

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra pedologie a ochrany půdy



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Zábory zemědělské půdy pro solární elektrárny
v Libereckém kraji**

Diplomová práce

**Bc. Zuzana Macháčková
Zemědělství a rozvoj venkova**

Ing. Jaroslava Janků, CSc.

© 2022 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Zábory zemědělské půdy pro solární elektrárny v Libereckém kraji" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12. 4. 2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Jaroslavě Janků, CSc. za odborné vedení, vstřícné jednání a cenné rady, dále bych chtěla poděkovat mému manželovi Petrovi, dceři Tereze a synovi Petrovi za podporu během mého studia.

Zábory zemědělské půdy pro solární elektrárny v Libereckém kraji

Souhrn

Diplomová práce se zabývá záborem zemědělské půdy pro solární elektrárny v Libereckém kraji. Vlivem špatně nastavené legislativy byly v dotačních letech 2009 a 2010 v Libereckém kraji vystavěny fotovoltaické elektrárny na zemědělských půdách.

Teoretická část diplomové práce je věnována rešerši o půdě, o zemědělském půdním fondu v České republice, jeho ochraně a jeho úbytku ve prospěch instalace solárních elektráren a dále obecným informacím týkajícími se instalací solárních elektráren v ČR.

V rámci praktické části byly zanalyzovány úbytky zemědělské půdy pro solární elektrárny. Byla zpracována data Českého statistického úřadu, Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního, Energetického regulačního úřadu a další dostupné zdroje. Data byla následně počítačově zpracována a pomocí nich byla vyhodnocena současná situace v Libereckém kraji. Z výsledků analýz bylo zjištěno, že k tomuto záboru došlo i v Libereckém kraji. Ze získaných dat bylo zjištěno, že v Libereckém kraji činí celkový zábor zemědělské půdy pro fotovoltaické elektrárny 84,7526 ha, tato zabraná plocha odpovídá 0,063 % podílu zemědělské půdy v Libereckém kraji. Fotovoltaické elektrárny se z největší míry nachází na půdě tříd ochrany IV. a V., menším podílem na půdě ochrany III. (11,4234 ha) a půdě třídy ochrany II. (16,1475 ha), a minimálně se nachází i na půdě třídy ochrany I (3,4858 ha).

Z výsledků je patrné, že zábory fotovoltaických elektráren v Libereckém kraji nemají výrazný dopad na úbytek zemědělských ploch. Všechny plochy zemědělské půdy v Libereckém kraji byly pro fotovoltaické elektrárny odnímány dočasně na dobu 25 až 30 let, a to včetně doby potřebné pro provedení následné rekultivace dotčených ploch. Po letech 2009 a 2010 nebyl v rámci Libereckého kraje vydán žádný souhlas s odnětím půdy pro umístění fotovoltaických elektráren.

Klíčová slova: ochrana půdy, zábory půdy, solární elektrárny

Farmland take for solar power stations in the Liberec Region

Summary

The thesis focuses on farmland take for solar power stations in the Liberec Region. Due to poorly established legislation, photovoltaic power stations were built on agricultural land in the Liberec Region's subsidy years 2009 and 2010.

The theoretical part of the thesis concerns research on land, the agricultural land fund in the Czech Republic, its protection and its loss due to the installation of solar power stations, as well as general information on the installation of solar power stations in the Czech Republic.

The loss of agricultural land due to the installation of solar power stations was analysed within the practical part of the thesis. The analysis was based on data obtained from the Czech Statistical Office, the Czech Geodetic and Cadastral Office, the Energy Regulatory Office, and other available sources. Subsequently, the data were computerised and evaluated to assess the current situation in the Liberec Region. The analysis results revealed that the land-grabbing had also occurred in the Liberec Region. According to the data obtained, it was determined that the overall amount of agricultural land seized for the construction of photovoltaic power stations in the Liberec Region reached 84.7526 ha, corresponding to 0.063 % of the agricultural land in the entire Region. The photovoltaic power stations were primarily located on the land under protection classes IV and V, to a lesser extent on the land under protection class III (11.4234 ha) and on the land under protection class II (16.1475 ha); the minimum land belonged to the protection class I (3.4858 ha).

The results clearly demonstrated that the land take for solar power stations in the Liberec Region did not significantly affect the loss of agricultural land. All farmland areas in the Liberec Region were temporarily assigned to the power stations for 25 to 30 years, including the necessary time for subsequent recultivation of the affected areas. After 2009 and 2010, no permissions for land-grabbing were issued in the Liberec Region to install photovoltaic power stations.

Keywords: Land protection, land-grabbing, solar power stations

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Vědecká hypotéza a cíle práce.....	9
3 Literární rešerše.....	10
3.1 Půda.....	10
3.1.1 Definice půdy.....	10
3.1.2 Klasifikační systémy půd v ČR.....	11
3.1.2.1 Geneticko – agronomická klasifikace půd a komplexní průzkum půd.....	11
3.1.2.2 Morfogenetický klasifikační systém půd ČSSR.....	11
3.1.2.3 Taxonomický klasifikační systém půd v ČR.....	12
3.1.3 Půdní typy v ČR.....	13
3.1.4 Funkce půdy.....	17
3.1.5 Kvalita půdy.....	18
3.1.6 Degradace půdy.....	20
3.2 Zemědělský půdní fond.....	25
3.3 Ochrana půdy v České republice.....	27
3.3.1 Třídy ochrany zemědělské půdy.....	28
3.3.2 Bonitace půdy v ČR.....	30
3.4 Národní energetický mix.....	35
3.5 Obnovitelné zdroje elektřiny.....	37
3.6 Zelená dohoda pro Evropu – European Green Deal.....	39
3.7 Solární elektrárny.....	40
3.7.1 Popis a možnosti umístění.....	40
3.7.2 Druhy solárních elektráren.....	41
3.7.3 Netradiční solární elektrárny.....	41
3.7.4 Právní předpisy týkající se výroby elektřiny ze solární elektrárny.....	42
3.7.5 Výroba elektřiny ze solární elektrárny.....	43
3.7.6 Sluneční elektrárny – přírodní faktory.....	44
4 Metodika.....	46
4.1 Charakteristika Libereckého kraje.....	46
4.1.1 Přírodní a krajinné podmínky.....	46
4.1.2 Klimatické podmínky v Libereckém kraji.....	46
4.1.3 Půdní typy.....	48
4.1.4 Třídy ochrany.....	49
4.1.5 Základní cena zemědělských pozemků dle BPEJ.....	49
4.1.6 Zemědělský půdní fond – vývoj.....	50

4.1.7	Výroba elektřiny v Libereckém kraji – podíl fotovoltaických elektráren..	50
5	Výsledky	52
5.1	Fotovoltaické elektrárny v Libereckém kraji	52
5.1.1	Fotovoltaické elektrárny – okres Česká Lípa	52
5.1.1.1	FVE Osečná	53
5.1.2	Fotovoltaické elektrárny – okres Liberec.....	54
5.1.2.1	FVE Solar CD	54
5.1.2.2	FVE Markvartice	54
5.1.2.3	FVE Markvartice I	54
5.1.2.4	FVE Markvartice II	55
5.1.2.5	Fotovoltaická elektrárna Svijany	55
5.1.2.6	FVE Hrádek n/N – KMI.....	56
5.1.3	Fotovoltaické elektrárny – okres Jablonec	57
5.1.3.1	FVE 630 kWp Jistebsko-Krásná.....	57
5.2	BPEJ na kterých se nachází vybrané FVE v Libereckém kraji:	57
5.2.1	I. třída ochrany zemědělského půdního fondu.....	57
5.2.2	II. třída ochrany zemědělského půdního fondu.....	58
5.2.3	III. třída ochrany zemědělského půdního fondu.....	59
5.3	Vyhodnocení ploch ZPF odsouhlasených k odnětí za období let 2009 a 2010 pro umístění fotovoltaických elektráren v Libereckém kraji	59
5.4	Porovnání záboru ZPF fotovoltaickými elektrárnami s celkovým ZPF v Libereckém kraji	60
5.5	Průmyslové zony v Libereckém kraji	61
6	Diskuze	63
7	Závěr	66
8	Literatura	68
9	Samostatné přílohy	I

1 Úvod

Půda má pro život na Zemi i pro člověka nepostradatelný význam. Na půdě stojí základy lidské civilizace a kvalitní a zdravá půda je základem života. Kromě produkční funkce má půda nezastupitelný význam v krajině, kde vsakuje, zadržuje a čistí vodu, rozkládá organické látky a spoluvytváří zdravé životní prostředí (Šimek et al. 2020).

V ČR máme 4 200 tis. ha zemědělské půdy, což představuje 55 % výměry ČR a na jednoho obyvatele připadá kolem 0,4 ha zemědělské půdy. Je to výměra dostačující pro možnost vyrobit dostatek základních potravin pro obyvatele ČR, ovšem jen za předpokladu, že se kvalita půdy nebude nadále snižovat. Velká výměra zemědělské půdy, ale není v dobrém stavu. Část této půdy je kvalitní a pečuje se o ní, ale většina je postižena různými typy a stupni degradace a o velkou část se nepečuje vůbec a pouze se využívá (Šimek et al. 2020).

Zemědělský půdní fond v ČR je ohrožen vodní erozí, větrnou erozí, utužením, dále pak kyselostí, kontaminací a v neposlední řadě zábořem půdy. Mezi nejvýznamnější faktory ovlivňující plošný úbytek zemědělské půdy patří vlivy suburbanizace, zastavování území (soilsealing), vlivy těžební činnosti a nesprávné způsoby obhospodařování půdy. Termín soilsealing je definován jako zakrytí půdy nepropustnými materiály (beton, asfalt), čímž půda ztrácí své přirozené vlastnosti a není nadále schopna plnit své přírodní funkce (Vopravil 2010). Důsledkem těchto negativních vlivů dochází k výraznému úbytku využitelné půdy, její produkční funkce. Z tohoto důvodu je nezbytné posílit povědomí o její důležitosti pro potravinovou bezpečnost, udržitelný rozvoj a pro životní prostředí. Každému záboru půdy by měla předcházet analýza jejich dopadů a uvážit případné propojení záboru se zachováním či případným zpětným obnovením produkční funkce půdy. V neposlední řadě je důležité dbát na dodržování platné legislativy, týkající se ochrany půdy, jak na národní, tak na mezinárodní úrovni.

Od roku 1989 se v souvislosti se změnou společenských podmínek v ČR výrazně navýšily nároky na plochy bydlení, výrobních areálů a logistických center i plochy dopravní a technické infrastruktury. Orientace energetické politiky na získávání energie z obnovitelných zdrojů přinesla spolu s dotační politikou Evropské unie v ČR od roku 2008 tzv. solární boom, tj. masivní nárůst solárních elektráren, a tím i zvýšené požadavky na plochu pro jejich výstavbu.

První teoretická část diplomové práce je věnována půdě v ČR, důležitým pojmům s ní souvisejících, důvodům jejího úbytku, její ochraně a legislativě. Dále jsou zde kapitoly, které se týkají obecně solárních elektráren v ČR. Praktická část diplomové práce je věnována analýze záborů půdy solárními elektrárnami v Libereckém kraji a jeho následnému vyhodnocení.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Cíl práce

Cílem práce je zanalyzovat úbytky zemědělské půdy pro solární elektrárny, porovnat realizované a plánované zábory zemědělské půdy a přispět k využívání jiných prostor nebo systémů.

Mapování solárních elektráren proběhne na území Libereckého kraje.

Hypotéza

Využívání jiných ploch než zemědělské půdy pro solární elektrárny je nedostatečné.

Při realizaci solárních elektráren se nerespektuje třída ochrany půd.

3 Literární rešerše

3.1 Půda

Málokdo ví, že ta tenká vrstva, která leží pod našima nohama, podmiňuje naši budoucnost. Půda a velké množství organismů, které v ní žijí, nám poskytují potravu, biomasu a suroviny, regulují koloběh vody, uhlíku a živin a umožňují život na zemi (European Commission 2021).

3.1.1 Definice půdy

„Půda je nádherný přírodní útvar, útvar plný života. Přírodní útvar, který nás živí, útvar chránící vodu, kterou pijeme“ (Rejšek & Vácha 2018).

Dle obecné definice je půda chápána jako tenká svrchní vrstva zemské kůry, která se nachází mezi geologickým substrátem a povrchem, tvořena minerálními částicemi, organickou hmotou, živými organismy, vodou a vzduchem. Půda je především považována za neobnovitelný přírodní zdroj (Sáňka et al. 2018).

Jak uvádí Sklenička (2003), půda tvoří svrchní část zemského povrchu, která vzniká rozpadem horninového podloží za působení biologických, chemických a fyzikálních podmínek. Půda ve fázi pevné, kapalné a plynné je tvořena podílem minerálních částí. Další část se skládá z organické hmoty, která je složena převážně ze živočišných a rostlinných částí včetně humusu. Půda svým specifickým zvrstvením, morfologií a produkční schopností tvoří živý systém (Sklenička 2003). Dle Tomáška (2007), půda vzniká vzájemným působením jednotlivých faktorů půdotvorného procesu, jak mateční horniny, klima, vlivu živých organismů, vody, členitosti terénu, činnosti člověka a také času (Tomášek 2007). Jak zmiňují Doran&Safley (1997), půda je přirozené, dynamické a živé těleso, zajišťující životně důležité fungování suchozemského ekosystému. Pro tento proces je důležitá vzájemná rovnováha fyzikálních, chemických a biologických faktorů. Půda se vyvíjí velmi pomalu, v závislosti na průběhu dlouhé časové spolupráce různých interakcí mezi podnebím, vegetací a minerálního matečního substrátu trvá vytvoření 1 cm ornice průměrně 100 až 400 let (Doran&Safley 1997).

Půdotvorné faktory jsou dle Pelíška (1964) v podmínkách střední Evropy poměrně různorodé, a to i na malých vzdálenostech. Projevuje se zde pestré geologické složení, reliéf terénu s různými sklony a expozicemi, značné rozdíly v nadmořských výškách, klima a mikroklima. Významnou roli hraje vegetační kryt, ale také různě vysoká hladina podzemní vody a hospodářské zásahy člověka (Pelíšek 1964).

Bohaté půdní dědictví Evropské unie se vyznačuje nesčetnými půdními typy (pokrývajícími 24 z 32 hlavních půdních skupin na světě), z nichž každý má svou vlastní identitu a specifické vlastnosti. Takové bohatství je aktivem, které je třeba chránit a zachovat pro budoucí generace. Přesto naše půdy trpí (European Commission 2021).

3.1.2 Klasifikační systémy půd v ČR

3.1.2.1 Geneticko – agronomická klasifikace půd a komplexní průzkum půd

Od 60. do 90. let byla v zemědělství používána Geneticko-agronomická klasifikace půd. Podle této klasifikace byl proveden pod vedením výše zmíněného Prof. Jana Němečka, Komplexní průzkum půd (KPP), delimitace půdního fondu i průzkum pro vymezení bonitovaných půdně ekologických jednotek. KPP byl prvním moderním soustavným průzkumem půd na území ČSSR. Proběhl na základě ustanovení vlády ČSSR č. 11 ze dne 4. ledna 1961, jako celostátní centrálně koordinovaná akce zaměřená na systematický sběr údajů o půdě. Účelem KPP bylo zabezpečení dostatečně podrobných a kvalitativních informací o půdním pokryvu pro potřeby systematického zvyšování půdní úrodnosti. Data KPP představují unikátní dílo svým rozsahem a podrobností zpracování. V současné době poskytují bázi znalostí o struktuře půdního pokryvu v České republice. Na celém území zemědělských půd bylo během KPP vykopáno téměř 393 000 půdních sond, na základě kterých byly posléze sestaveny mapy základních půdních vlastností na rozloze téměř 4,6 mil. ha.

V současné době je KPP přístupna pomocí online aplikace, která byla vyvinuta pro potřeby Ministerstva zemědělství. Aplikace zobrazuje hlavní výstupy převedené do digitální podoby. Jedná se především o mapy půdních vlastností zpracované ze Základních map a Kartogramů zrnitosti, skeletivosti a zamokření, které jsou jedním z hlavních výstupů KPP. V aplikaci lze nalézt také polohu kopaných sond a informace k nim zjišťované přímo v terénu a následně v laboratoři z odebraných půdních vzorků. Jedná se o popisné, morfologické a analytické charakteristiky půdních profilů.

Základními jednotkami KPP jsou:

1. půdní typ jako skupina půd se stejnou stratigií půdního profilu v kvalitativně stejných geomorfologických podmínkách, s podobným charakterem produkce a na určitých skupinách substrátů
2. subtyp jako skupina půd v rámci půdního typu kvalitativně stejnorodá projevem základního i dílčího půdotvorného procesu.
3. varieta, vyjadřující méně výrazné genetické modifikace typu
4. erozní forma, charakterizující uplatnění eroze, transportu a akumulace půdy
5. litogenní a zrnitostní varianta upřesňuje agronomické hodnocení půd (VÚMOP 2022a).

