

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin



**Pedologický průzkum a bonitace půdy v katastru obce
Holubice**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

doc. RNDr. Lubica Pospíšilová, CSc.

Vypracovala:

Veronika Bartlová

Brno 2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Veronika Bartlová**
Studijní program: Zemědělská specializace
Obor: Pozemkové úpravy a ochrana půdy
Název tématu: **Pedologický průzkum a bonitace půdy v katastru obce Holubice**
Rozsah práce: 30-40 stran

Zásady pro vypracování:

1. Bude zpracována literární rešerše na téma komplexní průzkum zemědělských půd, bonitace a rebonitace půd.
2. Bude proveden pedologický průzkum v katastru obce Holubice a výsledky vyznačeny v půdním polním záznamu.
3. U vybrané půdy budou stanoveny základní fyzikální a chemické vlastnosti.
4. Výsledky budou porovnány s Komplexním průzkumem půd (1961-1971).
5. Bude stanovena bonita a úřední cena půdy na daném pozemku.

Seznam odborné literatury:

1. JANDÁK, J. *Cvičení z půdoznalství*. Brno: MZLU v Brně, 2003. 92 s. ISBN 80-7157-733-2.
2. JANDÁK, J. – POKORNÝ, E. – HYBLER, V. – POSPÍŠILOVÁ, L. Základní metody odběru půdních vzorků. [DVD-ROM]. 2005.
3. JANDÁK, J. – POKORNÝ, E. – HYBLER, V. Základní metody odběru půdních vzorků. [CD-ROM]. 2005.
4. NĚMEČEK, J. – TOMÁŠEK, M. *Geografie půd ČR*. 1. vyd. Praha: Academia, 1983. 98 s.
5. REJŠEK, K. – NĚMEČEK, J. Hlavní problémy jednotné klasifikace půd a specifické znaky zemědělského a lesního půdního fondu české republiky a jejich reflexe v jednotném náhledu na taxonomii půdních jednotek. In REJŠEK, K. – HOUŠKA, J. *Pedologické dny 2001 "půda, její funkce, vlastnosti a taxonomie v zemědělské a lesní krajině"*. Brno: ČPS, 2001, s. 89–92. ISBN 80-7157-526-7.
6. NĚMEČEK, J. – HRAŠKO, J. *Morfogenetický klasifikační systém půd ČSFR*. Bratislava: Výskumný ústav pôdnej úrodnosti Bratislava, 1991. 106 s. ISBN 80-85361-05-1.
7. NĚMEČEK, J. – SMOLÍKOVÁ, L. – KUTÍLEK, M. *Pedologie a paleopedologie*. 1. vyd. Praha: Academia, 1990. 546 s. ISBN 80-200-0153-0.
8. NĚMEČEK, J. a kol. *Taxonomický klasifikační systém půd České republiky*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2001. 79 s. ISBN 80-238-8061-6.
9. NĚMEČEK, J. a kol. *Taxonomický klasifikační systém půd České republiky*. 2. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2011. 94 s. ISBN 978-80-213-2155-7.

Datum zadání bakalářské práce: říjen 2013

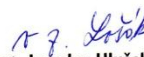
Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2015



Veronika Bartlová
Autorka práce



doc. RNDr. Lubica Pospíšilová, CSc.
Vedoucí práce



prof. Ing. Jaroslav Hlušek, CSc.
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc.
Děkan AF MENDELU

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci: „**Pedologický průzkum a bonitace půdy v katastru obce Holubice**“ vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne: 20. 04. 2015

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ:

Ráda bych touto cestou upřímně poděkovala své vedoucí bakalářské práce doc. RNDr. Lubici Pospíšilové, CSc. za trpělivost, čas, ochotu, odborné vedení, podnětné rady a za zapůjčenou literaturu. V neposlední řadě bych chtěla ze srdce poděkovat své rodině, přátelům a spolužákům za jejich psychickou podporu, bez které by tato bakalářská práce nevnikla.

Abstrakt

Cílem bakalářské práce bylo provést pedologický průzkum a bonitace půdy v katastru Holubice. Následně byly klasifikovány půdní typy, odebrány půdní vzorky a provedeny jejich analýzy. Sledovali jsme tyto vybrané fyzikální a chemické vlastnosti – zrnitost, reakce půdy, tlumící schopnost, vodivost, obsah uhličitánů, obsah živin, obsah a kvalitu humusu. Dále byly určeny bonitované půdně-ekologické jednotky a úřední cena pozemků. Na sledovaném území byly klasifikovány dva půdní typy – *černozeň modální* a *černice pelická, karbonátová*. Výsledky pedologického průzkumu ukázaly, že obě půdy patří do druhé třídy ochrany. Klasifikované půdní typy odpovídaly dříve provedenému komplexnímu průzkumu půd a bonitaci.

Klíčová slova: *pedologický průzkum, černozeň, černice*

Annotation

Bachelor thesis is aimed at the soil survey and land evaluation in cadastral area Holubice. We observed soil types, physical and chemical properties such as texture, soil reaction, buffering capacity, conductivity, carbonates content, nutrients content, humus content and quality, and calculated soil price. We classified *Haplic Chernozem* and *Pelic-calcaric Phaeozem*. Our results were compared with the five-digit code (BPEJ). According to the Systematic soil survey and land evaluation we came to the same conclusion.

Key words: *soil survey, Haplic Chernozem, Pelic-calcaric Phaeozem*

1 ÚVOD.....	9
CÍL PRÁCE.....	11
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED	12
3.1 Vývoj oceňování a hodnocení zemědělských půd v ČR.....	12
3.1.1 Tereziánský katastr v Čechách a na Moravě.....	12
3.1.2 Josefský katastr a stabilní katastr	14
3.1.3 Reambulovaný katastr a katastrální výtěžek	15
3.1.4 Geonomický průzkum a rajonizace zemědělské výroby	16
3.1.5 Komplexní průzkum půd	17
3.2 Účel bonitace a mapování zemědělských půd	19
3.2.1 Bonitační informační systém.....	20
3.2.2 Zdroje informací o půdě SOWAC-GIS	22
3.3 Základní pojmy bonitační soustavy.....	23
3.3.1 Klimatický region (KR)	23
3.3.2 Hlavní půdně-klimatická jednotka (HPKJ).....	25
3.3.3 Hlavní půdní jednotka (HPJ).....	25
3.3.4 Bonitovaná půdně ekologická jednotka (BPEJ).....	25
3.3.5 Půdně-ekologická jednotka (PEJ)	26
3.4 Struktura kódu BPEJ.....	26
3.4.1 Sklonitost a expozice	27
3.4.2 Skeletovitost a hloubka půdy	28
3.4.3 Využití systému BPEJ	29
3.4.4 Třídy ochrany zemědělského půdního fondu podle BPEJ	30
3.4.5 Vedení BPEJ a jejich aktualizace	31
3.5 Stanovení ceny zemědělské půdy	34
3.5.1 Úřední cena půdy.....	36
3.5.2 Tržní cena zemědělské půdy	38
3.6 Referenční třída Černosoly	39
3.6.1 Charakteristika černozemí	40
3.6.2 Charakteristika černic	42

3.6.3 Výskyt BPEJ a zařídění do třídy ochrany ZPF	44
4. MATERIÁL.....	45
4.1 Objekt studia	45
4.1.1 Charakteristika a popis lokality	45
4.2 Metody studia	49
4.2.1 Základní fyzikální vlastnosti půdy	49
4.2.1.1 Stanovení zrnitostního složení půdy	49
4.2.2 Základní chemické vlastnosti půdy	51
4.2.2.1 Stanovení půdní reakce	51
4.2.2.2 Stanovení vodivosti půdního výluhu.....	52
4.2.2.3 Stanovení pufrční schopnosti půd	53
4.2.2.4 Stanovení přístupných živin metodou podle Mehlicha III	54
4.2.2.5 Stanovení organického uhlíku	56
4.2.2.6 Frakcionace humusových látek (HL).....	58
4.2.2.7 UV-VIS spektra humusových látek (HL).....	58
4.2.3 Stanovení BPEJ	60
4.2.3.1 Stanovení úřední ceny půdy.....	60
5 VÝSLEDKY A HODNOCENÍ	61
5 DISKUZE.....	65
6 ZÁVĚR	66
7 POUŽITÁ LITERATURA	67
INTERNETOVÉ ZDROJE	71
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	73
SEZNAM TABULEK	74
SEZNAM ZKRATEK.....	75
SEZNAM PŘÍLOH.....	76

1 ÚVOD

Pro svoji bakalářskou práci jsem si vybrala téma pedologický průzkum a bonitace půd v katastru obce Holubice. Výběr tématu byl ovlivněn mým zájmem o lokalitu, kde žiji několik let se svojí rodinou, a studijním oborem, který jsem si vybrala. Umožňuje mi to pochopit prostředí, ve kterém žiji, v daleko širších souvislostech. V literárním přehledu je vysvětleno, proč je vazba člověka k půdě tak silná, jak se od dávných dob registruje půda v našem státě a následně je dána stručná časová přímka vývoje a hodnocení zemědělské půdy v ČR z dob historických po současnost.

Zájem člověka o půdu se datuje už od počátku tzv. neolitické revoluce. V mladší době kamenné – neolitu (mezi léty 9 000 – 4 000 př. n. l.) dochází totiž v dějinách lidstva ke zcela významné změně způsobu života. Dosud pro člověka dominoval lov, lov ryb a sběr plodin, který později byl spíše doplňkem celkového hospodářského systému neolitické společnosti. Člověk se naučil hospodařit tak, aby mohl vlastní činností uspokojovat své potřeby. Stal se zemědělcem a půda začala pro lidskou společnost nepřímo plnit základní funkce výživy, až se stala pro společnost nepostradatelnou složkou krajiny (Hauptman a kol., 2009).

Půda patří mezi jedinečný přírodní zdroj, který je oceňován od nepaměti. Zároveň můžeme říci, že byla v dějinách a pořád stále je hybnou silou politických procesů. Držení půdy bývá zdrojem moci a bohatství, ale také sociálních nepokojů. Vlastnictví půdy podléhá pozemkovým reformám. Z půdy lze vybírat daně, její úrodnost živí obyvatelstvo. Množství půdy je omezené, nelze ji vyrobit ale pouze zúrodnit (viz obr. 1).

Oceňování půdy v českých zemích vždy souviselo s vlastnictvím půdy. Vlastnictví půdy podléhá daňovým zákonům a daně jsou významným příjmovým zdrojem státu. Aby stát mohl vůbec daně vybírat, má za povinnost vlastnictví evidovat. Lze jednoznačně říci, že počátky bonitace půdy jsou úzce spojeny s výběrem daní a s tvorbou pozemkového katastru (Janků a Jacko, 2009, In: Kozák a kol., 2009) – viz obr. 2.



Obrázek 1: *Půda - naše bohatství* (www.vitejtenazemi.cz)



Obrázek 2: *Oceňování půdy* (Randusová, 2014)

CÍL PRÁCE

Bakalářská práce je zaměřena na vypracování literární rešerše na téma „Komplexní průzkum zemědělských půd, bonitace a rebonitace půd“. V praktické části bude na vybraném pozemku v k. ú. Holubic proveden pedologický průzkum a popsány dvě půdní sondy. Stanovíme a vyhodnotíme jejich základní fyzikální a chemické vlastnosti. Výsledky budou porovnány s komplexním průzkumem půd v letech 1961 – 1971. U vybraných pozemků bude stanovena bonitovaná půdně-ekologická jednotka a úřední cena obou vybraných pozemků.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Vývoj oceňování a hodnocení zemědělských půd v ČR

3.1.1 Tereziánský katastr v Čechách a na Moravě

V dávné minulosti byla kvalita zemědělských půd více vyjadřována jejich měrami než skutečnými vlastnostmi půdy. Například v době panování knížete Oldřicha v 11. století byla daň vybírána z lánů (výměry). Hodnota 1 lánu tvoří plochu o velikosti 18 ha. Výměra lánů byla různá, při stanovení měr zemských v roce 1268 byl stanoven lán kněžský, královský, panský, zemanský, selský. Pozemky se rozlišovaly na orné půdy, luční půdy, křoviny a lesní půdy. Třídila se půda i podle jakosti např. dobrá, prostřední a špatná (Němec, 2001). Ve 13. století začala být daň vybírána z lánů, ale také z výnosu. V období tzv. velké kolonizace ve 14. století rozhodoval o místě a způsobu založení vesnice měřič neboli lokátor. Lokátor mohl rozhodovat o rozmístění orné půdy, pastvin, zahrad a určit hranice mýcení lesa. Tehdejší evidence majetku byla značně nedokonalá a nebyla jednotně vedena pro celé území. Selský stav byl v období třicetileté války (1618 – 1648) hospodářsky zcela zničen. Po třicetileté válce se stavové domluvili, aby hlavní daní byly **berně z půdy** poddanské (rustikální). Na tomto základě bylo nutné veškerou půdu sepsat – evidovat. V roce 1652 byla zvolena na stavovském sněmu hlavní komise, jejím cílem při tzv. **jenerální vizitaci** (úplné prohlídce) je zjišťovat statek od statku, panství od panství počet poddaných a jejich schopnost platit daně. Sněm dále komisi uložil, aby ze zjištěných výsledků šetření vytvořil nové berní jednotky **“osedlosti“** (z toho vznik název sedlák) placené ve prospěch státu. Výměra lánů orné půdy (osedlosti) se uváděla v rozmezí od 80 korců v rovině až do 40 korců v horách (Vopravil a kol., 2010).

Ukončení evidence a soupisu půdy poddanské (rustikální) bylo v roce 1654. Vznikl **katastr rustikální** nazývaný **první berní rula** latinsky *calastrum rollare* (Němec, 2001). Evidovaná půda byla rozdělena na dvě kategorie:

- **orná půda (dále rozčleněna na dobrou, prostřední a špatnou),**
- **neobdělávatelná půda.**

Ke zpřesnění první berní ruly a k odstranění zásadních chyb v katastrálních podkladech, byly prosazeny po návrhu nejvyššího kancléře Františka Oldřicha a hraběte Kinského dvě reformy. První reforma v roce 1683 upravila základní berní jednotky (osedlosti) s přihlédnutím k výnosnosti. Pozemky se dělily na *hory* a *roviny*, a ty se dále dělily na tři kategorie podle bonitní třídy. Druhá reforma v roce 1684 započítávala pouze poloviční výměru u pustých rolí. Takto upravená první berní rula v roce 1684 se nazývala **druhá berní rula** neboli **druhý rustikální katastr**.

Zavedené Kinského reformy částečně uklidnily daňové poplatníky, počet stížností poklesl, ale přesto mnoho nespravedlností zůstalo. Daň se krutě vymáhala, a sama začala ukazovat, kdo měl omylem vysoko odhadnutou výměru půdy. Dosavadní výpočet daní byl pro stát nevýhodný, jelikož veškerá daňová povinnost ležela na bedrech poddaných, až došlo k úplnému zničení poplatníka.

V roce 1706 bylo navrženo na zemském sněmu Království českého zahrnout do přiznání daně i půdu panskou (dominikální). V roce 1713 byly získány údaje pro vypracování elaborátu a výsledkem bylo přiznání jmění samotné vrchnosti *fase dominikální* – podle dvorů a *fase rustikální* – podle vesnice.

Na počest nástupu k moci Marie Terezie (období vlády 1740 – 1780) vešla v platnost roku 1748 **třetí berní rula**, která byla nazvaná jako **první tereziánský katastr** (Vopravil a kol., 2010).

V roce 1751 Marie Terezie nařídila **generální revizitaci** všech pozemků, kvůli neshodám mezi poddanými a vrchností proti novému daňovému základu. Pro tento záměr byly vydány instrukce pro založení katastru, který by spočíval na čistém výnosu, vypočítaném pro usedlost. Zmíněná generální revizitace skončila v roce 1753 a jejím výsledkem byla **čtvrtá berní rula** z roku 1757 a první katastr dominikální. Oba elaboráty byly nazvány **katastrem tereziánským**. V roce 1848 byl zrušen rozdíl mezi půdu dominikální a rustikální (Janků a Jacko, 2009, In: Kozák a kol., 2009).

3.1.2 Josefínský katastr a stabilní katastr

Josefínský katastr byl zaveden patentem císaře Josefa II. roku 1785 a v platnost vstoupil roku 1789. Byl založen pro každou obec. Došlo ke stanovení nové základní jednotky pro odhad výtěžku, a to pozemek, na místo do té doby používané usedlosti. U každého zaměřeného pozemku byl stanoven hrubý výnos podle úrodnosti půd (bonity půd). Pozemky se třídily podle využití např. planiny, louky, zahrady, pastviny, rybníky, rola, křoví, vinohrady a lesy. Pro každý pozemek je v prvním spisu uvedena výměra pozemku, kultura, výnos, jméno držitele včetně čísla domu. Druhý spis obsahuje všechny pozemky vždy pro určitého držitele (dnes listina vlastnictví). Všechny podstatné části katastru byly psány česky.

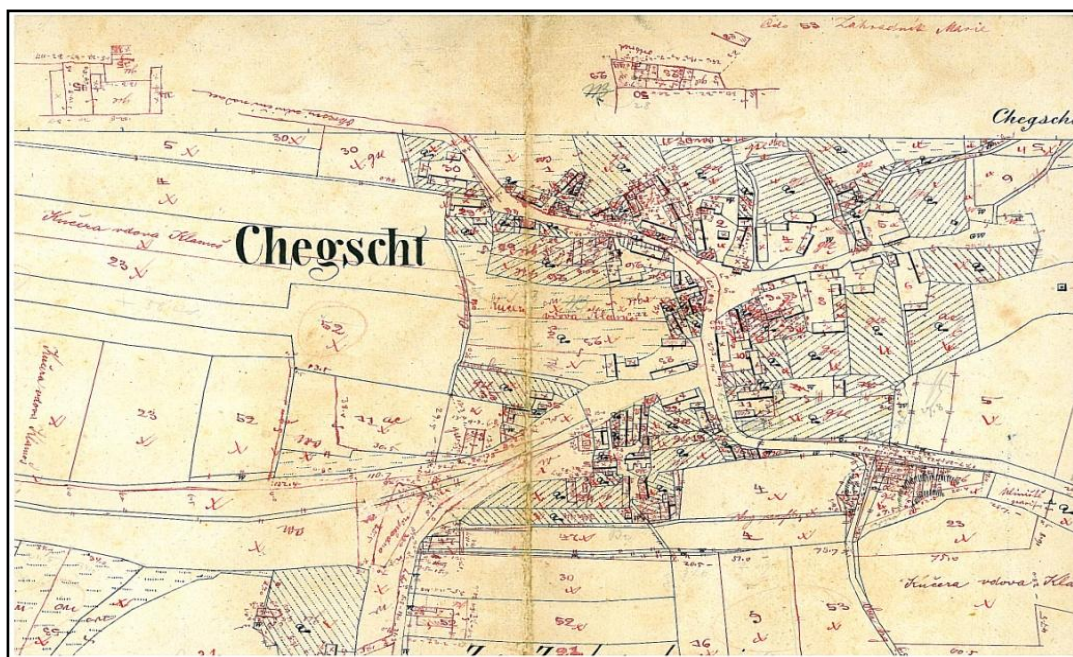
Zrod odborného přístupu k hodnocení (bonitaci) půd se datuje od vydání patentu císaře Františka I. z roku 1817, kterým zavedl pravidla pro založení tzv. **stabilního katastru**. Podle tohoto patentu bylo stanoveno, aby všechny hospodářsky využívané pozemky byly:

- *geometricky zaměřeny + zobrazeny, sepsány a popsány,*
- *roztříděny dle kultur a zemědělské pozemky rozděleny do bonitních tříd.*

Stabilní katastr rozděloval pozemky na zdaňované a nezdaňované. Pod zdaňované pozemky patřila rola – orná půda, louky, pastviny, chmelnice a vinice, lesy. Pod nezdaňované pozemky spadala půda hospodářsky nevyužívaná, neplodná, skály, hřbitovy, veřejné silnice a cesty, řeky atd. U zdaňovaných pozemků se stanovoval **čistý výnos**, jinak řečeno **katastrální výtěžek**, a ten byl dále zatížen pozemkovou daní ve výši cca 16 %. Čistým výnosem chápeme výnos, který obdržel držitel pozemku při obvyklém obhospodařování půdy při určené bonitě, po odečtení všech nutných a v obci běžných nákladů na zpracování půdy, osev a ošetřování plodin (Němec, 2001).

Výsledkem přesného trigonometrického zaměření, které probíhalo v letech 1824 – 1843, byly podrobné katastrální mapy v měřítku 1 : 2 880. Katastrální mapy tvoří základ dodnes. Takto zaměřené pozemky dostaly svá parcelní čísla (Vopravil a kol., 2010). Tím, jak postupně docházelo k rozšiřování poznatků a metod zeměměřičských prací, se souběžně rozšiřovaly poznatky o vlastnostech půdy.

Stabilní katastr začal po čase zastarávat, protože nebylo zajištěno jeho systematické udržování. Z toho důvodu bylo nařízeno jeho jednorázové doplnění, tzv. reambulace (viz obr. 3), které bylo prováděno ve velkém spěchu v roce 1869 – 1881 a jeho původní kvalita hodně utrpěla (www.cuzk.cz).



