnell, 2001).

6.2 Faktor K

Pro tuto práci byla vybrána metoda určení K faktoru dle kódu BPEJ. Ke každé odtokové dráze byl dle katastru nalezen BPEJ kód a podle Metodiky od Janečka a kol. (2012) byly ke každému kódu BPEJ nalezeny K faktory podle HPJ. Pokud se na jednom poli nachází více BPEJ kódů, faktor se určí průměrem K pro jednotlivé BPEJ, viz tabulka:

Číslo odtokové dráhy	Kód BPEJ	K faktor jednotlivých půdních bloků	K faktor
Odtoková dráha 1	55411	0,40	0,4
Odtoková dráha 2	52210	0,24	0,32
	55411	0,40	
Odtoková dráha 3	55800	0,35	0,36
	55210	0,37	
Odtoková dráha 4	52210	0,24	0,24
Odtoková dráha 5	52210	0,24	0,3
	55800	0,35	
Odtoková dráha 6	52201	0,24	0,32
	55411	0,40	
Odtoková dráha 7	55411	0,40	0,4
Odtoková dráha 8	52210	0,24	0,32
	55411	0,40	
Odtoková dráha 9	55201	0,37	0,39
	55411	0,40	
Odtoková dráha 10	55201	0,37	0,39
	55411	0,40	
Odtoková dráha 11	55411	0,40	0,4
Odtoková dráha 12	52210	0,37	0,39
	55411	0,40	
Odtoková dráha 13	52210	0,37	0,37

6.3 Faktory L, S

Hodnoty faktorů L a S byly určeny dle stanovených tabulek.

Mapa z roku 1827

Číslo odtokové dráhy	Délka odtokové dráhy (m)	L-dle tabulek	I (%)	S- dle tabulek
1	400	4,27	2,10	0,19
2	305	3,70	2,01	0,18
3	345	3,96	1,74	0,17
4	200	3,02	2,50	0,22
5	170	2,82	2,55	0,22
6	330	3,82	2,61	0,23
7	435	4,44	2,29	0,19
8	210	3,17	2,38	0,21
9	260	3,40	3,11	0,27
10	285	3,52	2,93	0,26
11	310	3,71	2,50	0,22
12	220	3,16	1,85	0,18
13	350	3,99	1,30	0,12

Poznámka: v roce 1827 byla jednotlivá pole rozdělena na více malých parcel. Jedna odtoková dráha tedy byla rozdělena na X dílčích odtokových drah, viz tabulka níže:

Počet původních pozemků na jednotlivých odtokových drahách v roce 1827

Číslo odtokové dráhy	Počet původních pozemků
1	14
2	24
3	15
4	3
5	3
6	12
7	13
8	4
9	3
10	8
11	4
12	12
13	20

Mapa z roku 1972

Číslo odtokové dráhy	Délka odtokové dráhy (m)	L-dle tabulek	I (%)	S- dle tabulek
1	430	4,38	2,09	0,19
2	340	3,92	1,76	0,18
3	330	3,82	1,82	0,18
4	210	3,10	2,40	0,21
5	180	2,86	2,56	0,22
6	320	3,76	2,55	0,23
7	460	4,60	2,27	0,18
8	220	3,18	2,27	0,20
9	250	3,38	3,20	0,28
10	290	3,56	2,81	0,24
11	350	3,99	2,29	0,20
12	190	2,89	2,21	0,20
13	340	3,73	1,35	0,13

Mapa současného katastru

Číslo odtokové dráhy	Délka odtokové dráhy (m)	L-dle tabulek	I (%)	S- dle tabulek
1	405	4,28	2,02	0,18
2	315	3,79	1,95	0,18
3	240	3,34	1,13	0,12
4	200	3,02	2,25	0,20
5	170	2,83	3,20	0,28
6	400	4,27	2,28	0,20
7	530	4,89	1,98	0,18
8	220	3,16	2,32	0,21
9	320	3,77	3,13	0,27
10	290	3,62	3,03	0,26
11	355	4,01	2,52	0,22
12	390	4,25	1,49	0,15
13	400	4,27	1,50	0,15

Při porovnání tabulek je patrné, že postupem času se na většině pozemků zvyšují, byť nepatrně, jednotlivé faktory L a S, které jsou dosazeny do konečné rovnice pro výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy.

6.4 Faktor C

Osevní postup: **Jetel**
Pšenice ozimá
Brambory
Brambory
Pšenice jarní Δ

JETEL					
		R	C	R*C	součet R*C
1.	16.8. -31.8.	1,15	0,015	0,01725	0,0173

PŠENICE OZIMÁ					
		R	C	R*C	součet R*C
1.	1.9. - 15.9.	0,0100	0,50	0,005	0,0905
2.	16.9. - 31.10.	0,0140	0,55	0,0077	
3.	1. 11. – 30.4.	0,0050	0,30	0,0015	
4.	1. 5. – 15.8.	0,8155	0,05	0,0408	
5.	16. 8. – 20.10	0,1775	0,20	0,0355	

BRAMBORY					
		R	C	R*C	součet R*C
1.	1. 10. – 31.3.	0,0040	0,65	0,0026	0,3992
2.	1. 4. – 20.5.	0,0502	0,80	0,0402	
3.	21. 5. – 21.6	0,2016	0,65	0,1310	
4.	22.6. - 20.9.	0,7356	0,30	0,2207	
5.	21.9 – 30.9.	0,0067	0,70	0,0047	

BRAMBORY					
		R	C	R*C	součet R*C
1.	1.10. - 31.3.	0,0040	0,65	0,0026	0,3992
2.	1.4. - 20.5.	0,0502	0,80	0,0402	
3.	21.5. - 21.6.	0,2016	0,65	0,1310	
4.	22.6. - 20.9.	0,7356	0,30	0,2207	
5.	21.9. - 30.9.	0,0067	0,70	0,0047	

PŠENICE JARNÍ					
		R	C	R*C	součet R*C
1.	1.10 - 15.3.	0,0040	0,70	0,0028	0,0777
2.	16.3. - 30.4.	0,0500	0,75	0,0375	
3.	1.5. - 31.5.	0,0070	0,50	0,0035	
4.	1.6. - 15.8.	0,4238	0,08	0,0339	

C faktor => 0,9838/5 = **0,1968**

6.5 Faktor P

Jedná se o protierozní opatření, která se na pozemcích prováděla za účelem protierozního opatření. Protože jednotlivé půdní bloky byly dříve rozdělovány jednotlivým usedlostem, jeden půdní blok byl proto rozdělen na pásy široké zhruba 30 m.

Každý vlastník jednotlivého pásu si na své části pěstoval svou plodinu. Jednalo se tedy o opatření pásového střídání plodin, kde hodnota P faktoru byla pro mapu 1827 zvolena 0,5, který snižuje erozní ohroženost pozemků. Po scelování pozemků je půdní blok obvykle ve vlastnictví jedné či dvou osob. Na pozemcích se tak většinou pěstuje obvykle jedna či dvě plodiny. I když pozemky jsou i po KoPÚ rozděleny mezi více majitelů, pozemky jsou pronajímány soukromým vlastníkům, kteří na pozemcích hospodaří. Proto byl pro poslední mapu P faktor zvolen 0,8.