3.1.2.2 Morfogenetický klasifikační systém půd ČSSR

Klasifikace půd podle WRB z roku 1998 (World Reference Base for Soil Resources), vycházející z FAO/UNESCO Legend of the Soil Map of the World je mezinárodně uznávána, avšak existuje velké množství národních klasifikačních systémů. V ČR bylo historicky velké množství systémů, které ale nebylo možné sjednotit, proto bylo v roce 1987 rozhodnuto o vytvoření nového klasifikačního systému srovnatelného se zahraničními a v témže roku byl kolektivem Hraško et al. (1987) vydán *Morfogenetický klasifikační systém půd ČSSR*. Tento klasifikační systém půd preferoval morfogenetické znaky před těmi analytickými (Němeček et al. 2001).

3.1.2.3 Taxonomický klasifikační systém půd v ČR

Vývoj taxonomického klasifikačního systému půd v ČR byl stále konfrontován s vývojem hlavních referenčních světových systémů (WRB) a v roce 2001 nahradil původní morfogenetický klasifikační systém půd v ČR *Taxonomický klasifikační systém půd České republiky*, vydaný kolektivem Němeček et al. (2001), který více sblížuje názosloví s mezinárodními klasifikačními systémy, především s WRB. Principem tohoto současně platného klasifikačního systému půd je hodnocení nejvyšších taxonomických kategorií na základě půdních vlastností a diagnostických horizontů (Němeček et al. 2001).

Taxonomický klasifikační systém půd ČR vyšel v knižní podobě v roce 2001 a v roce 2004 byla vytvořena ve spolupráci předních českých odborníků v oblasti pedologie Němeček et al. (2001) jeho elektronická verze. Posláním elektronické formy taxonomického klasifikačního systému půd České republiky je názorným způsobem prezentovat hlavní a nejrozšířenější jednotky systému. Půdní typy, subtypy a významné variety v nejrozšířenějších hlavních formách jsou zde dokumentovány obrázky půdních profilů a jejich mikromorfologických znaků, tabulkami hlavních diagnostických vlastností a mapkami rozšíření hlavních půdních subtypů. Několik rentgenových diafraktogramů a grafů prvků vlhkostního teplotního režimu odrážejí hlavní trendy uplatnění těchto znaků u půd ČR. Jen ve zkrácené formě jsou charakterizovány diagnostické horizonty a vlastnosti (Němeček et al. 2001).

Hlavní kategorie taxonomického systému půd v ČR:

V současnosti platí Taxonomický klasifikační systém půd České republiky Němeček a kol. (2001), který dále sblížuje názvosloví s mezinárodními klasifikačními systémy především s WRB půdními typy.

- **Referenční třídy půd**

Velké skupiny půd, které vystupují v zahraničních klasifikačních systémech (hlavně WRB) a umožňují české klasifikaci s nimi korelovat. Rozlišujeme 15 referenčních tříd, jejichž názvy jsou tvořeny koncovkou – sol. Jsou řazeny dle znaků geneze → Leptosoly, regosoly, fluvisoly, vertisoly, černosoly, luvisoly, kambisoly, andosoly, podzosoly, stagnosoly, glejsoly, salisoly, natrisoly, organosoly a antroposoly (Němeček et al. 2011).

- **Půdní typy**

Hlavní oporné jednotky klasifikačního systému, charakterizované určitými diagnostickými horizonty a jejich sekvencemi nebo diagnostickými znaky. Jejich názvy nejsou tvořeny koncovkou - sol.

- **Půdní subtypy**

Výrazné modifikace půdního typu podle znaků v hloubce níže 0,20 – 0,25 m

- **Půdní variety**

Charakterizují výskyt horizontů a znaků ve svrchních vrstvách 0,20 – 0,25m u lesních půd, dále vyjadřují méně výrazné znaky v půdním profilu než subtypové

- **Ekologické fáze**

Charakterizují formy nadložního humusu lesních půd

- **Degradační a akumulární fáze**

Vyjadřují projevy kontaminace, intoxikace, eroze, akumulace aj.

- **Půdní formy**

Vyjadřují typ substrátu, jeho zrnitosti, vrstevnatosti a mineralogického složení, ovlivňujících pedogenezi, je to kategorie spojená s jakoukoli genetickou taxonomickou úrovní (Němeček et al. 2011).

3.1.3 Půdní typy v ČR

Naše krajina je pestrá a klimatické podmínky, i horninový pokryv České republiky, jsou také velice rozmanité. Základem každé půdy je mateční hornina, z níž půda vzniká, a proto máme i velmi rozmanité půdy. Odborníci pedologové je třídí do mnoha půdních typů. Jak zmiňuje Tomášek (2007), půdní typ je základní klasifikační (taxonomickou) jednotkou, popsanou morfologickými a analytickými znaky, za pomoci určitého souboru půdotvorných činitelů. (Tomášek 2007). Nejčastějším půdním typem jsou kambizemě, které jsou jen průměrně kvalitní a někdy i málo úrodné. Nejvíce kvalitních půd (černozemí aj.) se nachází v Polabí a na střední a jižní Moravě (Šimek et al. 2020).

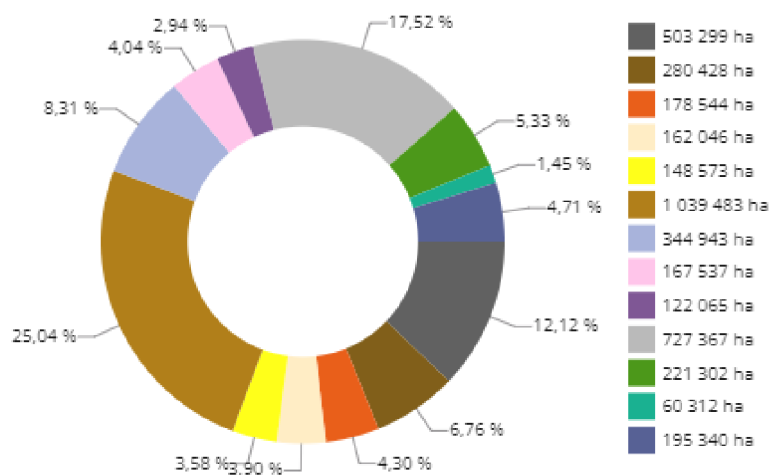
Půda v číslech pro Českou republiku:

Výměra: 7 886 702 ha

Hodnocená plocha: 4 151 239 ha

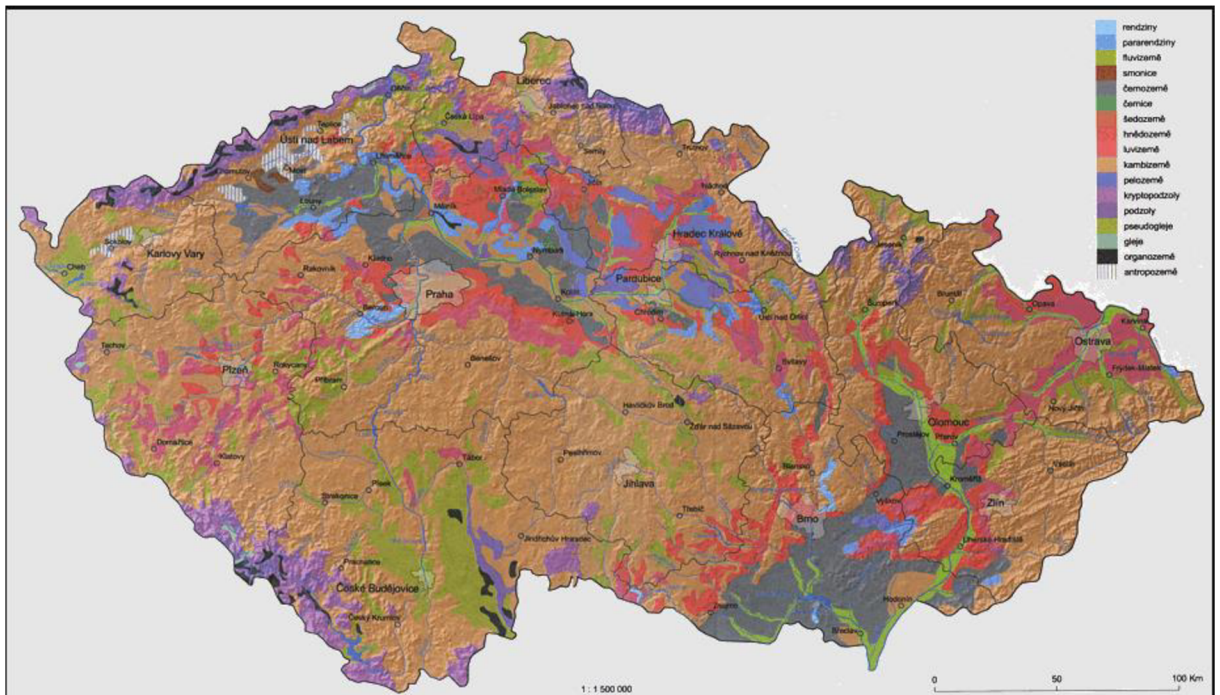
Skupiny půdních typů

Skupiny půdních typů	Zastoupení (%)	Výměra (ha)
černozemě	12,12	503 299,22
hnědozemě	6,76	280 427,60
luvizemě	4,30	178 544,44
rendziny, prararendziny	3,90	162 046,03
regozemě	3,58	148 573,08
kambizemě	25,04	1 039 483,40
kambizemě dystrické, podzoly, kryptopodzoly	8,31	344 942,93
kambizemě, rankery, litozemě	4,04	167 536,54
silné svažitě půdy	2,94	122 064,99
pseudogleje	17,52	727 367,44
fluvizemě	5,33	221 301,54
černice	1,45	60 312,23
gleje	4,71	195 339,89
celkem	100,00	4 151 239,32



Obr. 1 Tabulka + graf skupiny půdních typů v ČR Zdroj: VÚMOP 2022b

Mapa půdních typů v ČR



Obr. 2 Mapa půdních typů v ČR Zdroj: MŽP 2013

Půdní typy se dělí se do referenčních tříd a níže jsou uvedeny nejrozšířenější v České republice.

Referenční třída půdy Leptosoly - půdy málo vyvinuté, a to převážně z pohledu malé mocnosti půdního profilu. Do této skupiny patří dle referenční třídy 4 půdní typy:

- **Litozem**
- **Ranker**
- **Rendzina**
- **Pararendzina**

Referenční třída půdy Regosoly - regosoly se od leptosolů liší vznikem na nezpevněných sedimentech, především pískách a štěrkopískách, ale i jiných substrátů jako jsou například spraše. Do této skupiny patří 1 půdní typ:

- **Regozem**

Referenční třída půdy Fluvisoly - půdní typy s velice různorodým chemismem. Jejich základním společným rysem je dlouhodobé periodické usazování sedimentů, ať již činností vodních toků (latinky fluvius – řeka), či například svahových pochodů a eroze. Periodické usazování sedimentů má za následek nepravidelné nebo zvýšené množství humusu do hloubky 1 m a může ovlivnit i zvrstvení půdního profilu. Do této skupiny patří 2 půdní typy:

- **Fluvizem**
- **Koluvizem**

Referenční třída půdy Vertisoly – půdy definované složením svého minerálního podílu. Jeho velkou část tvoří bobtnavé (smektitické) jíly. Jedná se o půdy těžké, jejichž hlavní diagnostické znaky se pojí s objemovými změnami jílu v suchých a vlhkých obdobích. V suchých obdobích vznikají v těchto půdách hluboké trhliny. Do této skupiny patří 1 půdní typ:

- **Smonice**

Referenční třída půdy Černosoly – jedná se o skupinu půdních typů vyvinutých na sypkých karbonátových substrátech (spraších) především v oblastech stepí, tedy suššího teplého klimatu. Jedná se o půdy z hlediska zemědělství velice kvalitní, úrodné, s optimálním chemickým složením minerálního i organického podílu a rovněž s příznivými fyzikálními vlastnostmi a stabilní půdní strukturou. Nejpodstatnější proces, ke kterému v těchto půdách dochází, se nazývá bioakumulace. Do této skupiny patří 2 půdní typy:

- **Černozem**
- **Černice**

Referenční třída půdy Luvisoly – tato skupina půd je typická pro oblasti mírného klimatu s dostatkem srážek pro růst listnatých a smíšených lesů. Navazují na oblast černosolů. Vznikají rovněž na sypkých substrátech, ale již bezkarbonátových, nebo alespoň odvápněných ve svrchních částech profilu. Pro tuto referenční skupinu půd je charakteristická illimerizace, která se podílí na vzniku specifické stratigrafie jejich profilu. Do této skupiny patří 3 půdní typy:

- **Šedozem**
- **Hnědozem**
- **Luvizem**

Referenční třída půdy Kambisoly – jsou nejrozšířenější skupinou půd v ČR. Vyskytují se zhruba na 50 % území ČR. Chemicky se jedná o velice variabilní skupinu, značně ovlivněnou chemismem substrátu, na němž se vytváří (žuly, pískovce, bazalty, břidlice) a který výrazně ovlivňuje i fyzikální vlastnosti těchto půd. Do této skupiny patří 2 půdní typy:

- **Kambizemě**
- **Pelozemě**

Referenční třída půdy Podzosoly – jsou půdy vznikající na zpevněných i nezpevněných kyselých substrátech procesem podzolizace. Do této skupiny patří 2 půdní typy:

- **Kryptopodzoly**
- **Podzoly**

Referenční třída půdy Stagnosoly – jedná se o skupinu semihydromorfních půd, tedy půd periodicky ovlivňovaných vodou, v důsledku povrchového převlhčení. Tento proces se nazývá oglejení. Do této skupiny patří 2 půdní typy:

- **Pseudoglej**
- **Stagloglej**

Referenční třída půdy Glejsoly – i tato třída půd je ovlivněna vodou a je tedy hydromorfní. V tomto případě je ale příčinou hydromorfních znaků voda podzemní, nikoli povrchová. Pochody, ke kterým v takových půdách dochází, se souhrnně nazývají glejový proces. Do této skupiny patří 1 půdní typ:

- **Glej**

Referenční třída půdy Organosoly – jsou půdy charakterizované mocností organického rašelinného horizontu, který přesahuje 50 cm. Do této skupiny patří 1 půdní typ:

- **Organozem**

Referenční třída půdy Antroposoly – jsou půdy výrazně ovlivněny lidskou činností. Do této skupiny patří 2 půdní typy:

- **Kultizem**
- **Antropozem**

(Vopravil 2010)

3.1.4 Funkce půdy

Definice jednotlivých funkcí půdy je náročnou problematikou. Směrnice Evropského parlamentu a Rady EU vytváří formální rámec pro ochranu půdy a zachování schopnosti půdy plnit environmentální, ekonomické, sociální a kulturní funkce půdy.

Půda má rozmanité funkce, obecně je lze rozdělit na produkční a mimoprodukční. Na prvním místě je třeba zmínit funkci produkční. Půda slouží k produkci potravin, krmiv, surovin a dalších komodit, bez nichž by život na Zemi v současné podobě nemohl existovat. Velmi významné jsou také ekologické funkce půdy, a to úloha koloběhu vody, živin a dalších látek v přírodě, detoxikační schopnost půdy ve vztahu k rizikovým látkám, vytváření podmínek pro organismy a udržování biodiverzity a další funkce včetně funkcí rekreačních (EASAC 2018).

V důsledku složitých vazeb, jichž se půda v ekosystémech účastní, není možné jednoznačně specifikovat jednu nejdůležitější funkci půdy. **Půda je nezastupitelná v plnění těchto funkcí:**

Produkční funkce:

- **Růst rostlin a produkce potravin** - půda je základním článkem potravního řetězce a současně substrátem pro růst rostlin. **Produkční schopnost půdy je naprosto zásadní**, jelikož půda je zdrojem rostlinné a potažmo i živočišné produkce. S produkční schopností půdy přímo souvisí půdní úrodnost, která je jedním z hlavních kvalitativních znaků půdy. Je to schopnost půdy vytvářet optimální podmínky pro růst a vývin rostlin v období vegetace. Úrodnost půdy je závislá na řadě vlastností – fyzikálních, chemických, mineralogických a biologických, které získává v průběhu svého vzniku a vývoje. Úrodná půda musí být takovou kombinací fyzikálních a chemických vlastností, které po celou vegetační dobu vytvářejí příznivý vodní, vzdušný a živinný režim. Potencionální úrodnost je určována přírodními podmínkami, za kterých se půda

vytvořila a jejím genetickým vývojem. Tato potencionální úrodnost však existuje v čisté formě jen u půd přírodních (panenských), které nejsou ovlivněny lidskou činností (Sáňka et al. 2018).