Obrázek 3: Náčrt z reambulace stabilního katastru
1 : 2 880 (Vopravil a kol., 2010)

3.1.3 Reambulovaný katastr a katastrální výtěžek

Říšský zákon v roce 1869 nařídil reambulaci katastru a jeho pravidelné revize, tzv. **reambulovaný katastr**. Byly upraveny zásady oceňování tak, že dani podléhaly všechny pozemky zemědělsky a lesnický obhospodařované i pozemky schopné zemědělského obdělávání. Čistý výnos v závislosti na bonitě a kultuře byl opět základem daně. Došlo k zařazení pozemků do šesti až osmi bonitních tříd. Samotné oceňování půdy bylo prováděno v odhadním **distriktu** (okrsku), kde každý okrsek se skládal z několika katastrálních území. V každém klasifikačním distriktu byly prozkoumány a vybrány vzorkové pozemky pro každou bonitní třídu a pro každou kulturu. Byly popsány podle půdních a klimatických charakteristik (hloubka, zrnitostní složení, sklonitost, mateční hornina a expozice), agronomických charakteristik

(vhodná plodina pro pozemek) a ekonomických charakteristik (stanovení čistého výnosu a to rozdílem hrubého výnosu a vynaložených nákladů). Zbylé pozemky byly porovnány se vzorkovými pozemky a podle toho zaříděny do určité kultury a bonitní třídy. Podle sazby čistého výnosu byl stanoven jejich čistý katastrální výtěžek. Bonitní třídy nezaručují v jednotlivých vříd'ovacích okrscích vzájemně srovnatelný čistý výnos, i když mohou mít shodné půdně-klimatické charakteristiky.

Postupně docházelo k odstraňování nesrovnalostí v zařídění pozemků do kultur a bonitních (jakostních) tříd, v užívání půdy, v sazbách čistého katastrálního výnosu apod. Prováděné revize katastru a výsledky se uveřejňovaly v *Klasifikačních tarifech* z roku 1897 (Němec, 2001).

Katastrální výtěžek byl opět uzákoněn jako základ pro určení daně z pozemku v roce 1920. Od svého prvopočátku byl katastrální výtěžek až do počátku 50. let 20. století hlavním daňovým instrumentem. Výtěžek sloužil i po druhé světové válce ke stanovení průměrné ceny pozemků nebo stanovení pachtovného (nájemného) za zemědělskou půdu, stanovení konfiskovaného a osidlovaného zemědělského majetku, jako základ pro určení zemědělské daně (Janků a Jacko, 2009, In: Kozák a kol., 2009).

K prohloubení znalostí o bonitaci a klasifikaci zemědělských půd přispěly i vědecké práce V. Nováka a J. Spirhanzla z brněnské Vysoké školy zemědělské.

3.1.4 Geonomický průzkum a rajonizace zemědělské výroby

V roce 1948 započaly práce na poznání produkčních schopností stanoviště, v rámci **geonomického průzkumu** katastrálních území, na základě pověření Ministerstva zemědělství v tehdejší ČSR. Jednalo se o podrobný průzkum půdně-klimatických a ekonomických podmínek, který měl sloužit pro vypracování *rajonizace zemědělské výroby* na celém území ČSR. Rajonizací zemědělské výroby došlo k rozdělení systému na výrobní typy a podtypy. Rajonizace posloužila ke stanovení vhodných podmínek pro pěstování zemědělských plodin, k určení jejich rozmístění v rámci přírodních podmínek republiky, které by zajistilo optimální množství, kvalitu produkce i ekonomický výnos.

Půdní průzkum se prováděl (na základě 4 kopaných sond) pouze u zemědělské půdy a výsledkem prací byla přehledná mapa půdních druhů v měřítku 1 : 200 000.

Výrobní typy byly charakterizovány nadmořskou výškou, reliéfem terénu, průměrnou roční teplotou a průměrnými ročními srážkami, genetickým půdním typem.

Byly vymezeny tyto výrobní typy – bramborářský (BVT), kukuřičný (KVT), řepařský (ŘVT) a v horských oblastech – horské hospodářství (HVT). Dále bylo vyčleněno 12 podtypů, charakterizovaných 4 hlavními obilninami. Podrobnou charakteristiku výrobních typů a subtypů uvádějí Hamerník a kol. (1960) a Němec (2001).

3.1.5 Komplexní průzkum půd

Proces bonitace půd se opírá o znalosti **Komplexního průzkumu zemědělských půd (KPZP)**. Uskutečnil se u nás v průběhu let (1961 – 1971). Jedná se o první celostátní průzkum půd celého území ČSR. Cílem průzkumu bylo získat všestrannější znalosti o půdě a půdní úrodnosti. Soustavné zvyšování půdní úrodnosti na základě objektivních vědeckých poznatků o půdních vlastnostech posloužilo k řízení výživy rostlin resp. zemědělství.

Jak uvádí Němeček (1967), komplexní průzkum půd představoval dvě souběžně probíhající průzkumné akce – **půdoznalecký průzkum půd a soustavná agronomická šetření ornice**. Terénní průzkum vykonávali půdoznalci v rámci každého okresu, což vedlo k vytvoření jedné okresní půdoznalecké skupiny, která spolupracovala s okresními úřady a zemědělskými výrobními správami. Etapy terénního průzkumu zahrnovaly přípravné práce, rekognoskaci terénu s vytyčením půdních sond, výkop sond a následně popis půdních profilů, odběr půdních vzorků, náčrty půdních map a projednání výsledků se zemědělskými podniky. Pro snadnější kontrolu a dodržování jednotné metodiky byl v každé skupině stanoven metodický instruktor, ten měl provádět popis speciálních sond. Laboratorní zpracování odebraných půdních vzorků zajišťoval podle jednotné metodiky Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ). Po vypracování laboratorních rozborů dochází k vypracování mapových podkladů (Němeček, 1967, Němec, 2001).

Význam KPZP spočívá v tom, že zavedl **klasifikaci syntetických jednotek** určených charakteristickou kombinací horizontů půdního profilu, vytvořených v průběhu vzniku půdy (půdní typy, subtypy), a to při respektování substrátu, ve kterém se půda vyvíjela, a jeho vlastností (skeletovitost, zrnitost atd.). Mapové i písemné podklady byly k dispozici zemědělským podnikům, orgánům řídicím zemědělskou výrobu, výzkumným ústavům a školám, institucím.

Veškeré **půdní mapy** byly zpracovány v měřítku 1 : 10 000 (okresní v měřítku 1 : 50 000) a jsou doplněny průvodními zprávami, vystihují:

- **půdní celky nebo jejich komplexy, např. hnědé půdy, hnědozemě, černozemě apod.,**
- **půdní okrsky skupin půdotvorných substrátů a hloubku půdy.**

Kartogramy k základní mapě vystihují:

- **skeletovitost, zrnitost a zamokření (grafické znázornění struktury půdního pokryvu pomocí mechanické skladby půd),**
- **návrh určitého opatření na zvýšení půdní úrodnosti.**

Pro potřeby okresních orgánů se ještě vyhotovovaly kartogramy:

- **agronomicko-půdních seskupení a agro-půdních skupin,**
- **půdotvorných substrátů tj. mapa zvětralých plášťů hornin.**

Materiály doplňuje okresní průvodní zpráva, do které byly zařazeny další doplňkové kartogramy v měřítku 1 : 200 000 např. přírodní podmínky okresu (nadmořská výška, klimatické oblasti apod.) nebo agrotechnické vlastnosti ornice (Němec, 2001, Janků a Jacko, 2009, In: Kozák a kol., 2009).

3.2 Účel bonitace a mapování zemědělských půd

Už před zahájením úvodních výzkumných etap KPZP (1961 – 1971) bylo uvažováno o tom, že po jeho ukončení bude ještě zpracována podrobná bonitace (ekonomické ocenění) zemědělských půd na celém území, kde budou sledovány výnosy hlavních zemědělských plodin a náklady materiálové a pracovní. Proto na KPZP navazuje bonitace zemědělského půdního fondu ČSR (1971 – 1980). Jak uvádějí Rejfeck a kol. (1990) úplný název tohoto průzkumu zněl: „*Terénní bonitační průzkum a mapování bonitovaných půdně ekologických jednotek ve všech katastrálních územích ČSR*“.

Bonitace ZPF byla zpracována podle Metodiky vymezení a mapování bonitovaných půdně ekologických jednotek z roku 1973 a z roku 1974. V roce 1984 byla metodika aktualizována o část týkající se užívání map BPEJ. Poslední aktualizované vydání Metodiky z roku 2002 reaguje na situaci po roce 1989 a na nutnost metodického postupu aktualizace BPEJ. Platný legislativní dokument, který zabezpečuje především jednotnost půdoznalecké terminologie (v podobě Taxonomického klasifikačního systému půd ČR), je vyhláška Ministerstva zemědělství č. 546/2002 Sb., kterou se stanoví charakteristika bonitovaných půdně ekologických jednotek a postup pro jejich vedení a aktualizaci. Na základě této vyhlášky došlo ke změně vyhlášky č. 327/1998 Sb., (Novotný a kol., 2013).

Základ bonitace zemědělské půdy vycházel z výsledku KPZP a podrobného terénního průzkumu, avšak podstatným cílem bylo hodnocení a hospodářské ocenění všech agronomicky a ekonomicky rozhodujících vlastností zemědělského území, včetně reliéfu terénu, klimatu apod. – viz Rejfeck a kol. (1990).

Na řešení bonitace se souběžně podílely výzkumné ústavy, které postupem času byly průběžně transformovány. Dnes problematiku bonitace a rebonitace půd řeší Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy (VÚMOP), v. v. i. K zásadním změnám v majetkoprávních vztazích došlo po roce 1989, kdy byla obnovena vlastnická práva k půdě a použitá přesnost vymezení BPEJ byla nedostatečná. Po roce 1990 se pokračuje v tzv. průběžné aktualizaci BPEJ. V některých případech je potřeba zmapovat a doplnit jevy v souvislosti s degradací půd, ať přírodního nebo antropogenního původu. Tyto požadavky vlastníků či uživatelů půd spolu upřesněným vymezením BPEJ byly prováděny od roku 1985 na základě schválených požadavků ministerstva zemědělství. Od roku 1998 probíhá každoročně na celém území České

republiky aktualizace vymezení a mapování BPEJ, pojatá jako „živý“ systém hodnocení půdy, která byla řízena Ústředním pozemkovým úřadem MZe (ÚPÚ). Ten se roku 2012 transformoval na Státní pozemkový úřad, jak uvádí ve své publikaci Novotný a kol. (2013). Podrobně o aktualizaci BPEJ viz podkapitola 3.4.5.

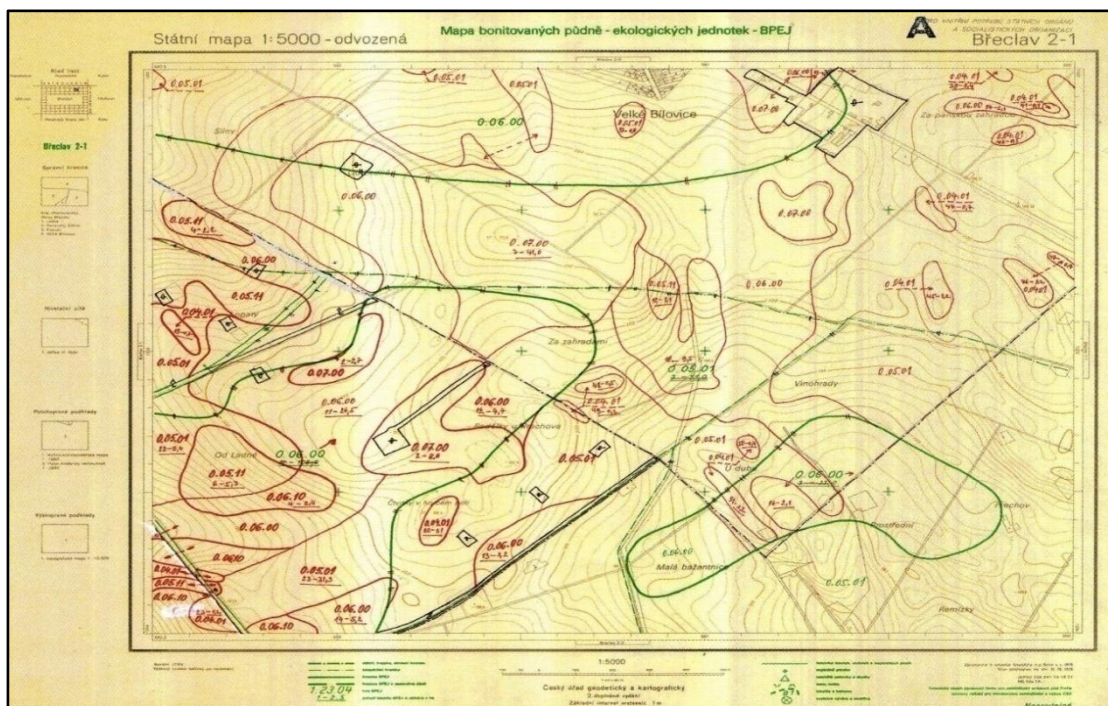
3.2.1 Bonitační informační systém

Bonitace ZPF má v současnosti podobu bonitačního informačního systému (BIS). Systém je tvořen původními pracovními mapami a numerickou databází. BIS tvoří původní pracovní mapy tzv. *sestavitelské originály BPEJ*, u nichž byly do podkladu Státní mapy odvozené (z katastrální mapy) v měřítku 1 : 5 000 ručně zakresleny linie a kódy BPEJ modrou pastelkou. Zároveň jsou v nich kompletně zapracovány i údaje z KPZP. Jedná se o pracovní (P) a aktualizované (A) páry map BPEJ (viz obr. 4), které mají jednotný kartografický podklad státní mapy odvozené.

Digitální data byla vytvořena vektorizací hranic BPEJ zakreslených v analogových mapách v měřítku 1 : 5 000, v současné době vykonávané aktualizace se do databáze BPEJ přebírají přímo po zpracování terénních měření a to v digitální formě. Celostátní databáze BPEJ je vedena v souborové geo-databázi ESRI. V moderní době se při pořizování dat přímo v terénu používají přístroje GPS, zaznamenává se především poloha veškerých měření a všechny popisné informace důležité k aktualizaci plošného rozmístění BPEJ. Terénní šetření se uchovává v samotné geo-databázi vykonaných aktualizací (Vopravil a kol., 2011). Nepostradatelnou součástí BIS je *Numerická databáze BPEJ* obsahující údaje o plošném zastoupení BPEJ v jednotlivých katastrálních územích a řadu registrů, které umožňují pružné využívání získaných informací. Mluvíme zejména o registru:

- *základních cen BPEJ,*
- *úhrnných hodnot druhů pozemků (ÚHDP),*
- *průměrných cen zemědělské půdy v katastrálních územích (dříve ÚTJ),
okresech a ČR,*
- *tříd ochrany půdního fondu atd.*

Každoroční aktualizace numerické databáze je důležitá, protože na ni navazují novely a vyhlášky související s registrací pozemků v katastru nemovitosti, seznam katastrálních území s přiřazenými průměrnými základními cenami zemědělských pozemků atd. Odpovědným správcem bonitačního informačního systému (BIS) je VÚMOP, v. v. i. Na numerickou databázi navazuje ekonomický blok datové báze, který vyjadřuje ekonomickou charakteristiku mapových BPEJ, a to především soustavou produkčních parametrů neutrálních výnosů deseti hlavních plodin na orné půdě zabírající více než 95 % osevních ploch ČR a trvalých travních porostů (TTP). Úřední cena zemědělské půdy je normativně určená cena na základě čistého výnosu, stanoveného pro jednotlivé bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ) a bude podrobně charakterizována dále. Odpovědným správcem ekonomického bloku je v současné době Ústav zemědělské ekonomiky a informatiky (ÚZEI) – viz Novotný a kol., (2013).

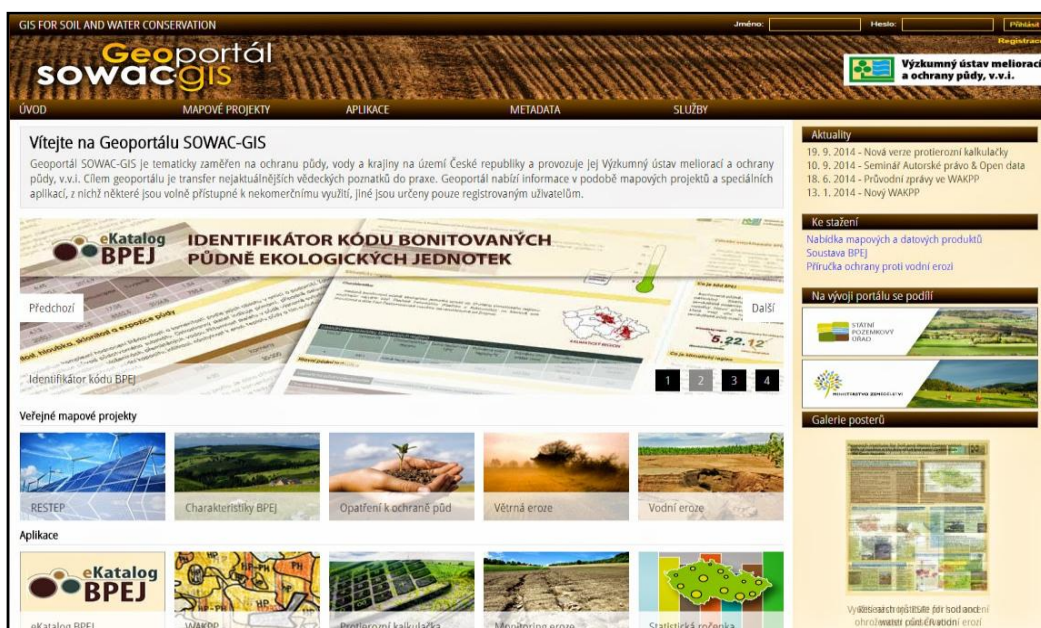


Obrázek 4: Ukázka „A“ pare mapy BPEJ (Novotný a kol., 2013)

3.2.2 Zdroje informací o půdě SOWAC-GIS

SOWAC-GIS (Soil and Water Conservation – Geo Information System) představuje důležitý zdroj informací o půdě. Vypracoval ho VÚMOP, v. v. i. a jedná se o projekt tematicky zaměřený na ochranu půdy, vody a krajiny na území ČR (viz obr. 5). Zpřístupňuje rozsáhlé datové báze KPZP a BIS. Aplikacní vyhodnocení slouží jako podklad pro vyhlášky a opatření resortních i mimo-resortních orgánům nebo pro zákonná opatření ČR.

Struktura SOWAC-GIS se člení na tři aplikační úrovně. První aplikační úroveň nám umožní zpřístupnění digitalizovaných (naskenovaných) map a popisné části KPP. Aplikace *Webový archiv dat KPP* zpřístupňuje uživatelům interaktivně nahlížet na naskenovaná data přes internetový prohlížeč. Druhá aplikační úroveň se představuje jako *mapový server a tematické mapové podklady*. Cílem mapového serveru je co nejnadhěji umožnit práci s mapovými podklady na internetu bez použití GPS, nebo složitě stahovat data do svého počítače. Mapový server obsahuje veřejné přístupné mapové projekty např. základní charakteristiky BPEJ, vodní a větrná eroze půd ČR, monitoring eroze zemědělské půdy (Vopravil a kol., 2012). Do třetí aplikační úrovně spadají *webové mapové služby* (WMS), které umožňují sdílení prostorových dat ve formě rastrových výstupů přes internet, mezi různými institucemi (geoportal.vumop.cz).