Dosazení do rovnice - G = R. K. L. S. C. P ($t.ha^{-1}.rok^{-1}$)

VÝSLEDNÉ G PRO MAPU Z ROKU 1827

	R	K	L	S	C	P	G[t/ha/rok]
Odtoková dráha 1	40	0,4	4,27	0,19	0,1968	0,5	1,28
Odtoková dráha 2	40	0,32	3,70	0,18	0,1968	0,5	0,84
Odtoková dráha 3	40	0,36	3,96	0,17	0,1968	0,5	0,95
Odtoková dráha 4	40	0,24	3,02	0,22	0,1968	0,5	0,63
Odtoková dráha 5	40	0,3	2,82	0,22	0,1968	0,5	0,73
Odtoková dráha 6	40	0,32	3,82	0,23	0,1968	0,5	1,11
Odtoková dráha 7	40	0,4	4,44	0,19	0,1968	0,5	1,31
Odtoková dráha 8	40	0,32	3,17	0,21	0,1968	0,5	0,84
Odtoková dráha 9	40	0,39	3,40	0,27	0,1968	0,5	1,41
Odtoková dráha 10	40	0,39	3,52	0,26	0,1968	0,5	1,40
Odtoková dráha 11	40	0,4	3,71	0,22	0,1968	0,5	1,28
Odtoková dráha 12	40	0,39	3,16	0,18	0,1968	0,5	0,87
Odtoková dráha 13	40	0,37	3,99	0,12	0,1968	0,5	0,70

VÝSLEDNÉ G PRO MAPU Z ROKU 1972

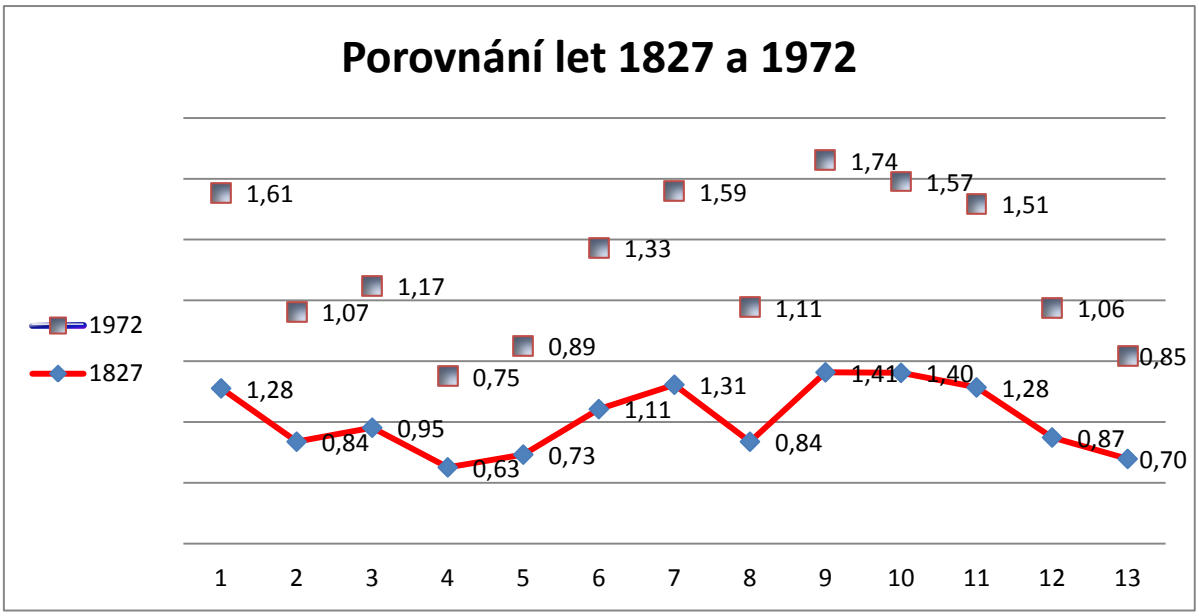
	R	K	L	S	C	P	G[t/ha/rok]
Odtoková dráha 1	40	0,4	4,38	0,19	0,1968	0,6	1,61
Odtoková dráha 2	40	0,32	3,92	0,18	0,1968	0,6	1,07
Odtoková dráha 3	40	0,36	3,82	0,18	0,1968	0,6	1,17
Odtoková dráha 4	40	0,24	3,10	0,21	0,1968	0,6	0,75
Odtoková dráha 5	40	0,3	2,86	0,22	0,1968	0,6	0,89
Odtoková dráha 6	40	0,32	3,76	0,23	0,1968	0,6	1,33
Odtoková dráha 7	40	0,4	4,60	0,18	0,1968	0,6	1,59
Odtoková dráha 8	40	0,32	3,18	0,23	0,1968	0,6	1,11
Odtoková dráha 9	40	0,39	3,38	0,28	0,1968	0,6	1,74
Odtoková dráha 10	40	0,39	3,56	0,24	0,1968	0,6	1,57
Odtoková dráha 11	40	0,4	3,99	0,20	0,1968	0,6	1,51
Odtoková dráha 12	40	0,39	2,89	0,20	0,1968	0,6	1,06
Odtoková dráha 13	40	0,37	3,73	0,13	0,1968	0,6	0,85

VÝSLEDNÉ G PRO MAPU SOUČASNÉHO KATASTRÁLNÍHO ÚZEMÍ, 2016

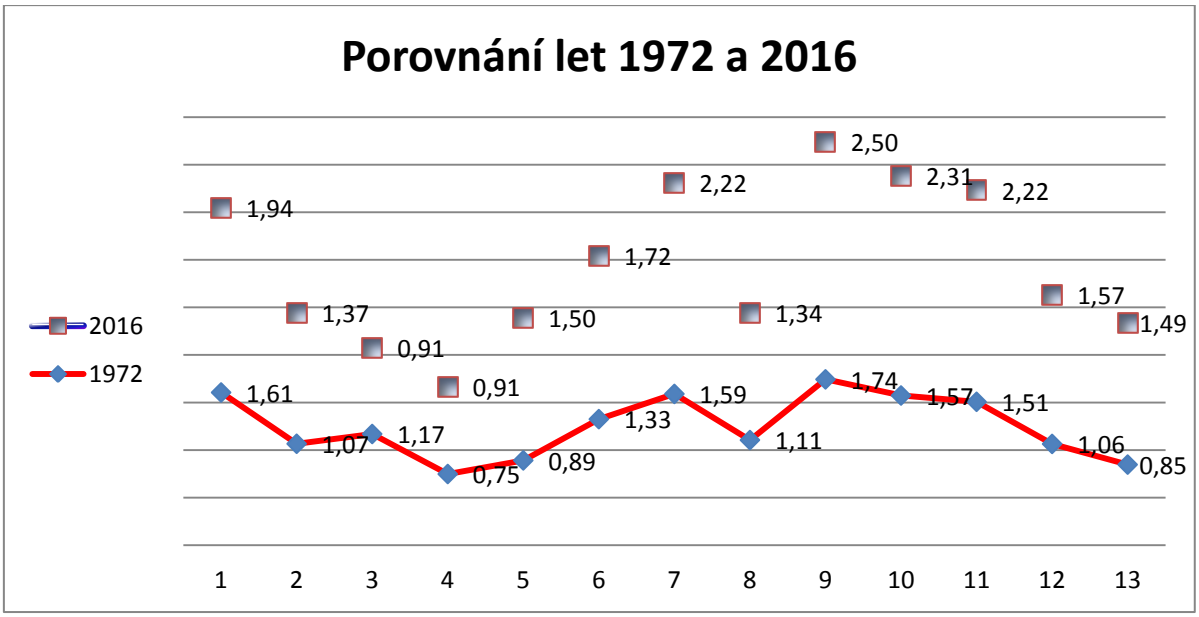
	R	K	L	S	C	P	G[t/ha/rok]
Odtoková dráha 1	40	0,4	4,28	0,18	0,1968	0,8	1,94
Odtoková dráha 2	40	0,32	3,79	0,18	0,1968	0,8	1,37
Odtoková dráha 3	40	0,36	3,34	0,12	0,1968	0,8	0,91
Odtoková dráha 4	40	0,24	3,02	0,20	0,1968	0,8	0,91
Odtoková dráha 5	40	0,3	2,83	0,28	0,1968	0,8	1,50
Odtoková dráha 6	40	0,32	4,27	0,20	0,1968	0,8	1,72
Odtoková dráha 7	40	0,4	4,89	0,18	0,1968	0,8	2,22
Odtoková dráha 8	40	0,32	3,16	0,21	0,1968	0,8	1,34
Odtoková dráha 9	40	0,39	3,77	0,27	0,1968	0,8	**2,50**
Odtoková dráha 10	40	0,39	3,62	0,26	0,1968	0,8	**2,31**
Odtoková dráha 11	40	0,4	4,01	0,22	0,1968	0,8	**2,22**
Odtoková dráha 12	40	0,39	4,25	0,15	0,1968	0,8	1,57
Odtoková dráha 13	40	0,37	4,27	0,15	0,1968	0,8	1,49

Pro lepší názornost byly sestrojeny grafy, které znázorňují, zvětšující se průměrnou roční ztrátu půdy mezi jednotlivými mapami.