Mimoproduční funkce:

- **Zásobárna vody a filtrační funkce** - půda je životně důležitou zásobárnou vody pro suchozemské rostliny a mikroorganismy a je filtračním čistícím prostředím, přes které voda prochází.
- **Genetická banka mikroorganismů** - mikroorganismy žijící v půdě jsou obrovskou a nedocenenou zásobárnou genetické informace a umožňují průběh důležitých procesů v ekosystémech.
- **Koloběh látek** - cyklus vody, uhlíku, dusíku, fosforu a síry probíhá v půdě prostřednictvím interakcí mikrobiální složky s fyzikálními a chemickými vlastnostmi. Půdní organická hmota je hlavní suchozemskou zásobárnou uhlíku, dusíku, fosforu a síry a bilance a přístupnost těchto prvků je neustále ovlivňována mikrobiální mineralizací a imobilizací.
- **Pufrační funkce** - půda má zcela zásadní a nezastupitelnou úlohu ve stabilitě ekosystémů a v ovlivňování bilancí látek a energií. Působí jako environmentální pufrační medium, jež mimo jiné zadržuje, degraduje, ale za určitých podmínek i uvolňuje potenciálně rizikové látky.
- **Stavební materiály a suroviny** - z půdy pochází mnoho základních složek stavebních materiálů a surovin a současně půda poskytuje prostor pro umístování staveb a je základem pro infrastrukturu.
- **Rekreace** - půda poskytuje prostor pro rekreační činnost a další aktivity člověka.
- **Archeologická naleziště** - půda je prostředím, v němž probíhá archeologický a paleontologický výzkum (MŽP 2022).
- **Sanitární funkce** – pohřbívání

Pro zachování všech půdních funkcí a celkové hodnoty půdy pro další generace je důležité najít vhodné řešení při obhospodařování půdy, kdy moderní technologie jsou většinou jen zaměřeny na využívání a zvyšování produkční funkce. Většinou negativním způsobem jsou ovlivňovány ekologické funkce. Na zranitelnost půdních vzájemných propojených funkcí působí různé formy degradace půdy (Batysta et al. 2015).

3.1.5 Kvalita půdy

Je důležité kvalitu půdy definovat komplexně. Existuje více definic, které se blíží tomuto pojetí, např.:

- Kvalita půdy je schopnost půdy zajišťovat a udržovat růst rostlin, což zahrnuje faktory jako stupeň kultivace (obdělávatelnosti), obsah organické hmoty, struktura, hloubka půdy, vodní kapacita, propustnost, pH, obsah živin atd. (Power&Myers 1989).

- Kvalita půdy je schopnost půdy fungovat produktivním a udržitelným způsobem a současně udržovat nebo zlepšovat svou podstatu, životní prostředí a zdraví rostlin, živočichů a člověka (Madison 1991).
- Kvalita půdy je schopnost půdy plnit funkce daného ekosystému a pozitivně reagovat s externím prostředím (Larson&Pierce 1991).
- Kvalita půdy je schopnost půdy udržitelným způsobem produkovat zdravou a výživnou rostlinnou produkci a zvyšovat zdraví a vitalitu živočichů i člověka, aniž by došlo k narušení přírodních zdrojů nebo k poškození životního prostředí (Parr et al. 1992).

Všem definicím je společné, že kvalita půdy je schopnost půdy efektivně zabezpečit svoji funkčnost jak v přítomnosti, tak i v budoucnosti.

Pojem kvalita půdy není nový, historicky byl spojován s produktivitou zemědělských systémů. V současné době však uvedené produkční hodnocení půdy nedostačuje, musíme proto kvalitu půdy hodnotit v širších ekologických, resp. environmentálních souvislostech. Půda má vedle produkční funkce i řadu dalších, jako např. filtrační, pufrací, transformační, je prostředím pro život organismů, zanedbatelné nejsou ani její socio-ekonomické funkce. Pro komplexní hodnocení jsou používány termíny kvalita nebo zdraví půdy. Pro zjednodušení můžeme používat oba termíny jako synonyma (Pokorný et al. 2007).

Existují uznávané metody pro hodnocení kvality vody a ovzduší, ale určení standardů pro hodnocení půdy je velmi složité z důvodu její značné variability, heterogenity a probíhajících procesů. Vědci v mnoha zemích se snaží o navržení indexu kvality půdy, který by v sobě zahrnoval změny půdního prostředí v čase (Pokorný et al. 2007).

Nejdříve je však nutné zvolit vhodné indikátory kvality nebo zdraví, které musí podle Dorana a Parkina (1996):

- korelovat s procesy v ekosystému,
- integrovat fyzikální, chemické a biologické vlastnosti půd a procesy v nich probíhající a sloužit jako základní vstup potřebný k odhadu půdních vlastností nebo funkcí, které je těžké měřit přímo,
- být relativně lehce použitelné v polních podmínkách a zvládnutelné pokud možno jak specialisty, tak uživateli,
- být citlivé ke změnám v hospodaření nebo klimatu (Doran&Parkin 1996).

Hodnocení kvality půdy musí být dle Pokorný (2007) komplexní a musí integrovat všechny části půdního systému.

Mezi indikátory kvality můžeme zařadit například charakteristiky:

- **fyzikální** – textura, hloubka půdy, hydraulická vodivost, maximální a retenční vodní kapacita, objemová hmotnost, pórovitost, struktura,
- **chemické nebo fyzikálně-chemické** – obsah a kvalita humusu, obsah celkového dusíku, kationtová výměnná kapacita, pH, vodivost, obsah živin, nasycenost sorpčního

komplexu a hygienické parametry s ohledem na rizikové prvky a organické kontaminanty,

- **biologické** – C, N biomasy mikroorganismů, potenciálně mineralizovatelný N, respirace, aktivita půdních enzymů atd. (Pokorný et al. 2007).

3.1.6 Degradace půdy

Co poškozují zemědělský půdní fond v ČR? Zemědělský půdní fond je ohrožen především vodní erozí a větrnou erozí, utužením a dále pak škodí zábor půdy, kyselost či kontaminace.

Ve Zprávě o životní prostředí České republiky za rok 2020 je uvedeno, že dlouhodobě roste zastavování půdy. Mezi lety 2019 – 2020 vzrostla rozloha zastavěných ploch o 410 ha. V roce 2019 bylo v ČR zabráno celkem 254,7 ha zemědělské a lesní půdy silniční infrastrukturou. Ročně dochází k rozsáhlým ztrátám půdy erozí. Potenciálně je ohroženo 51,7 % zemědělské půdy vodní erozí, z toho 15,6 % erozí extrémní. Větrnou erozí je ohroženo 22,9 % zemědělské půdy. V roce 2020 bylo zaznamenáno celkem 339 erozních událostí. Ku prospěchu využití zemědělského půdního fondu mluví skutečnost, že se snižuje plocha ovlivněná těžbou, naopak narůstá území rekultovaných ploch. Zemědělská půda je zranitelná vůči degradaci také kvůli historicky daným nadměrným půdním blokům a vysokému stupni zornění, nicméně dochází k jejímu zatravňování a v období 2010 – 2020 se průměrná velikost dílů půdních bloků snižovala průměrně o 1,8 % ročně (MŽP 2021).

Tuto skutečnost potvrzuje Janků et al. (2020), kdy na základě provedené analýzy konstatuje, že v současné době můžeme pozorovat rychlý úbytek zemědělské půdy s novým využitím, zejména pro stavební účely. Tento negativní trend je patrný v celé Evropě, v České republice dochází k nejrychlejšímu úbytku půdy v EU. Jednou z příčin výrazného úbytku zemědělské půdy je budování průmyslových zón, které využívají plochy na zelené louce a plochy zemědělské půdy, často té nejúrodnější (Janků et al. 2020).

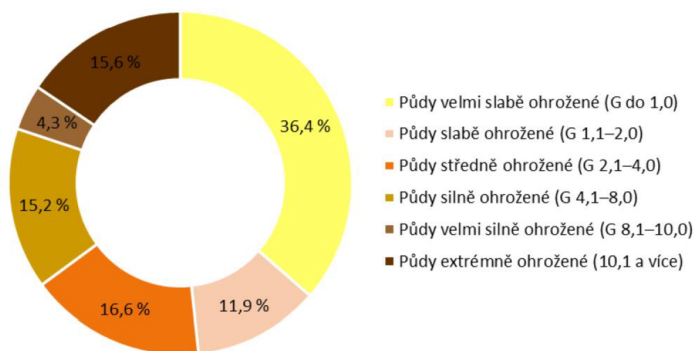
Kolektiv Žížala et al. (2019), identifikuje jako nejčastější příčinu půdní eroze v České republice, erozi různého typu (vodní, větrná a půdní orba), která se projevuje zejména v důsledku působení vodní eroze, tedy nejzávažnějším typem degradace půdy, která významně ovlivňuje funkce půdy, produkci zemědělských plodin, jejich kvalitu a kvalitu vodních zdrojů. Eroze půdy je jedním z rizik, kterému se snaží zemědělci ve snaze o zachování produkčních funkcí půdy a o udržení půdní ekologických funkcí zabránit (Dumbrovský&Korsun 2009). Riziko degradace erozí je v současné době poměrně dobře známo v místním i regionálním měřítku díky vyhodnocování pomocí erozních modelů. Podle těchto výpočtů je v **České republice téměř 50 % orné půdy ohroženo vodní erozí a přibližně 10 % větrnou erozí**. Nicméně široce používané erozní modely (většinou založené na tzv. USLE/RUSLE modelech) poskytují pouze odhad potenciální eroze. Výpočet skutečných ztrát půdy v důsledku eroze a odhad skutečné dlouhodobé degradace půdy jsou stále nedostatečně navzdory tomu, že jsou pro účely politiky a řízení nezbytné (Žížala et al. 2019). Tuto skutečnost potvrzuje i Louwagie (2009), který hovoří o tom, že přibližně 50 % plochy orné půdy je v České republice

ohroženo vodní erozí. Vodní eroze zůstává pro některé orné půdy značným problémem (Louwagie et al. 2009).

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. ve spolupráci se Státním pozemkovým úřadem spustil mapovou prohlížečskou službu k Monitoringu eroze zemědělské půdy. Mapová služba nabízí náhled na lokalizaci erozních událostí zaznamenaných v databázi Monitoring eroze zemědělské půdy. Monitoring slouží jako nástroj pro celorepublikový sběr dat o erozních událostech a hodnocení účinnosti protierozních opatření definovaných v platných právních normách. V rámci Monitoringu se zajišťují a vyhodnocují informace o proběhlých erozních událostech, které po vyhodnocení poskytují Ministerstvu zemědělství zpětnou vazbu o účinnosti přijatých opatření. Výstupy Monitoringu tak slouží pro definici nutných úprav opatření pro zmírnění negativních účinků erozních událostí na úrovni jednotlivých událostí i na národní úrovni a slouží jako podklady pro odborné studie, stejně jako další databáze, jako je webový archiv Comprehensive Soil Research postavený na základě základě systematického průzkumu půd ze 70. let 20. století, dále základní geodetická databáze relevantní pro Českou republiku (ZABAGED) a v neposlední řadě je k monitorování stavu půdy využívána databáze identifikace pozemků LPIS (Land Parcel Identification) poskytující prostorové informace o zemědělských pozemcích a využití půdy (Poláková et al. 2018).

Potenciální ohroženost zemědělské půdy v ČR vodní erozí 2020

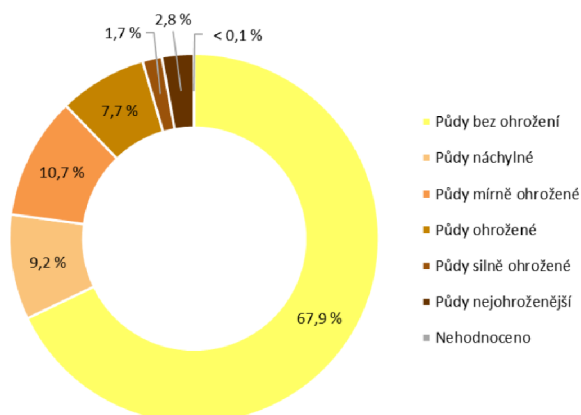
Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí vyjádřená dlouhodobým průměrným smyvem půdy G v ČR [% ZPF], 2020



Obr. 3 Graf ohrožení zemědělské půdy vodní erozí v ČR Zdroj: MŽP 2021

Potenciální ohroženost zemědělské půdy v ČR větrnou erozí 2020

Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí v ČR [% ZPF], 2020



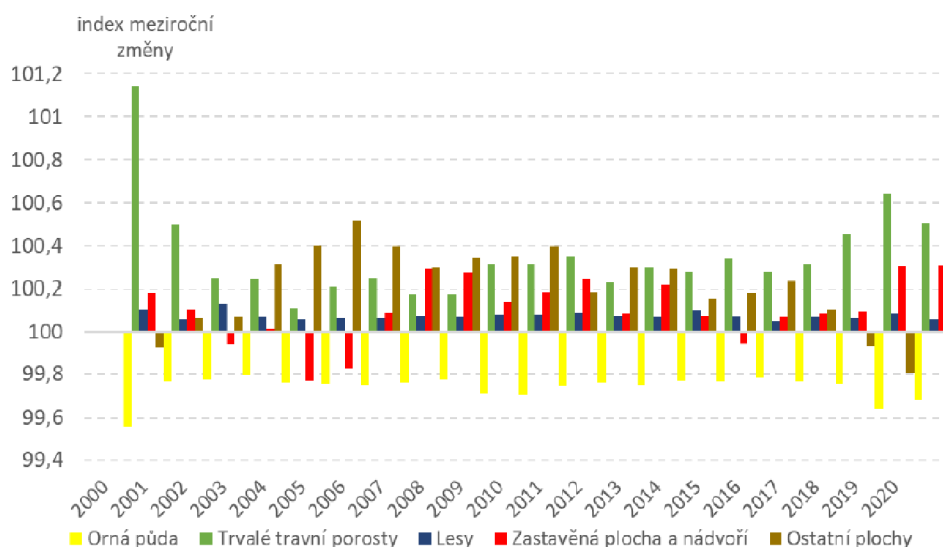
Obr. 4 Graf ohrožení zemědělské půdy větrnou erozí v ČR Zdroj: MŽP 2021

Eroze půdy je jednou z nejdůležitějších a nejrozšířenějších forem degradace půdy v Evropě. Erozi lze charakterizovat jako přírodní proces, při kterém působením vody, větru, ledu, příp. jiných činitelů dochází k rozrušování povrchu půdy a transportu půdních částic. Za normálních podmínek se jedná o proces přirozený, pozvolný a plně v souladu s půdotvorným procesem. Lidská činnost však vytváří spouštěcí podmínky pro tzv. antropogenně podmíněnou zrychlenou erozi zemědělské půdy. Modelování pomocí rovnice RUSLE je odvozeno z eroze vodní. Ta spočívá v rozrušování zemského povrchu dešťovými kapkami.

Zastavování zemědělské půdy negativně působí na životní prostředí. Vede k nevratné ztrátě produkčních a mimoprodukčních funkcí v krajině. Velikost této ztráty je v závislosti na rozsahu záboru.

Využití území v ČR období 2000 - 2020

Využití území v ČR [index meziroční změny], 2000–2020

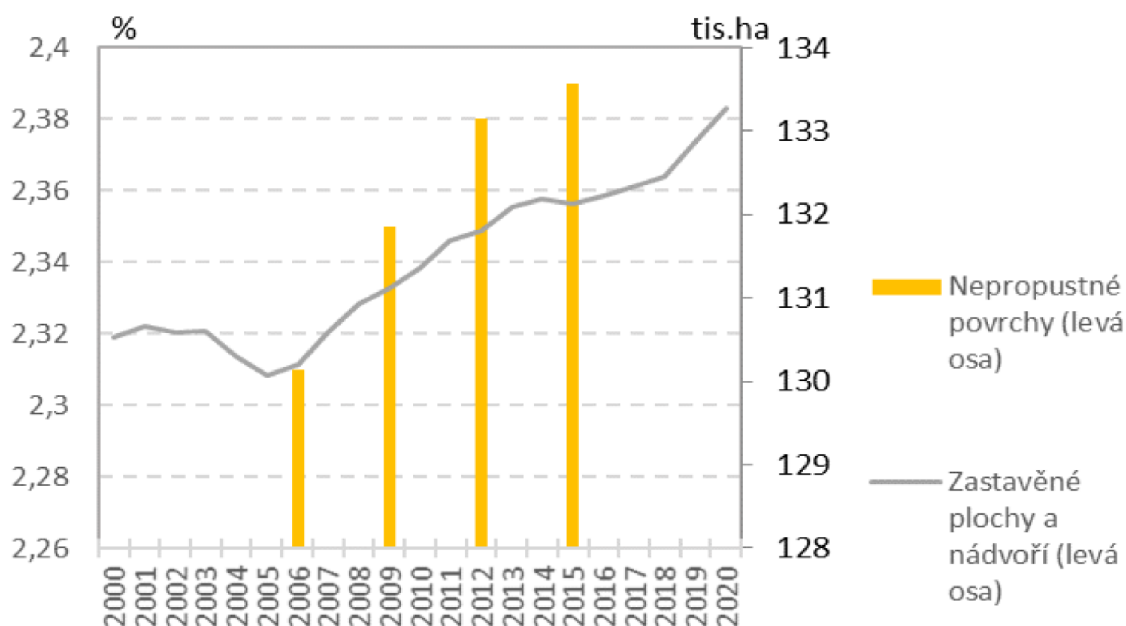


Index meziroční změny je vypočítán jako meziroční procentuální změna dané kategorie.