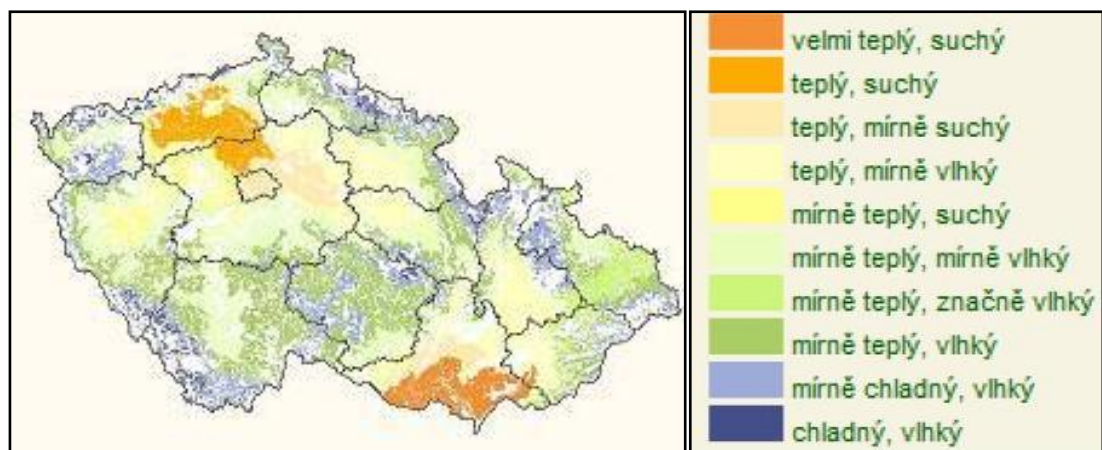


Obrázek 5: Webová stránka Geoportálu SOWAC-GIS (<http://geoportal.vumop.cz>)

3.3 Základní pojmy bonitační soustavy

3.3.1 Klimatický region (KR)

Klimatický region představuje území s přibližně shodnými klimatickými podmínkami. Ve vztahu k pěstování zemědělských plodin, s ohledem na jejich optimální růst a vývoj, byly vyčleněny klimatické regiony výhradně pro účely bonitace ZPF, i když v mapových podkladech zahrnují veškerou plochu ČR (viz obr. 6). Mezi rozhodující použitá kritéria patří např. charakteristika regionu, sumy průměrných denních teplot vzduchu nad $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$, průměrná roční teplota vzduchu, průměrný roční úhrn srážek v mm, pravděpodobnost výskytu suchých vegetačních období v % (IV – IX), a s tím související výpočet vláhové jistoty ve vegetačním období (viz Tab. 1). Podklady ČHMÚ byly použity na vymezení KR. Jedná se o celkem 10 klimatických regionů vymezených na mapě 1 : 200 000 vyskytujících se v ČR, které jsou označeny kódy 0 – 9.



Obrázek 6: Mapa klimatických regionů v ČR (Novotný a kol., 2013)

Z obr. 6 je patrné, že klimatické regiony 0 – 5 jsou převážně teplejšího a suššího klimatu, zbylé klimatické regiony jsou spíše vlhčího a chladnějšího klimatu.

Tabulka 1: Přehled klimatických regionů v ČR (Němec, 2001)

Kód regionů	Symbol regionů	Charakteristika regionů	Suma teplot nad + 10 °C	Průměrná roční teplota °C	Průměrný roční úhrn srážek v mm	Pravděpodobnost suchých vegetač. období v %	Vláhová jistota
0	VT	velmi teplý, suchý	2 800 - 3 100	9 – 10	500 – 600	30 – 50	0 – 3
1	T 1	teplý, suchý	2 600 - 2 800	8 – 9	< 500	40 – 60	0 – 2
2	T 2	teplý, mírně suchý	2 600 - 2 800	8 – 9	500 – 600	20 – 30	2 – 4
3	T 3	teplý, mírně vlhký	2 500 - 2 800	(7) 8 – 9	550 – 650 (700)	10 – 20	4 – 7
4	MT 1	mírně teplý, suchý	2 400 - 2 600	7 – 8,5	450 – 550	30 – 40	0 – 4
5	MT 2	mírně teplý, mírně vlhký	2 200 - 2 500	7 – 8	550 – 650 (700)	15 – 30	4 – 10
6	MT 3	mírně teplý, značně vlhký	2 500 - 2 700	7,5 – 8,5	700 – 900	0 – 10	10
7	MT 4	mírně teplý, vlhký	2 200 - 2 400	6 – 7	650 – 750	5 – 15	10
8	MCH	mírně chladný, vlhký	2 000 - 2 200	5 – 6	700 – 800	0 – 5	10
9	CH	chladný, vlhký	pod 2000	5	> 800	0	10

3.3.2 Hlavní půdně-klimatická jednotka (HPKJ)

Je charakterizována kombinací příslušného klimatického regionu a hlavní půdní jednotky. Zahrnuje agronomicky významné vlastnosti, expozice, sklonitost, hloubka půdy a skeletovitost (Mašát a kol., 2002). V současné době se užívá 536 HPKJ v ČR, v rámci prováděné podrobné aktualizace vymezení a mapování BPEJ (Novotný a kol., 2013).

3.3.3 Hlavní půdní jednotka (HPJ)

Klasifikační soustava bonitace je reprezentována 78 HPJ, které z geneticko-agronomického hlediska představuje 13 základních skupin. Jde o účelové (agronomické) seskupení genetických půdních typů, subtypů, zrnitosti, půdotvorných substrátů, typem a stupněm hydromorfismu, skeletovitostí, hloubky půdy a reliéfem území (Mašát a kol., 2002).

3.3.4 Bonitovaná půdně ekologická jednotka (BPEJ)

Pro účely bonitace zemědělských půd se za základní a oceňovací jednotku považuje bonitovaná půdně ekologická jednotka, která konkretizuje hlavní půdně-klimatickou jednotku (HPKJ) o faktory expozice, sklonitosti, skeletovitosti a hloubky (Jandák a kol., 2010).

BPEJ je *agronomizována tzn.*, že je definována na základě agronomicky zvlášť významných charakteristik půdy, reliéfu terénu, klimatu a vláhového režimu lokalit zemědělského území. Na základě agronomizace je možné k ní přiřadit parametrizované (normativní) údaje o produkčním potenciálu hlavních zemědělských plodin a ekonomické efekty, které na daném stanovišti a v daném období přinášejí. Soustava BPEJ přehledně zobrazuje všechny charakteristické kombinace základních a v krátkodobém až střednědobém časovém horizontu málo proměnlivých vlastností určitých lokalit zemědělského území, které jsou vzájemně odlišné a také poskytují rozdílné produkční a ekonomické efekty.

3.3.5 Půdně-ekologická jednotka (PEJ)

Je nejnižší rozlišovací jednotkou ve smyslu ekotopu, která není na mapách BPEJ zobrazována, popsána a ekonomicky sledována. Respektuje půdně-klimatické a reliéfové odlišnosti v rámci daných kritérií (Mašát a kol., 2002).

3.4 Struktura kódu BPEJ

Bonitovaná půdně ekologická jednotka je vyjádřena pětimístným kódem (viz obr. 7 a viz Tab. 2) a je běžně takto uvedena na výpisu z katastru nemovitostí. Dále ji nalezneme v celostátní databázi BPEJ.



Obrázek 7: Grafická ukázka složení kódu BPEJ (<http://geoportal.vumop.cz>)

První číslice na výše uvedeném obrázku se vztahuje k příslušnému klimatickému regionu. **Druhá a třetí číslice** nám určuje zařazení půdy do hlavní půdní jednotky (HPJ) klasifikační soustavy. **Čtvrtá číslice** představuje stupeň sklonitosti a příslušnou expozici ke světovým stranám a jejich vzájemnou kombinaci. **Pátá číslice** uvádí hloubku půdy a skeletovitost půdního profilu a opět ve vzájemné kombinaci. Podle novější metodiky VÚMOP vymezuje základní soustavu 2 140 BPEJ, pro které jsou k dispozici i ekonomické charakteristiky a nově vymezených 138 kódů, pro které je potřebné nejprve ekonomické charakteristiky vyhodnotit. Celkem to činí 2 278 kódů BPEJ (Novotný a kol., 2013).

Tabulka 2: Označení kódu BPEJ (Novotný a kol., 2013)

Schematizace kódu BPEJ: X.XX.XX	Popis kódu	Číselný rozsah kódu
X.xx.xx	kód klimatického regionu	0 – 9
x.XX.xx	kód hlavní půdní jednotky	01 – 78
x.xx.Xx	sdužený kód svažitosti a expozice	0 – 9
x.xx.xX	sdužený kód skeletovitosti a hloubky půdy	0 – 9

3.4.1 Sklonitost a expozice

Sklonitost daného území ovlivňuje využití pozemku (použití vhodných zemědělských strojů, agrotechniky apod.) – viz Tab. 3. Na svažitém území je vyšší riziko eroze. Sklonitost pozemku zjišťujeme sklonoměrem a pomocným podkladem nám mohou být mapy s přesným výškopisem. V dnešní době se v procesu aktualizace BPEJ významnou mírou využívá prostředí a nástroje GIS. Cílem je poskytovat průzkumným pracovníkům VÚMOP, v. v. i. informace, podklady a podporu při vyhodnocování všech rozhodujících podmínek a charakteristik prostředí při novém vymezení BPEJ. Jako zdroj informací o nadmořských výškách se v procesu aktualizace BPEJ využívá rastrový digitální model terénu (DMT) s rozlišením na 10 m, který zvládne popsat povrch reliéfu terénu bez veškerých objektů, které jsou na terénu umístěny (vegetace, budovy atd.). Z DMT se odvozují další informace např. o sklonitosti a expozici. Ministerstvo zemědělství poskytuje DMT pro potřeby aktualizace BPEJ a informace jsou průzkumnými pracovníky VÚMOP ověřovány, doplňovány, aktualizovány s cílem nového vymezení BPEJ (Vopravil a kol., 2011).

Tabulka 3: Kategorie sklonitosti (Novotný a kol., 2013)

Kód	Rozeptí ve °	Charakteristika
0	0 – 1°	úplná rovina (používá se výjimečně - ve zhoršených podmínkách povrchového odtoku vody)
1	1 – 3°	rovina
2	3 – 7°	mírný sklon
3	7 – 12°	střední sklon
4	12 – 17°	výrazný sklon
5	17 – 25°	příkrý sklon
6	nad 25°	sráz

Expozice vyjadřuje polohu území BPEJ vůči světovým stranám, jelikož ovlivňuje vegetační podmínky daného zemědělského pozemku. Půda je jiná na severním svahu, který je chladnější, na rozdíl od stejného svahu, ale s teplou jižní expozice. Vyhláška uvádí čtyři kategorie (viz obr. 7) označené kódy 0 – 3 (Vyhláška č. 546/2002 Sb.).

Kód	Charakteristika
0	rovina se všesměrnou expozicí
1	jih (jihozápad až jihovýchod)
2	východ a západ (jihozápad až severozápad, jihovýchod až severovýchod)
3	sever (severozápad až severovýchod)

Obrázek 8: Kategorie expozice s grafickým znázorněním (Novotný a kol., 2013)

3.4.2 Skeletovitost a hloubka půdy

Skeletovitost je vyjádřena celkovým objemovým obsahem štěrku (pevné částice hornin od 4 do 30 mm) a kamene (pevné částice hornin nad 30 mm) v ornici a podorničí (Vyhláška č. 546/2002 Sb.). Je stanovena na profilu vykopané půdní sondy nebo na odebraném vzorku půdy. Charakter skeletu je závislý na povaze horniny a její odolnosti vůči zvětrávání. (Vopravil a kol., 2011). Obsah skeletu se uvádí v procentech objemových v půdní hmotě (viz Tab. 4).

Tabulka 4: Hodnocení skeletovitosti (Novotný a kol., 2013)

Obsah štěrku, kamene	Kategorie	Charakteristika
do 10 % objemových	0	s příměsí
10 – 25 %	1	slabě štěrkovitá, slabě kamenitá
25 – 50 %	2	středně štěrkovitá, středně kamenitá
nad 50 %	3	silně štěrkovitá, silně kamenitá

Hloubka půdy vyjadřuje mocnost půdního profilu, kde může dojít k omezení v určité hloubce buď pevnou horninou (skálou) nebo silnou skeletovitostí (Vyhláška č. 546/2002 Sb.). Hloubku půdy lze snadno zjistit na profilu kopané, ale i vpichované půdní sondy, kde provedeme větší počet vpichů (Vopravil a kol., 2011). Hodnocení hloubky půdního profilu provádíme dle Tab. 5.

Tabulka 5: Kategorie půd podle hloubky (Mašát a kol., 2002)

Kategorie	Hloubka půdy	Charakteristika kategorie
0	více než 60 cm	půda hluboká
1	30 až 60 cm	půda středně hluboká
2	do 30 cm	půda mělká

3.4.3 Využití systému BPEJ

BPEJ je velmi významný systém pro celou ČR a v rámci světového měřítka je velmi unikátní. Tento systém se využívá:

- *při stanovení základní / úřední ceny zemědělské půdy,*
- *při stanovení průměrné ceny zemědělské půdy přiřazené ke katastrálnímu území,*
- *při ochraně zemědělského půdního fondu a při stanovení pěti stupňů tříd ochrany zemědělského půdního fondu,*
- *při určování půdní úrodnosti zemědělské půdy,*
- *při návrhu nových pozemků v rámci pozemkových úprav,*
- *v územním plánování,*
- *při rozvoji regionů,*
- *pro stanovení prodejní ceny zemědělských pozemků ve vlastnictví státu,*
- *při realizaci dotační politiky v zemědělství,*
- *při restitucích (Státní pozemkový úřad),*
- *a další.*

Navíc systém umožňuje vymežit retenční vodní kapacitu půd, infiltrační schopnost půd a využitelnou vodní kapacitu půd pro celou ČR. Zejména HPJ umožňuje určit půdy náchylné k vodní či větrné erozi, vymezuje okrsky půd, které jsou zamokřené podzemní vodou nebo dochází k jejich poškození povrchovými vodami (Vopravil a kol., 2012 a Bukovský a kol., 2012).

3.4.4 Třídy ochrany zemědělského půdního fondu podle BPEJ

Zemědělský půdní fond (ZPF) je základní přírodní bohatství a jednou z hlavních složek životního prostředí. Pro společnost jde o nenahraditelný výrobní prostředek umožňující zemědělskou výrobu. Ochranou ZPF myslíme jeho zvelebování a racionální využívání, a tím je také zajišťována ochrana životního prostředí. Do ZPF patří pozemky zemědělsky obhospodařované a pozemky, které byly nebo mají být nadále zemědělsky obhospodařované, ale dočasně obdělávané nejsou. Dále do ZPF patří nezemědělská půda potřebná k zajišťování zemědělské výroby a rybníky s chovem ryb nebo vodní drůbeže.

Ochrana ZPF je prováděna zákonem (Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů). Do pěti tříd ochrany půdy jsou zařazeny jednotlivé BPEJ, které upravuje vyhláška č. 48/2011 Sb., o stanovení tříd ochrany, ve znění pozdějších předpisů.

Do **I. třídy** řadíme bonitně nejcennější půdy v jednotlivých klimatických regionech, z velké části na pozemcích rovinných nebo jen mírně sklonitých, které je možno odejmout ze ZPF pouze výjimečně. Souvisejí často s obnovou ekologické stability krajiny.

Do **II. třídy** řadíme zemědělské půdy, které mají nadprůměrnou produkční schopnost v rámci jednotlivých klimatických regionů. Jde o půdy vysoce chráněné, jen podmíněně odnímatelné ze ZPF i v případě využití pro stavební účely.

Do **III. třídy** jsou zařazeny půdy, vyznačující se průměrnou produkční schopností v jednotlivých klimatických regionech. Počítá se s nimi v územním plánování pro výstavbu a jiné nezemědělské způsoby využití.

Do **IV. třídy** jsou sdruženy půdy s převážně podprůměrnou produkční schopností v rámci jednotlivých klimatických regionů. Mají omezenou ochranu a jsou využitelné pro výstavbu nebo jiné nezemědělské účely.

Do *V. třídy* ochrany jsou zahrnuty zbývající BPEJ. Přestavují půdy s velmi nízkou produkční schopností, jako jsou silně skeletovité a silně erozně ohrožené, mělké půdy atd. Pro zemědělské účely jsou postradatelné (<http://www.vumop.cz>).

3.4.5 Vedení BPEJ a jejich aktualizace

Podle vyhlášky č. 546/2002 Sb., jsou BPEJ jednotně vedeny v číselném a mapovém vyjádření v celostátní databázi BPEJ, která obsahuje informace o kvalitě půdy. Ministerstvo zemědělství zajišťuje vedení celostátní databáze prostřednictvím odborné organizace (VÚMOP, v. v. i, Praha), která na vyžádání poskytuje souhrnné informace o BPEJ a jejich účelových seskupeních např. pro:

- *územní plánování,*
- *plošnou a kvalitativní ochranu půdy a vody,*
- *posuzování ekologické stability krajiny,*
- *vytváření ekonomických nástrojů v zemědělství a rozvoj regionů.*

K dokumentaci celostátní databáze ještě patří např.:

- *záznamy o aktualizaci BPEJ,*
- *mapy v digitální a grafické formě,*
- *informace vystihující klimatické a půdní podmínky související s kódem BPEJ,*
- *údaje o plošném zastoupení jednotlivých BPEJ v katastrálním území (KÚ),*
- *účelová seskupení BPEJ v KÚ.*

Dřívější vymezení BPEJ (1971 – 1980), které bylo vytvořeno pro tehdejší zemědělskou velkovýrobu, neslo s sebou mnoho chyb, které je nutno stávající aktualizací BPEJ odstranit. V minulosti se prováděla jedna kovaná sonda na 5 ha a v současnosti je jedna kovaná sonda na 1 ha. Tímto se podstatně upřesňují původní výsledky a navíc se zohledňuje aktuální stav na půdě (Fuksa, 2011). Setkáváme se s termínem rebonitace půdy a aktualizace (www.la-ma.cz).

K aktualizaci BPEJ dochází při zjištění změn půdních a klimatických podmínek zemědělských pozemků pomocí terénního průzkumu a jejich vyhodnocení, oproti podmínkám, jež charakterizují doposud stanovenou BPEJ. Důvody a posouzení potřeby aktualizace nastávají, jak uvádějí Novotný a kol. (2013), v následujících případech:

- *u zjevných a podstatných změn v důsledku povodně nebo sesuvu půdy,*
- *při zohlednění výrazné degradace a destrukce půdy erozí,*
- *při zásadní změně hydromorfismu půdy,*
- *při nesprávném dřívějším určení BPEJ (Vyhláška č. 546/2002 Sb.),*
- *při zjištění údajů o BPEJ u pozemků, kde nebyly dříve BPEJ určeny,*
- *při zahájení komplexních pozemkových úprav,*
- *při obnově katastrálního operátu,*
- *při oprávněném požadavku vlastníka pozemku na změnu stávajícího vymezení BPEJ,*
- *při potřebě doplnění a upřesnění celostátní databáze.*

Aktualizací se ověřují a upřesňují, a tím vymezují, nové hranice rozdílných BPEJ, proto v praxi dochází ke změně číselného kódu. Za aktualizaci se nepovažuje změna průběhu hranic BPEJ, která je ovlivněná nepřesností zákresů a ani oprava chyb vzniklých při soutisku map. Výsledkem aktualizace jsou změněné mapy BPEJ, které zajišťuje pozemkový úřad prostřednictvím odborné organizace, a ta provedení zadá podle zvláštního předpisu. Pro aktualizaci jsou využívány zhotovitelem vhodné mapové podklady v digitální, popřípadě grafické formě. Mapové podklady obsahují:

- *mapy BPEJ v digitální a grafické formě v měřítku katastrální mapy (1 : 1000, 1 : 2 880),*
- *dále katastrální mapy,*
- *kopie map dřívější pozemkové evidence v měřítku katastrální mapy, na které jsou zobrazeny parcely evidované v katastru nemovitostí zjednodušeným způsobem.*

Vlastníci zemědělských pozemků zasílají žádosti o aktualizace na místně příslušný pozemkový úřad. Pozemkový úřad posoudí předložené požadavky těchto vlastníků, a pokud shledá požadavky za opodstatněné, oznámí termín zahájení i rozsah aktualizace včetně termínu provádění terénního průzkumu. Jeho úkolem je vymezit podmínky aktualizace (např. vstup na pozemky) a stanovit místo, kde budou navrhované změny po ukončení již změněné mapy BPEJ vyloženy k veřejnému nahlédnutí.

Pozemkový úřad (PÚ) informuje o zahájení aktualizace BPEJ formou dopisu příslušnou obec, v jejímž územním obvodu se nacházejí pozemky, jichž se aktualizace týká, zveřejní oznámení na obecní úřední desce a stejný postup zvolí u katastrálního úřadu. Dále také informuje orgán ochrany ZPF, finanční úřad a územní odbor Ministerstva zemědělství. PÚ má ze zákona povinnost zajistit vyložení návrhu změn map BPEJ (schválený návrh nově vymezeným BPEJ) po dobu 30 dnů na určeném místě k veřejnému nahlédnutí. Ve stanovené lhůtě se může veřejnost k návrhu vyjádřit u PÚ. Po vyhodnocení došlého vyjádření od veřejnosti a na základě výsledků aktualizace provede změnu map BPEJ. Další podrobnosti k rebonitacím jsou uvedeny ve vyhláškách Mze ČR č. 327/1998 Sb., č. 546/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Jak uvádí Vopravil a kol. (2011) můžeme rozsah provedených aktualizací BPEJ najít na stránkách SOWAC-GIS pro období 1994 – 2014.

VÚMOP jako jediná organizace úzce spolupracuje s katastrálními úřady při vkládání kódu BPEJ do katastru nemovitostí. Aktualizace BPEJ je trvalá činnost, která se provádí každoročně na základě uzavřené smlouvy se Státním pozemkovým úřadem (Fauksa, 2011). Daň z nabytí nemovité věci (dříve daň z pozemku při převodu nemovitostí) se platí podle úřední ceny a to na základě znalosti BPEJ každého konkrétního pozemku (Janků a Jacko, 2009, In: Kozák a kol., 2009).