Graf č. 1 - Porovnání průměrného ročního smyvu v t/ha/rok v letech 1827 a 1972



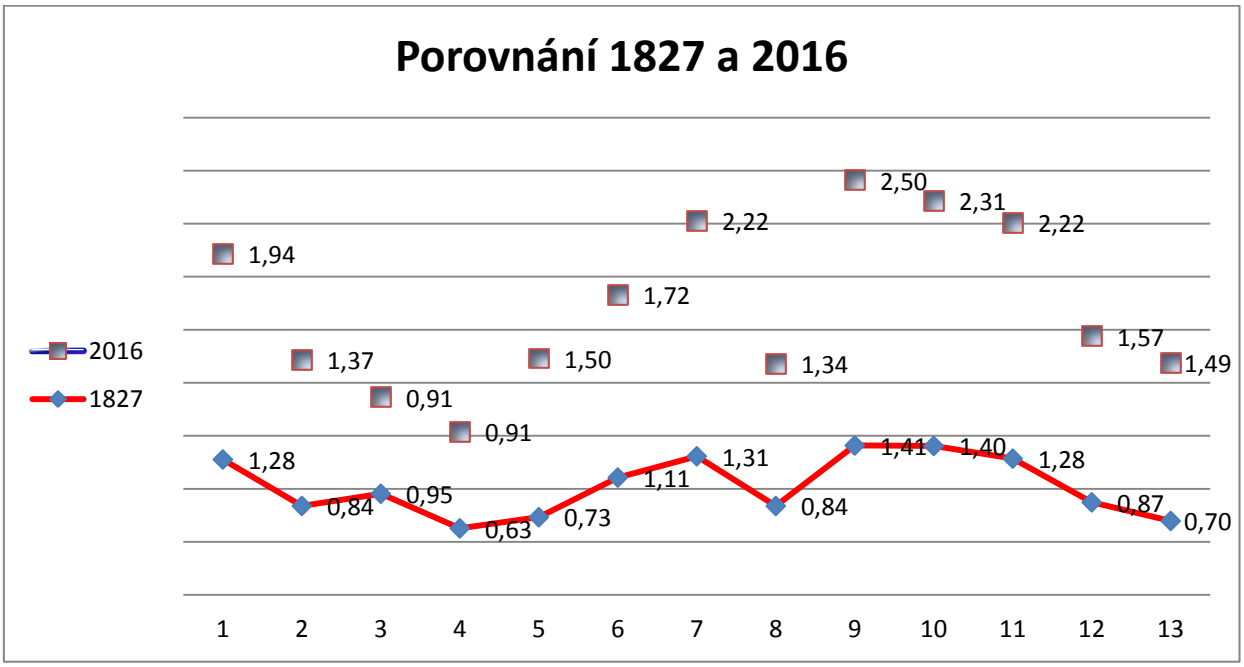
Při porovnání jednotlivých hodnot je rozdíl a nárůst patrný lépe z grafu. Na grafu č. 1 můžeme vidět, že nejvíce se eroze zvýšila na odtokové dráze č. 9. Na všech odtokových drahách, včetně odtokové dráhy č. 9 můžeme konstatovat, že proběhlo zvětšení průměrného ročního erozního smyvu.



Graf č. 2 - Porovnání průměrného ročního smyvu v t/ha/rok v letech 1972 a 2016

Na grafu č. 2 vidíme srovnání mezi lety 1972 a současným rokem 2016. Zde byl největší nárůst ztráty půdy na odtokových drahách č. 9, 10 a č. 11 Na odtokové dráze č. 3 došlo ke snížení průměrného ročního smyvu zejména z důvodu, že v předešlých letech byl

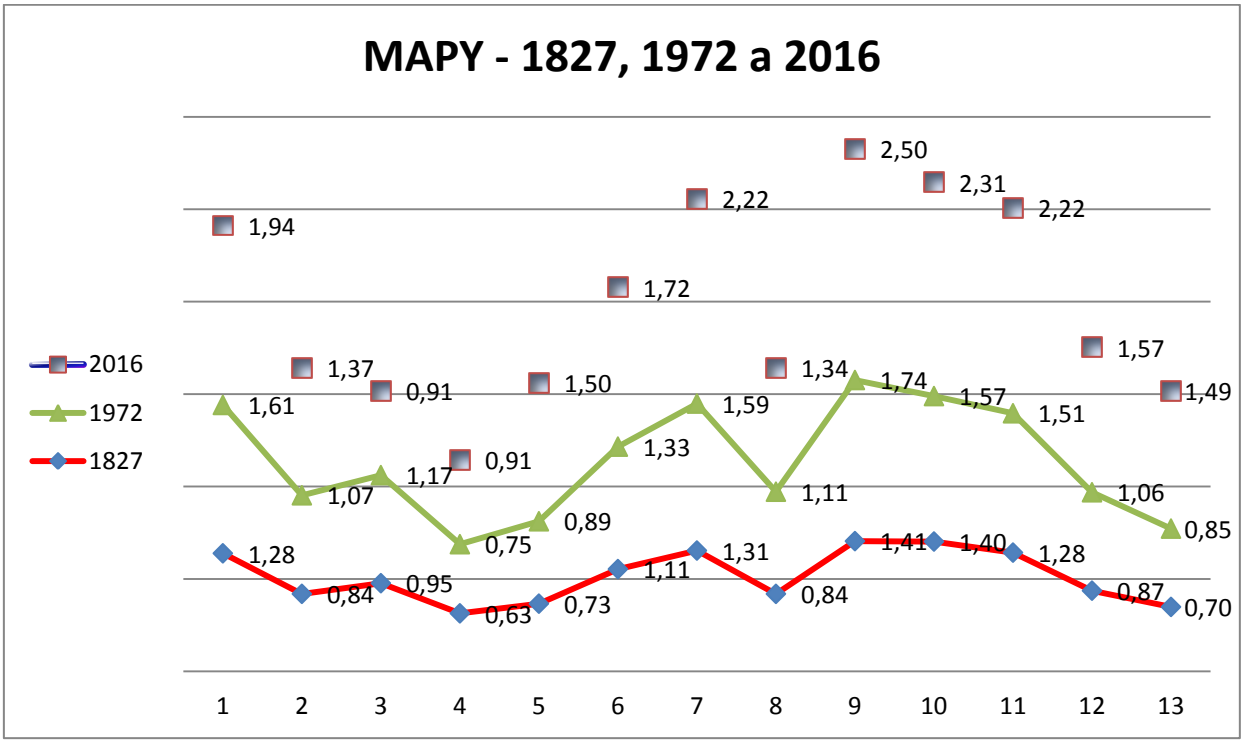
jiný tvar půdního bloku a jedna z vrstevnic v roce 1827 vedla lesem. Až z aktuálního stavu je patrné, že má půdní blok jiný tvar. Proto na této jediné odtokové dráze nedošlo k nárůstu smyvu. Na všech ostatních drahách k nárůstu došlo. Největší rozdíl hodnot byl zaznamenán na odtokové dráze č. 9, kde byl nárůst o 0,76t/ha/rok.



Graf č. 3 - Porovnání průměrného ročního smyvu v t/ha/rok v letech 1827 a 2016

Při porovnání historické mapy z roku 1827 s aktuální katastrální mapou je nárůst průměrné roční ztráty půdy nejvíce patrný. Neměnná zůstává skutečnost, že na všech odtokových drahách kromě odtokové dráhy č. 3 (již bylo vysvětleno proč), byl zaznamenán větší odnos půdy. Z naměřených hodnot můžeme největší nárůst pozorovat na odtokové dráze č. 9, kde byl nárůst o více než 1t/ha/rok, což už mnohdy může vézt k hodnotám, převyšující přípustný smyv. V tomto případě z důvodu nepříliš velkého sklonu území, jsou hodnoty stále v přípustném průměrném ročním smyvu do 4 t/ha/rok.

Graf č. 4 – Souhrnné porovnání průměrného ročního smyvu v t/ha/rok v letech 1827, 1972 a 2016



Na grafu č. 4 už vidíme souhrnné porovnání mezi všemi vyhodnocovanými mapami. Jak již bylo zmíněno, největší nárůst je vidět zejména při porovnání roků 1827 a 2016 na odtokové dráze č. 9.