Obr. 5 Graf využití území v ČR Zdroj: MŽP 2021

Využití území, zastavěné plochy a nepropustné povrchy 2000 – 2020

Využití území, zastavěné plochy a nepropustné povrchy v ČR [% , tis. ha], 2000–2020



Obr. 6 Graf využití území, zastavěné plochy a nepropustné povrchy v ČR Zdroj: MŽP 2021

Oproti tomu je důležité zmínit pozemkové úpravy financované zejména z Programu rozvoje venkova (komplexní nebo jednoduché), které byly provedeny na téměř 37 % zemědělského půdního fondu (více než 1,5 mil. ha), na dalších zhruba 12 % zemědělské půdy pozemkové úpravy probíhají. Z Programu rozvoje venkova jsou financována i agroenvironmentálně – klimatická opatření (AEKO), které v oblasti péče o krajinu byla do roku 2020 takto opatření realizována na téměř 20 tis. ha zemědělské půdy (MŽP 2021).

Od druhé světové války se evropské městské oblasti rozšířily o 78 %, zatímco jejich populace se zvýšila pouze o 33 % (European Environment Agency 2006). Záběr půdy městskými oblastmi a infrastrukturou je obecně nevratný. Výsledkem je zámor půdy, tj. ztráta půdního fondu v důsledku zámoru půdy pro bydlení, dopravní infrastrukturu (silnice) nebo průmysl. Zámor pro městské plochy ubírá zemědělskou půdu a zmenšuje prostor pro stanoviště rostlin a živočichů. Plochy přeměněné na umělé povrchy jsou schopny podporovat pouze několik funkcí souvisejících se socioekonomickými aktivitami a bydlením. Přeměna půdy na umělé povrchy snižuje potenciál ekosystémů poskytovat důležité služby, jako je regulace vodní bilance a ochrana před povodněmi. Plochy zabrané umělými povrchy a hustou infrastrukturou také fragmentují krajinu. Jsou také významným zdrojem znečištění vody, půdy a ovzduší (European Environment Agency 2019). Zakrývání půdy a rozšiřování urbanizovaných oblastí přispívá k úbytku a degradaci krajiny, zejména venkovské (European Commission 2012). Jak naznačují Lee&Brody (2018), městská zástavba s rozlehlymi nepropustnými plochami a rozsáhlé bloky zemědělské půdy mohou způsobovat větší povodňové škody než ostatní využití půdy (Lee&Brody 2018).

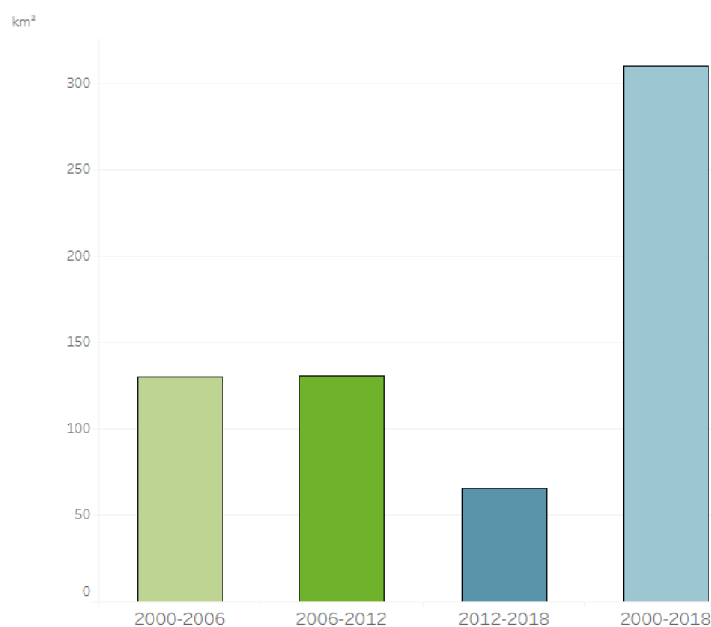
Rozrůstání měst a s tím spojené zakrývání půdy, pohlcuje přírodu a dochází k přeměně cenných ekosystémů na betonové pouště. Často to postihuje nejúrodnější půdy a snižuje potenciál zemědělců a lesníků na slušné živobytí. (European Environment Agency 2019). Jak uvádí Gardi (2014), ztráta zemědělské půdy ve státech EU v důsledku zakrytí v letech 1990 až 2006 měla produkční kapacitu odpovídající 6 milionům tun pšenice ročně (Gardi 2014).

Odhaduje se, že asi 60 až 70 % půd v EU není zdravých (EU Mission 2020). Země a půda nadále podléhají závažným degradačním procesům (European Environment Agency 2019), jako je eroze, zhutňování, úbytek organické hmoty, znečišťování, ztráta biologické rozmanitosti, zasolování a zakrývání. Toto poškozování je výsledkem neudržitelného využívání půdy a hospodaření s ní, jejího nadměrného využívání a emisí znečišťujících látek. Například v Evropě je každý rok odplavena erozí asi 1 miliarda tun půdy (Panagos et al. 2015).

Evropská unie se řídí tzv. unijní politikou, která se zabývá právními úpravami ochrany životního prostředí. Vznikají akční programy na určité časové období.

Evropská unie si klade dílčí cíl: „Do roku 2020 zohlední politika EU své přímé a nepřímé dopady na využívání půdy v EU a v celosvětovém měřítku, míra záboru půdy bude směřovat k dosažení cíle, jímž je nulový zábor půdy v čistém vyjádření do roku 2050; eroze půdy bude nižší a obsah organických látek vyšší, značně pokročí práce na odstraňování škod v kontaminovaných lokalitách.“ (European Commission 2011).

Ve zpracovaném grafu je vyznačen zábor zemědělské půdy v ČR v období 2000 - 2018:



Obr. 7 Zábor zemědělské půdy v ČR Zdroj: European Environment Agency 2019

Zábor zemědělské půdy v ČR v období 2000 – 2018:

- 2000 – 2006 → 130,54 km²
- 2006 – 2012 → 130,99 km²
- 2012 – 2018 → 66,05 km²

Celkem bylo ve sledovaném období v ČR zabráno 310,06 km² zemědělské půdy, což bylo v porovnání zemí EU28 13. místo, jako první se ve statistice umístilo Španělsko se zábohem 2 474,12 km² a jako poslední se umístila Malta se zábohem 1,19 km². V zemích EU28 bylo v tomto období zabráno celkem 14 016,65 km² zemědělské půdy. V tomto období bylo v ČR zrehabilitováno zpět 80,45 km² zabrané půdy a čistý zábor půdy tak činil 229,61 km².

Přestože v posledním desetiletí došlo ke snížení (v letech 2000-2006 činil zábor půdy v EU28 více než 1 000 km²/rok), v letech 2012-2018 činil zábor půdy v EU28 stále 539 km²/rok (čistý zábor včetně zpětné rekultivace více než 400 km²). Koncept čistého záboru půdy kombinuje zábor půdy s návratem půdy do neumělých kategorií (rekultivace). Zatímco v období 2000-2018 byla v zemích EU28 část půdy opětovně zkulturnována, bylo zabíráno 11x více půdy. V letech 2000-2018 se 78 % záborů půdy v EU28 týkalo zemědělských ploch, tj. orné půdy a pastvin a mozaikovitých zemědělských ploch.

V letech 2000-2018 zábor půdy pohltil 0,6 % všech orných půd a trvalých kultur, 0,5 % všech pastvin a mozaikovitých zemědělských ploch a 0,3 % všech travních porostů do městských oblastí. V poměru ke své rozloze zaznamenaly v letech 2000-2018 největší zábor půdy Kypr, Nizozemsko a Albánie. V letech 2012 až 2018 se zvýšil opětovný zábor půdy, v čele s Lucemburskem, Nizozemskem, Spojeným královstvím a Belgií. Hlavními faktory záborů půdy v letech 2000-2018 bylo průmyslové a komerční využití půdy a také rozšiřování obytných oblastí a stavenišť (European Environment Agency 2019).

3.2 Zemědělský půdní fond

Co je to zemědělský půdní fond dle české právní úpravy? Vymezení termínu zemědělský půdní fond (ZPF) nalezneme v ustanovení zákona č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu. Jedná se o zemědělsky obhospodařované pozemky, ornou půdu, zahrady, ovocné sady, chmelnice, vinice, trvalé porosty a půdu, která byla a má být i nadále zemědělsky obhospodařovaná, avšak dočasně není. Takovou půdu dle tohoto zákona nazýváme zemědělskou půdou. Neméně důležitá je součást, kdy se jedná o rybníky s chovem ryb, či vodní drúbeže, dále nezemědělskou půdu potřebnou k zajišťování zemědělské výroby, mezi které patří polní cesty, pozemky se zařízením důležitým pro polní závlahy, závlahové nádrže, odvodňovací nádrže, odvodňovací nádrže, příkopy, hráze sloužící k ochraně před zamokřením nebo zátopou, případně technická opatření apod., z čehož vyplývá, že na tuto půdu je dle tohoto zákona nahlíženo výhradně ze zemědělského hlediska (Zákon č. 334/1992 Sb.).

Údaje o pozemcích a základní informace o kvalitě půdy nalezneme v Katastru nemovitostí, který poskytuje nedílnou řadu informací nejen o území a prostředí, ve kterém žijeme, ale také

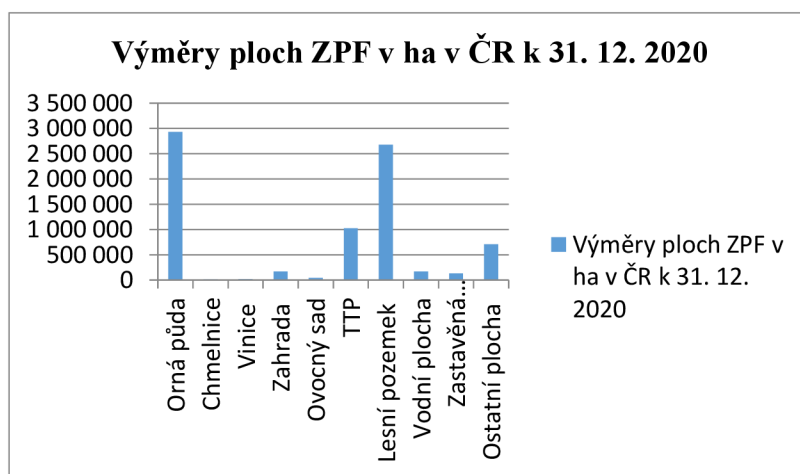
katastrální mapy, které slouží i jako podklady pro údaje orgánů ochrany přírody. Z pohledu katastrálního zákona se pozemky rozčleňují podle druhů, a to na ornou půdu, vinice, chmelnice, ovocné sady, zahrady, lesní pozemky, trvalé travní porosty, vodní plochy, nádvoří, zastavěné plochy a plochy ostatní, přičemž na ornou půdu, chmelnice, zahrady, vinice, ovocné sady a trvalé travní porosty, se z pohledu katastrálního zákona pohlíží jako na zemědělské pozemky (Zákon č. 256/2013 Sb.). Na půdu lze nahlížet z různých hledisek, důležitým aspektem však zůstává skutečnosti, že půda je součástí jednoho velkého celku a není ji proto možné vnímat jako oddělenou samostatnou část, jako přírodní bohatství, které lze vyčerpát. Naopak je třeba zachovat zodpovědný přístup a udržitelné hospodaření s půdou s ohledem na další generace.

Tabulka č. 1 - Výměra ploch ZPF v ha v ČR k 31. 12. 2020

Druh pozemku	ha
Orná půda	2 931 713
Chmelnice	9 548
Vinice	20 179
Zahrada	172 056
Ovocný sad	44 022
TTP	1 022 868
Lesní pozemek	2 677 239
Vodní plocha	167 248
Zastavěná plocha	133 277
Ostatní plocha	709 044
Celková plocha	4 200 204

Vlastní zpracování Zdroj dat: ČÚZK 2020

Graf č. 1 – Výměry ploch ZPF v ha v ČR k 31. 12. 2020



Vlastní zpracování Zdroj dat: ČÚZK 2020

3.3 Ochrana půdy v České republice

Ochrana půdy není jen v zájmu úzké skupiny teoretických specialistů nebo zemědělců, ale i společnosti obecně. Půda je alfou a omegou našeho života a měla by ji tak vnímat celá společnost (Janků et al. 2020).

Opatření na ochranu půdy byla úspěšně začleněna do českého práva - konkrétně do zákona č. 334/1992 o ochraně zemědělské půdy, zákon č. 334/1992 Sb., dále do zákona č. 254/2001 Sb. (vodní zákon) a do nařízení vlády č. 75/2007 Sb. (Nařízení vlády o podmínkách poskytování plateb za přírodní znevýhodnění v horských oblastech, oblastech s jinými znevýhodněními a v oblastech Natura 2000 na zemědělské půdě), ve které je řešena finanční podpora pro méně příznivé oblasti. Pravidla správné zemědělské praxe GAEC (zejména GAEC 4 a 5), která byla zavedena v roce 2007, zavedla regulaci hospodaření na zemědělských půdách a přispívají ke snížení poškození půdy. Zemědělci, kteří chtějí využívat přímých plateb, musí v rámci svého hospodaření splnit řadu daných pokročilejších půdně ekologických režimů, které mají za cíl chránit půdu a vodní zdroje (Poláková et al. 2018).

V Českém právním řádu se ochranou půdy zabývá výše zmíněný **zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu.**

Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu v § 1 odst. 2 specifikuje předmět své působnosti jako nesubstituovatelný výrobní statek, kterým je souhrn výčtu druhů pozemků a to: „*orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, trvalé travní porosty a půda, která byla a má být nadále zemědělsky obhospodařovaná, ale dočasně obdělávána není*“. Tyto pozemky jsou určitým způsobem zemědělsky obhospodařované, popřípadě jsou dočasně vyjmuté. Zákon o ochraně však nedefinuje, co je půda, ale definuje půdní fond.

V zákoně o ochraně zemědělského půdního fondu je ochrana půdního fondu pojata dvojitým způsobem, a to kvalitativně a kvantitativně.

- **Kvalitativní ochrana**

Ochrana půdy z hlediska její kvality, zejména zachování produkčních a mimoprodukčních funkcí pozemků náležejících do zemědělského půdního fondu. Ochrana půdy pomocí zákazu způsobení znečištění zemědělské půdy indikačními hodnotami, kdy se jedná o obsahy rizikových látek nebo rizikových prvků v zemědělské půdě, při jejichž překročení dochází k ohrožení zdravotní nezávadnosti potravin nebo krmiv, či přímo ohrožení zdraví lidí nebo zvířat v závislosti na kontaktu s půdou a negativnímu vlivu na produkční funkci zemědělské půdy.

- **Kvantitativní ochrana**

Pod pojem plošné ochrany jsou zahrnovány především zábory půd a dále změny druhu a způsobu využití pozemků. Zábor půd, především pro stavební účely je většinou nevratným procesem, který podstatně omezuje nebo úplně odstraňuje plnění funkcí půdy. Plošná ochrana

půdy je definována ustanoveními zákona č. 50/1972 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů a ustanoveními zákona 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu a je koncipována tak, aby nedocházelo k neuváženým záborům pro nezemědělské účely. Účelem ochrany je využití pro zábory nezemědělské půdy, nezastavěných a nedostatečně nevyužitých pozemků v zastavěném území, nebo na nezastavěných plochách stavebních pozemků staveb mimo tato území, stavební proluky a plochy získané zbořením budov (Zákon č. 334/1992 Sb.).

K zákonu o ochraně zemědělského půdního fondu se vztahují platné vyhlášky:

- Vyhláška č. 153/2016., O stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy a o změně vyhlášky č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu.
- Vyhláška č. 257/2009 Sb., O používání sedimentů na zemědělské půdě.
- Vyhláška č. 271/2019 S., O stanovení postupů k zajištění ochrany zemědělského půdního fondu.
- Vyhláška č. 48/2011 Sb., O stanovení tříd ochrany.

3.3.1 Třídy ochrany zemědělské půdy

V České republice se půda dělí na pět oblastí tříd ochrany. Rozdělení upravuje Vyhláška č. 48/2011 Sb. Vyhláška o stanovení tříd ochrany. Postupně se stupeň ochrany snižuje od 1. třídy ochrany až k 5. třídě ochrany. Tyto kategorie půdy byly stanoveny na základě výsledků systematického průzkumu půd a hodnocení půd. Nejedná se tedy o nahodilou klasifikaci nebo neobjektivní koncepci, ale začlenění půd je komplexně kategorizováno podle půdních a klimatických charakteristik, jakož i podle hospodářských charakteristik pro celé území. VI. třídě ochrany je půda klasifikována jako nejcennější, odnímatelná pouze ve výjimečných případech, a to pro veřejné účely, např. pro stavby, jako jsou silnice, dálnice a železniční koridory. Postupně se stupeň ochrany snižuje, přičemž III. třída se označuje jako průměrná půda, využitelná pro výstavbu, a V. třída půdy je postradatelná pro zemědělské účely (Janků et al. 2020).