3.5 Stanovení ceny zemědělské půdy

Cena půdy určuje její postavení jako základního výrobního faktoru při provozování zemědělské činnosti a vztahuje se vždy ke konkrétnímu pozemku, tzn. k části půdního celku vymezeného vlastnickými hranicemi (Němec, 2006). Půda se stává zbožím ve všech zemích s tržním hospodářstvím a jako zboží má své specifické zvláštnosti a musí mít svou cenu vyjádřenou v penězích. Půda je omezený zdroj, protože celková nabídka je dána přírodou. V ČR má půda rozdílné ceny v závislosti na způsobu a metodě oceňování. Metodika stanovení úřední ceny zemědělské půdy vychází z ekonomických charakteristik BPEJ. Výchozím bodem pro stanovení úředních cen zemědělské půdy bylo ekonomické ocenění *hrubého ročního rentního efektu (HRRE)* rostlinné výroby ve vymezených půdně-klimatických podmínkách při normativně stanovené efektivnosti hospodaření (Jandák a kol., 2010). Výpočet hrubého ročního rentního efektu jednotlivých BPEJ (v Kč/ha) byl prováděn na základě následujícího vztahu:

$$HRRE_{BPEJ} = \sum_{i=1}^{i=n} [CPP - (NPP + Z_n)] \cdot K_{OTS}$$

kde:

CPP = cena parametrizované produkce rostlinné výroby v Kč/ha

NPP = normativní náklad na parametrizovanou produkci v Kč/ha

K_{OTS} = bezrozměrné číslo vycházející z podílu zastoupení jednotlivých oceňovacích plodin v dané oceňovací struktuře pro jednotlivé BPEJ

Z_n = normativní zisk vyjádřený opět bezrozměrným číslem ve vztahu k normativním nákladům. Při $Z_n = 0,1$, tj. 10% z normativních nákladů.

Kladných hodnot dosahuje HRRE (+9 785 Kč/ha) v teplejších půdně-klimatických podmínkách. V těch nejhorších půdně-klimatických podmínkách dosahuje záporné hodnoty HRRE (-2 576 Kč/ha). Na základě vypočítaných HRRE byly stanoveny *úřední ceny zemědělské půdy*, a to:

- pro BPEJ s kladnými hodnotami HRRE se výpočet provede podle rovnice:

$$\mathbf{\acute{U}CZP_{BPEJ} = BCZP + \frac{HRRE \times D}{U}}$$

kde:

$\acute{U}CZP_{BPEJ}$ = úřední cena zemědělské půdy jednotlivých BPEJ v Kč/ha

BCZP = bazická cena zemědělské půdy v hodnotě 20 tis. v Kč/ha (maximální cena pro nulový HRRE)

HRRE = hrubý roční rentní efekt v Kč/ha

D = celkový podíl nezdáněné rostlinné produkce. Kde D = (100 – daň z příjmu): 100

U = úroková kapitalizace neboli úroková míra

- pro BPEJ se zápornými hodnotami HRRE se výpočet provede podle rovnice:

$$\mathbf{\acute{U}CZP_{BPEJ} = BCZP + A \times HRRE + B \times HRRE^2}$$

kde:

A = konstanta ve výši 10,1

B = konstanta ve výši 0,0017

V tržním hospodářství neexistuje, aby zboží mělo zápornou hodnotu, takže došlo k rozhodnutí, že při záporných hodnotách HRRE bude mít nejnižší $\acute{U}CZP$ hodnotu 7 tis. Kč/ha (0,70 Kč/m²) a při kladných hodnotách HRRE bude mít hodnotu 20 tis. Kč/ha (2,0 Kč/m²), tato hodnota byla zároveň stanovena jako hodnota bazické ceny zemědělské půdy (Němec a kol., 2006).

3.5.1 Úřední cena půdy

V současnosti je výchozím oceňovacím předpisem pro oceňování půdy a ostatního majetku **zákon č. 151/1997 Sb.**, o oceňování majetku a o změně některých zákonů (**zákon o oceňování majetku**), ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon nabyl účinnosti 1. ledna 1998 a je široce koncipovaným předpisem, který upravuje způsoby oceňování věcí, práv a dalších majetkových hodnot či služeb pro fiskální potřeby (Hauptman a kol., 2009). Úřední cena (cena vyhlásková) je cena vypočítaná podle vyhlášky ministerstva financí ČR č. **441/2013 Sb.**, ve znění pozdějších předpisů. Od 1. listopadu 2014 nabývá účinnosti aktualizací novela **vyhlášky č. 199/2014 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku tzv. **oceňovací vyhláška**, ve znění pozdějších předpisů. V platné oceňovací vyhlášce nalezneme seznam BPEJ, kde je ke každému jednotlivému kódu přidělena základní cena, a proto je znalost kódu BPEJ prvotním předpokladem pro zjištění ceny zemědělského pozemku. Číselný kód BPEJ vyjadřuje hlavní půdní a klimatické podmínky mající vliv na produkční schopnost zemědělské půdy a její ekonomické ohodnocení. Pro jednodušší představu jde vlastně o jakýsi BPEJ ceník (www.iodhad.cz), kde je stanovena cena za m² půdy (viz Tab. 6). Základní cena je dále upravena srážkami a přírážkami i koeficientem. Cena zemědělského pozemku se určuje dle vyhlášky jako součin základní ceny upravené v Kč za m² a jeho výměry.

Tabulka 6: Základní ceny zemědělských pozemků dle BPEJ (Vyhláška č. 199/2014 Sb.)

BPEJ	Kč/m ²
17769	1,16
17789	1,15
17869	1,16
17889	1,15
20100	17,22
20110	15,43
20112	13,67

Oceňovací vyhláška od ledna 2014 plošně navýšila základní ceny zemědělských pozemků podle BPEJ ve většině případů o cca 15 % (www.pozemkyafarmy.cz). Další platná vyhláška s účinností od 1. ledna 2015 je **vyhláška č. 298/2014 Sb.**, o stanovení seznamu katastrálních území s přiřazenými průměrnými základními cenami zemědělských pozemků. Pozemky jsou evidovány v katastru nemovitostí jako orná půda, vinice, chmelnice, ovocné sady, zahrady a TTP. Zpracování podkladů pro stanovení průměrných cen v katastrálním území zajišťuje VÚMOP, v. v. i. Průměrná základní cena je pro každé katastrální území stanovena individuálně, na základě oceňovací vyhlášky a dle výsledků samotné aktualizace bonitačního mapování zemědělských pozemků (Vyhláška č. 289/2014 Sb.) a rovněž záleží na výsledcích vstupů evidovaných katastrálních území v souvislosti se změnami výměry zemědělské půdy (převod rekultivovaných ploch do zemědělských pozemků, obnova katastrálních operátů nebo zábor zemědělské půdy pro nezemědělské účely). Ocenění zemědělské půdy dle katastrálního území se využívá třeba pro výpočet daně ze zemědělských pozemků, které jsou významným příjmem do obecního rozpočtu (www.farmy.cz).

Sazba daně z nemovitých věcí u pozemků se vypočítá z průměrné ceny půdy, která je stanovena vyhláškou pro jednotlivá katastrální území (odvození z BPEJ). U orné půdy, vinic, chmelnic, ovocných sadů a zahrad je 0,75 % z ceny a 0,25 % u TTP, hospodářských lesů a rybníků s průmyslovým a intenzivním chovem ryb (www.mesec.cz).

Podle Svazu vlastníků půdy ČR je průměrná cena zemědělské půdy na celém území ČR vyčíslená na 7,14 Kč/m² (předchozí výše 6,22 Kč/m²), (www.svazvlastnikupudy.cz).

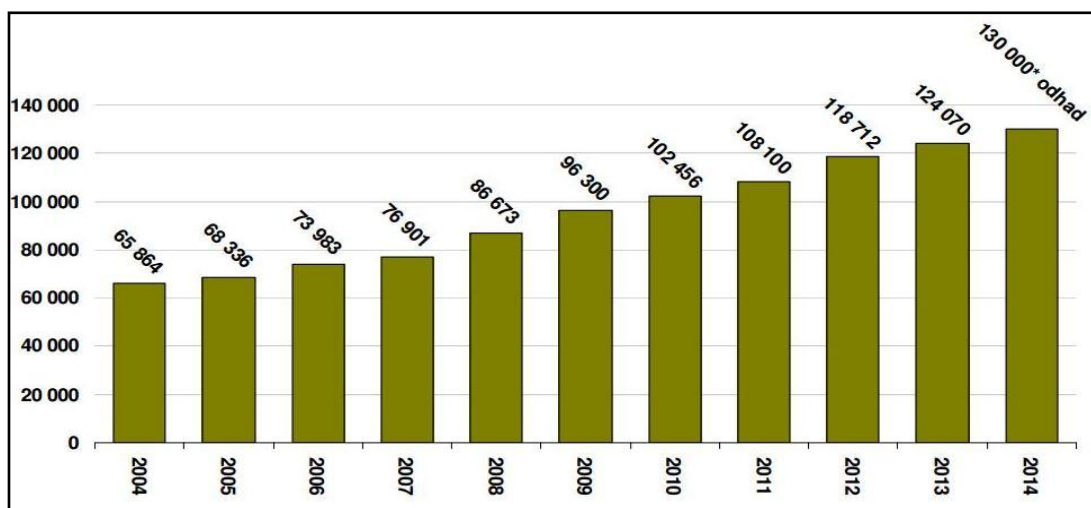
3.5.2 Tržní cena zemědělské půdy

V tržní ekonomice se cena jakéhokoliv zboží vždy řídí trhem, a proto ani zemědělské pozemky nejsou výjimkou. Tržní ceny se u těchto pozemků stanovují na základě nabídky a poptávky, kde výsledkem je dohoda mezi prodávajícím a kupujícím, tudíž hovoříme o ceně sjednané neboli dohodnuté. V současnosti je monitoringem pověřen **Ústav zemědělské ekonomiky a informací** a Český statistický úřad (Němec, 2006). Tržní cena zpravidla u zemědělské půdy je vyšší, než cena úřední (vyhlásková) a kromě bonity půdy je ovlivňována následujícími parametry jako:

- *poloha pozemku a atraktivnost dané lokality,*
 - *velikost pozemku,*
 - *druh pozemku (orná půda, TTP atd.),*
 - *přístup na pozemky,*
 - *kvalita půdy často vyjádřená „úřední cenou“ dle BPEJ*
 - *tvar pozemku a jeho svažitost,*
 - *celková výměra a počet samostatných pozemků,*
 - *průběh pozemkových úprav v lokalitě,*
 - *tržní cena a konkurence mezi kupujícími v dané lokalitě atd.*
- (www.farmy.cz).

Stanovená „úřední cena dle BPEJ“ pro určení očekávané tržní ceny za zemědělské pozemky alespoň základním způsobem naznačuje kvalitu daného pozemku. Skutečná cena může být nižší, ba dokonce několika násobně vyšší. Přesto výše prodejní ceny je výhradně věcí dohody mezi prodávajícím a kupujícím. Reálné tržní ceny jsou však ve většině lokalit na vyšší úrovni než ceny úřední. Podle portálu farmy.cz v roce 2013 byly tržní ceny vyšší o 99 % než ceny úřední. Pro představu v číslech byly průměrné tržní ceny 12,41 Kč/m² a průměrné úřední ceny byly 6,22 Kč/m² (www.farmy.cz).

V následujícím grafu sledujeme vývoj tržních cen půdy od roku 2004, kdy cena trvale rostla (viz obr. 9). Vývoj cen byl relativně plynulý bez výrazných výkyvů, a to i v období po vstupu do Evropské unie.



Obrázek 9: Vývoj tržních cen půdy od 2004 – 2014* (Kč/ha) dle (www.farmy.cz)

3.6 Referenční třída Černosoly

Český taxonomický klasifikační systém půd (Němeček a kol., 2011) se třídí na jednotlivé klasifikační kategorie dle svých vlastností a je současně platným systémem klasifikace půd zemědělských i lesních v ČR. Jedná se o poměrně velké skupiny půd, které vystupují taktéž v zahraničních klasifikačních systémech a umožňují nám srovnání. Systém půd v ČR zahrnuje tyto taxonomické kategorie: referenční třídy půd, půdní typy, půdní subtypy, půdní variety, půdní subvariety, ekologické fáze, degradační a akumulací fáze, hlavní substrátové půdní formy a lokální půdní formy. Referenční třídy půd připojují k názvu koncovku – *sol* (Němeček a kol., 2011).

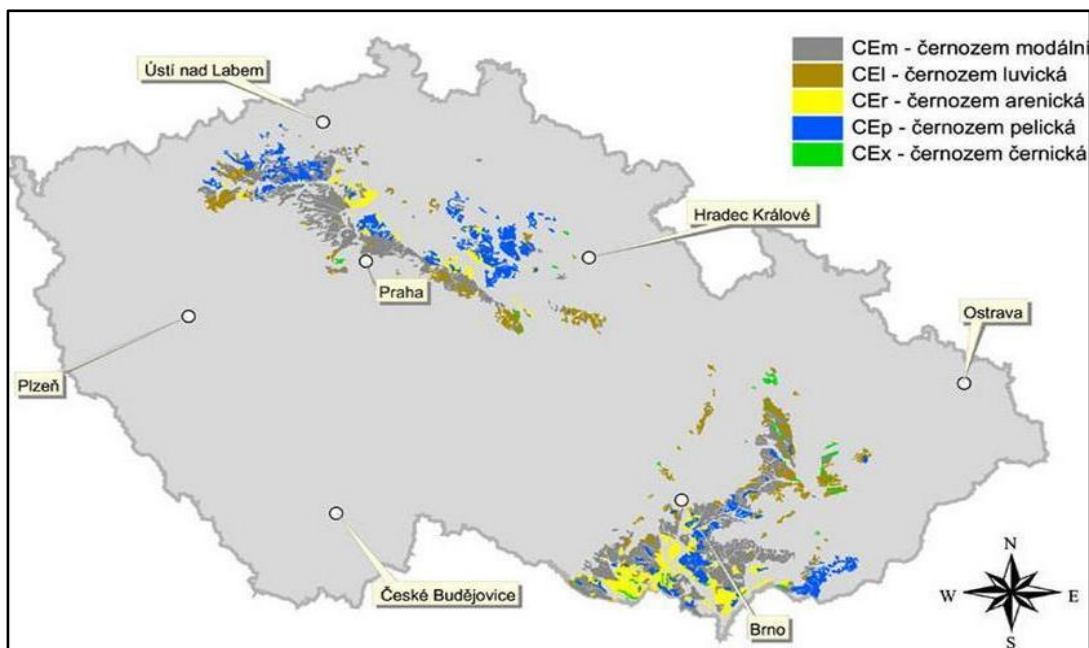
Z referenční třídy půd Černosoly si vyžaduje zvláštní pozornost hlavně půdní typ **černozem**, protože se jedná o naše nejúrodnější půdy a rovněž o nejvíce využívané půdy v zemědělství. Druhým představitelem jsou **černice**, které se vytváří v depresivních polohách černozemních oblastí a na těžších substrátech v relativně humidnějších (vlhčích) podmínkách, kde dochází k přechodu půdního typu černozem v černici (www.priroda.kr-stredocesky.cz).

3.6.1 Charakteristika černozemí

Naším nejúrodnějším půdním typem jsou černozemě (CE), které jsou rozšířeny v nejteplejších a nejsušších oblastech v nadmořských výškách do 300 m n. m. – viz obr. 10 a 11. Roční úhrn srážek se v černozemních oblastech pohybuje mezi 450 – 650 mm, průměrná roční teplota je nad 8 °C. V ČR se vyskytují černozemě převážně v Polabí, Poohří, Dyjsko-svrateckém úvalu, Dolnomoravském a Hornomoravském úvalu. Matečným substrátem jsou spraše, vápenaté písky, slíny a slínité jíly. Hlavním půdotvorným procesem při vzniku černozemí byla intenzivní humifikace (černozemní půdotvorný pochod), který probíhal pod stepní vegetací. Pro půdní profil je charakteristický mocný tmavý humusový (černický) horizont (*Ac*), který zasahuje do hloubky až 80 cm. Horizont se vyznačuje odolnou vodostálou půdní strukturou a je poměrně značně oživený (edafon). Černozemě jsou nejčastěji zrnitostně středně těžké půdy, s vysokým obsahem kvalitního humusu (1,9 – 3,0 %), bez obsahu skeletu a vyznačují se s velmi dobrými sorpčními vlastnostmi. Jsou vhodné k pěstování nejnáročnějších plodin, jako jsou: kukuřice, cukrovka, pšenice, vojtěška, ječmen. Černozemě zabírají v ČR cca 11 % ZPF (Němeček a kol., 1990, Vopravil a kol., 2010, 2012).



Obrázek 10: Černozem modální (Vopravil a kol., 2010)



Obrázek 11: Mapa výskytu černozemí v ČR (www.klasifikace.pedologie.cz)

Stratigrafie černozemí podle Němečka a kol. (2011):

Ap – Ac – Ac / Ck – K – Ck

Nejrozšířenější půdní subtypy černozemí v ČR podle Němečka a kol. (2011) jsou uvedeny v Tab. 7.

Tabulka 7: Subtypy černozemí (Němeček a kol., 2011)

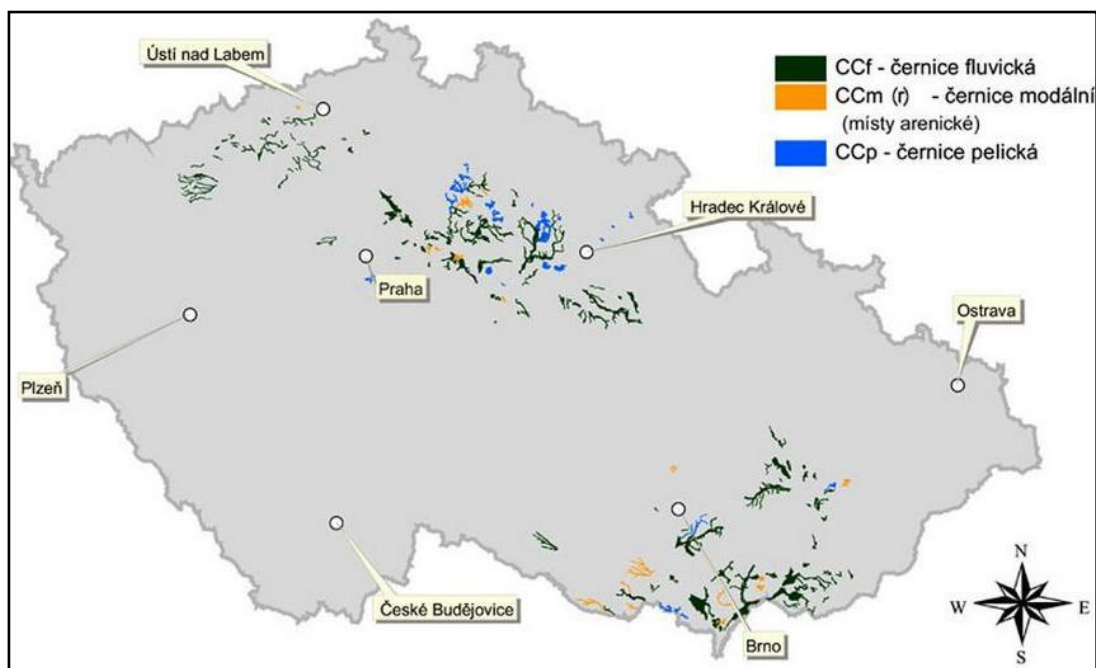
modální (CEm)	černická (CEx)	karbonátová (CEc)	arenická (CEr)
luvická (CEI)			pelická (CEp)
			vertická (CEve)

3.6.2 Charakteristika černic

Černice (CC) se nacházejí v nízkých polohách na jižní Moravě, v širších nivách v Polabí, Pomoraví, Poohří, v okolí Odry a Bečvy apod. Jedná se o půdy sušších a teplejších oblastí v nadmořských výškách do 300 m n. m. Podle Němečka a kol. (1990) a Vopravila a kol. (2011) vznikají ve stejných podmínkách jako půdy nivní, ale ve větší vzdálenosti od řek, a to vždy v oblastech s vysokou hladinou podzemní vody. Humusový (černický) horizont (*A_{cn}*) je tmavě zbarven a dosahuje značné mocnosti – viz obr. 12. Obsah humusu v ornici se pohybuje od 2,0 – 6,0 (velmi výjimečně 15) %, což je nejvyšší obsah u půd v ČR. Matečným substrátem jsou převážně silně vápnité nivní uloženiny, ovlivněné vysoko uloženou hladinou podzemní vody (1 – 2 m pod povrchem). Půdotvorným pochodem je intenzivní humifikace spolu s glejovým procesem v hlubších spodinách. Profil bývá velmi často odvodněn drenážní sítí, kvůli jeho značnému provlhčení. Půdy se řadí převážně do skupiny zrnitostně těžších, s neutrální reakcí, jsou sorpčně nasyceny a kvalita humus je vysoká. Odvodněné černice se využívají pro pěstování pšenice, cukrovky a hlavně zeleniny. V zemědělském půdním fondu tvoří cca 2 % a jejich výskyt v ČR je znázorněn na mapě – viz obr. 13.