Z výsledků je patrné, že téměř na všech půdních blocích, kde byly dle vrstevnic vymezeny jednotlivé odtokové dráhy, došlo k navýšení průměrné roční ztráty půdy. Navýšení došlo postupem let na všech odtokových drahách kromě odtokové dráhy č. 3. Dumbrovský (2005) ve své publikaci udává, že na definované odtokové dráze, kde je pozice počátečního a koncového bodu trasy dána vrstevnicemi, musíme na pozemcích zohlednit jejich hranice, popřípadě různé terénní překážky a další faktory, které mohou měnit jednotlivé výsledky. Tím by se dalo vysvětlit, proč na odtokové dráze č. 3 nedošlo k navýšení průměrného ročního erozního smyvu, neboť odtoková dráha změnila postupem let svůj směr v závislosti na velikosti, tvaru pozemku a vrstevnic.

Ve výsledcích hrálo nemalou roli i skutečnost, že pro mapu současného katastru byla v případě faktoru erozní ohroženosti zvolena hodnota 0,8, místo hodnoty 0,5 u mapy z roku 1827 a 0,6 u mapy z roku 1972. Bylo tak učiněno z toho důvodu, že v předchozích letech byl jeden půdní blok ve vlastnictví více osob. Můžeme tedy z publikace Dufkové (2007)

usuzovat, že se na půdním bloku jedná o pásové střídání plodin, kde faktor P je v rozmezí 0,3-0,5. Po částečné realizaci pozemkové úpravy v katastrálním území Bavorovice by jednotlivé půdní bloky měli být obvykle ve vlastnictví jedné či dvou osob. Z mapy je patrné, že z důvodu pronajímání půdy nemůžeme zaručit, že se na jednom půdním bloku neobjeví více než jedna plodina. Z tohoto důvodu nebyla na mapě současného katastru zvolena hodnota P faktoru 1, ale hodnota 0,8.

Podle publikace pana Holého (1978) na intenzitě a průběhu erozních procesů má velký vliv tvar a velikost jednotlivých půdních bloků, což výsledky potvrzují. Dalšími vlivy, které významně ovlivňují erozi, jsou například polní cesty, které v Kopú označujeme za jedno z protierozních opatření. Na první mapě z roku 1827 je patrné, že polních cest bylo více. Tyto polní cesty rozdělovaly jednotlivá pole rolníků a osadníků. To mělo za příčinu kratší odtokové dráhy, a tím i menší erozní smyv na pozemcích. Výsledky tento fakt potvrzují, neboť na téměř všech vybraných půdních blocích se průměrná roční ztráta půdy zvýšila.

Touto skutečností se zabývala i Houfková a kol. (2015) ve své publikaci a uvádí, že obecně lze říci, že čím více máme v daném území polních cest, to znamená více půdních bloků menšího charakteru, tím se nám erozní smyv snižuje. Potvrzuje tvrzení Holého (1978), že odtokové dráhy jsou polními cestami tzv. přerušeny a nedochází tak k takovému eroznímu smyvu, jako při velkoplošných půdních blokách. Studie se dále zabývá i účinností teras a jejich dochováním z historie.

Dalším nezanedbatelným geomorfologickým faktorem, který ovlivňuje erozní smyv je také délka svahu. Vztah mezi délkou svahu a erozním smyvem je poměrně komplikovaný. Musíme totiž zároveň posuzovat srážky a propustnost podloží (Buzek, 1983). To by mohlo vysvětlovat, proč u čtyř pozemků mezi lety 1827 a 1972 byl nižší nárůst erozního smyvu oproti jiným půdním blokům. Obecně lze konstatovat, že touto skutečností se zabývalo velice mnoho autorů (Pasák, 1984).

Ve studii od pana Ježka (1987) je dokázáno, že škody způsobené erozí se v posledních desetiletí při přechodu k velkoplošnému hospodaření několikanásobně zvýšily. Bylo tomu zapříčiněno zejména koncentrací velkovýroby, kdy došlo v mnohých případech ke zvětšování ploch pozemků orné půdy, k rozorání svažitých trvalých travních porostů a k rozšiřování plodin okopaninového charakteru, aniž by byla současně uplatňována soustavná protierozní ochrana. Dokazuje to, že pokud se budou zvětšovat jednotlivé plochy orné půdy a nebude současně prováděna ochrana pozemků před erozí, může mít tento jev v oblastech zejména s většími sklony na pozemcích, ničivé důsledky.

Vztah mezi geomorfologickými faktory a erozním smyvem je ale natolik složitý, že nezáleží pouze na jednom tomto faktoru. Rozhodujícím faktorem je jednoznačně sklon území, tvar území, půdní pokryv, ale i geologické složení půdy. Nedá se tedy bezpečně určit ideální pozemek, kde by bylo vše natolik perfektní, že by na tomto pozemku byl nulový erozní smyv. Podle Podhrázské a Dufkové (2005) je vhodná velikost a tvar pozemků závislá na faktorech a v určitých případech je kompromisním výsledkem dvou navzájem protichůdně působících faktorů. Jedná se o faktory, které můžeme zahrnout do pojmu přírodní, působící ve směru vytváření menších půdních celků a ekonomický, který oproti tomu upřednostňuje tvoření pozemků dostatečně velkých.

Z toho opět vyplývá, že stanovit nejvhodnější obecnou velikost pozemku jednoduše řečeno není možné, protože v každém konkrétním případě bude výsledkem zohlednění všech možných pomístních podmínek. Kromě jiného podstatnou roli hraje i jak velké hospodářství bude na jednotlivých pozemcích hospodařit. Faktem ale je, že co se nově vytvářejících pozemků týče, je potřeba v co největší míře uplatňovat ekonomické nároky na parametry nově vytvořených pozemků. To znamená vytváření pozemků dostatečně velkých pro hospodaření. Pokud na těchto pozemcích bude zaznamenán vyšší erozní smyv, než jaký je přípustný, stojíme před skutečností navrhnout na těchto pozemcích taková protierozní opatření, která by erozní smyv snížila.

Jednotlivá možná protierozní opatření jsou vyjmenována v první části této práce. Z ekonomického hlediska je opět nutné říci, že budou li hodnoty erozního smyvu překročeny jen do jisté míry, ideální bude, když pro snížení eroze budou dostačující organizační opatření. Mezi velmi účinné patří například ochranné zatravnění či delimitace druhů pozemků.

7 ZÁVĚR PRÁCE

Dle výsledků je patrné, že erozní smyv je na všech pozemcích v takové výši, že není potřeba jakýchkoliv erozních opatření. Jednotlivé pozemky se nenacházejí ve velkých svazích, což bylo jednou z příčin nepřekročení přípustného erozního smyvu, a také byl v práci zvolen takový osevní postup, který by svým složením jednotlivých plodin, mohl být brán v některých případech jako protierozní.

I přestože ve výsledcích se na jedné odtokové dráze nepotvrdila skutečnost, že zvětšování půdních bloků vede postupně ke zvýšení průměrného ročního erozního smyvu, lze konstatovat, že za předpokladu zvětšování půdních bloků na jakémkoliv území, vede ke zvýšení průměrného ročního erozního smyvu. Tvar a velikost půdních bloků představuje významný faktor, který je rozhodující pro výpočet erozní ohroženosti pozemků. Jak již ale bylo řečeno, nejedná se o jediný rozhodující faktor. Na výsledné hodnotě vypočteného erozního smyvu má nemalý vliv i délka svahu, návětrnost, sklon území, výskyt a intenzita vodních srážek. V neposlední řadě i lidská činnost, kam můžeme zařadit způsob obdělávání půdy a výběr jednotlivých plodin v osevním postupu.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1) AGROPROJEKT Praha, závod 06 Brno, *Protierozní ochrana zemědělských pozemků* - Typizační směrnice 2, Státní zemědělské nakladatelství v Praze, Praha, 1987, 129 str., Sg. B 31.338

2) BENNET, H., H., *Soil conservation,* New York – London, 1939, ISBN není uvedeno

3) BERANOVÁ, M., Kubačák, A., *Dějiny zemědělství v Čechách a na Moravě*, První vydání, Praha, 2010, 430 str., ISBN 978-80-7277-113-4

4) BUZEK, L., *Eroze půdy*, Pedagogická fakulta v Ostravě, 1983, 257 str., C 240.532