Existuje **5 tříd ochrany** zemědělské půdy, které vycházejí z **kódů mapy BPEJ (bonitovaných půdně ekologických jednotek)**

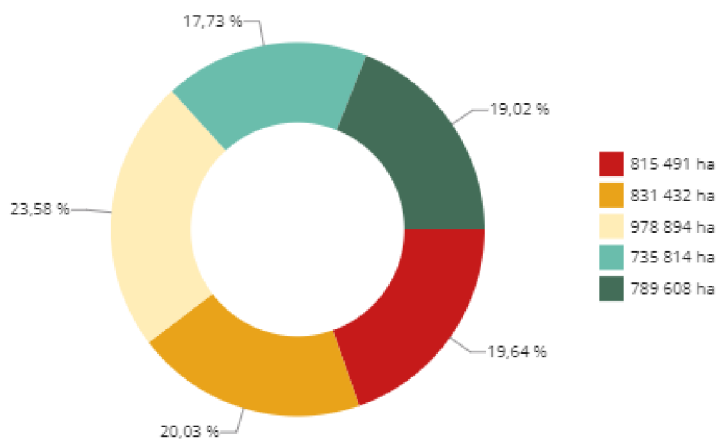
- Třída I. - **bonitně nejcennější půdy** v jednotlivých klimatických regionech, převážně v plochách rovinných nebo jen mírně sklonitých, které je **možno odejmout ze zemědělského půdního fondu pouze výjimečně**, a to převážně na záměry související s obnovou ekologické stability krajiny, případně pro liniové stavby zásadního významu.
- Třída II. - zemědělské půdy, které mají v rámci jednotlivých klimatických regionů **nadprůměrnou produkční schopnost**. Ve vztahu k ochraně zemědělského půdního fondu jde o půdy **vysoce chráněné**, jen podmíněně odnímatelné a s ohledem na územní plánování také jen podmíněně zastavitelné.

- Třída III. - půdy s **průměrnou produkční schopností** a středním stupněm ochrany, které je možno v územním plánování využít event. pro výstavbu.
- Třída IV. - půdy s převážně **podprůměrnou produkční schopností** v rámci příslušných klimatických regionů s jen omezenou ochranou, využitelné pro výstavbu.
- Třída V. - **půdy s velmi nízkou produkční schopností** včetně půd mělkých, velmi svažitých, hydromorfních, štěrkovitých až kamenitých a erozně nejvíce ohrožených. Většinou jde o zemědělské půdy pro zemědělské účely postradatelné. U těchto půd lze předpokládat efektivnější nezemědělské využití. Jde většinou o **půdy s nižším stupněm ochrany** s výjimkou ochranných pásem a chráněných území a dalších zájmů ochrany životního prostředí (Vyhláška č. 48/2011 Sb.).

Třídy ochrany zemědělského půdního fondu v ČR

Třídy ochrany ZPF

Třídy ochrany ZPF	Zastoupení (%)	Výměra (ha)
1. třída - bonitně nejcennější půdy	19,64	815 491,47
2. třída - půdy s nadprůměrnou produkční schopností	20,03	831 431,63
3. třída - půdy s průměrnou produkční schopností	23,58	978 894,20
4. třída - půdy s převážně podprůměrnou produkční schopností	17,73	735 814,15
5. třída - půdy s velmi nízkou produkční schopností	19,02	789 607,88
celkem	100,00	4 151 239,32



Obr. 8 Tabulka + graf tříd ochrany ZPF v ČR Zdroj: VÚMOP 2022b

3.3.2 Bonitace půdy v ČR

O BPEJ (Bonitovaná půdně ekologická jednotka) pojednává vyhláška č. 48/2011 Sb. o stanovení tříd ochrany, ve znění pozdějších předpisů, a vyhláška 227/2018 Sb., jež nahradila již zrušenou vyhlášku č. 327/1998 Sb., kterou se stanoví charakteristika BPEJ a postup pro jejich vedení a aktualizaci, a dále pokyny č. 22 Českého úřadu zeměměřického a katastrálního ze dne 26. srpna 1999 pro zavedení údajů o vztahu bonitovaných půdně ekologických jednotek k parcelám do katastru nemovitostí České republiky, pro jejich vedení a pro aktualizaci bonitovaných půdně ekologických jednotek. Důležitou pomůckou při oceňování zemědělské půdy a zemědělských pozemků, při řešení racionálního uspořádání, zúrodnování, ochrany a využívání zemědělského půdního fondu jsou i mapy BPEJ, které jsou rovněž zdrojem pro získávání kvantitativních i kvalitativních informací o morfologických vlastnostech půd, reliéfu terénu a klimatu (Janků et al. 2003). Posuzování půdy pomocí systému BPEJ umožňuje kvantifikaci ekonomických dopadů degradačních procesů - eroze půdy a zakrývání půdy. Tuto metodu lze použít k posouzení ztrát komplexní hodnoty území, ale nikoli pro ocenění tržní ceny. Tržní ceny zemědělské půdy často přímo nesouvisí s hodnotou půdy (Sklenička et al. 2013).

Databáze BPEJ je spravována a aktualizována Státním pozemkovým úřadem, databáze ekonomických parametrů (včetně oficiálních cen zemědělské půdy a výnosu půdy) Ústavem zemědělské ekonomiky a informací (Podhrázská et al. 2019). Přebonitaci provádí Státní pozemkový úřad, na kterém musí zájemci podat žádost. Z pohledu zemědělského půdního fondu se přebonitace mírně zneužívají, protože žadatelé o stavby nemuseli dokládat veřejný zájem při záboru zemědělské půdy (dle ustanovení § 4 odst. 3 zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu).

První bonitaci půdy provedl Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., v jehož archivu existují staré mapy, na kterých jsou jednotlivé body s popisy vykopaných půdních sond (vždy do podloží). Lze je nalézt na webových stránkách ústavu.

BPEJ kódy naleznete na listu vlastnictví k danému pozemku. BPEJ vyjadřuje pětímístným číselným kódem hlavní půdní a klimatické podmínky, které mají vliv na produkční schopnost zemědělské půdy a její ekonomické ohodnocení. První číslice kódu značí příslušnost k jednomu z deseti klimatických regionů (0 – 9), druhá a třetí číslice kódu vymezuje příslušnost k půdní jednotce (1 – 78), čtvrtá číslice vyjadřuje devět kombinací hloubky a skeletivosti půdního profilu (Vyhláška č. 227/2018 Sb.).

Klimatické regiony – určují klimatické podmínky regionu, a to sumu teplot na 10 st. C, průměrný roční úhrn srážek v mm, pravděpodobnost suchých vegetačních období v % a vláhovou jistotu ve vegetačním období v pořadí od nejteplejšího/nejsuššího regionu do nejchladnějšího/nejvlhčího regionu (Příloha č. 1 k vyhlášce č. 227/2018 Sb.).

Klimatické regiony dle číselných kódů:

- **0** – VT – velmi teplý, suchý
- **1** – T1 – teplý, suchý
- **2** – T2 – teplý, mírně suchý
- **3** – T3 – teplý, mírně vlhký
- **4** – MT1 – mírně teplý, suchý
- **5** – MT2 – mírně teplý, mírně vlhký
- **6** – MT3 – mírně teplý (až teplý), značně vlhký
- **7** – MT4 – mírně teplý, vlhký
- **8** – MCH – mírně chladný, vlhký
- **9** – CH – chladný, vlhký

Skupiny půdních typů (Příloha č. 2 k vyhlášce č. 227/2018 Sb.):

- **01 – 08 Černozemě** – do této skupiny patří všechny černozemě, dále k této skupině byly přiřazeny půdy podobných vlastností. V této skupině se nevyskytuje větší skeletovitost, pokud existuje, má původ v terasovitých štěrcích nebo je původu flyšového. Výskyt půd černozemního typu je v naprosté většině soustředěn ve velmi teplých a v teplých klimatických regionech, výjimku tvoří nečernozemní půdy v rámci erodovaných půd.
- **09 Šedozeň** – do této skupiny patří šedozeň modální včetně slabě oglejených a šedozeň luvické na spraších, sprašových hlínách, středně těžké, bezskeletové, ojediněle slabě skeletové, převážně s příznivými vláhovými poměry.
- **10 – 13 Hnědozeň** – do této skupiny patří převážně hnědozeň a slabě oglejené hnědozeň s méně výrazným procesem illimerizace. Půdy této skupiny jsou středně těžké až těžké, většinou bez skeletu, velmi hluboké. Vlhkostní poměry jsou převážně příznivé.
- **14 - 17 Luvizeň** – skupina půd s výrazným procesem illimerizace. Luvizeň mají pod ornici plavý eluviální horizont, sahající do hloubky 0,3-0,4 m. Přechodný horizont s poprašky často jazykovitě proniká do iluviálního horizontu. Přípouští se jen slabý znak oglejení. Charakteristickým substrátem jsou sprašové pokryvy a svahoviny, většinou bezskeletové, vyskytující se převážně v rovinném reliéfu.
- **18 -22 Rendziny a pararendziny** – skupina zahrnuje rendziny hnědé a pararendziny, včetně slabě oglejených variet, vytvořené na typických karbonátových horninách nebo zeminách. Půdní profil středně hluboký až hluboký. Obsah skeletu je závislý na půdotvorném substrátu. Vláhové poměry jsou dobré až dočasně nepříznivé.
- **23 Regozeň** – skupina, která sdružuje všechny půdy na uvedených substrátech, popř. s podloží méně propustným, lehkého nebo lehčího středně těžkého zrnitostního rázu, značně závislé na srážkách během vegetačního období.
- **24 – 33 Kambizeň** – tato skupina zahrnuje převážně půdy na pevných horninách. Z této skupiny byly vyčleněny půdy silně skeletové – mělké, silně sklonité a některé lehké i těžké půdy jako samostatné skupiny. Kambizeň jsou typické půdy pahorkatin a nižších a středních poloh vrchovin.

- **34 -36 Kambizemě dystrické, podzoly, kryptopodzoly** – tyto půdy se vyvinuly ve vyšších polohách vrchovin a v horách. Typickým znakem těchto půd je vyšší obsah méně kvalitního humusu a silně kyselá nebo kyselá půdní reakce. Třídění je založeno na příslušnosti ke klimatickému regionu a na zrnitostním složení.
- **37 - 38 Kambizemě, rankery, litozemě** – tato skupina zahrnuje půdy vyznačující se malou mocností půdního profilu a převážně výraznou skeletovitostí.
- **39 Litozemě** – tato skupina zahrnuje modální a téměř všechny litické subtypy ostatních půdních typů na substrátech bez rozlišení, s mělkým drnovým horizontem zpravidla 0,1 až 0,15 m mocným, s výchozy pevných hornin, s různou zrnitostí, s nepříznivými vláhovými poměry.
- **40 – 41 Silně svažitě půdy** – tato skupina zahrnuje půdy o sklonitosti větší než 12°. Tuto skupinu rozlišujeme do dvou kategorií: kód sklonitosti 4 (nad 12°) a 5-6 (nad 17°).
- **42 – 54 Pseudogleje** – základním znakem této skupiny půd je periodické převlhčení profilu, především v jarním období. Na rozdíl od luvizemí musí mít půdní profil výrazné znaky periodického povrchového převlhčení. Tyto půdy jsou rozšířené v mírně teplé až chladné oblasti, kde se vyskytují v rovinném nebo mírně sklonitém či depresním terénu.
- **55 – 59 Fluvizemě** – půdy v rovinném území na nevápnitých i vápnitých usazeninách podél vodních toků, včetně glejových a oglejených subtypů a variet. Vnitřní třídění je založeno na zrnitostním složení, na hloubce hladiny vody spojené s tokem a na výskytu v klimatických regionech. Jsou to většinou půdy bezskeletové.
- **60 – 63 Černice** – skupina je charakteristická hlubokými mocnými humusovými horizonty, vždy přesahují hloubku 30 cm, s vyšším až vysokým obsahem humusu. Hladina podzemní vody zpravidla v hloubce 1-2 m. Černice se vyskytují v rovinných částech niv, v depresních polohách plošin v klimatickém regionu velmi teplém a teplém.
- **64 – 76 Gleje** – výskyt těchto půd je ve značně složitém reliéfu, proto bylo při vymezení HPJ použito kromě genetického třídění i třídění podle charakteru reliéfu. Vedle reliéfu je druhým nejdůležitějším znakem stupeň hydromorfismu Třídy ochrany zemědělského půdního fondu
- **77 Mělké strže** - do hloubky 3 m s výskytem koluvizemí, regozemí, kambizemí a dalších, s erozními smyvy ornice, různé zrnitosti, bezskeletové až silně skeletové, s rozdílnými vláhovými poměry, pro zemědělské využití málo vhodné.
- **78 Hluboké strže** - Hluboké strže přesahující 3 m, s nemapovatelným zastoupením hydromorfických půd - glejů, pseudoglejů a koluvizemí všech subtypů s rozdílnými, spíše nepříznivými vlhkostními poměry, pro zemědělství nevhodné.

Sklonitost a expozice:

Na čtvrtém místě pětimístného číselného kódu BPEJ je kombinace sklonitosti a expozice dle Přílohy č. 3 k vyhlášce č. 227/2018 Sb.

Kategorie sklonitost:

- **0** – rozpětí ve stupních 0 – 1 – úplná rovina
- **1** -rozpětí ve stupních 1 -3 – rovina
- **2** – rozpětí ve stupních 3 – 7 – mírný sklon
- **3** – rozpětí ve stupních 7 – 12 – střední sklon
- **4** – rozpětí ve stupních 12-17 – výrazný sklon
- **5** – rozpětí ve stupních 17 – 25 – příkrý sklon
- **6** – sklon nad 25 stupňů – sráz

Expozice – vyjadřuje polohu území BPEJ vůči světovým stranám ve čtyřech kategoriích označených kódy 0 – 3:

- **0** – se všesměrnou expozicí
- **1** – jih (jihozápad až jihovýchod)
- **2** – východ a západ (jihovýchod až severovýchod, jihozápad až severozápad)
- **3** – sever (severozápad až severovýchod).

Skeletivost půdy

Na pátém místě pětimístného číselného kódu je uveden kód kombinace skeletivosti a hloubky půdy dle Přílohy č. 4 k vyhlášce č. 227/2018 Sb.

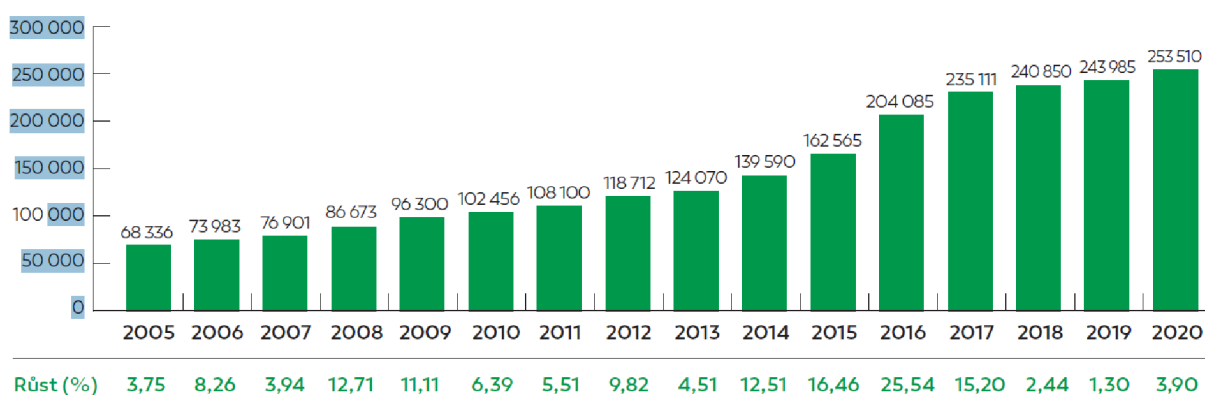
Skeletovitost vyjadřuje komplexní hodnocení šterkovitosti a kamenitosti podle obsahu v ornici a podorniči. Obsah skeletu se uvádí v procentech objemových v půdní hmotě formou zlomku, kde skeletovitost v ornici se značí v čitateli a v podorniči ve jmenovateli. Šterkem se rozumí pevné částice hornin velikosti 4-30 mm, kámen jsou pevné částice velikosti 30-300 mm. Nad 300 mm se jedná o balvany. Skeletovitost dělíme do 6 skupin.

Kategorie skeletovitosti:

- **0** - bezskeletovitá, s příměsí, obsah skeletu do 10 %
 - **1** - slabě skeletovitá, obsah skeletu 10 – 25 %
 - **2** - středně skeletovitá, obsah skeletu 25 – 50 %
 - **3** - silně skeletovitá, obsah skeletu nad 50 %
- (Vyhláška č. 227/2018 Sb.)

Situace na trhu se zemědělskou půdou byla počátkem roku 2020 ovlivněna nástupem epidemie covid-19. Průměrná tržní cena zemědělské půdy byla v roce 2020 na úrovni 253 510 Kč/ha (tj. 25,4 Kč/m²), což představuje růst o **3,9 %** proti úrovni 243 985 Kč/ha (tj. 24,4 Kč/m²) v roce 2019. Průměrná cena dle BPEJ pro celou Českou republiku v roce 2020 činila **7,14 Kč/m²**, přičemž průměrná tržní cena půdy (tj. 25,4 Kč/m²) byla v roce 2020 o **255 %** vyšší. Výrazné rozdíly mezi úřední cenou a tržní cenou se vyskytují především u půd s nízkou bonitou, kdy u nejméně bonitních půd s úřední cenou do 3 Kč/m² jsou tržní ceny až devítinásobné. Naopak u nejkvalitnějších půd s úřední cenou nad 15 Kč/m² jsou tržní ceny pouze dvojnásobné. Tržní cenu půdy lze vyhledat pomocí online projektu Cenová mapa půdy, kde po zadání katastrálního území lze vyhledat tržní cenu půdy v požadované lokalitě (Farmy.cz 2021).