Obrázek 12: Černice modální (Vopravil a kol., 2010)



Obrázek 13: Mapa výskytu černic v ČR (www.klasifikace.pedologie.cz)

Stratigrafie černic podle Němečka a kol. (2011):

Ap – Acn – AcnCg – Cg

Nejrozšířenější půdní subtypy černic v ČR podle Němečka a kol. (2011) jsou uvedeny v Tab. 8.

Tabulka 8: Subtypy černic (Němeček a kol., 2011)

modální (CCm)	glejová (CCg)	karbonátová (CCc)	arenická (CCr)
fluvická (CCf)			pelická (CCp)
antropická (CCa)			

3.6.3 Výskyt BPEJ a zařídění do třídy ochrany ZPF

Za základní jednotku klasifikační a bonitační soustavy půd ČR považujeme hlavní půdní jednotku (HPJ). Podle Mašáta a kol. (2002) a Novotného a kol. (2013) je k dispozici tzv. „Metodika vymezení a mapování BPEJ“ a novější „Metodika mapování a aktualizace bonitovaných půdně ekologických jednotek“. Do skupiny převážně černozemního charakteru patří všechny černozemě, které disponují s čísly HPJ od 01 – 08. Do skupiny převážně lužních půd (černic) patří všechny černice, které disponují s čísly HPJ od 60 – 63. Půdy černozemního typu patří jednoznačně k našim nejúrodnějším půdám pro jejich vysokou přirozenou úrodnost.

Vyhláška č. 48/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, stanovuje třídy ochrany na základě BPEJ. BPEJ se skládá z pětimístného číselného kódu a důležitou složkou je i HPJ, která nám pomocí výskytu BPEJ v rámci skupin půd (např. černozemního charakteru nebo lužních půd) umožňuje snadnější zařídění do tříd ochrany ZPF (viz blíže v kapitole 3.4.4, Mašát a kol., 2002, Novotný a kol., 2013). Výše uvedené půdy černozemního typu řadíme do I. a II. třídy ochrany, podle platné výše zmiňované vyhlášky – viz Tab. 9.

Tabulka 9: Stanovení třídy ochrany (Vyhláška č. 48/2011 Sb.)

II. třída ochrany								
BPEJ								
00110	00112	00501	00600	00610	00800	00810	05700	05800
06100	06200	10110	10112	10501	10600	10800	10810	11300
11310	11400	11410	15700	15800	16200	20110	20112	20210
20212	20501	20600	20800	20810	21010	21200	21210	21400
21410	21500	21510	24200	24210	25700	25800	26100	26200
30110	30112	30210	30212	30501	30600	30800	30810	31010

4. MATERIÁL

4.1 Objekt studia

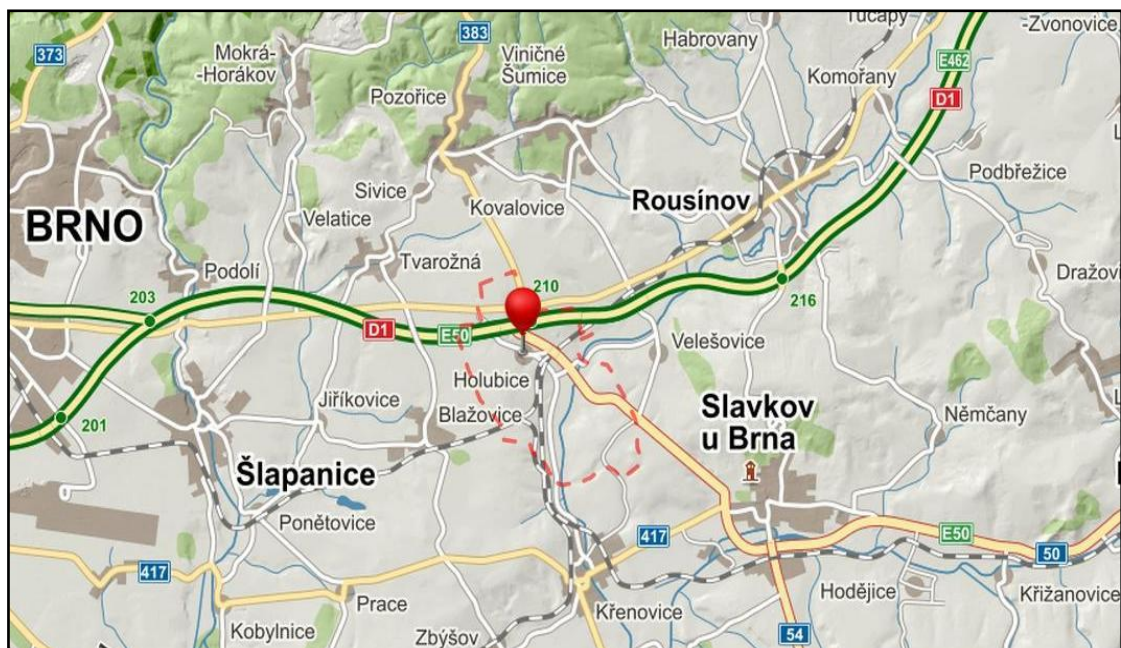
4.1.1 Charakteristika a popis lokality



Obrázek 14: Znak obce Holubice (www.holubiceou.cz)

Lokalita Holubice se nachází v České republice, Jihomoravském kraji, okres Vyškov. Obec leží asi 15 km východně od Brna. Název obce pochází od osobního jména HOLUB, jehož znak prezentuje obec i v současné době. – viz obr. 14. První zmínka o Holubicích se datuje k roku 1371, kdy patřila k panstvím pánů z Vildenberka u Pozořic. Původně se obec skládala ze dvou částí: Holubic a Kruhu. Obě tyto části byly roku 1628 prodány za 16 tisíc zlatých Slavkovskému panství. V době třicetileté války roku 1718 obec značně zpustla (www.holubiceou.cz). Dalším významným obdobím byl rok 1805, kdy bylo toto území dějištěm slavné „Bitvy tří císařů“. Na počest obětem této slavné bitvy byl vystavěn památník, který se nachází dodnes u silnice z Holubic ke státní silnici z Brna do Vyškova (www.turistika.cz).

Lokalita se rozkládá v průměrné nadmořské výšce 244 m n. m., v intenzivně obhospodařované krajině, na rozhraní Dyjsko-svrateckého a Hornomoravského úvalu. Území přísluší k provincii Západních Karpat (na rozhraní Šlapanické pahorkatiny a Rousínovské brány). Vysoká kvalita zemědělských půd podmíněna polohou a klimatem vedla spolu s používáním stále dokonalejších technologií jak k pozitivním, tak k negativním efektům na přírodní prostředí. Tradice zemědělského využívání území je dlouhodobá a převažuje zde orná půda s menším zastoupením luk a zahrad. Katastrální a současně správní území obce (viz obr. 15) sousedí s katastry: Pozořice, Kovalovice, Velešovice, Slavkov u Brna, Křenovice u Slavkova, Blažovice, Tvarožná a Sívce. Holubice spadají pod obec s pověřeným obecním úřadem Slavkov u Brna. Počet obyvatel obce: k 1. 1. 2014 je evidováno 1017. Katastrální výměra zaujímá 740 ha, tj. 7,4 km² z toho zemědělská půda zabírá 601 ha.



Obrázek 15: Turistická mapa k.ú. Holubice (www.mapy.cz)

Klimatické podmínky lokality – území se nachází v teplé, mírně suché (T2) klimatické oblasti (dlouhé léto, teplé a suché). Průměrná teplota vzduchu dosahuje 8,5 °C, nejteplejším měsícem je obvykle červenec s průměrnou teplotou 17 – 19 °C, nejchladnější měsíc je leden s průměrnou teplotou od -2 až -3 °C. Dlouhodobý průměr ročního úhrnu srážek se pohybuje okolo 530 mm. Na území se nenachází žádný les, převažuje severozápadní proudění, v zimě jihovýchodní proudění, které je výrazně ovlivňováno tvarem reliéfu (Quitt, 1975).

Pedologické podmínky – nacházíme zde typy půd odpovídající místním přírodním podmínkám. Převážně na čtvrtohorních eolických usazeninách se vyvinula skupina černozemních a hnědozemních půd, jedná se o velmi kvalitní půdy s mocnou humusovou vrstvou. Samozřejmě v příkřejších svazích dochází k tomu, že humusová vrstva je vodou nebo větrem erozně narušena. U drobného vodního toku Rakovce se vyvinuly místy fluvizemě.

Hydrologické podmínky – nejvýznamnějším vodním tokem je potok Rakovec, který řadíme do povodí Litavy. Hydrologickou síť tvoří soustava drobných přítoků (meliorovaných svodnic), které Rakovec přijímá z intenzivně obhospodařovaných svahů zemědělské půdy. Vydatnost podzemních vod je zanedbatelná (www.holubiceou.cz).

Popis půdních profilů – na námi zvolených místech byly vykopány dvě půdní sondy (s označením S1 a S2), které byly klasifikovány podle Taxonomického klasifikačního systému půd ČR (Němeček a kol., 2011) jako *černozem* (S1) a *černice* (S2). Po vykopání půdních sond následovalo pořízení fotodokumentace půdního profilu a popis vlastností jednotlivých horizontů do půdního polního záznamu. Do uvedeného záznamu jsme zapisovali dále všeobecné informace o lokalitě a základní morfologické znaky jednotlivých genetických horizontů včetně barvy a „omazu“ půdy – viz příloha 1, která obsahuje i fotodokumentaci půdních sond.

Černozem modální (Holubice, Sonda 1) - je vymezena souřadnicemi 49,18208° N a 016,82403° E v nadmořské výšce 250 m n. m. Sonda byla vykopána na orné půdě ve spodní části mírného svahu, která je po většinu roku pokryta jahodištěm. Pozemek se nachází v klimatické oblasti T2 (viz podkapitola 3.3.1). Půdotvorným substrátem je jednoznačně karbonátová spraš po zkoušce s HCl – viz příloha 1.

A_{Ck} horizont (33 – 60 cm) – má barvu za vlhka 10 YR 4/3. Struktura půdy drobtová, půdní druh je hlinitý, skelet ojedinělý do 1 cm v průměru. Půda je vlhká a nacházíme zde karbonáty, cca od 30 cm výrazně šumí. Přejít podle barvy a struktury.

C_k (substrátový) horizont (> 60 cm) - má barvu za vlhka 10 YR 4/6. Karbonátová spraš je bezstrukturní, hlinitá, mokrá, bez skeletu, výrazně šumí.

Černice pelická, karbonátová (Holubice, Sonda 2) – je vymezena souřadnicemi 49,17732° N a 016,82662° E a je v nadmořské výšce 215 m n. m. Sonda byla vykopána ve spodní části mírného svahu, je minimálně 10 let pokryta TTP a není nijak obhospodařována. Pozemek se nachází v klimatické oblasti T2 (viz podkapitola 3.3.1). Půdotvorným substrátem je karbonátová spraš – viz příloha 1.

Ad (drnový) horizont (0 – 10 cm) – má barvu za vlhka 7,5 YR 3/2 (tmavě hnědá). Je silně prokořeněn, má zrnitou strukturu, je vlhý, půda je těžká jílovitá s obsahem 62,24 % jílnatých částic. Neobsahuje žádný skelet a karbonáty nacházíme v celém profilu. Prokořenění profilu zasahuje až do hloubky 45 cm. Přejít podle, zrnitosti, struktury a prokořenění.

Ac (černický) horizont (10 – 43 cm) - má barvu za vlhka 7,5 YR 3/2. Struktura půdy je drobtová, půdní druh je hlinitý, bez příměsí skeletu a poměrně vlhká. Karbonáty jsou obsaženy v celém profilu. Přejít podle barvy a úbytku kořenů.

ACk horizont (> 45 cm) - má barvu za vlhka 7,5 YR 4/2, struktura je drobtová, půdní druh je hlinitý, bez příměsí skeletu a půda je vlhá. Vysoký obsah karbonátů. Přejít podle barvy a struktury.

Ck (substrátový) horizont (> 75 cm) - má barvu za vlhka 7,5 YR 4/3. Karbonátová spraš, bezstrukturní, hlinitá, neobsahuje žádný skelet a půda je vlhá.

4.2 Metody studia

4.2.1 Základní fyzikální vlastnosti půdy

4.2.1.1 Stanovení zrnitostního složení půdy

Zrnitostní složení půdy (textura) patří mezi nejvýznamnější půdní charakteristiky ovlivňující fyzikální, chemické (sorpční) a biologické vlastnosti půdy. Představuje procentické zastoupení všech kategorií zrn v půdě. Částice větší než 2 mm nazýváme skelet. Dělíme ho na hrubý písek (2 – 4 mm), štěrk (4 – 30 mm), a kamení (> 30 mm). Jemnozeme, tj. částice pod 2 mm dělíme na střední písek, jemný písek, prach, jílnaté částice a jíl (Novák, 1953, In: Vopravil a kol., 2010). Třídění podle Nováka (1953) uvádíme v Tab. 10.

Tabulka 10: Třídění jemnozeme (Novák, 1953, In: Vopravil a kol., 2010)

střední písek	2 – 0,25 mm
jemný písek	0,25 – 0,05 mm
hrubý prach	0,05 – 0,01 mm
střední a jemný prach (silt)	0,01 – 0,001 mm
jíl	pod 0,001 mm

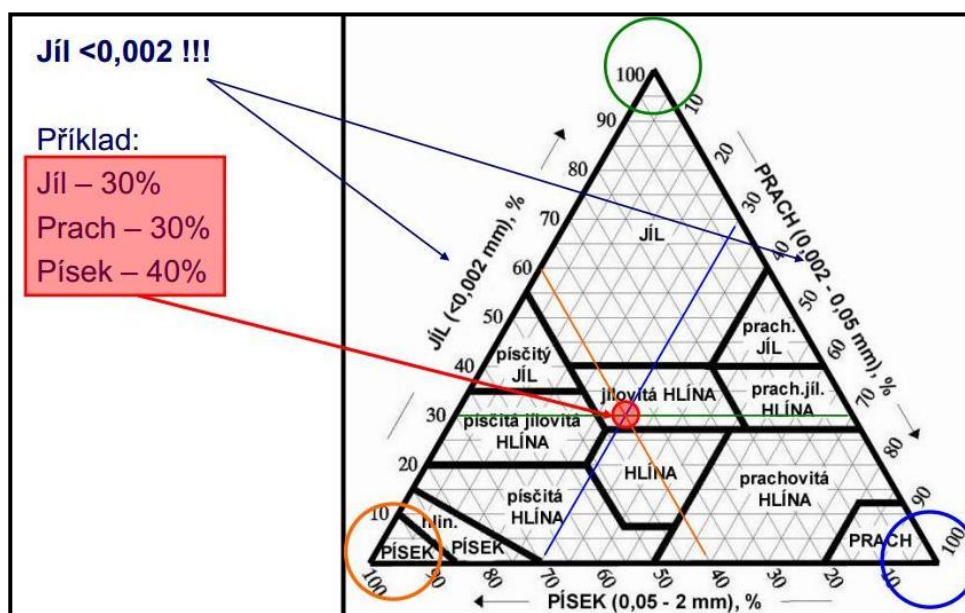
Největší význam pro klasifikaci půdních druhů mají jílnaté částice (< 0,01 mm). Podle jejich procentického obsahu se dělí půdy na lehké, střední a těžké (viz Tab. 11).

Tabulka 11: Klasifikační stupnice dle Nováka (1953), In: Vopravil a kol. (2010)

Kategorie	Charakteristika	Označení	Obsah částic > 0,01 mm	Klasifikace půdy
1.	písčítá zemina	P	0 – 10	lehké
2.	hlinitopísčítá	Hp	10 – 20 %	lehké
3.	písčítóhlinitá	Ph	20 – 30 %	střední
4.	hlinitá	H	30 – 45 %	střední
5.	jílovitohlinitá	Jh	45 – 60 %	těžké
6.	jílovitá	Jv	60 – 75 %	těžké
7.	jíl	J	> 75 %	těžké

Jak uvádí Hraško (1962), jemnozem je podstatnou složkou půdy, proto se všechny mechanické, zrnitostní, strukturní, chemické i biologické analýzy půdy stanovují na vzorcích právě jemnozeme a jejich výsledky charakterizují půdu jako celek.

V současnosti půdní druhy klasifikujeme nejčastěji podle trojúhelníkového diagramu USDA (US Department of Agriculture = Americké ministerstvo zemědělství). Půdní druh se určí z průsečíku obsahů jednotlivých zrnitostních frakcí – viz obr. 16. Určení je v tomto případě přesnější než u Novákovy metody.



Obrázek 16: Trojúhelníkový diagram zrnitosti půd (Hauptman, 2009)

Stanovení zrnitostního složení u našich vzorků bylo provedeno pipetovací metodou, kterou řadíme mezi metody neopakované sedimentace. Princip metody spočívá v odběru vzorku z hydro-suspenze v přesně daném čase a z přesně dané hloubky. Základem je platnost Stokesova zákona, který určuje, jakou rychlostí různě velká zrna sedimentují v dané hydro-suspenzi. Podrobný postup stanovení uvádějí Hraško a kol. (1962).

4.2.2 Základní chemické vlastnosti půdy

4.2.2.1 Stanovení půdní reakce

Půdní reakce neboli kyselost půdy značně ovlivňuje růst rostlin, složení mikrobiálních společenstev, rozpustnost a dostupnost prvků, pohyblivost těžkých kovů, humifikační proces a pedogenezi půd apod. Proto je na tomto základě považována za jednu z nejdůležitějších chemických charakteristik půdy. Je definována ve vodných roztocích jako záporný dekadický logaritmus aktivity vodíkových iontů následovně:

$$pH = - \log [a(H_3O^+)]$$

kde:

pH = je záporný dekadický logaritmus aktivity vodíkových iontů

$a[(H_3O^+)]$ = aktivita vodíkových iontů

Aktivní půdní reakce – značí aktuální obsah vodíkových iontů v půdním roztoku. Stanovuje se v poměru půdy a vody 1 : 2,5. Není zde zahrnuta aktivita vodíkových iontů, poutaných pevně na sorpčním komplexu půdy. V našem případě byla aktivní půdní reakce stanovena potenciometricky a podrobný postup stanovení uvádějí Zbíral a kol. (1997).

Výměnná půdní reakce – je dána jak obsahem vodíkových iontů v půdním roztoku, tak obsahem vodíkových iontů poutaných sorpčním komplexem. K vytěsnění vodíkových iontů se nejčastěji využívá 1 M roztok KCl nebo 0,01 M CaCl₂. Ve srovnání s aktivní reakcí proto dosahuje výměnná reakce nižších hodnot. Rovněž výměnná půdní reakce byla stanovena potenciometricky a označena jako pH/KCl. Podrobný postup stanovení uvádějí Zbíral a kol. (1997). Kritéria hodnocení půdní reakce aktivní a výměnné jsou dány v Tab. 12.

Tabulka 12: *Hodnocení aktivní a výměnné reakce půdy (Vopravil a kol., 2012)*

Hodnocení reakce půdy	Aktivní (pH _{H2O})	Výměnná (pH _{KCl})
silně kyselá	< 4,9	< 4,5
kyselá	5,0 – 5,9	4,6 – 5,5
slabě kyselá	6,0 – 6,9	5,6 – 6,5
neutrální	7,0	6,6 – 7,2
slabě alkalická	7,1 – 8,0	-
alkalická	8,1 – 9,4	> 7,3
silně alkalická	> 9,5	-

Hodnoty optimálního pH pro jednotlivé půdní druhy jsou uvedeny v Tab. 13.

Tabulka 13: *Optimální hodnoty pH/KCl pro ornou půdu (Jandák a kol., 2003)*

Půdní druh	Orná půda	
	Optimální pH/KCl	Žádoucí rozmezí pH/KCl
písčítá půda	5,5	5,3 – 5,7
hlinitopísčítá půda	6,0	5,8 – 6,2
písčitohlinitá půda	6,5	6,3 – 6,7
hlinitá půda až jíl	7	6,5 – 7,5*

* horní hodnota hlavně platí pro karbonátové půdy

4.2.2.2 Stanovení vodivosti půdního výluhu

Vodivost půdního výluhu nám charakterizuje obsah solí v půdě. Stanovili jsme ji měřením specifické vodivosti půdního výluhu následovně: výluh, jehož vodivost se má měřit, se odlije do dvou kádinek a vytemperuje na 20 °C. V první kádince se elektroda výluhem opláchne, v druhé kádince se provede vlastní měření. Výluh je připraven v poměru 1 : 5 (půda ku vodě) a po jeho profiltrování změříme specifickou elektrickou vodivost (mS.cm⁻¹, resp. mS.m⁻¹). Podrobný postup uvádějí Zbiral a kol. (1997) a Pokorný a kol. (2007). Hodnocení a hraniční hodnoty uvádíme v Tab. 14.