5) DUFKOVÁ, J., *Krajinné inženýrství,* Mendelova zemědělska a lesnicka univerzita, Brno, 2007, 204 s. ISBN 978-80-7375-112-8

6) DUMBROVSKÝ, M., Příspěvek k řešení vodního hospodářství krajiny v pozemkových úpravách, Vědecké spisy vysokého učení technického v Brně, 2005, 44 str., ISBN 80-2143082-6, C 320.546

7) HÁNEK, P., Hánek, P., Maršíková, M., *Geodézie pro obor pozemkové úpravy a převody nemovitostí,* Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2007, 88 str., ISBN 978-80-7040-971-8

8) HOLÝ, M., *Protierozní ochrana*, Nakladatelství technické literatury, Praha, 1978, 12-60. str**.,** Sg. C 215.329

9) HOUFKOVÁ, P., a kol., Origin and development of long-strip field patterns: A case study of an abandoned medieval village in the Czech Republic, CATENA, 2015, str. 83-91

10) HOVORKA, V., a kol., *Projektová příprava protierozních opatření*, Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha, 1990, 28 str., Sg. C 268.552

11) JANEČEK, M., *Vliv eroze půdy na znečištění povrchových vod*, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha, 1978, C.212.778

12) JANEČEK, M., a kol., *Ochrana zemědělské půdy před erozí*, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i, 2007, 76 str., ISBN 987-80-254-0973-2

13) JANEČEK, M. a kol., *Základy erodologie*, Česká zemědělská univerzita v Praze, 2008, 172 s., ISBN 987-802131842-7

14) JANEČEK, M a kol., Ochrana *zemědělské půdy před erozí*. Metodika, Česká zemědělská univerzita Praha, 2012, 113 s. ISBN 978-80-87415-42-9

15) JEŽEK, S., *Protierozní ochrana zemědělských půd*, Státní meliorační správa, Praha, 1987, 144 str., Sg. C 255.462

16) JONÁŠ, F., *Pozemkové úpravy*, Státní zemědělské nakladatelství V Praze, 1990, 512 str., ISBN 80-2090106-X, Sg. C268.213

17) KINNELL, P.I.A., *Slope length factor for applying the USLE-M to erosion in grid cells*, Soil & Tillage Research 58, 2001, 11-17 str.

18) KOKOLIA, V., Kos, M., Raszka, P., *Protierozní osevní postupy, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství*, Praha, 1989, 32 str., Sg. C 265.250

19) LÁZŇOVSKÝ, J. a kol., *Povrchové vody a pozemkové úpravy,* Oblastní sdruženívodohospodářů ČR, Kutná Hora, 1996, 236 str, ISBN 80-02-01089-2

20) LI, S., Lobb, D.A., Lindstrom, M.J., Farenhorst, A., *Tillage and water erosion on different landscapes in the northern North American Great Plains evaluated using 137Cs technique and soil erosion models,* Catena, 2007, 493-505 str.

21) MARŠÍKOVÁ, M., Maršík, Z., *Kartografie, Jihčeská univerzita v Českých Bdějovicích Zemědělská fakult*a, 2006, 92-94 str., ISBN 80-7040-841-3

22) NONDEDEU, F. I., Bédécarrats, A., *Influence of alpine plants growing on steep slopes on sediment trapping and transport by runoff*, Catena, 71, 2007, 330–339 str.

23) NOVOTNÝ, F. *Nauka o rakouském katastru a knihách pozemkových se zvláštním zřetelem na král. České*, Digitalizovaná kniha., Praha: nakl. Alois Wiesner, knihtiskárna, 1999

24) PASÁK, V., Šabata, M., Dýrová, E., Macoun, S., *Ochrana zemědělské půdy proti erozi,* Ústav vědeckotechnických informací, Brno, 1974, 40str., Sg. C 95.204

25) PASÁK, V., Ochrana půdy před erozí, Státní zemědělské nakladatelství v Praze, Praha, 1984, 159 str, C 239.491

26) PODHRÁZSKÁ, J., Dufková, J., *Protierozní ochrana půdy*, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 2005, 95 str., ISBN 80-7157-856-8, Sg. S 31.673

27) PODHRÁZSKÁ, J.,Uhlířová, J., Novotný, I., Stejskalová, D., Křížková, S., Korsuň, S., *Návrh a hodnocení účinnosti systému komplexních opatření v pozemkových úpravách pro snížení škodlivých účinků povrchového odtoku,* Ministerstvo zemědělství ČR, Praha, 2009, 96 str., ISBN 978-80-904027-7-5, B 49.734

28) PODZIMKOVÁ, J., *Historické mapy obcí a pozemkové úpravy v Českých zemích*, Ministrstvo zemědělství ČR, Praha, 1994, 75 str. C. 283.715

29) POSEKANÝ, J., *Pamětní kniha obce Bavorovice, Archiv obce Bavorovice, 1929-1951, České Budějovice, 72 str.*

30) RYBÁRSKY, I., Švehla, F., Geissé, E., *Pozemkové úpravy*, Edícia Stavebníkej literatúry, Bratislava, 1991, 360 str., ISBN 80-05-00873-2, Sg. C 270.395

31) SKALOŠ, J., a Engstová, B., Methodology for mapping non-forest wood elements using historic cadastral maps and aerial photographs as a basis for management, Journal of Environmental Management, 2010, str. 831-843

32) SKLENIČKA, P. a kol., The Farmland Rental Paradox: Extreme land ownership fragmentation as a new form of land degradation, Land Use Policy, 2014, str. 587-593

33) SKLENIČKA, P., *Základy krajinného plánování*, Praha, Naděžda Skleničková, 2003, 321 str., ISBN 80-903206-1-9, Sg. C 313.295

34) TOMAN, F., *Pozemkové úpravy*, Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1995, 142 str., ISBN 80-7157-148-2, Sg. S 23.184

35) VOŽENÍLEK, O., *Pozemkové úpravy I. Polní cesty*, Vysoká škola Polnohosdárska v Nitre, Nitra, 1972, 190 str., S.3.970/1

36) WISCHMEIER, W. H., SMITH, D. D.: *Predicting Rainfall Erosion Losses*, U.S. Dept. Of Agriculture, Washington DC, 1978.

37) ZACHAR, D., *Eroze půdy,* Vydavatelstvo Slovenské akademie v Bratislavě, 1970, 519 str. C. 74.977

9 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

9.1 Seznam použitých obrázků

Obr. č. 1 - Mapa stabilního katastru z roku 1828 v měřítku 1:2880, zdroj: Jonáš a kol. (1990)

Obr. č. 2 - Mapa stabilního katastru z roku 1841 v měřítku 1:2880, zdroj: Jonáš a kol. (1990)

Obr. č. 3 - Vesnice SLATINA před a po scelení pozemků, zdroj: Jonáš a kol. (1990)

9.2 Seznam použitých grafů

Graf. č. 1 - Porovnání průměrného ročního smyvu v t/ha/rok v letech 1827 a 1972

Graf. č. 2 - Porovnání průměrného ročního smyvu v t/ha/rok v letech 1972 a 2016

Graf. č. 3 - Porovnání průměrného ročního smyvu v t/ha/rok v letech 1827 a 2016

Graf. č. 4 – Souhrnné porovnání průměrného ročního smyvu v t/ha/rok v letech 1827, 1972 a 2016

9.3 Seznam použitých tabulek

Tabulka č. 1 - Hodnoty faktoru K podle hlavní půdní jednotky (HPJ), zdroj: Janeček a kol. (2012)

Tabulka č. 2 - Hodnoty faktoru P, zdroj: Dufková (2007)

10 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Mapa katastrálního území z roku 1827