Vývoj tržních cen zemědělské půdy v období 2005–2020 (Kč/ha)



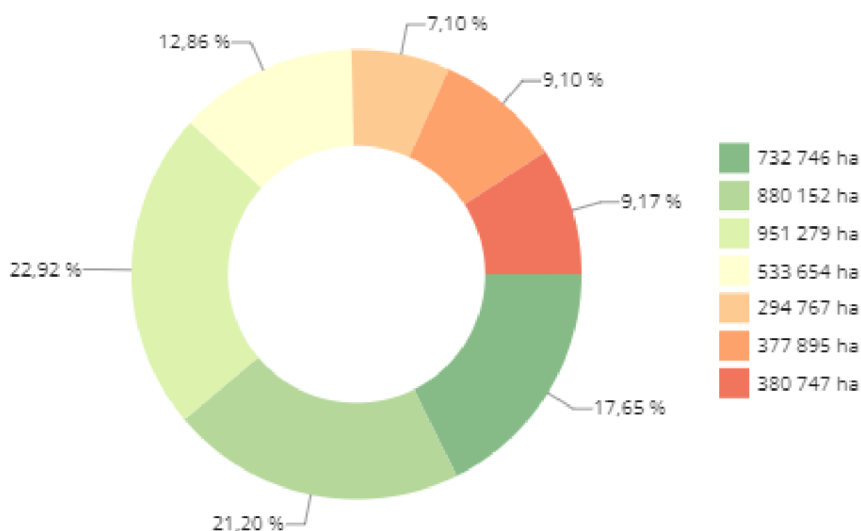
Obr. 9 Vývoj tržních cen zemědělské půdy v ČR Zdroj: Farmy.cz 2021

Dochází k trvalé ztrátě často velmi hodnotných orných půd. Nízké ceny pozemků mimo intravilány měst, jsou pro investory a stavitele ekonomicky výhodnější. Z tohoto důvodu dávají často přednost realizaci svých záměrů na tzv. zelené louce (greenfield) před využitím ploch v zastavěných částech města nebo ploch nevyužívaných starších objektů (plochy brownfields). Tuto skutečnost potvrzuje i Janků (2016), když uvádí, že jedním z důvodů zastavování půd je relativně nízká cena pozemků, která vede k tomu, že je pro investora výhodnější stavět na zelené louce tzv. greenfields, nežli využívat plochy v zastavěném území města, či opravovat starší budovy, tzv. brownfields (Janků et al. 2016).

Základní cena zemědělských pozemků dle BPEJ v ČR

Cena půdy

Cena půdy	Zastoupení (%)	Výměra (ha)
pod 2,50 Kč	17,65	732 745,87
2,51 - 5,00 Kč	21,20	880 152,27
5,01 - 7,50 Kč	22,92	951 278,59
7,51 - 10,00 Kč	12,86	533 654,40
10,01 Kč - 12,50 Kč	7,10	294 766,63
12,51 Kč - 15,00 Kč	9,10	377 894,79
nad 15,00 Kč	9,17	380 746,77
celkem	100,00	4 151 239,32



Obr. 10 Tabulka + graf ceny půdy dle BPEJ v ČR Zdroj: VÚMOP 2022b

3.4 Národní energetický mix

Národní energetický mix představuje přehled podílů jednotlivých zdrojů energie a slouží dodavateli elektřiny pro účely stanovení podílů jednotlivých zdrojů energie na své celkové směsi paliv a uvedení těchto podílů na dokladu dle Vyhlášky o vyúčtování dodávek č 70/2016 Sb. Pro účely stanovení Národního energetického mixu je používána Metodika pro stanovení národního energetického mixu, která byla vytvořena v rámci projektu Reliable Disclosure Systems for Europe (RE-DISS) zajištěném Evropskou komisí prostřednictvím programu Inteligentní energie pro Evropu (IEE). Dokument je dostupný na webové stránce evropské asociace vydavatelů záruk původu Association of Issuing Bodies (AIB) (OTE 2021).

Zdroje energie	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Obnovitelné zdroje - Celkem	5,68%	10,95%	11,77%	10,11%	7,60%	6,17%	3,90%	6,75%
- Sluneční	1,96%	2,63%	2,88%	2,77%	2,14%	2,07%	1,66%	2,27%
- Větrné	0,47%	0,57%	0,71%	0,63%	0,45%	0,22%	0,00%	0,43%
- Vodní	1,93%	2,56%	2,67%	1,15%	1,43%	0,77%	0,44%	0,65%
- Geotermální	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
- Biomasa	1,33%	2,19%	2,34%	5,57%	3,58%	3,11%	1,81%	3,40%
- Ostatní	0,00%	2,99%	3,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Fosilní zdroje - Celkem	57,65%	52,77%	55,10%	59,53%	57,40%	56,95%	57,01%	52,50%
- Hnědé uhlí	40,71%	41,27%	42,15%	43,91%	43,77%	44,63%	46,18%	40,00%
- Černé uhlí	6,11%	5,78%	6,31%	6,97%	5,38%	4,18%	2,84%	2,66%
- Zemní plyn	8,30%	5,52%	6,41%	8,40%	5,45%	5,80%	7,74%	9,61%
- Ropa a ropné produkty	0,01%	0,06%	0,05%	0,05%	0,06%	0,04%	0,15%	0,11%
- Druhotné zdroje a ostatní	2,52%	0,14%	0,18%	0,20%	2,73%	2,30%	0,10%	0,12%
Jaderné zdroje - Celkem	36,67%	36,28%	33,13%	30,36%	35,01%	36,88%	39,09%	40,75%

Obr. 11 Podíl zdrojů energie v ČR v období 2013 – 2020 Zdroj: OTE 2021

Jak vyplývá z tabulky národního energetického mixu, více jak polovinu zdrojů energie v ČR zajišťují fosilní zdroje, z většiny hnědé uhlí, jaderné zdroje zajišťují přes 40 %, a obnovitelné zdroje zaujímají 6,75 %. Česká vláda plánuje posílit jaderné zdroje, a to o nový blok elektrárny v Dukovanech. Předpokládaná investice je 160 mld. Kč (pesimistické scénáře odhadují náklady přes 200 mld. Kč) a spuštění provozu se předpokládá v roce 2036. Mělo by jít o zásadní a klíčovou investici v oblasti energetické soběstačnosti České republiky. Nový areál bude vystaven v přímé blízkosti současné jaderné elektrárny v Dukovanech, ale bude zcela nezávislý a soběstačný. Nově postavený reaktor by měl pokrýt v budoucnu cca 10 % celkové spotřeby elektrické energie v ČR a jeho výkon bude až 1.200 MW. Do roku 2024 by měl být znám vítěz tendru a v roce 2029 by měla začít samotná stavba. Z bezpečnostních důvodů česká vláda vyloučila z tendru firmy z Číny a Ruska. Do budoucna česká vláda zvažuje stavbu ještě dalších 3 reaktorů a to 2 v Temelíně a jeden ještě v Dukovanech.

Co se týče celkové solární kapacity v ČR, ta od roku 2013 kolísá mezi necelými 2 % až 2,88 %, v současné době (data za rok 2020) je její podíl v národním energetickém mixu 2,27 %. Ministryně životního prostředí Anna Hubáčková se k otázce obnovitelných zdrojů v národním energetickém mixu vyjádřila takto: „*Obnovitelné zdroje energie budou čím dál důležitější součástí energetického mixu. S každým nově podpořeným projektem jsme blíže k odklonu od drahých fosilních paliv. Navíc jde i o strategickou investici do naší energetické bezpečnosti*“ (Obnovitelne.cz 2022).

3.5 Obnovitelné zdroje elektřiny

Vzhledem k nedostatku nevyčerpatelných zdrojů a ekologickým problémům způsobeným emisemi, je tradiční výroba energie na bázi fosilních paliv, obecně považována za dlouhodobě neudržitelnou. Výsledkem je celosvětové úsilí o zavedení více obnovitelných energií do energetického mixu. Obnovitelné zdroje energie jsou inovativními možnostmi výroby elektřiny a jejich potenciál je obrovský, protože v zásadě mohou mnohonásobně uspokojit světovou poptávku po energii (Ellabban et al. 2014). Obnovitelné zdroje mohou snížit náklady na energii v regionu ve prospěch občanů a průmyslu. Zároveň mohou zlepšit energetickou bezpečnost, kvalitu ovzduší a sladit region s dlouhodobými cíli Pařížské dohody o dekarbonizaci. Obnovitelné zdroje také poskytují zemím nákladově efektivní cestu z fosilních paliv směrem k moderní, odolné a udržitelné energetické budoucnosti (European Commission 2020). K obnovitelným zdrojům energie se v podmínkách ČR řadí využití energie vody, větru, slunečního záření, biomasy a bioplynu, energie prostředí využívaná tepelnými čerpadly, geotermální energie a energie kapalných biopaliv. Vyspělé státy podporují rozvoj obnovitelných zdrojů energie včetně fotovoltaiky jako strategický prostředek pro zajištění kontinuity energetických zdrojů v časovém horizontu do roku 2050. Aby bylo možné zajistit všechny energetické potřeby, maximalizovat návratnost využívání zdrojů a současně minimalizovat dopady na životní prostředí, je nutné přistupovat k rozvoji obnovitelné energie prostřednictvím kombinace doplňkových technologií (Ravi et al. 2014). To platí i pro sluneční energii, která je na rozdíl od dalších obnovitelných zdrojů prakticky nevyčerpatelným a každodenně dostupným zdrojem energie (Choi et al. 2014).

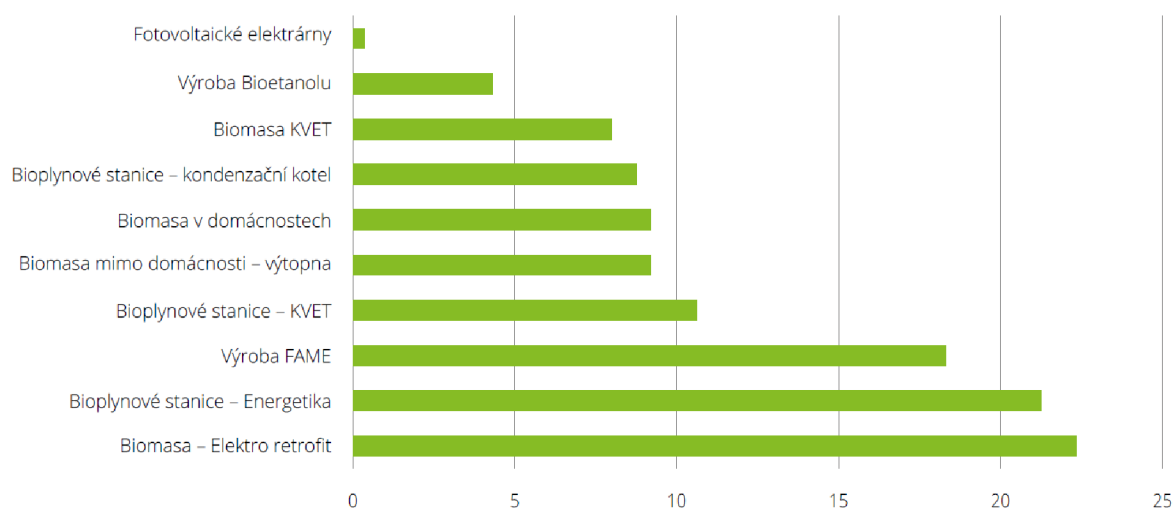
Obnovitelné zdroje energie (větrná energie, solární energie, hydroelektrická energie, energie z oceánu, geotermální energie, biomasa a biopaliva) jsou alternativami k fosilním palivům a přispívají ke snižování emisí skleníkových plynů, k diverzifikaci dodávek energie a ke snižování závislosti na nespolehlivých a nestabilních trzích s fosilními palivy, především s ropou a zemním plynem. Právní předpisy EU o prosazování obnovitelných zdrojů energie prošly v posledních patnácti letech významným vývojem. Na základě zodpovědného postoje k životnímu prostředí a k boji s klimatickými změnami má přístup k energetice v této oblasti zásadní význam. Evropská unie si stanovila společný cíl unijní cíl alespoň 32 % pro podíl spotřebované energie pocházející z obnovitelných zdrojů v roce 2030. Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu byl zpracován na základě požadavku nařízení Evropského parlamentu a Rady 2018/1999 o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu a obsahuje cíle a politiky ve všech pěti rozměrech energetické unie na období 2021-2030 s výhledem do roku 2050. Stěžejní část Vnitrostátního plánu tvoří nastavení příspěvku ČR k tzv. evropským klimaticko-energetickým cílům EU v oblasti snižování emisí, zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie a zvyšování energetické účinnosti. Česká republika navrhuje příspěvek k evropskému cíli do roku 2030 na úrovni 22 %, což je nárůst o 9 procentních bodů v porovnání s vnitrostátním cílem ČR na úrovni 13 % pro rok 2020. (MPO 2019).

Na základě analýzy společnosti Deloit pro Svaz moderní energetiky je realistickým předpokladem nárůst instalovaného výkonu obnovitelných zdrojů téměř o 175 %. Z toho

nejvyšší nárůst je plánován v oblasti fotovoltaiky, kde je uvažován růst ze současných cca 2 GWe na 9 GWe instalovaného výkonu. Co se týče environmentálního dopadu, pak tento scénář počítá s využitím cca 9 tis. ha půdy pro velké fotovoltaické parky. Tyto parky by měly být primárně stavěny na tzv. brownfieldech, avšak při takto ambiciózních plánech výstavby nelze vyloučit ani stavbu na méně bonitních plochách. Je tedy snahou nejdříve využít potenciál volných střech soukromých a komerčních budov a realizovat výstavbu decentralizovaných fotovoltaických elektráren na nich, a teprve potom zbylý potřebný instalovaný výkon je pak možno realizovat v rámci výstavby velkých fotovoltaických elektráren. Je tedy plánováno pro výstavbu fotovoltaických elektráren nejprve využívat tzv. brownfielddy a tím minimalizovat zábor zemědělské půdy (Deloitte 2019).

Z hlediska environmentálních dopadů technologie je důležité sledovat nejen její přímý dopad na tvorbu skleníkových plynů, tak také rozlohu půdy zabrané na výrobu jednotky energie. Hlavním důvodem pro sledování hektarové výroby je snaha omezit zábor půdy vhodné pro pěstování potravin (Deloitte 2019).

Hektarová potřeba zdrojů na výrobu 1 TJ



Obr. 12 Hektarová potřeba obnovitelných zdrojů na výrobu 1 TJ (10^{12}) Zdroj: Deloitte 2019

Jak lze vyčíst z uvedeného grafu, fotovoltaické elektrárny jsou zdaleka nejméně hektarově náročné oproti jakémukoliv zdroji závislému na spalování biomasy. Nejhorších výsledků dosahují zdroje, které produkují spalováním biomasy pouze elektřinu (Deloitte 2019).

Nový finanční nástroj Evropské unie, Modernizační fond, má za cíl přinést v období 2021 - 2030 úspory energie a podporu obnovitelných zdrojů energie. Pro Českou republiku bude dostupných minimálně 150 miliard korun, což představuje 15,6 % z celkových prostředků Modernizačního fondu. Více než 3 miliardy z Modernizačního fondu jdou dle ředitele Státního fondu životního prostředí ČR Petra Valdmana do větších solárních parků, které vyrostou převážně na brownfieldech, tedy na plochách, které jsou kvůli předchozí, například průmyslové činnosti, nevyužitelné. Při výběru projektů byly zvýhodněny projekty z regionů postižených útlumem těžby uhlí, kterými jsou Karlovarský, Moravskoslezský a Ústecký kraj. Mezi

úspěšnými firmami se prosadila společnost ČEZ, která získá podporu pro celkem až 170 megawattů solárních elektráren. Podporu získá také společnost CTP, která postaví fotovoltaiky na svá obchodní centra (Obnovitelne.cz 2022).

3.6 Zelená dohoda pro Evropu – European Green Deal

Zelená dohoda pro Evropu je soubor politických iniciativ Evropské komise, jejichž hlavním cílem je dosáhnout toho, aby se Evropa do roku 2050 stala klimaticky neutrální (Europe's Green Deal 2019). Dohoda obsahuje plán s vyhodnocenými dopady, jehož cílem je snížit emise skleníkových plynů EU do roku 2030 o 55 % ve srovnání s rokem 1990 (European Commission 2019). Druhým cílem dohody je transformace evropské ekonomiky tak, aby byla dlouhodobě udržitelná, tzn její růst bez navyšování využívání přírodních zdrojů (Zamouřil 2019). Dohoda byla představena 11. 12. 2019 a obsahuje opatření ke snížení emisí, investice do špičkového výzkumu a inovací a ochranu přírodního prostředí evropského kontinentu (European Commission 2019).