Tabulka 14: *Hraniční hodnoty konduktivity (Pokorný a kol., 2007)*

Hraniční hodnoty	
$< 30 \mu\text{S. cm}^{-1}$	většina zemědělských půd, normální intenzita hnojení, minimální zatížení solemi
$30 - 60 \mu\text{S. cm}^{-1}$	minerálně bohaté půdy, středně vysoká intenzita hnojení, bez negativních účinků hnojení
$60 - 120 \mu\text{S. cm}^{-1}$	půdy s vysokým vyhnojením na minerálně bohatých substrátech, zvýšený obsah solí
$> 120 \mu\text{S. cm}^{-1}$	Vysoké zatížení půd solemi s možným negativními účinky na růst rostlin

4.2.2.3 Stanovení pufrací schopnosti půd

Schopnost bránit se změnám půdní reakce je označována jako **pufrovitost** půdy (tlumivost či ústojnost). Jde tedy o schopnost tlumit výkyvy pH směrem do kyselé i zásadité oblasti. Vše závisí na obsahu koloidní frakce a její kvalitě, na stupni nasycení sorpčního komplexu, taky na obsahu karbonátů, organické hmotě a její kvalitě apod. Principem zjišťování pufrovitosti půdy je vytěsnit vodíkové ionty, a to roztokem 0,5 M chloridu vápenatého. Ke každé navážce půdního vzorku se přidává stoupající množství hydroxidu sodného (do jedné řady vzorků) a stoupající množství kyseliny chlorovodíkové (do druhé řady vzorků) a změříme hodnotu pH. Do grafu se vynesou stanovené hodnoty pH (osa x) proti přidanému množství HCl (osa y) a body spojením vytvoří titrační křivku. Stejný postup se zvolí u vzorků mořského písku, který slouží jako standard. Sevřená plocha (cm^2) křivkou pH půdního vzorku a písku nám udává hodnotu tlumivosti. Podrobně celý postup stanovení uvádějí Hraško a kol. (1962). Vyhodnocení pufrací schopnosti provádíme podle Martince (2010) – viz Tab. 15.

Tabulka 15: *Hodnocení tlumící schopnosti půdy podle Martince (2010)*

Hodnocení ATS	Kyselá oblast (cm ²)	Alkalická oblast (cm ²)	Celkem (cm ²)	Třída
velmi slabá	< 11	< 22	< 28	0
slabá	11 - 19	22 - 29	28 - 35	1
střední	19 - 27	29 - 26	38 - 48	2
silná	27 - 35	36 - 43	48 - 58	3
velmi silná	> 35	> 43	> 58	

4.2.2.4 Stanovení přístupných živin metodou podle Mehlicha III

Obsah přístupných živin byl stanoven podle Mehlicha III. Podrobný postup uvádí Pokorný (2007). Využívá se kompletační účinek EDTA (kyselina etylen-diamino-tetra octová) a kyselý roztok s obsahem fluoridu amonného pro zvýšení rozpustnosti různých forem fosforu vázaných na železo a hliník. Součástí roztoku je i dusičnan amonný, který příznivě ovlivňuje desorpci draslíku, hořčíku a vápníku. Kyselinou octovou a kyselinou dusičnou je nastavena kyselá reakce vyluhovacího roztoku. Spektrofotometricky s využitím fosfo-molybdenové modři jako indikátoru se v půdním extraktu stanoví obsah fosforu (viz Tab. 16).

Tabulka 16: *Hodnocení fosforu dle Melicha III (Klement a kol., 2012)*

Obsah	Fosfor (mg.kg ⁻¹)
nízký	do 50
vyhovující	51 – 80
dobrý	81 – 115
vysoký	116 – 185
velmi vysoký	nad 185

Dále se vzorek půdy opět vylouhuje kyselým roztokem nebo octanem amonným + oxalátem amonným a na základě koncentrace draslíku (viz Tab. 17) zjistíme emise záření draslíku v plameni acetylen-vzduch (atomový absorpční spektrofotometr).

Tabulka 17: *Hodnocení draslíku dle Mehlicha III (Klement a kol., 2012)*

Obsah	Draslík (mg.kg ⁻¹)		
	lehká půda	střední půda	těžká půda
nízký	do 100	do 105	do 170
vyhovující	101 – 160	106 – 170	171 – 260
dobrý	161 – 275	171 – 310	261 – 350
vysoký	276 – 380	311 – 420	351 – 510
velmi vysoký	nad 380	nad 420	nad 510

Obsah vápníku a hořčíku se stanoví tak, že se vzorek vylouhuje kyselým roztokem a stanovíme jejich obsah pomocí atomové absorpční spektrofotometrie v plameni acetylen–vzduch (Zbiral 1995, 1996, In: Pokorný a kol., 2007). Obsah živin u sledovaných půd byl stanoven podle Mehlicha III, jak uvádějí Pokorný a kol. (2007). Hodnocení obsahu uvedených prvků je uveden v Tab. 18 a 19.

Tabulka 18: *Hodnocení hořčíku dle Mehlicha III (Klement a kol., 2012)*

Obsah	Hořčík (mg.kg ⁻¹)		
	lehká půda	střední půda	těžká půda
nízký	do 80	do 105	do 120
vyhovující	81 – 135	106 – 160	121 – 220
dobrý	136 – 200	161 – 265	221 – 330
vysoký	201 – 285	266 – 330	331 – 460
velmi vysoký	nad 285	nad 330	nad 460

Tabulka 19: *Hodnocení vápníku dle Melicha III (Klement a kol., 2012)*

Obsah	Vápník (mg.kg ⁻¹)		
	lehká půda	střední půda	těžká půda
nízký	do 1000	do 1100	do 1700
vyhovující	1001 – 1800	1101 – 2000	1701 – 3000
dobrý	1801 – 2800	2001 – 3300	3001 – 4200
vysoký	2801 – 3700	3301 – 5400	4201 – 6600
velmi vysoký	nad 3700	nad 5400	nad 6600

V půdě může vést k deficitu příjmu hořčíku rostlinami, právě kvůli vysoké zásobě přístupného draslíku. Proto je nutné sledovat zastoupení hořčíku a udržovat ho v optimálním poměru k draslíku. Kritéria pro hodnocení poměru (K : Mg) – viz Tab. 20.

Tabulka 20: *Hodnocení poměru K : Mg v zemědělských půdách (Lukas a kol., 2011)*

Poměr	Hodnota K : Mg	Hodnocení
dobrý (D)	do 1,6	nelze očekávat problémy s výživou hořčíkem
vyhovující (VH)	1,6 – 3,2	ke hnojení draslíkem je třeba přistupovat opatrně, problémy se mohou vyskytovat především u krmných plodin
nevyhovující (NVH)	nad 3,2	jedná se o špatný poměr, který způsobuje nadměrný příjem draslíku => je třeba vypustit draselné hnojení

4.2.2.5 Stanovení organického uhlíku

Všechny metody na stanovení organického uhlíku se zakládají na oxidaci organických sloučenin půdy, při které se uvolňuje CO₂. V našem případě byla využita metoda oxidimetrické titrace podle Walkley-Blacka (1934), kterou přepracovali Novák a Pelíšek. Princip metody spočívá v působení silného oxidačního činidla (dvojchroman draselný a koncentrovaná kyselina sírová). Nespotřebovaný zbytek činidla se stanoví titrací 0,5 M Mohrovou solí. Podrobný popis metody stanovení uvádějí Jandák a kol., (2003). Výpočet obsahu Corg je následující:

Výpočet:

$$\% \text{ Corg} = \frac{(10 - c \times B \times 0,5) \times 0,003 \times 100}{g}$$

Kde:

10 = počet cm³ dichromanu draselného (0,166 M)

c = koncentrace roztoku Mohrovy soli (c = 0,5 M)

B = spotřeba Mohrovy soli při zpětné titraci (cm³)

0,003 = faktor zvolený za předpokladu, že 1 cm³ K₂Cr₂O₇ (0,166 M) oxiduje 3 mg C_{org}

g = navážka vzorku zeminy (g)

Koeficient přepočtu C_{org} na humus byl vypočítán z předpokladu, že humus obsahuje pouze 58 % uhlíku, jak uvádí Sotáková (1982).

Přepočet C_{org} na humus:

$$\text{Humus (\%)} = \text{C}_{\text{org}} (\%) \times 1,724$$

Hodnocení obsahu humusu je názorně uvedeno – viz Tab. 21.

Tabulka 21: *Hodnocení obsahu humusu (Vopravil a kol., 2010)*

Hodnocení obsahu humusu	Humus (%)
velmi vysoký	více než 5
vysoký	3 – 5
střední	2 – 2,9
nízký	1 – 1,9
velmi nízký	méně než 1

4.2.2.6 Frakcionace humusových látek (HL)

Pro stanovení frakcí humusových látek byla využita zkrácená metoda podle Kononové-Bělčíkové (1963). Je založena na rozrušování stabilních vápenatých, hořečnatých, případně železitých a hlinitých humátů pufrovaným pyrofosfátem sodným. Výhodou této metody je současné stanovení sumy volných huminových látek i vázaných ve formě humátů dvojmocných bazí a nesilikátových forem Fe a Al. HL jsou vhodným postupem děleny na huminové kyseliny (HK) a fulvokyseliny (FK). Pro stanovení množství volných HL použijeme samostatnou extrakci HL v NaOH v paralelním vzorku. Uvedenou metodou krátké frakcionace bylo stanoveno množství HL, HK a FK u sledovaných vzorků a zjištěn poměr HK/FK, který indikuje kvalitu humusových látek. Dle Orlova (1985) lze stupeň humifikace vypočítat z frakčního složení humusu jako poměr HK a celkového organického uhlíku v půdě krát 100 a udává se v procentech. Podrobný postup stanovení je uveden v publikaci Kononová-Bělčíková (1963).

4.2.2.7 UV-VIS spektra humusových látek (HL)

Spektrální metody umožňují poznávat chemickou podstatu a strukturu molekul humusových látek. Předností spektrální metod je možnost použití malých navážek a sledování chemických vlastností bez větších deformací. Ze spektrálních metod se nejčastěji při poznávání humusových látek používá metoda absorpce spektra v UV oblasti. Stanovení optické hustoty a barevného koeficientu $Q_{4/6}$ huminových kyselin patří k ukazatelům kvality humusových látek. Optickou hustotu stanovujeme podle oslabení světla procházejícího 10 mm vrstvou roztoku huminových kyselin a vyjadřuje ji poměrem:

$$D = \log \frac{I_0}{I}$$

Kde:

D = optická hustota,

I_0 = intenzita světla před přechodem roztoku a

I = intenzita světla po přechodu roztokem.

Del Vecchii a Blougha (2004) uvádějí, že barevný index Q 4/6 u humusových látek lze stanovit jako poměr absorbance humusových látek při vlnové délce 465 nma 665 nm a platí:

$$Q\ 4/6 = \frac{A\ 465}{A\ 665}$$

Dle Pospíšilové a Tesařové (2011) lze využít metodu stanovení Q 4/6 u izolovaných huminových kyselin rozpuštěných v 0,1 M NaOH nebo ho stanovíme pro směs humusových látek získaných extrakcí 0,1 M Na₄P₂O₇ + 0,1 M NaOH. V našem případě byla využita metoda stanovení barevného indexu ve směsi 0,1 M Na₄P₂O₇ a 0,1 M NaOH. Byl využit spektrometr Varian Cary 50 Probe s optickým vláknem. Parametry přístroje uvádíme v Tab. 22.

Tabulka 22: *Parametry přístroje UV-VIS spektrometr Varian Cary 50 Probe*

Start (nm)	700
Stop (nm)	300
X Mode	Nanometry
Y Mode	Absorbance
UV-VIS skenovací rychlost (nm/min)	1200
UV-VIS interval měření dat (nm)	1
UV-VIS průměrný čas (sec.)	0,05
Optický režim	Dvojitý paprsek
Základní korekční linie	ANO
Cyklický režim	NE

4.2.3 Stanovení BPEJ

Jak bylo uvedeno dříve, bonitace zemědělské půdy byla v ČR prováděna v letech 1971 až 1980. Katastrální a pozemkové úřady mají k dispozici údaje o zastoupení BPEJ na jednotlivých parcelách. Výsledky bonitace jsou registrovány v republikové bonitační databázi. Izolinie BPEJ a jejich kódy jsou načrtnuty v mapách SMO-5 a současně jsou k dispozici ve formě vektorových dat. Podrobné údaje o sledovaných pozemcích, jejich BPEJ a rozloze byly získány z katastru nemovitosti a z listu vlastnictví.

4.2.3.1 Stanovení úřední ceny půdy

Prvotní předpokladem pro stanovení úřední ceny BPEJ zemědělského pozemku je znalost pětimístného kódu BPEJ, který je veřejně uvedený v katastru nemovitostí nebo v celostátní databázi BPEJ. Úřední cena neboli cena vyhlášková je cena vypočítaná z rovnice hrubého ročního rentního efektu (HRRE), která je dosazena jako základní cena ke každému jednotlivému kódu BPEJ do oceňovací vyhlášky. Tento nástroj umožní zcela jednoduše zjistit cenu zemědělského pozemku.

Ve vyhlášce č. 441/2013 Sb., lze nalézt seznam BPEJ, ve kterém je ke každému jednotlivému kódu přidělena základní jednotková cena. Začátkem listopadu minulého roku došlo k aktualizací novele vyhlášky č. 199/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku tzv. *oceňovací vyhláška*.

Platná vyhláška od roku 2015 je *vyhláška č. 298/2014 Sb.*, o stanovení seznamu katastrálních území s přiřazenými průměrnými základními cenami zemědělských pozemků. Průměrná základní cena je pro každé katastrální území stanovena individuálně na základě oceňovací vyhlášky a podle výsledků aktualizace bonitačního mapování zemědělských pozemků. Podrobněji je vše uvedeno v literárním přehledu.

5 VÝSLEDKY A HODNOCENÍ

V souladu s cílem bakalářské práce byl proveden pedologický průzkum v k. ú. Holubic a podrobně charakterizovány dvě půdní sondy. Půdní typy byly klasifikovány podle taxonomického klasifikačního systému půd ČR (Němeček a kol. 2011). Byly stanoveny základní fyzikální a chemické vlastnosti sledovaných půd, zjištěna bonitovaná půdně-ekologická jednotka a stanovena úřední cena půdy. Přehledné výsledky půdních rozborů v tabulkové formě jsou uvedeny v příloze 2 – Tab. č. 1 – 7.

Černozem modální (Sonda 1)

Podle Nováka půda obsahuje v ornici **Ac** (0 – 33 cm) 36,92 % jílnatých částic, jde tedy o hlinitou a střední půdu. Horizont **ACk** (> 45 cm) s obsahem jílnatých částic 39,32 % je taktéž středně hlinitá půda – viz Tab. č. 1.

Aktivní půdní reakce (pH/H₂O) byla slabě alkalická (7,77) v horizontu **Ac** (0 – 33 cm). Horizont **ACk** byl alkalický (8,12). Výměnná půdní reakce (pH/KCl) v horizontu **Ac** byla neutrální (7,12). V horizontu **ACk** byla alkalická (7,39) – viz Tab. č. 2.

Vodivost neboli salinita v orničním horizontu **Ac**, se pohybovala v hodnotě 0,055 mS/cm, z čehož vyplývá, že se jedná o nezasolenou půdu. V horizontu **ACk** vodivost půdního výluhu činila 0,065 mS/cm, z čehož vyplývá, že se jedná o nezasolenou půdu – viz Tab. č. 2.

Karbonáty jsou obsaženy v celém profilu.

Z výsledků acidobazické titrační křivky je patrné, že tlumící schopnost má půda velmi silnou v kyselé oblasti (47 cm²) a velmi slabou v alkalické oblasti (22 cm²) – viz Tab. č. 3.

Zjištěné obsahy živin podle Mehlicha III jsou uvedeny – viz Tab. č. 4. Obsah jednotlivých živin můžeme zhodnotit následovně dle Tab. 16 - 19:

- fosfor (P) = 329,8 mg/kg => velmi vysoký obsah fosforu v půdě
- draslík (K) = 704,1 mg/kg => velmi vysoký obsah draslíku v půdě
- hořčík (Mg) = 359,8 mg/kg => velmi vysoký obsah hořčíku v půdě
- vápník (Ca) = 7485 mg/kg => velmi vysoký obsah vápníku v půdě

Vyhodnocení poměru kationtů mezi draslíkem a hořčíkem – viz Tab. č. 5. Hodnota K : Mg činí 1,96, což hodnotíme jako vyhovující dle Tab. 20.

Celkový obsah organického uhlíku (Corg) u orníčního horizontu *Ac* dosahoval hodnot 1,51 %, což představuje 2,59 % humusu. Výsledná hodnota odpovídá střednímu obsahu humusu v půdě a s hloubkou klesá – viz Tab. č. 6.

Obsah HL v orníčním horizontu *Ac* byl 4,6 g/kg, z toho 2,29 g/kg je HK a 2,26 g/kg je FK. Poměr HK/FK je 1,01, jedná se tedy o fulváto-humátní typ humusu. Obsah HK a FK je téměř vyrovnaný pouze s malou převahou HK. Stupeň humifikace činní v orníčním horizontu 30,55 %, je tedy vysoký. Hodnota barevného indexu Q 4/6 pro orníční horizont *Ac* byla vysoká (4,53), což indikuje vyrovnaný obsah HK a FK ve frakčním složení – viz Tab. č. 7.

Hodnocený pozemek v katastrálním území Holubice dle výpisu z katastru nemovitostí má výměru 202 m² a jeho současná BPEJ podle katastru nemovitostí je **2.01.10**. Pozemek je vedený jako zahrada. Vlastník pozemku si nepřeje, aby bylo v této práci zveřejněno jeho jméno, číslo listu vlastnictví a jeho parcelní číslo – viz příloha 4.

Dešifrování kódu **BPEJ 2.01.10**

- 2** = klimatický region (T2) teplý, mírně suchý (viz Tab. 1)
- 01** = černozem modální, černozem karbonátová, na spraších nebo karpatském flyši, půdy hodnoceny jako středně těžké a bez skeletu, velmi hluboké a převážně s příznivým vodním režimem (Vyhláška 546/2002 Sb.)
- 1** = rovinatý charakter 1 – 3°, expozice na jih (jihozápad až jihovýchod)
- 0** = bez skeletu, s příměsí celkového obsahu do 10 % skeletu, velmi hluboké půdy

Podle výsledků KPZP i podle našeho výzkumu se jedná o černozem modální na karbonátové spraši. Tato půda spadá do II. třídy ochrany ZPF. Do II. třídy řadíme zemědělské půdy, které mají nadprůměrnou produkční schopnost v rámci jednotlivých klimatických regionů. Jde o půdy vysoce chráněné, jen podmíněně odnímatelné ze ZPF i v případě využití pro stavební účely.

Její průměrná úřední cena je dle vyhlášky č. 441/2013 Sb., ve znění pozdějších předpisů stanovena na 15,43 Kč/m².

Černice pelická, karbonátová (Sonda 2)

Podle obsahu jílnatých částic se jedná o půdu těžkou, jílovitou, protože *Ad* (0 – 10 cm) obsahoval 62,24 % jílnatých částic. V horizontu *Ac* (10 – 45 cm) a *ACk* (> 45 cm) se hodnoty obsahu jílnatých částic pohybují od 37,24 – 37,88 %, tedy zeminu hodnotíme jako střední a hlinitou – viz Tab. č. 1.

Aktivní půdní reakce v horizontu *Ad* i *Ac* byla slabě alkalická (7,71 a 8). V horizontu *ACk* byla alkalická (8,14). Výměnná půdní reakce byla v horizontu *Ad* neutrální. Horizonty *Ac* a *ACk* měly hodnotu alkalickou – viz Tab. č. 2.

Vodivost půdního výluhu u jednotlivých horizontů nepřekročila hodnotu nejvyšší u orničního horizontu *Ad* - 0,075 mS/cm, můžeme tedy označit půdu za nezasolenou – viz Tab. č. 2.

Půda obsahuje karbonáty v celém profilu.

Tlumicí schopnost byla velmi silná v kyselé oblasti (42 cm²) a velmi slabá v alkalické oblasti (18 cm²) – viz Tab. č. 3.

Zjištěné obsahy živin podle Mehlicha III jsou uvedeny – viz Tab. č. 4. Obsah jednotlivých živin můžeme zhodnotit následovně dle Tab. 16 - 19:

- fosfor (P) = 50,4 mg/kg => nízký obsah fosforu v půdě
- draslík (K) = 479,5 mg/kg => velmi vysoký obsah draslíku v půdě
- hořčík (Mg) = 262,1 mg/kg => dobrý obsah hořčíku v půdě
- vápník (Ca) = 9870 mg/kg => velmi vysoký obsah vápníku v půdě

Hodnota poměru kationtů K : Mg činí 1,83, což hodnotíme jako vyhovující – viz Tab. č. 5. Ke hnojení draslíkem je třeba přistupovat opatrně, problémy se mohou dostavit především u krmných půd.

Celkový obsah organického uhlíku (Corg) u orničního horizontu *Ad* dosahoval hodnot 1,59 %, což představuje 2,74 % humusu. Výsledná hodnota odpovídá střednímu obsahu humusu v půdě a s hloubkou postupně klesá – viz Tab. č. 6.