Příloha č. 2 - Mapa katastrálního území z roku 1972

Příloha č. 3 - Mapa současného katastrálního území

Příloha č. 4 – Mapa katastrálního území z roku 1827, autor: Kristýna Kovářová

Příloha č. 5 – Mapa katastrálního území z roku 1972, autor: Kristýna Kovářová

Příloha č. 6 – Mapa současného katastrálního území, autor: Kristýna Kovářová

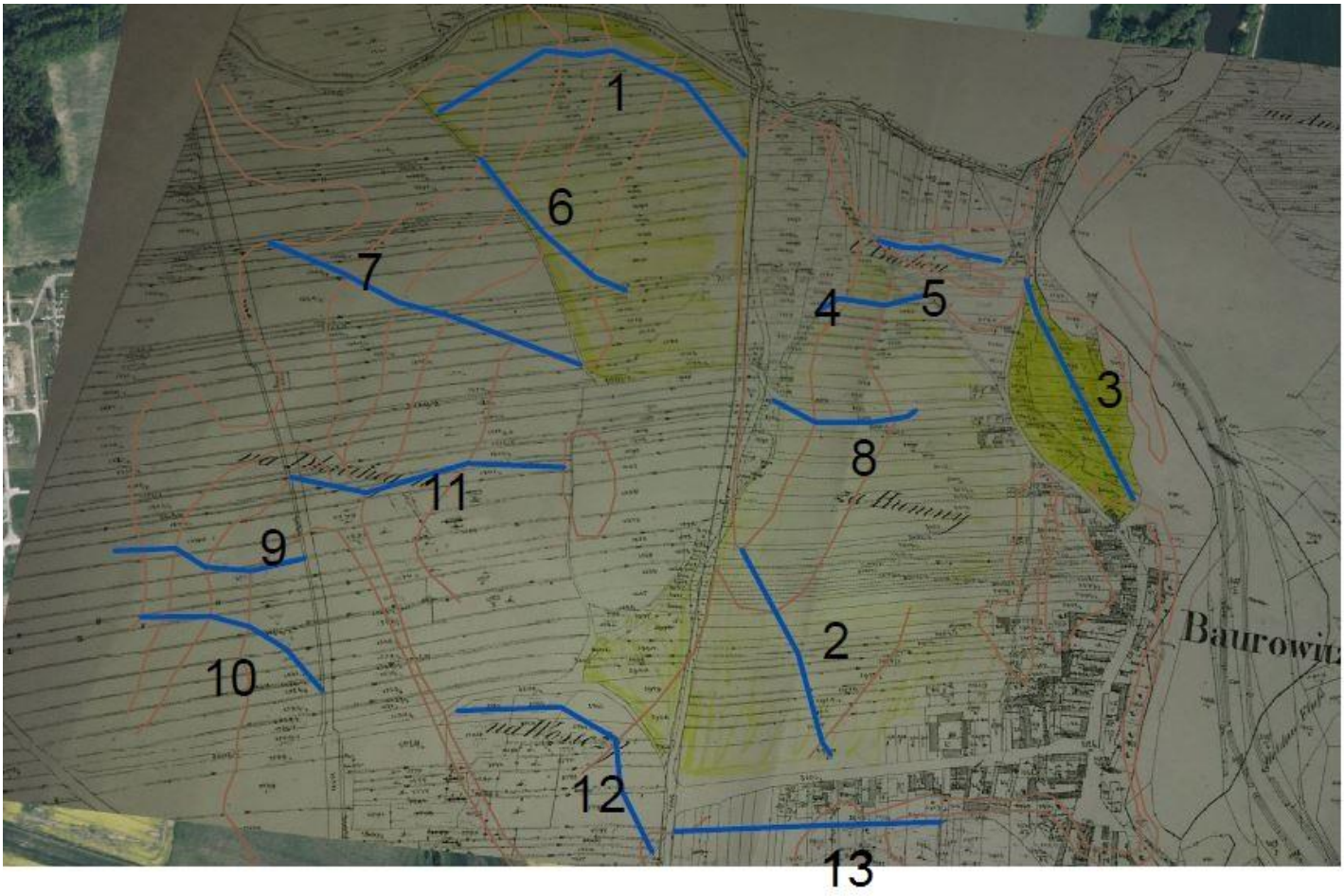
Příloha č. 7 – fotografie půdního bloku s odtokovou dráhou č. 9 a č. 10, autor: Kristýna Kovářová

Příloha č. 8 – fotografie půdního bloku s odtokovou dráhou č. 2, autor: Kristýna Kovářová

Příloha č. 9 – fotografie polní cesty u půdních bloků č. 9 a č. 10, autor: Kristýna Kovářová

Příloha č. 10 – fotografie půdního bloku s odtokovými drahami č. 6 a č. 1, autor: Kristýna Kovářová