Evropská komise vydala 14. 7. 2021 balíček opatření „Fit for 55“, který tvoří základ Zelené dohody pro Evropu. Obsahuje nové i revidované legislativní návrhy v oblasti klimatu, energetiky a dopravy.

Uhlíkovou neutralitu podle Zelené dohody pro Evropu schválily hlavy všech států Evropy na zasedání Evropské rady dne 12. 12. 2019, když ve svém usnesení přijaly následující text: *„S ohledem na nejnovější dostupné vědecké poznatky a na potřebu zintenzivnit globální opatření v oblasti klimatu Evropská rada potvrzuje cíl dosáhnout do roku 2050 klimaticky neutrální EU, a to v souladu s cíli Pařížské dohody.“* (Consilium Europa 2019).

Ani ve stínu války na Ukrajině debaty na evropské úrovni o Green Dealu neutichly. Zelená dohoda pro Evropu se nyní velmi diskutuje na Radě pro životní prostředí. Válka na Ukrajině naplno ukázala, jak je Evropská unie závislá na ruském plynu, ropě i uhlí. V Evropské unii panuje shoda, že evropské státy nechtějí být závislé na dodávkách plynu a ropy z Ruska. V Evropském Parlamentu je Green Deal vnímán jako nástroj, jak do budoucna zbavit Evropskou unii závislosti na těchto ruských dodávkách. Česká republika dle Jany Hubáčkové, ministryně životního prostředí, již kroky podnikla a to podporou fotovoltaických panelů a dalších zdrojů obnovitelné energie a do budoucna by se podpora mohla týkat i tepelných čerpadel. Otázkou zůstává, jakou budoucnost bude mít v Evropské unii spalování uhlí, odpovědí se bude zabývat Evropská Komise. V České republice, v závislosti na možném nedostaktu plynu, musíme nadále zvažovat jako zdroj energie i hnědé uhlí.

Green Deal je dle Jany Hubáčkové, ministryně životního prostředí, též příležitost jak se vyrovnat s klimatickými změnami. Pro Evropu je krize na Ukrajině a agrese ze strany Ruska další motivací ke zvýšení úsilí, aby pomocí cílů stanovených v Green Dealu dosáhla uhlíkové neutrality.

Nejen Evropa chce dosáhnout uhlíkové neutrality. V loňském roce si čínská vláda stanovila ambiciózní energetický cíl, podle kterého by do roku 2030 mělo 40 % energie v jejich rozvodné síti pocházet z nefosilních zdrojů. Prezident Si Ťin-Pching rovněž uvedl, že Čína bude do roku 2060 uhlíkově neutrální. Čína je již nyní světovým lídrem v oblasti obnovitelných zdrojů energie a nyní tato země oznámila stavbu 450 GW solárních a větrných elektráren, které budou všechny postaveny v poušti Gobi a dalších pouštích (Bates Ramirez 2022).

Jak jsem již zmínila v kapitole týkající se energetického mixu ČR, česká vláda podniká kroky k posílení podílu jaderné energie. Mnoho lidí se mylně domnívá, že jaderná energie produkuje značné množství emisí uhlíku a to může být jednou z příčin, proč jadernou energii odmítají (Láznovský 2022). Skutečnost je jiná, protože jaderné zdroje patří mezi zdroje s nejnižšími emisemi vůbec. Dle analýzy americké federální Laboratoře pro obnovitelné zdroje (National Renewable Energy Laboratory) jsou jejich emise po započtení celého životního cyklu podobné či nižší než u většiny obnovitelných zdrojů. A mnohonásobně nižší než v případě fosilních paliv, ať černého či hnědého uhlí nebo zemního plynu (příloha č. 7) (National Renewable Energy Laboratory 2021).

3.7 Solární elektrárny

3.7.1 Popis a možnosti umístění

V České republice bylo k dubnu 2021 evidováno 28 935 fotovoltaických elektráren o celkovém výkonu 2 145 MW, z toho 520 fotovoltaických elektráren má vyšší výkon než 1 MW (Elektrarny.pro 2022).

V České republice se nejčastěji vyskytují tzv. fotovoltaické elektrárny, které využívají tzv. fotovoltaického jevu, tzn. že v určité látce (nejčastěji se využívá např. křemíku) se působením světla (fotonů) uvolňují elektrony. Díky fotovoltaickým článkům (destičky tvořené právě křemičitým materiálem) se zde může generovat elektrický proud. Sluneční panel poté vzniká sestavením článků vedle sebe.

Fotovoltaická, neboli solární elektrárna vyrábí elektřinu ze slunečního záření. Jedná se o obnovitelný a nevyčerpatelný zdroj energie, který k výrobě elektřiny nepotřebuje žádné palivo. V ČR spadají solární elektrárny do podporovaných zdrojů energie (POZE). Solární elektrárna se skládá ze dvou základních komponent – solární (fotovoltaické) panely a měnič.

Solární panely při dostatečném osvětlení vyrábí elektřinu, stejnosměrný proud. Lze je umístit na střechy privátních či výrobních objektů, také i na jejich fasády, dále např. na zastřešení parkoviště či přímo na pozemek, na vodní plochu či v případě agrovoltaiky přímo na ornou půdu nad pěstované plodiny. Čím více je nainstalovaných panelů, tím vyšší výkon solární elektrárna má a tím více vyrobí elektřiny. Čím více a čím delší dobu jsou panely ozářeny sluncem, tím více elektřiny elektrárna vyrobí. Pro využití elektřiny ze solární elektrárny je nutné k panelům připojit střídač, který převede stejnosměrný proud z panelů na elektřinu s takovými

parametry, aby na ní mohly normálně fungovat standardní spotřebiče připojené do zásuvky. Teprve ze střídače je elektrina vedena do domácího nebo firemního rozvaděče.

Při umístění solárních panelů přímo na pozemek, který spadá do zemědělského půdního fondu, je k tomuto odnětí zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu pro nezemědělské účely třeba souhlasu orgánu ochrany zemědělského půdního fondu. Záměr, který vyžaduje odnětí zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu, nelze povolit podle zvláštních právních předpisů (např. Zákon č. 183/2006 o územním plánování a stavebním řádu) bez tohoto souhlasu. Při posouzení odnětí, orgán ochrany zemědělského půdního fondu vychází z celkové plochy zemědělské půdy požadované pro cílový záměr. Půdu lze odejmout ze zemědělského půdního fondu trvale nebo dočasně. Dočasně lze půdu odejmout jen v případě, že po ukončení účelu jejího odnětí bude dotčená plocha rekultivována podle schváleného plánu rekultivace tak, aby mohla být vrácena do zemědělského půdního fondu a osoba, které náleží oprávnění k záměru, pro který byl vydán souhlas s odnětím zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu, je povinna za odňatou zemědělskou půdu zaplatit odvod ve výši stanovené podle přílohy k tomuto zákonu (Zákon 334/1992 Sb.).

3.7.2 Druhy solárních elektráren

Ostrovní elektrárny – solární elektrárny, které jsou zcela nezávislé na síti, nejsou k ní nijak připojeny, ani do sítě nikdy žádnou energii nedodávají. Dokáží fungovat i při výpadku sítě, ale mohou síť využívat jako zálohu. Využívají se na menší stavby, chaty a chalupy, ale jsou využitelné i pro trvale obytné rodinné domy.

Síťové elektrárny - solární elektrárny, které jsou připojené na síť. Využívají se na domech nebo průmyslových objektech nebo přímo na pozemcích a vytvořená elektrická energie je spotřebována hned v objektu nebo se její přebytky prodávají do distribuční sítě. Tento druh solární elektrárny je v ČR nejrozšířenější.

Hybridní elektrárny - solární elektrárny, které dokáží vytvořenou energii rozdělit, část jí dodávají přímo do objektu a část zůstává v akumulátorech.

3.7.3 Netradiční solární elektrárny

Agrivoltaika – solární panely nad zemědělsky obhospodařovanými pozemky. Solární panely jsou umístěny nad plodinami nebo v dělicích pásech mezi nimi. Pomáhají zadržovat v půdě vláhu, snižují odpar vody a prospívají tak mikroklimatu. Jak popisuje Martin Madej z Aliance pro energetickou soběstačnost, kromě jablek, brambor, špenátu nebo malin, agrivoltaika experimentuje s chřestem bílým, kdy chřest roste ve tmě zastíněný fóliemi, takže se využití stínících solárních panelů přímo nabízí. Takto vyrobená elektrina je na místě využitelná pro zemědělskou techniku a může tedy zemědělcům zvýšit výnos z obhospodařovaných pozemků a uspořit výdaje za energie, dodává Madej. První agrivoltaické zařízení vybudovala v České republice společnost ČEZ u své elektrárny v Ledvicích.

Plovoucí elektrárny – staví se na pontonech či plovácích na vodních plochách. Díky testovací plovoucí solární elektrárně na Homoli, horní nádrži přečerpávací vodní elektrárny Štěchovice, energetici v reálném prostředí zjistí vlastnosti nosných plováků a solárních panelů v kombinaci s každodenním provozem přečerpávací elektrárny. V létě se pilotní instalace rozšíří do regulérní elektrárny využívající energii ze slunečního záření o výkonu 100 kWp (ČEZ 2021).

Carporty a střechy – solární elektrárny budované na zastřešení velkých parkovišť či u obchodních center. Největší česká fotovoltaická elektrárna na speciálně upravených střechách parkoviště je nainstalována ve vnějším areálu Jaderné elektrárny Dukovany. Nový bezemisní zdroj pokryje díky svému výkonu 820 kWp roční spotřebu téměř tří stovek domácností. Elektrárna nezabírá žádnou ornou půdu a díky oboustranným panelům zužitkuje i sluneční světlo odrážející se od zaparkovaných vozů. Kromě zvýšení bezemisní výroby bez záboru orné půdy, představuje carportová elektrárna i zcela nové řešení výroby elektřiny ze slunce (ČEZ 2020). Největší solární elektrárnu na střechách nainstalovala v ČR v roce 2020 firma Škoda Auto. Solární elektrárna má ročně dodat 450 Mw, kterou firma spotřebuje pro vlastní okamžitou spotřebu a přebytky ukládá do baterií. Solárními panely pokrývá střechy svých prodejen v ČR např. také detailový řetězec Lidl. Firmy takto řeší jak úsporu nákladů, tak i dopad na životní prostředí, kdy šetří emise CO₂.

Dálniční soláry – solární elektrárny, které jsou montované jako zastřešení dálnic, ochrana před hlukem i větrem, snižují také teplotu vozovky, mohou být přímo součástí protihlukových stěn.

Solární panely na cyklostezkách – speciální solární panely tvoří přímo povrch cyklostezky. První solární cyklostezku otevřeli 12. října 2015 v Nizozemí. Cyklisté se mohou „projet po hvězdné obloze“ na 1 kilometr dlouhé trase, nazvané „van Goghova cesta“ v nizozemském regionu Brabant. Surrealistický zážitek vytvořil podle obrazu Hvězdná noc nizozemský umělec a designér Daan Roosegaarde. Plochu panelů na cestách ale nelze naklonit, aby zachytily co nejvíc slunečních paprsků, takže získávají o 30 % méně energie ze slunce než panely umístěné na střechách domů nebo v polích. (Elektřina.cz 2015).

3.7.4 Právní předpisy týkající se výroby elektřiny ze solární elektrárny

Niže uvádím seznam energetické legislativy týkající se výroby elektřiny z podporovaných zdrojů energie v České republice:

- **Zákon č. 165/2012 Sb.**, o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, dále jen zákon č. 165/2012 Sb. (původně zákon 180/2005 Sb., který byl zrušen k 1. 1. 2013).
- **Zákon č. 458/2000 Sb.**, o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) ve znění pozdějších předpisů.
- **Vyhláška ERÚ č. 296/2015 Sb.**, o technicko-ekonomických parametrech pro stanovení výkupních cen pro výrobu elektřiny a zelených bonusů na teplo a o stanovení doby

životnosti výroben elektřiny a výroben tepla z obnovitelných zdrojů energie ve znění pozdějších předpisů.

- **Vyhláška ERÚ č. 408/2015 Sb.**, o Pravidlech trhu s elektřinou ve znění pozdějších předpisů.
- **Vyhláška ERÚ č. 9/2016 Sb.** o postupech registrace podpor u operátora trhu a provedení některých dalších ustanovení zákona o podporovaných zdrojích energie.
- **Vyhláška ERÚ 16/2016 Sb.** o podmínkách připojení k elektrizační soustavě.
- **Vyhláška MPO č. 145/2016 Sb.** o vykazování elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů a k provedení některých dalších ustanovení zákona o podporovaných zdrojích energie, ve znění pozdějších předpisů.
- **Vyhláška MPO č. 477/2012 Sb.**, o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů, způsob využití obnovitelných zdrojů energie pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a uchování dokumentů o použitém palivu, biologicky rozložitelná část komunálního odpadu, požadavky na kvalitu biometanu a kritéria udržitelnosti pro biokapaliny.
- **Vyhláška MPO č. 37/2016 Sb.**, o elektřině z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla a elektřině z druhotných zdrojů.
- **Vyhláška MPO č. 441/2012 Sb.**, o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny nebo tepelné energie.
- **Vyhláška MPO č. 359/2020 Sb.**, o měření elektřiny ve znění pozdějších předpisů. (ERU 2022).

3.7.5 Výroba elektřiny ze solární elektrárny

Podmínky podnikání v energetických odvětvích v České republice jsou stanoveny ustanovením § 3 energetického zákona, přičemž podnikat v energetických odvětvích na území České republiky mohou za podmínek stanovených tímto zákonem fyzické či právnické osoby pouze na základě licence udělené Energetickým regulačním úřadem. Licence je vyžadována u všech elektráren s výkonem nad 10 kW a u elektráren, u kterých je vyrobená elektřina určena k prodeji do sítě.

Majitelé solárních elektráren instalovaných do 31. 12. 2013 mohou čerpat z 2 různých forem finančních podpor za vyrobenou elektřinu, které nyní definuje zákon č. 165/2012 Sb. Jedná se o podporu formou výkupní ceny nebo zeleného bonusu v ročním nebo hodinovém režimu. Formy podpory nelze kombinovat.

- **Výkupní cena** - v případě výkupních cen má povinně vykupující povinnost od výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů vykoupit veškerý objem elektřiny naměřené v předávacím místě výroby elektřiny a distribuční nebo přenosové soustavy a dodané do elektrizační soustavy za cenu stanovenou aktuálním cenovým rozhodnutím
- **Zelený bonus** - zelený bonus na elektřinu vyrobenou z OZE vyplácí OTE, a. s. za veškerou vyrobenou (a účelně spotřebovanou elektřinu včetně spotřebované v místě výroby) a naměřenou stanoveným měřidlem s výjimkou technologické vlastní spotřeby elektřiny.

(1.10.) Výkupní ceny a roční zelené bonusy na elektřinu pro výrobu elektřiny využitím slunečního záření:

ř./sl.	Podporovaný druh energie	Datum uvedení výroby do provozu		Instalovaný výkon výroby [kW]		Jednotarifní pásmo provozování	
		od (včetně)	do (včetně)	od	do (včetně)	Výkupní ceny [Kč/MWh]	Zelené bonusy [Kč/MWh]
a	b	c	d	e	l	m	
500	Výroba elektřiny využitím slunečního záření	-	31.12.2005	-	-	7 566	6 836
501		1.1.2006	31.12.2007	-	-	15 876	15 146
502		1.1.2008	31.12.2008	-	-	15 484	14 754
503		1.1.2009	31.12.2009	0	30	14 528	13 878
504		1.1.2009	31.12.2009	30	-	14 422	13 692
505		1.1.2010	31.12.2010	0	30	13 530	12 880
506		1.1.2010	31.12.2010	30	-	13 424	12 694
507		1.1.2011	31.12.2011	0	30	8 118	7 468
508		1.1.2011	31.12.2011	30	100	6 389	5 659
509		1.1.2011	31.12.2011	100	-	5 954	5 224
510		1.1.2012	31.12.2012	0	30	6 538	5 888
511		1.1.2013	30.6.2013	0	5	3 548	2 898
512		1.1.2013	30.6.2013	5	30	2 945	2 295
513		1.7.2013	31.12.2013	0	5	3 111	2 461
514	1.7.2013	31.12.2013	5	30	2 529	1 879	

Obr. 13 Výkupní ceny a roční zelené bonusy pro fotovoltaické elektrárny. Zdroj: ERU 2014

Energetický regulační úřad se od roku 2006 snažil dle nařízení podporovat fotovoltaické elektrárny, po velkém nárůstu velkých fotovoltaických elektráren instalovaných často na zemědělských půdách v letech 2009 a 2010, snížil výkupní ceny o více jak 50 % a fotovoltaické elektrárny uvedené do provozu od 1. 1. 2014 přestal podporovat úplně.