V orničním horizontu *Ad* bylo stanoveno 4,98 g/kg veškerých humusových látek, z toho 2,50 g/kg je HK a 2,47 g/kg je FK. Poměr HK/FK je 1,01, jedná se tedy o fulváto-humátní typ humusu. Obsah HK a FK je vyrovnaný. V horizontu *ACk* bylo zjištěno 3,78 g/kg veškerých humusových látek, z toho 2,13 g/kg je HK a 1,65 je FK. Poměr HK/FK je 1,29, tedy jedná se o fulváto-humátní typ humusu a převládají kvalitnější huminové kyseliny. Stupeň humifikace činí v orničním horizontu *Ad* 31,47 %, což hodnotíme jako vysoký. V horizontu *ACk* je stupeň humifikace vyčíslen

na 32,31 %, je opět vysoký. Hodnota barevného indexu v **Ad** horizontu Q 4/6 je menší než 4 (3,72) a indikuje vysokou kvalitu HL. Taktéž v horizontu **ACk** horizontu je Q 4/6 nízký a jeho hodnota činní 3,86 – viz Tab. č. 7.

Hodnocený pozemek v katastrálním území Holubice dle výpisu z katastru nemovitostí má výměru 1 526 m² a jeho uvedená BPEJ je **2.61.00**. Pozemek je vedený jako orná půda. Vlastník pozemku si nepřeje, aby bylo v této práci zveřejněno jeho jméno, číslo listu vlastnictví a jeho parcelní číslo – viz příloha 4.

Dešifrování kódu **BPEJ 2.61.00**

- 2** = klimatický region (T2) teplý, mírně suchý (viz Tab. 1)
- 61** = černice pelická, černice pelická karbonátová na nivních uloženinách, spraších, sprašových hlínách, jílech i slínech, těžké až velmi těžké, bez skeletu a se sklonem k převlhčení (Vyhláška 546/2002 Sb.)
- 0** = úplná rovina 0 – 1°, se všesměrnou expozicí
- 0** = bezskelovitá, s příměsí celkového obsahu do 10 % skeletu, > 60 cm hluboká půda

Černozem pelická, karbonátová, která byla na pozemku klasifikována, je v souladu se zjištěním KPZP. Podle BPEJ: 2.61.00 spadá do II. třídy ochrany ZPF. Do II. třídy řadíme zemědělské půdy, které mají nadprůměrnou produkční schopnost v rámci jednotlivých klimatických regionů. Jde o půdy vysoce chráněné, jen podmíněně odnímatelné ze ZPF i v případě využití pro stavební účely.

Její průměrná úřední cena dle vyhlášky 441/2013 Sb., ve znění pozdějších předpisů je stanovena na 14,63 Kč/m².

5 DISKUZE

Když porovnáme KPZP (1961 – 1971) a bonitaci (1971 – 1980) se záznamy katastru nemovitostí, BPEJ odpovídají zjištěnému půdnímu typu na obou sondách. Závěrem lze konstatovat, že půdní podmínky zkoumané lokality odpovídají svým současným charakterem stavu, který je uveden jednak v katastru nemovitostí ale i v celostátní databázi BPEJ. Oba půdní typy spadají do II. třídy ochrany ZPF. V Holubicích dosud neproběhla digitalizace a na bonitu se přihlíží jen při koupi či prodeji pozemku. Kvalitnější a dražší půdě odpovídá *černozem modální*, což potvrdil i terénní průzkum.

6 ZÁVĚR

V bakalářské práci jsme prováděli pedologický průzkum a hodnotili základní fyzikální a chemické vlastnosti půd v k. ú. Holubice. Byly popsány dvě půdní sondy, klasifikovány byly následující půdní typy – *černozem modální* a *černice pelická, karbonátová*.

Přišli jsme k následujícím závěrům:

Černozem modální byla dle zrnitosti půdou hlinitou a středně těžkou s ojedinělým skeletem do průměru 1 cm. Aktivní půdní reakce byla slabě alkalická, výměnná půdní reakce byla neutrální. Vodivost půdního výluhu byla nízká, tzn., že půda nebyla zasolená. Obsahovala karbonáty v celém svém profilu. Půda měla silnou tlumicí schopnost v kyselé oblasti. Obsah živin (P, K, Mg, Ca) byl velmi vysoký a poměr kationtů K : Mg vyhovující. Celkový obsah humusu odpovídá střední hodnotě a s hloubkou klesá. Ve frakčním složení převládají HK (HK/FK >1). Stupeň humifikace byl vysoký. Hodnota barevného indexu Q 4/6 byla také vysoká, což indikuje mladé HL. BPEJ **2.01.10** klasifikuje *černozem modální*, což potvrdil průzkum lokality. Úřední cena půdy je 15,43 Kč/m². Pozemek o výměře 202 m² byl oceněn na 3 116,86 Kč.

Černice pelická, karbonátová byla dle zrnitosti půdou jílovitou a těžkou. Aktivní půdní reakce byla slabě alkalická až alkalická. Výměnná půdní reakce byla neutrální. Vodivost půdního výluhu byla nízká, tzn., že půda nebyla zasolená. Obsahovala karbonáty v celém svém profilu. Silnou tlumicí schopnost měla půda v kyselé oblasti. Byl zjištěn nízký obsah P, dobrý obsah Mg a vysoký obsah K, Ca. Poměr kationtů K : Mg byl vyhovující. Celkový obsah humusu odpovídá střední hodnotě. Ve frakčním složení převládají kvalitnější HK (HK/FK >1). Stupeň humifikace ve všech horizontech vysoký. Hodnota barevného indexu Q 4/6 byla menší než 4, což indikuje vysokou kvalitu HK. BPEJ **2.61.00** klasifikuje *černici pelickou, karbonátovou*, což potvrdil i terénní průzkum. Úřední cena je 14,63 Kč/m². Pozemek o výměře 1 526 m² byl oceněn na 22 325,38 Kč.

7 POUŽITÁ LITERATURA

BUKOVSKÝ, Jiří, Pavel ČERMÁK, Přemysl FIALA a kol., 2012: *Situační a výhledová zpráva půda*. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 100 s. ISBN: 879-80-7434-088-8.

DEL VECCHIO & BLOUGH, N. V., 2004: *On the origin of the optical properties of Humic Substances*. *Environ. Sci. Technol.* 38: 3885–3891.

FUKSA, Ivan, 2011: *Pozemkové úpravy: nástroj pro udržitelný rozvoj venkovského prostoru*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství [2011], 28 s. ISBN 978-80-7084-944-6.

HAMERNÍK, František, 1960: *Rajonizace zemědělské výroby v ČSSR*. 1. vyd. Praha: Československá akademie zemědělských věd, 746 s.

HAUPTMAN, Ivo, Zdeněk KUKAL, Karel POŠMOURNÝ a kol., 2009: *Půda v České republice*. Praha: Pro Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo zemědělství vydal Consult, 255 s. ISBN 978-80-903482-4-0.

HRAŠKO, J. a kol., 1962: *Rozbory pôd*. Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, Bratislava, 335 s.

JANDÁK, J. a kol., 2003: *Cvičení z půdoznalství*. Brno: MZLU, 92 s. ISBN 80-7157-733-2.

JANDÁK, Jiří, Eduard POKORNÝ a Alois PRAX, 2010: *Půdoznalství*. 3. přeprac. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 143 s., ISBN 978-80-7375-445-7.

JANKŮ, Jaroslav, Karel JACKO, 2009: *Hodnocení a oceňování zemědělských půd*. In: KOZÁK, Josef: *Atlas půd České republiky*. 2., upr. vyd. Praha: ČZU Praha, 149 s. ISBN 978-80-213-2008-6.

KLEMENT, Vladimír, Michaela SMATANOVÁ a Karel Trávník, 2012: *Padesát let agrochemického zkoušení zemědělských půd v České republice*. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 96 s. ISBN: 978-80-7401-062-0.

KONONOVÁ, M. a N. P. BĚLČÍKOVÁ., 1963: *Uskorenyjmetod opredelenija sostava gumusu mineralnych počv*, In: *Organičeskoje věščestvo počvy*, Moskva, 234 s.

LUKAS, Vojtěch, Pavel RYANT a Lubomír NEUDERT a kol., 2011: *Tvorba aplikačních map pro základní hnojení plodin v precizním zemědělství*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 35 s. ISBN: 978-80-7375-561-4.

MARTINEC, Jiří, 2010: *Návrh klasifikace tlumivé schopnosti půd*. Kroměříž, Brno: Agrotest fyto, 98s. ISBN 978-80-904594-1-0.

MAŠÁT, Karel a kol., 2002: *Metodika vymezení a mapování bonitovaných půdně ekologických jednotek*. 3. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 113 s. ISBN 80-238-9095-6.

NĚMEC, Jiří, 2001: *Bonitace a oceňování zemědělské půdy České republiky*. 1.vyd. Praha: VÚZE, 257 s. ISBN 80-85898-90-x.

NĚMEC, Jiří., Marie ŠTOLBOVÁ a Eliška VRBOVÁ, 2006: *Cena zemědělské půdy v české republice v letech 1993 – 2004*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, 170 s. ISBN 80-86671-25-9.

NĚMEČEK, J., a kol., 1990. *Pedologie a paleopedologie*. Praha: Academia, 288 s. ISBN: 80-200-0153-0.

NĚMEČEK, Jan a kol., 2011: *Taxonomický klasifikační systém půd České republiky*. 2. uprav. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 94 s. ISBN: 978-80-213-2155-7.

NĚMEČEK, Jan, 1967: *Průzkum zemědělských půd ČSSR. Souborná metodika. I díl: Metodika terénního průzkumu, sestavování půdních map, kartogramů a průvodních zpráv. Geneticko-agronomická klasifikace půd ČSSR*. Praha: Ministerstvo zemědělství a výživy, 246 s.

NOVÁK V., 1953: *Základy rozboru a výzkumu půd*. Praha: SNP, 70 s.

NOVOTNÝ, Ivan, Jan VOPRAVIL, Ladislava KOUHOUTOVÁ a kol., 2013: *Metodika mapování a aktualizace bonitovaných půdně ekologických jednotek*. 4., přepr. a dopl. vyd. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 172 s. ISBN: 978-80-87361-21-4.

ORLOV, D. S., 1985: *Chimija počvj (Soil Chemistry)*. Moskva: MGU, 376 s.

POKORNÝ, Eduard, Bořivoj ŠARAPATKA a Květuše HEJÁTKOVÁ, 2007: *Metodická pomůcka – hodnocení kvality půdy v ekologicky hospodařícím podniku*. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a ekologická regionální agentura, o. s., 28 s. ISBN: 80-903548-5-8

POSPÍŠILOVÁ, L. & TESAŘOVÁ, M., 2009a: *Organický uhlík obhospodařovaných půd*. *Acta Folia II. Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2009 (1): 41s.

QUITT, Evžen, 1975: *Klimatické oblasti ČSR 1 : 500 000*. Brno: Geografický ústav, 84 s.

REJFEK, František a kol., 1990: *Bonitace čs. zemědělských půd a směry jejich využití. V díl. 1.* vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 238 s.

SOTÁKOVÁ, Soňa, 1985: *Organická hmota a úrodnost půdy*. Příroda, Bratislava, 234s.

VOPRAVIL, Jan a kol., 2010: *Půda a její hodnocení v ČR. I díl. 2.* vyd. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 148 s. ISBN 978-80-87361-05-4.

VOPRAVIL, Jan a kol., 2011: *Půda a její hodnocení v ČR. II díl. 1.* vyd. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 156 s. ISBN 978-80-87361-08-5.

VOPRAVIL, Jan, Tomáš KHEL, Pavel NOVÁK a kol., 2012: *Vzdělávací modul Ochrana životního prostředí půda*. Náměšť nad Oslavou: Zemědělská a ekologická regionální agentura, 158 s. ISBN 978-80-87226-15-5.

WALKLEY, A., T. A. BLACK, 1934: *An examination of Degtjarev method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method*. *Soil Sci.* 37 : 29 – 38

ZBÍRAL, Jiří, Ivo HONSA, Stanislav MALÝ, 1997: *Jednotné pracovní postupy*. UKZUZ, Brno, 150 s.

POUŽITÁ LEGISLATIVA:

Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 546/2002 Sb., kterou se stanoví charakteristika bonitovaných půdně ekologických jednotek a postup pro jejich vedení a aktualizaci, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 48/2011 Sb., o stanovení tříd ochrany, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 199/2014 Sb., kterou se mění vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 298/2014 Sb., o stanovení seznamu katastrálních území s přiřazenými průměrnými základními cenami zemědělských pozemků

INTERNETOVÉ ZDROJE

EHRlich, Pavel, 2013: *Půda – naše bohatství*. In: Vítejte na zemi: Multimediální ročenka životního prostředí [online]. ©2013 [cit. 2015-04-05].

Dostupné z: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=spolecensko-ekonomicky_pohled&site=puda

RANDUSOVÁ, Alžběta, 2014: *Proč mají zemědělské půdy přidělen kód BPEJ a co z něj lze vyčíst*. In: Ochrana půdy [online]. ©2015, stránka editována 2014-09-08 [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <http://www.ochrana-pudy.cz/co-se-s-tim-da-delat/otazky-a-odpovedi/co-to-je-bpej/2014/09/08/>

ČÚZK: Státní správa zeměměřictví a katastru [online]. ©2013 [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/Katastr-nemovitosti/O-katastru-nemovitosti/Historie-pozemkovych-evidenci.aspx>

Geoportal SOWAC-GIS [online]. ©2015 [cit. 2015-04-05].

Dostupné z: http://geoportal.vumop.cz/index.php?page=o_geoportalu

Geoportal SOWAC-GIS [online]. ©2015 [cit. 2015-04-05].

Dostupné z: <http://geoportal.vumop.cz/>

Geoportal SOWAC-GIS [online]. ©2015 [cit. 2015-04-05].

Dostupné z: <http://geoportal.vumop.cz/index.php?projekt=zchbpej>

Data BPEJ. In: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v. v. i. [online]. ©2015 [cit. 2015-04-05].

Dostupné z: http://www.vumop.cz/index.php?p=katalog_map&site=default

VOTOČEK, Michal, 2011: *Rebonitace půdy*. In: LA-MA: Land management [online]. ©2011 [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <http://www.la-ma.cz/?p=571>

REDEK, Jaroslav, 2014: *BPEJ – Bonitovaná půdně ekologická jednotka*. In: Iodhad [online]. ©2015 [cit. 2015-04-07]. Dostupné z: <http://www.iodhad.cz/news/bpej-bonitovane-pudne-ekologicka-jednotka/>

Cena zemědělské půdy v roce 2015. In: Pozemky a farmy [online]. ©2014, 18. 12. 2014 [cit. 2015-04-07]. Dostupné z: <http://www.pozemkyafarmy.cz/aktuality/cena-zemedelske-pudy-v-roce-2015-9.html>

Farmy: Zemědělské nemovitosti [online]. ©2005-2015, 01. 02. 2014 [cit. 2015-04-07].
Dostupné z: <http://www.farmy.cz/cena-pudy/#>

Sazby daně z nemovitých věcí – pozemky. In: Měsíc [online]. ©1998 – 2015 [cit. 2015-04-07]. ISSN 1213-4414. Dostupné z: <http://www.mesec.cz/dane/dan-z-nemovitych-veci/pruvodce/sazby-dane/>

Potvrzeno – Daň ze zemědělských pozemků bude v roce 2015 vyšší. In: Svaz vlastníků půdy ČR [online]. ©2014, 18. 12. 2014 [cit. 2015-04-15].
Dostupné z: <http://www.svazvlastnikupudy.cz/cs/aktuality/potvrzeno-dan-ze-zemedelskych-uzemku-bude-v-roce-2015-vyssi.html>

Monitoring tržních cen zemědělské půdy 2004 – 2014. In: Farmy [online]. ©2014 [cit. 2015-04-15].
Dostupné z: <http://www.farmy.cz/dokumenty/ZPRAVA%20o%20trhu%20s%20pudou%20FARMYCZ%20zari%202014+.pdf>

Půdní typy: Černosoly. In: Střední Čechy: Příroda, člověk, krajina [online]. ©2003 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <http://priroda.kr-stredocesky.cz/article.asp?id=25>

Černosoly. In: Taxonomický klasifikační systém půd ČR [online]. ©2004 [cit. 2015-04-15].
Dostupné z: http://klasifikace.pedologie.cz/index.php?action=showMapy&id_category_Node=29

Znak obce Holubice. In: Holubiceou [online]. ©2015 [cit. 2015-04-15].
Dostupné z: <http://www.holubiceou.cz/>

Historie obce Holubice. In: Holubiceou [online]. ©2015 [cit. 2015-04-15].
Dostupné z: <http://www.holubiceou.cz/hledej/Historie>

Památník obětem Bitvy tří císařů - Holubice. In: Turistika [online]. ©2007-2015 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: <http://www.turistika.cz/mista/pamatnik-obetem-bitvy-tri-cisar-u-holubice>

Holubice. In: Mapy [online]. ©2015 [cit. 2015-04-15].
Dostupné z: <http://www.mapy.cz/turisticka?x=16.8262482&y=49.2045886&z=12&source=muni&id=5937>

KLAJMON, Vladimír a kol., 2003: *Územní plán obce Holubice.* [online].
Dostupné z: http://www.holubiceou.cz/soubory/uzemni_plan/Holubice_UPO_cistopis_2003.pdf

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: <i>Půda - naše bohatství</i>	10
Obrázek 2: <i>Oceňování půdy</i>	10
Obrázek 3: <i>Náčrt z reambulace stabilního katastru</i>	15
Obrázek 4: <i>Ukázka „A“ pare mapy BPEJ</i>	21
Obrázek 5: <i>Webová stránka Geoportálu SOWAC-GIS</i>	22
Obrázek 6: <i>Mapa klimatických regionů v ČR</i>	23
Obrázek 7: <i>Grafická ukázka složení kódu BPEJ</i>	26
Obrázek 8: <i>Kategorie expozice s grafickým znázorněním</i>	28
Obrázek 9: <i>Vývoj tržních cen půdy od 2004 – 2014* (Kč/ha)</i>	39
Obrázek 10: <i>Černozem modální</i>	40
Obrázek 11: <i>Mapa výskytu černozemí v ČR</i>	41
Obrázek 12: <i>Černice modální</i>	42
Obrázek 13: <i>Mapa výskytu černic v ČR</i>	43
Obrázek 14: <i>Znak obce Holubice</i>	45
Obrázek 15: <i>Turistická mapa k.ú. Holubice</i>	46
Obrázek 16: <i>Trojúhelníkový diagram zrnitosti půd</i>	50

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: <i>Přehled klimatických regionů v ČR</i>	24
Tabulka 2: <i>Označení kódu BPEJ</i>	27
Tabulka 3: <i>Kategorie sklonitosti</i>	27
Tabulka 4: <i>Hodnocení skeletovitosti</i>	28
Tabulka 5: <i>Kategorie půd podle hloubky</i>	29
Tabulka 6: <i>Základní ceny zemědělských pozemků dle BPEJ</i>	36
Tabulka 7: <i>Subtypy černozemí</i>	41
Tabulka 8: <i>Subtypy černic</i>	43
Tabulka 9: <i>Stanovení třídy ochrany</i>	44
Tabulka 10: <i>Třídění jemnozeme</i>	49
Tabulka 11: <i>Klasifikační stupnice dle Nováka</i>	49
Tabulka 12: <i>Hodnocení aktivní a výměnné reakce půdy</i>	52
Tabulka 13: <i>Optimální hodnoty pH/KCl pro ornou půdu</i>	52
Tabulka 14: <i>Hraniční hodnoty konduktivity</i>	53
Tabulka 15: <i>Hodnocení tlumící schopnosti půdy podle Martince</i>	54
Tabulka 16: <i>Hodnocení fosforu dle Melicha III</i>	54
Tabulka 17: <i>Hodnocení draslíku dle Mehliche III</i>	55
Tabulka 18: <i>Hodnocení hořčíku dle Mehliche III</i>	55
Tabulka 19: <i>Hodnocení vápníku dle Melicha III</i>	55
Tabulka 20: <i>Hodnocení poměru K : Mg v zemědělských půdách</i>	56
Tabulka 21: <i>Hodnocení obsahu humusu</i>	57
Tabulka 22: <i>Parametry přístroje UV-VIS spektrometr Varian Cary 50 Probe</i>	59

SEZNAM ZKRATEK

- BCZP: Bazická cena zemědělské půdy
BIS: Bonitační informační systém
BPEJ: Bonitovaná půdně ekologická jednotka
Corg: Celkový organický uhlík
CPP: Cena parametrizované produkce
ČHMÚ: Český hydrometeorologický ústav
ČSR: Československá republika
DMT: Digitální model terénu
FK: Fulvokyseliny
GIS: Geografický informační systém
HL: Huminové kyseliny
HPJ: Hlavní půdní jednotka
HPKJ: Hlavní půdní-klimatická jednotka
HRRE: Hrubý roční rentní efekt
KN: Katastr nemovitostí
KP(Z)P: Komplexní průzkum (zemědělských) půd
KR: Klimatický region
KÚ: Katastrální území
Mze: Ministerstvo zemědělství
NPP: Náklad na parametrizovanou produkci
PEJ: Půdně-klimatická jednotka
PÚ: Pozemkový úřad
TTP: Trvalé travní porosty
ÚCZP: Úřední cena zemědělské půdy
ÚHDP: Úhrnné hodnoty druhů pozemků
ÚKZÚZ: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
ÚPÚ: Ústřední pozemkový úřad
ÚZEI: Ústav zemědělské ekonomiky a informatiky
VÚMOP: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy
WMS: Webové mapové služby
ZPF: Zemědělský půdní fond