11 PŘÍLOHY



Legenda

vstevnice

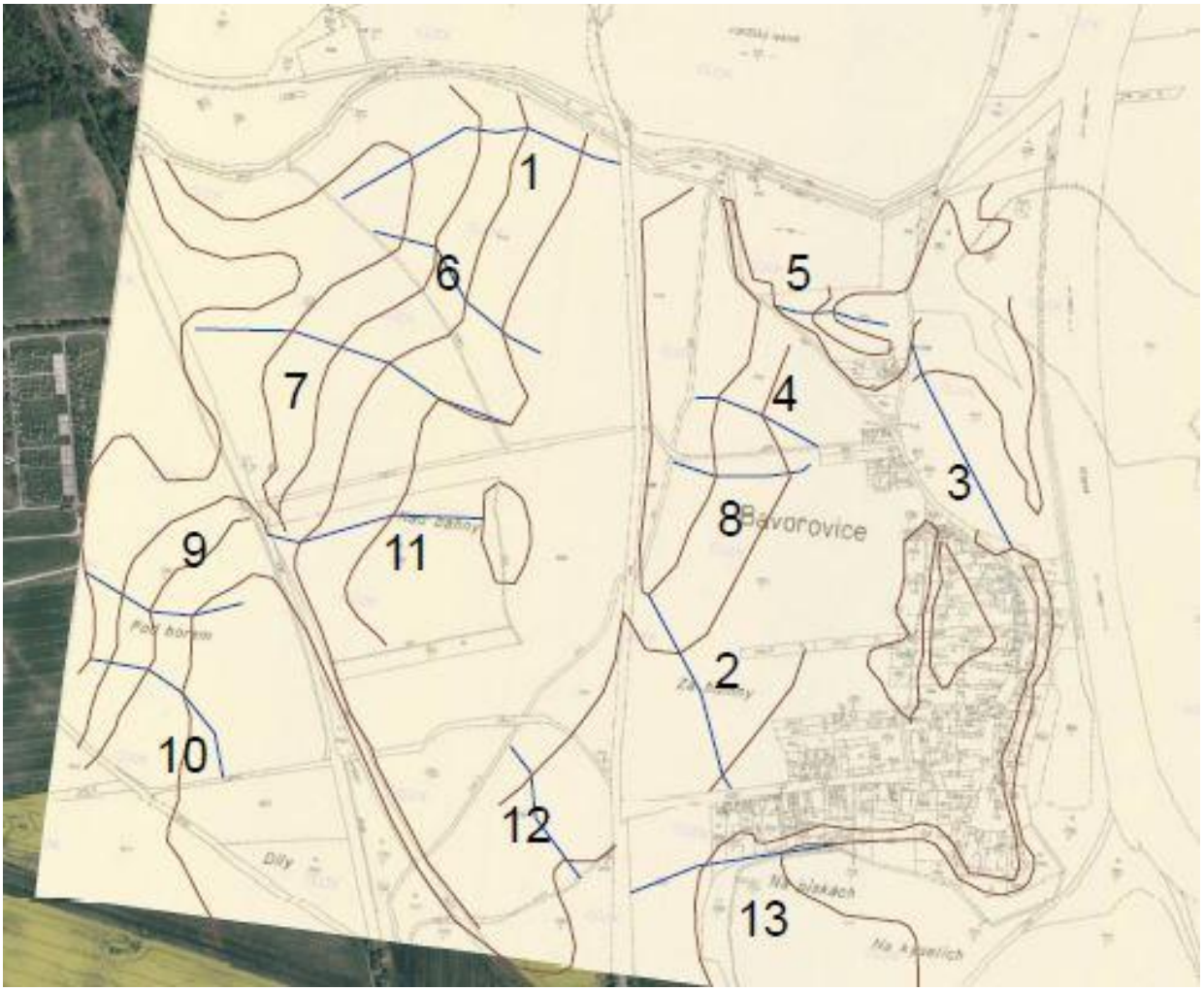
odtokové dráhy

N

1:10 000

Vypracovala: Bc. Kristýna Kovářová

Příloha č. 1 - Mapa katastrálního území z roku 1827



Legenda

vstevnice

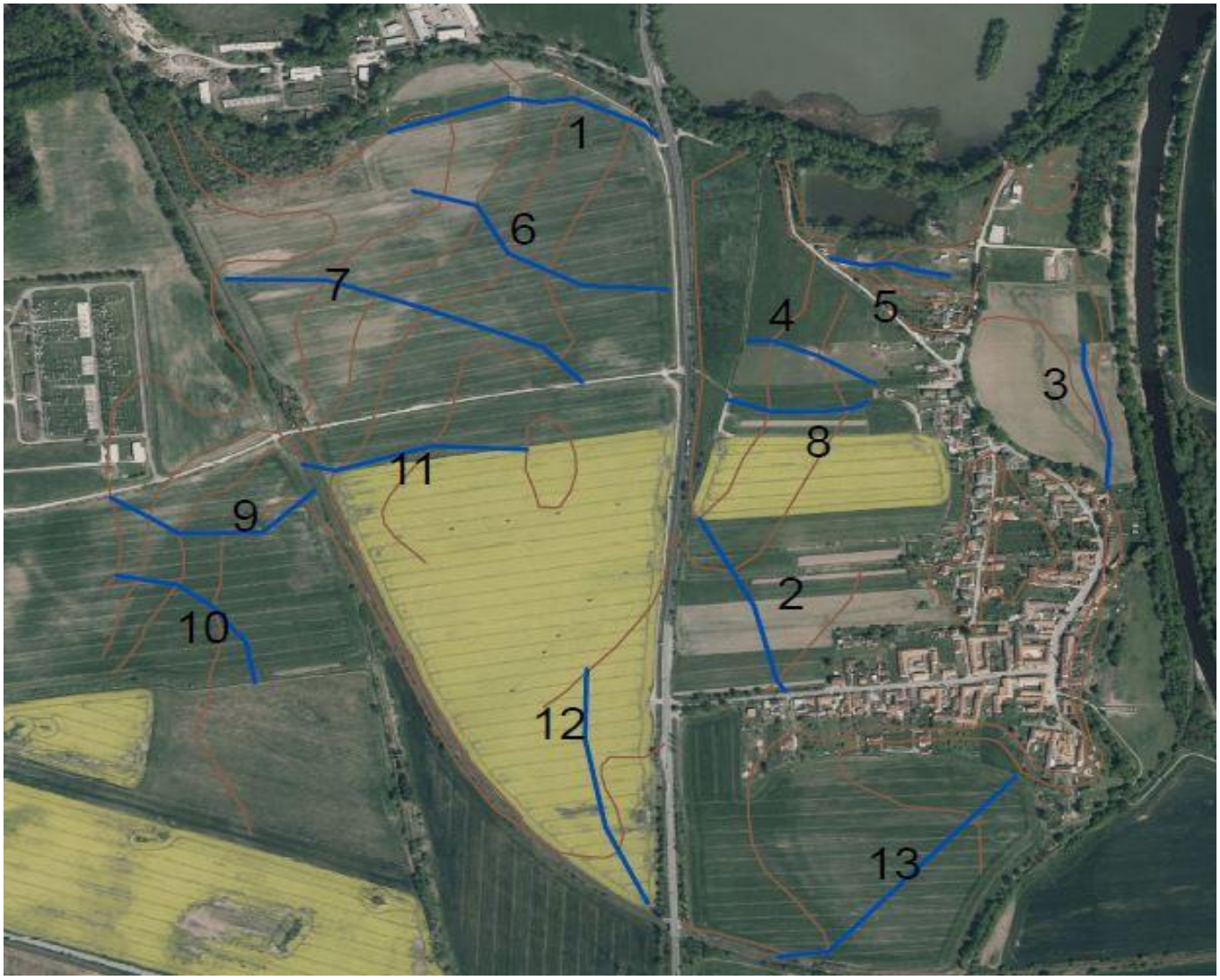
odtokvé dráhy

N

1:10 000

Vypracovala: Bc. Kristýna Kovářová

Příloha č. 2 – Mapa katastrálního území z roku 1972



Legenda

vstevnice

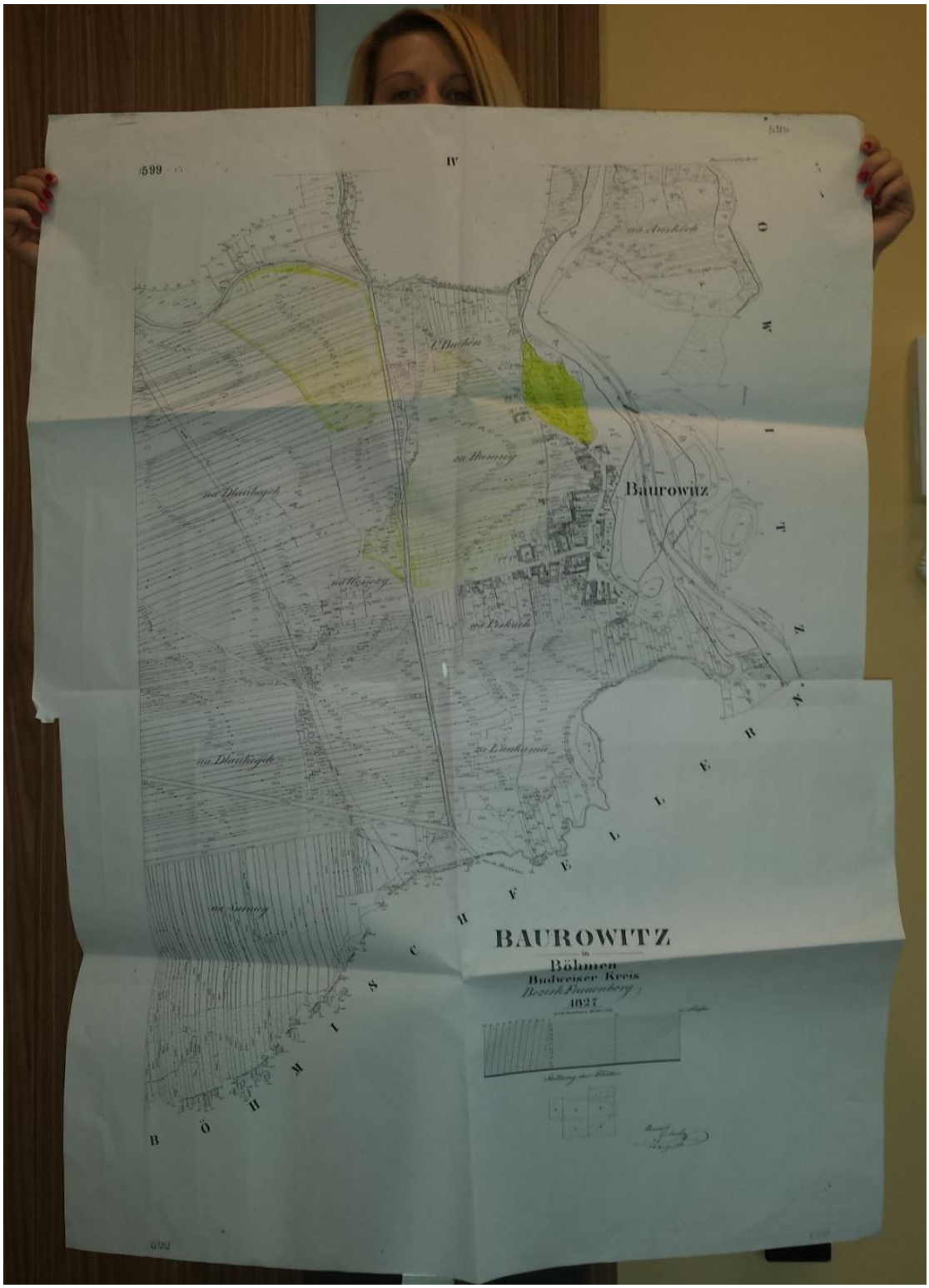
odtokvé dráhy

N

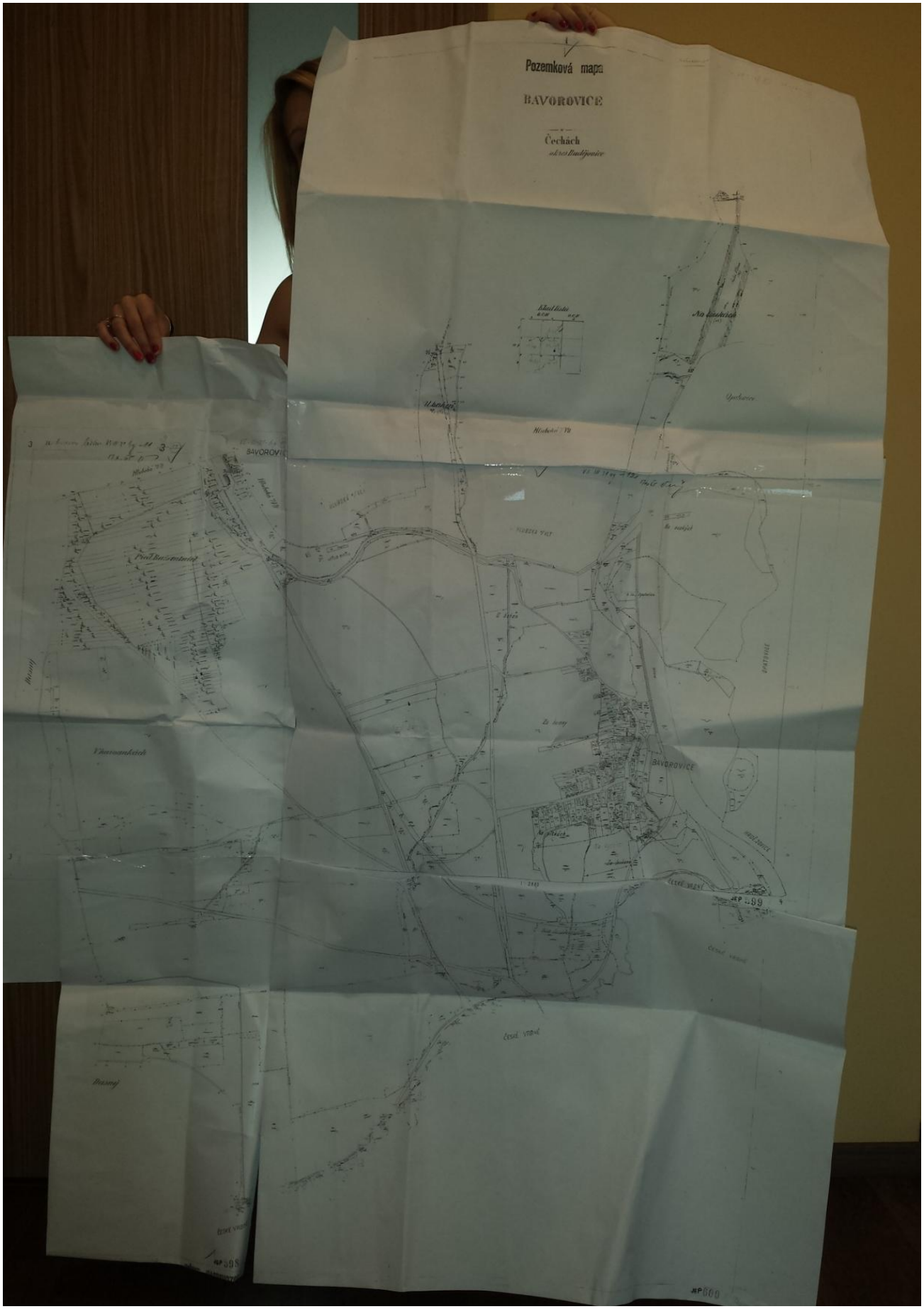
1:10 000

Vypracovala: Bc. Kristýna Kovářová

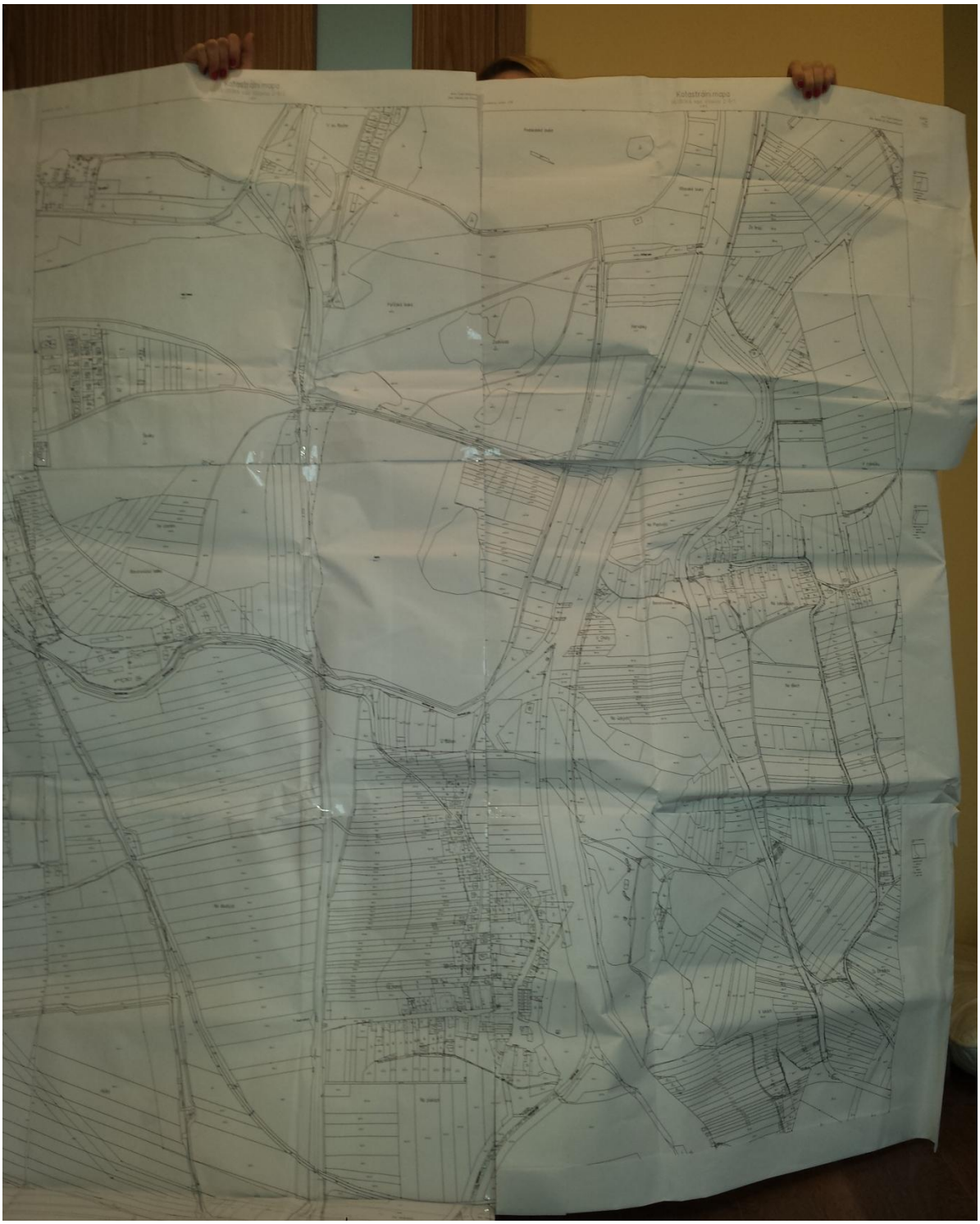
Příloha č. 3 – Mapa současného katastrálního území



Příloha č. 4 – Mapa katastrálního území z roku 1827, autor: Kristýna Kovářová



Příloha č. 5 – Mapa katastrálního území z roku 1972, autor: Kristýna Kovářová



Příloha č. 6 – Mapa současného katastrálního území, autor: Kristýna Kovářová

Příloha č. 7 – fotografie půdního bloku s odtokovou dráhou č. 9 a č. 10, autor: Kristýna Kovářová

Příloha č. 8 – fotografie půdního bloku s odtokovou dráhou č. 2, autor: Kristýna Kovářová

Příloha č. 9 – fotografie polní cesty u půdních bloků č. 9 a č. 10, autor: Kristýna Kovářová

Příloha č. 10 – fotografie půdního bloku s odtokovými drahami č. 6 a č. 1, autor: Kristýna Kovářová