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Ofocený polní půdní záznam a fotodokumentace půdních sond S1 a S2

Příloha 2: Tabulkové zpracování výsledků analýz (S1 a S2)

Příloha 3: Zpracování grafů na tlumící schopnost půd

Příloha 4: Výpisy k pozemkům z katastru nemovitostí

PŘÍLOHY

Příloha 1

Polní půdní záznam u sondy S1

Schématičký náčrt průřezu terénu:											

Sonda č.: A			Datum: 16.10.2014		
Kraj: JIHOHOŘSKÝ			Okres: VYŠKOV		
Zeměpisné souřadnice sondy:			N X = 49,12500		
			E Y = 010,824050		
Katastrální území:			Místní název a / nebo číslo honu:		
HOUBICE			HOUBICE 194		
Reliéf: SPODNÍ ČÁST HIRNĚHO SVAHU					
Využití půdy:			Rostlinný kryt a jeho stav:		
ORNA'			SAHODY		
Klimatická oblast:			Nadmořská výška:		
T2			250 M N. M.		
Zrnitost: HLINITÁ					
Skeletovitost: OJEDINĚLÝ DO Ø 1cm					
Sklonitost: —			Expozice: —		
Půdotvorný substrát (+ podložní hornina):					
KARBONÁTOVÁ ŠPRAŠ					
Karbonáty a rozpustné soli:					
ANO - KARBONÁTŮ					
Antropické zásaly (odvodnění, závlahy, rigolování, rekultivace aj.):					
OP - JAHODOVÉ POLE					
Podzemní voda:			Eroze / akumulace:		
—			—		
Označení půdy: ČERNOZEM MODALŇŮ					
B P E J : 20110					

Poznámky:	
Půdoznalec:	Pracoviště:

Polní půdní záznam

Indexy a hloubky genetických horizontů	Barva	Struktura	Druh půdy Zrnitostní třída	Skeletovitost	Vlhkost + konzistence	Novotvary, příměsi, jiné znaky a vlastnosti	Číslo vzorků
10							
20	7,5 YR 3/2 ze vlhka	zrnitá	hlinitá	ojedinelý	vlhká	prokoreněný do 60cm karbonáty	—
30							
40							
50							
60	10 YR 4/3 ze vlhka	chloubková nevyvážená	hlinitá	ojedinelý lam	vlhká	—	—
70							
80							
90	10 YR 4/6	bez shluků hlinitá molka	hlinitá	—	molka	karbonáty	
100							
110							
120							
130							
140							
150							

7C

10C

20C

2C

Polní půdní záznam

Indexy a hloubky genetických horizontů	Barva	Struktura	Druh půdy Zrnitostní třída	Skeletovitost	Vlhkost + konzistence	Novotvary, příměsi, jiné znaky a vlastnosti	Číslo vzorků
Ad	7,5 YR 3/2	zrnitá	hmnta	-	vlhká	karbonátové vclerky mohlo přeborně odka	
Ac	7,5 YR 3/2	droptová	hmnta	-	vlhká	karbonátový	
ACK 45	7,5 YR 4/2	droptová	hmnta	-	vlhká	karbonátový	
CK 75	7,5 YR 4/3 27 molerov	bez skeletu	hmnta		vlhká	karbonátový	

Sonda S1 – černozem modální



Sonda S2 – černice pelická, karbonátová



PŘÍLOHA 2

Tabulka č. 1: Výsledné hodnoty analýz zrnitostního složení u půdní sondy S1 a S2

Půdní sonda s horizonty	Obsah částic [%]				
	j.písek	prach	jílnaté částice	jíl	jíl
	2,00-0,25	< 0,05	< 0,01	< 0,001	< 0,002
S1 Ac (0 - 33 cm)	7,88	75,04	36,92	16,64	22,64
S1 ACk(> 45 cm)	3,75	78,28	39,32	19,20	2,68
S2 Ad (0 - 10 cm)	9,34	74,68	62,24	17,84	24,16
S2 Ac (10 - 45 cm)	7,93	71,84	37,24	18,40	23,40
S2 ACk(> 45cm)	7,00	71,76	37,88	18,76	22,96

Tabulka č. 2: Výsledné hodnoty analýz pH půdy a vodivosti u půdní sondy S1 a S2

Půdní sonda s horizonty	pH/H ₂ O	pH/KCl	Vodivost [mS/cm ²]
S1 Ac(0-33 cm)	7,77	7,12	0,055
S1 ACk(>45 cm)	8,12	7,39	0,065
S2 Ad (0-10 cm)	7,71	7,1	0,075
S2 Ac(10-45 cm)	8,00	7,34	0,06
S2 ACk(>45 cm)	8,14	7,5	0,065

Tabulka č. 3: Výsledné hodnoty pufrací schopnosti půd u půdní sondy S1 a S2

S1 Ac (0-33 cm) - černozem modální

číslo kádinky	přidáno [ml]		pH půdy	pH mořského písku
	HCl 0,1M	CaCl ₂		
1	0,5	24,5	7,35	2,4
2	1	24	6,87	2,2
3	1,5	23,5	6,94	2
4	2	23	6,73	1,9
5	3	22	6,69	1,7
6	5	20	5,81	1,5
7	7	18	5,61	1,3
8	10	15	5,69	1,1
9	0	25	6,53	5,9
číslo kádinky	NaOH 0,1M	CaCl ₂		
10	0,5	24,5	7,25	9,85
11	1	24	7,46	10,2
12	1,5	23,5	7,65	10,5
13	2	23	8,35	10,7
14	3	22	8,85	11,05
15	5	20	9,17	11,6
16	7	18	9,58	11,8
17	10	15	9,95	12,05

Znárodnující graf acidobazické titrační křivky pro černozem modální je uveden v příloze 3.

S2 Ad (0-10 cm) - černice pelická, karbonátová

číslo kádinky	přidáno [ml]		pH půdy	pH mořského písku
	HCl 0,1M	CaCl ₂		
1	0,5	24,5	6,63	2,4
2	1	24	6,64	2,2
3	1,5	23,5	6,50	2
4	2	23	6,14	1,9
5	3	22	5,83	1,7
6	5	20	5,72	1,5
7	7	18	5,54	1,3
8	10	15	5,37	1,1
9	0	25	6,50	5,9
číslo kádinky	NaOH 0,1M	CaCl ₂		
10	0,5	24,5	7,17	9,85
11	1	24	7,58	10,2
12	1,5	23,5	7,92	10,5
13	2	23	8,40	10,7
14	3	22	9,08	11,05
15	5	20	9,88	11,6
16	7	18	10,13	11,8
17	10	15	10,55	12,05

Znázorňující graf acidobazické titrační křivky pro černici pelickou, karbonátovou je uveden v příloze 3.

Tabulka č. 4: Výsledné hodnoty analýz živin u půdní sondy S1 a S2

Půdní sonda s horizonty	P	K	Ca	Mg
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
S1 Ac (0-33 cm)	329,8	704,1	7485	359,8
S2 Ac (10-45cm)	50,4	479,5	9780	262,1

Tabulka č. 5: Výsledné hodnoty poměru (K : Mg) v zemědělských půdách (hmotnostní poměr) u půdní sondy S1 a S2

Půdní sonda s horizonty	K	Mg	K : Mg
	mg/kg	mg/kg	mg/kg
S1 Ac (0-33 cm)	704,1	359,8	1,95
S2 Ac (10-45cm)	479,5	262,1	1,85

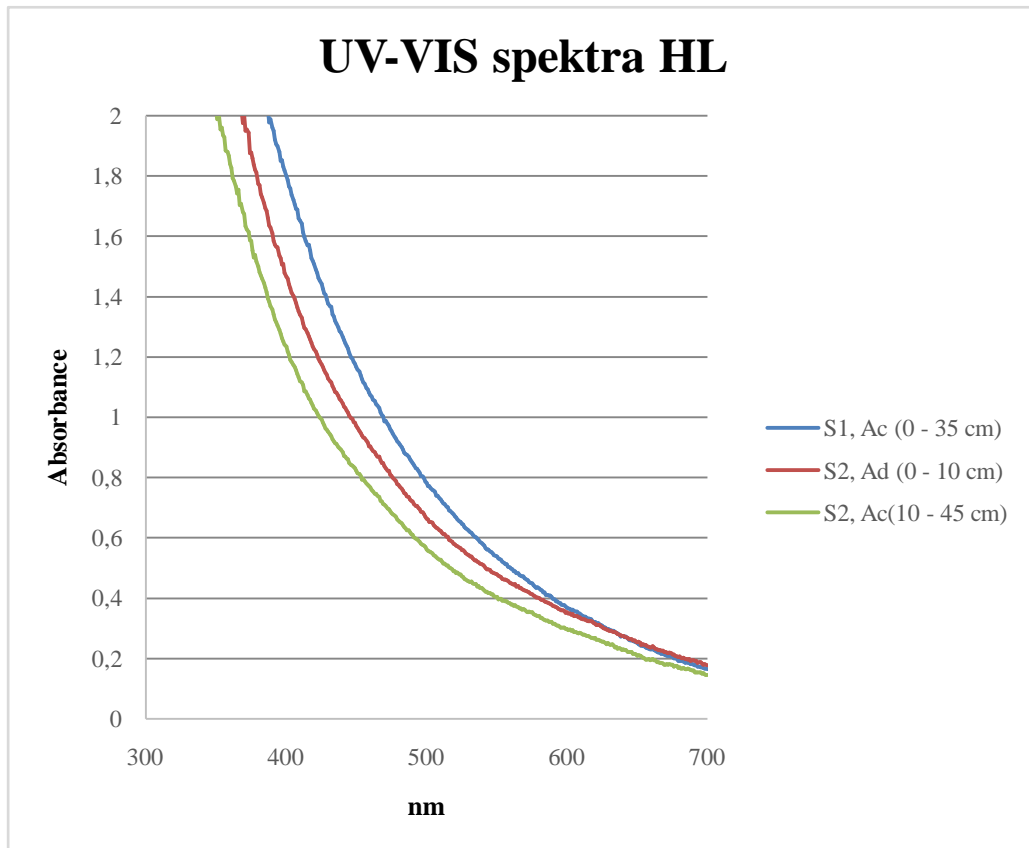
Tabulka č. 6: Výsledné hodnoty celkového obsahu organického uhlíku a obsahu humusu

Půdní sonda s horizonty	Corg [%]	Ø Corg [%]	Humus [%]	Ø Humus [%]
S1 Ac (0 - 33 cm)	1,49	1,51	2,57	2,59
	1,52		2,61	
S1 AČk(> 45 cm)	0,75	0,76	1,29	1,31
	0,77		1,32	
S2 Ad (0 - 10 cm)	1,58	1,59	2,73	2,74
	1,60		2,75	
S2 Ac (10 - 45 cm)	1,17	1,20	2,02	2,07
	1,22		2,11	
S2 AČk(> 45cm)	0,84	0,83	1,45	1,43
	0,81		1,40	

Tabulka č. 7: Výsledné hodnoty analýz frakčního složení

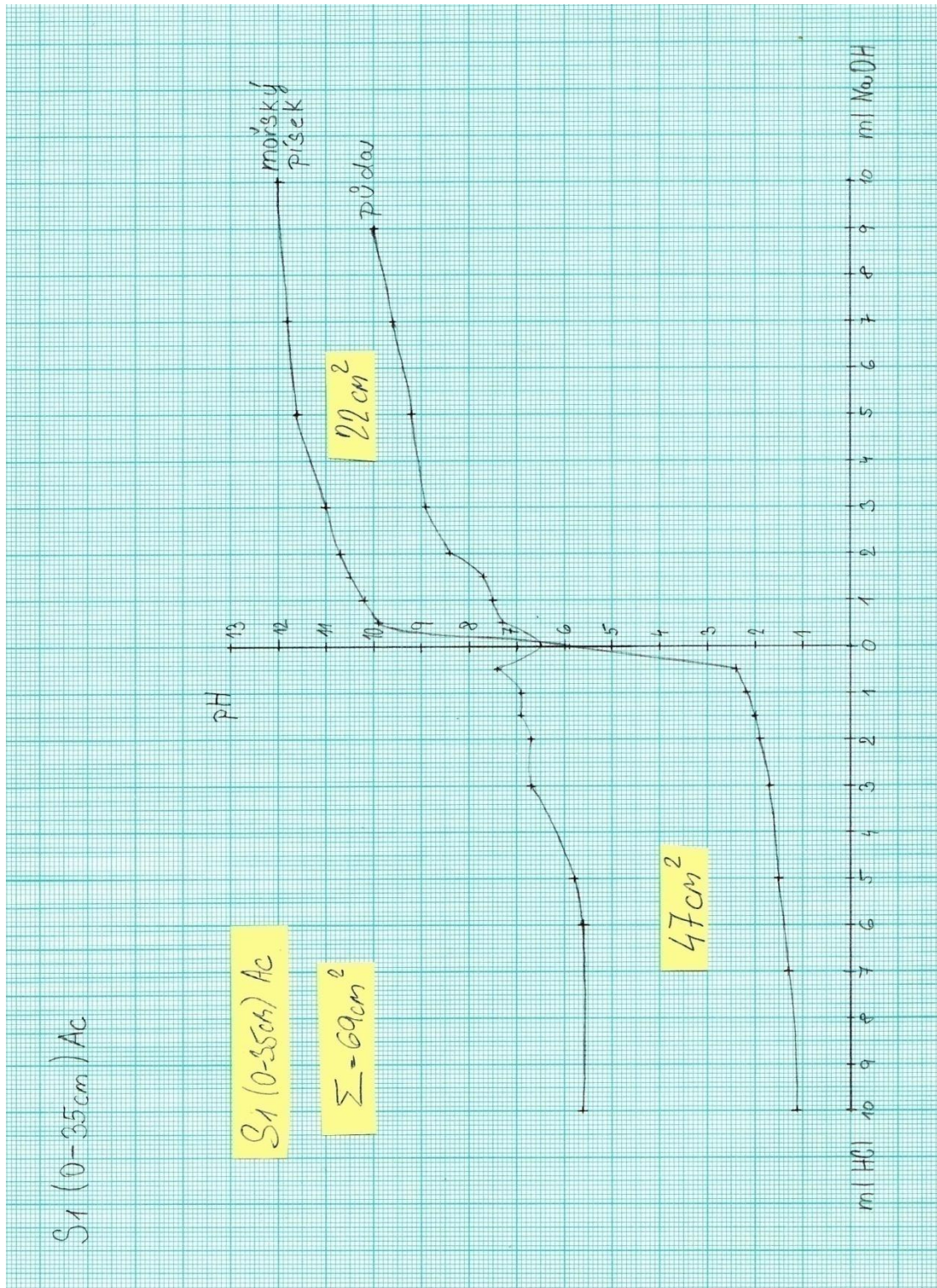
Půdní sonda s horizonty	HL	HK	FK	HK/FK	Q4/6	SH
	mg/100g	mg/100g	mg/100g			%
S1 Ac (0-33 cm)	0,456	0,2295	0,2265	1,01	4,53	30,55
S2 Ad (0-10 cm)	0,498	0,2505	0,2475	1,01	3,72	31,47
S2 Ac (10-45cm)	0,378	0,213	0,165	1,29	3,86	32,31

Graf č. 1: Výsledné hodnoty analýz UV-VIS spektra HL

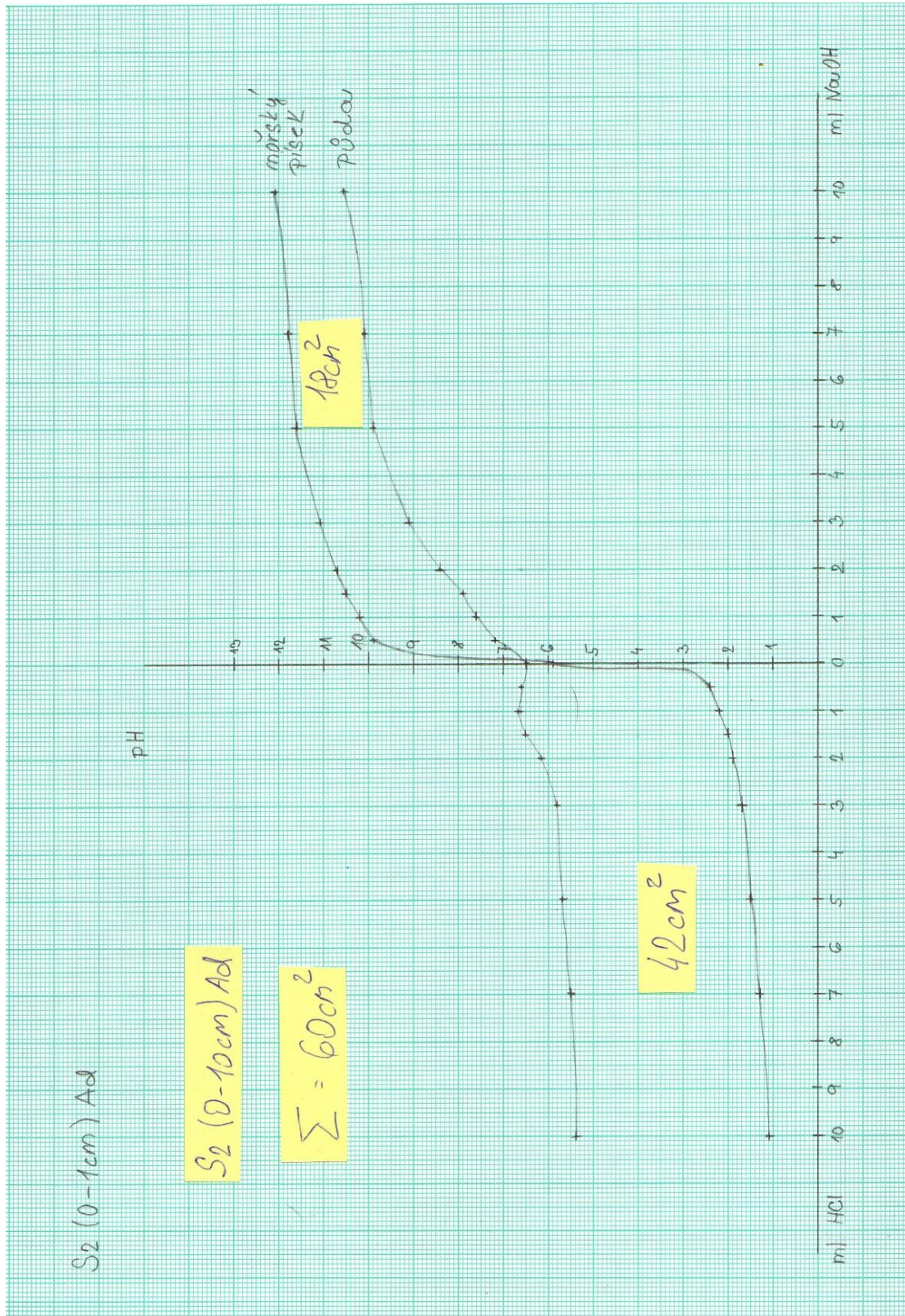


PŘÍLOHA 3

S1 Ac (0-33 cm) - černozem modální



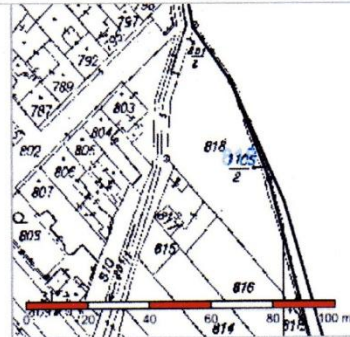
S2 Ad (0-10 cm) - černice pelická, karbonátová



Sonda S2 – černice pelická, karbonátová (výpis z KN)

Informace o pozemku

Parcelní číslo: [REDAKCE]
Obec: [Holubice \[550825\]](#) z
Katastrální území: [Holubice \[777871\]](#)
Číslo LV: [REDAKCE]
Výměra [m²]: 1526
Typ parcely: Parcela katastru nemovitostí
Mapový list: BRNO,3-2/2
Určení výměry: Graficky nebo v digitalizované mapě
Druh pozemku: orná půda



Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo [REDAKCE] Podíl

Způsob ochrany nemovitosti

Název
zemědělský půdní fond

Seznam BPEJ

BPEJ	Výměra
26100 z	1526

Omezení vlastnického práva

Typ
Zástavní právo smluvní

Jiné zápisy

Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává [Katastrální úřad pro Jihomoravský kraj, Katastrální pracoviště Vyškov](#) z.

Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost k 26.04.2015 14:20:46.

© 2004 - 2015 [Český úřad zeměměřičský a katastrální](#) z, Pod sídlištěm 1800/9, Kobylisy, 18211 Praha 8 z
Podání určená katastrálním úřadům a pracovištím zaslejte přímo na [jejich e-mail adresu](#) z.

Verze aplikace: 5.1.0 build 5