V souladu s novelou zákona č. 165/2012 Sb. zákonem č. 310/2013 Sb. byla pro solární elektrárny zastavena od 1. 1. 2014 podpora pro výrobu elektřiny pro nově instalované výroby a v souladu s tímto zákonem nestanovil Energetický regulační úřad od roku 2014 v cenovém rozhodnutí podporu na elektřinu pro nové výroby využívající sluneční záření. Výjimku získaly pouze malé vodní elektrárny (ERU 2022).

3.7.6 Sluneční elektrárny – přírodní faktory

Při výběru lokality pro výstavbu sluneční elektrárny je třeba vzít v úvahu dva hlavní přírodní faktory a to solární podmínky v dané lokalitě a geomorfologické charakteristiky daného místa. První faktor udává, kolik sluneční energie dopadá na určitou plochu a druhá charakteristika je využitelná pro optimalizaci maximálního využití slunečního záření slunečními elektrárnami. Jak uvádí Skeiker (2005), hlavními činiteli ovlivňující úhrn globálního slunečního záření jsou především faktory astronomické, a to režim insolace, hodnota sluneční konstanty, hodnota deklinace a hodinového úhlu, vzdálenost Země a Měsíce, dále potom geografické faktory, tzn nadmořská výška, zeměpisná šířka, dále geometrické faktory jako tvar reliéfu zemského povrchu, výška Slunce či rotace Země (Skeiker 2005).

Existuje velké množství aplikací na určení množství sluneční energie dopadající na zvolenou plochu. V první řadě je to aplikace Photovoltaic Geographical Information System PVGIS, aplikace vytvořená výzkumným centrem Evropské komise (JRC 2013). Další aplikací je Metonorm. Tato aplikace, podobně jako databáze PVGIS, využívá data z pozemních i satelitních měření získaných po celém světě a komplexně je zpracovává. Na území ČR využívá pro svá měření 34 meteorologických stanic, pouze osm z nich měří data o globálním slunečním záření (Meteonorm 2022). Poslední databází je pvPlanner.

4 Metodika

Hlavním cílem práce bylo zaměřit se na fotovoltaické elektrárny v Libereckém kraji a záznamy půdy s nimi spojené. Byly vybrány pouze fotovoltaické elektrárny na zemědělské půdě.

Pro tuto práci byla použita data, která byla čerpána v Libereckém kraji. V souladu s cílem práce byla analyzována data Českého statistického úřadu, Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního, Energetického regulačního úřadu a dalších dostupných zdrojů. Data byla následně počítačově zpracována a pomocí nich byla vyhodnocena současná situace v Libereckém kraji. Analýza a zmapování řešené problematiky proběhlo na základě vyhodnocení dat o půdě, která jsou veřejně přístupná, prostřednictvím webové aplikace katalog BPEJ Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy a geoinformačního systému SOWAC. Data byla zpracována pomocí programu MS Excel.

Následně byla vyčíslena rozloha, kterou jednotlivé fotovoltaické elektrárny zabírají a byly specifikovány třídy ochrany zemědělského půdního a BPEJ.

4.1 Charakteristika Libereckého kraje

4.1.1 Přírodní a krajinné podmínky

Současná zemědělská krajina Libereckého kraje je z pohledu ČR poměrně unikátní. Vyznačuje se vysokým počtem prostorů zachovávajících si charakteristické rysy harmonické kulturní krajiny. Kraj není typickou zemědělskou oblastí a zemědělská půda tvoří 44 % z 316 360 ha jeho rozlohy. Téměř polovinu zemědělské půdy pokrývají trvalé travní porosty. Vzhledem k výše zmiňovaným přírodním podmínkám a rázu krajiny nelze Liberecký kraj zařadit mezi kraje určené pro intenzivní zemědělskou výrobu. Podle kritérií Evropské unie, tzv. LFA (Less Favoured Areas), je více než 70 % z celkové výměry zemědělského půdního fondu Libereckého kraje ohodnoceno jako území s méně příznivými podmínkami (ČSÚ 2007). Liberecký kraj je charakteristický vyšší nadmořskou výškou, horšími klimatickými podmínkami, a tedy i nižší kvalitou půdy. V Libereckém kraji je osm vymezených průmyslových zón. Tyto průmyslové zóny zabírají přibližně 451,7 ha území (Janků et al. 2020).

4.1.2 Klimatické podmínky v Libereckém kraji

V níže uvedené tabulce byla sepsána meteorologická data získaná z Českého hydrometeorologického ústavu za rok 2021 za jednotlivé měsíce, a to vždy průměrná teplota v měsíci, měsíční úhrn srážek a průměrná měsíční doba slunečního svitu v Libereckém kraji. Tato data byla následně graficky zpracována.

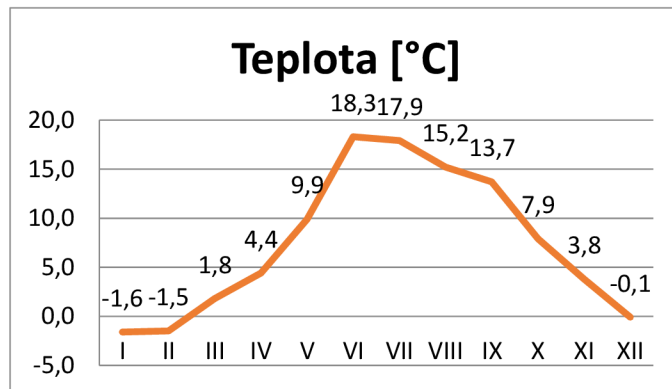
Rok 2021

Tabulka č. 2 Měsíční průměry pro teplotu a srážky v Libereckém kraji

Měsíc	Teplota [°C]	Srážky [mm]
I	-1,6	85,0
II	-1,5	45,0
III	1,8	38,0
IV	4,4	45,0
V	9,9	101,0
VI	18,3	72,0
VII	17,9	138,0
VIII	15,2	123,0
IX	13,7	27,0
X	7,9	40,0
XI	3,8	66,0
XII	-0,1	66,0

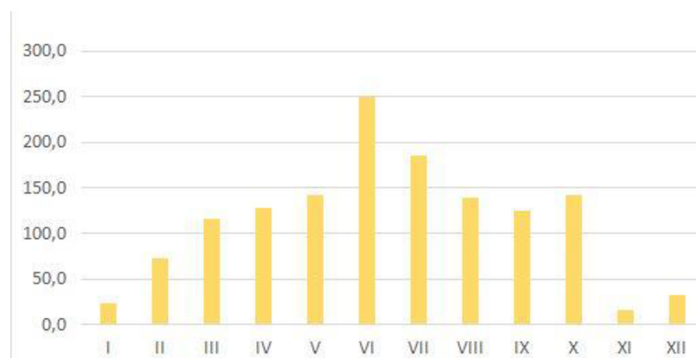
Vlastní zpracování Zdroj: ČHMÚ 2022

Graf č. 2 - Vývoj průměrné teploty v Libereckém kraji



Vlastní zpracování Zdroj: ČHMÚ 2022

Graf č. 3 - Měsíční úhrny slunečního svitu v Libereckém kraji



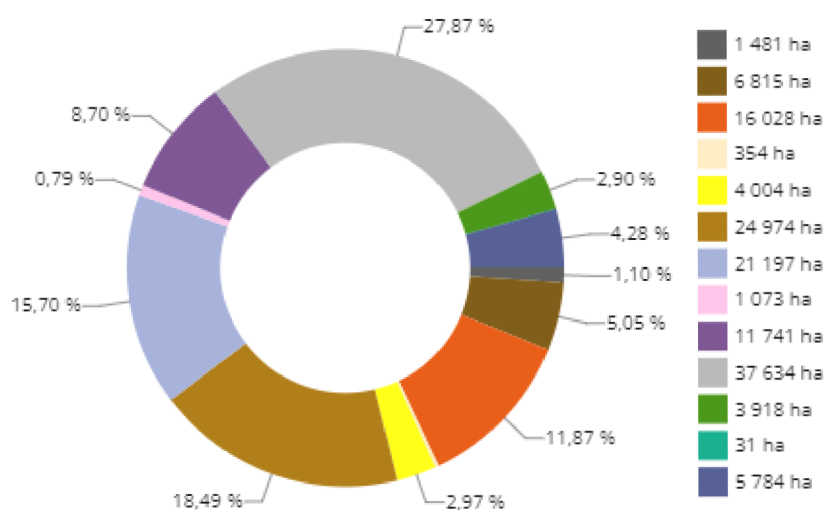
Vlastní zpracování Zdroj: ČHMÚ 2022

4.1.3 Půdní typy

Vybrané zájmové území:	Liberecký kraj
Kód NUTS3:	CZ051
Výměra:	316 360 ha
Hodnocená plocha:	135 032 ha

Skupiny půdních typů

Skupiny půdních typů	Zastoupení (%)	Výměra (ha)
černozemě	1,10	1 480,58
hnědozemě	5,05	6 814,61
luvizemě	11,87	16 027,79
rendziny, prararendziny	0,26	353,56
regozemě	2,97	4 004,12
kambizemě	18,49	24 973,59
kambizemě dystrické, podzoly, kryptopodzoly	15,70	21 197,02
kambizemě, rankery, litozemě	0,79	1 073,27
silné svažité půdy	8,70	11 741,26
pseudogleje	27,87	37 633,86
fluvizemě	2,90	3 917,97
černice	0,02	30,74
gleje	4,28	5 783,79
celkem	100,00	135 032,15

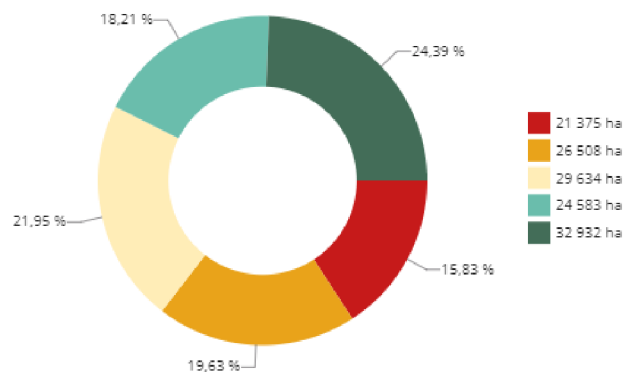


Obr. 14 Tabulka + graf skupiny půdních typů v Libereckém kraji Zdroj: VÚMOP 2022b

4.1.4 Třídy ochrany

Třídy ochrany ZPF

Třídy ochrany ZPF	Zastoupení (%)	Výměra (ha)
1. třída - bonitně nejcennější půdy	15,83	21 375,11
2. třída - půdy s nadprůměrnou produkční schopností	19,63	26 507,78
3. třída - půdy s průměrnou produkční schopností	21,95	29 634,35
4. třída - půdy s převážně podprůměrnou produkční schopností	18,21	24 583,38
5. třída - půdy s velmi nízkou produkční schopností	24,39	32 931,53
celkem	100,00	135 032,15

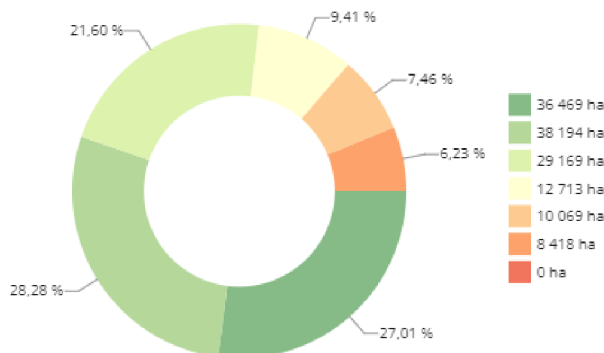


Obr. 15 Tabulka + graf tříd ochrany v Libereckém kraji Zdroj: VÚMOP 2022b

4.1.5 Základní cena zemědělských pozemků dle BPEJ

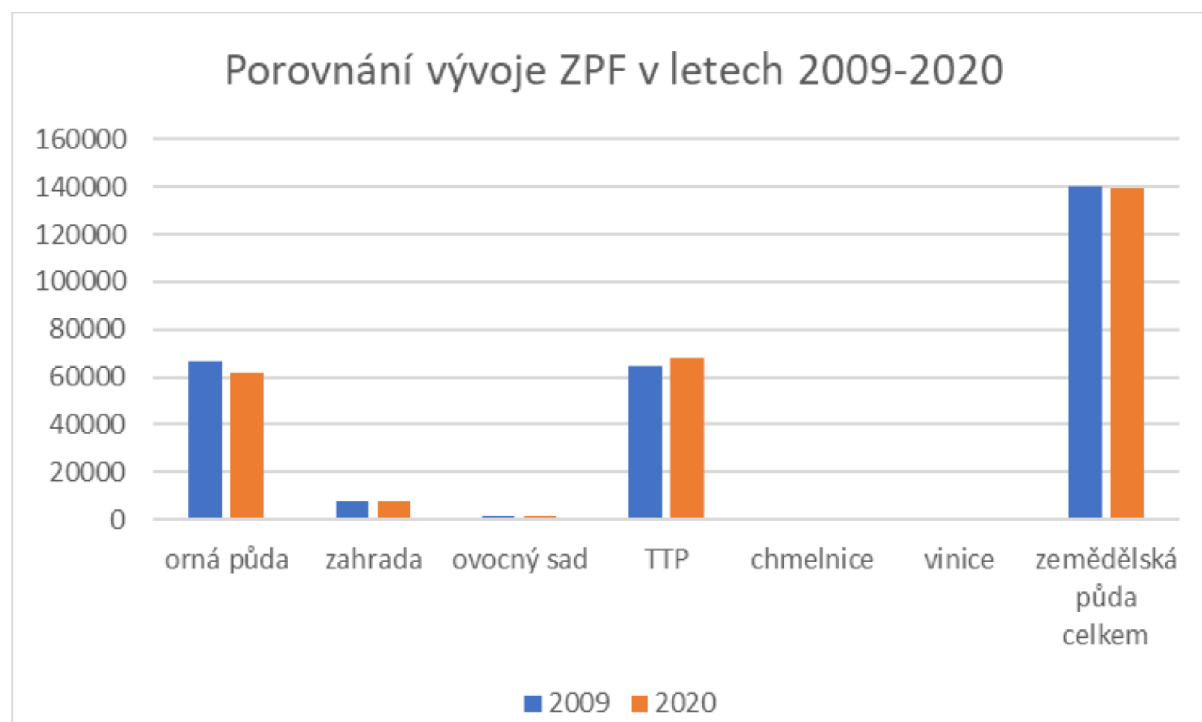
Cena půdy

Cena půdy	Zastoupení (%)	Výměra (ha)
pod 2,50 Kč	27,01	36 469,40
2,51 - 5,00 Kč	28,28	38 193,80
5,01 - 7,50 Kč	21,60	29 169,11
7,51 - 10,00 Kč	9,41	12 712,65
10,01 Kč - 12,50 Kč	7,46	10 068,69
12,51 Kč - 15,00 Kč	6,23	8 418,49
nad 15,00 Kč	0,00	0,00
celkem	100,00	135 032,15



Obr. 16 Tabulka + graf cen půdy dle BPEJ v Libereckém kraji Zdroj: VÚMOP 2022

4.1.6 Zemědělský půdní fond – vývoj



Obr. č. 17 Vývoj ZPF v letech 2009 – 2020 Zdroj: ČÚZK 2020

Z grafu lze vyčíst klesající tendence využívání orné půdy v Libereckém kraji. To má souvislost se situací zemědělství v ČR, kdy dochází k nepříznivému trendu spočívajícím v nezemědělském využívání půdy. Vlastník má sice legislativní povinnost hospodařit v souladu s druhem pozemku, ale není zde legislativní předpis, který by ošetřil, jak bude o půdu pečovat. Pokud zanechá vlastník půdu dlouhodobě ladem, tato půda ztrácí svoji schopnost úrodnosti, retence, dochází k postupnému procesu degradace a to je velmi nepříznivý faktor.

4.1.7 Výroba elektřiny v Libereckém kraji – podíl fotovoltaických elektráren

Na výrobě elektřiny se v Libereckém kraji v roce 2020 z více než 66 % podílely alternativní zdroje (solární, vodní nebo větrné elektrárny). Podle předběžných údajů Energetického regulačního úřadu činil instalovaný výkon elektráren ke konci roku 2020 v České republice 21 330 MW, z toho 9,6 % připadalo na solární elektrárny. Na celkovém instalovaném výkonu Libereckého kraje k 31. 12. 2020 se z necelých 81 % podílely elektrárny využívající ekologické zdroje, a to 48,0 % elektrárny na solární energii, 21,5 % větrné elektrárny a 11,2 % vodní elektrárny (ČSÚ 2021).

Tabulka č. 3 Fotovoltaické elektrárny umístěné v Libereckém kraji s instalovaným výkonem vyšším než 0,3 MW.

Název FVE	Výkon v MW	Umístění – obec	Rok uvedení do provozu
FVE Ralsko	55,762	Ralsko	2010
FVE AMMASSO STELLARE	2,003	Skalice u České Lípy	2010
FVE Andaine Invest	4,980	Stráž pod Ralskem	2010
FVE Mimoň IV	0,999	Mimoň	2010
FVE Mimoň I	0,987	Mimoň	2010
FVE Mimoň RA 3	17,494	Mimoň	2010
Dubá	1,225	Dubá	2010
FVE	0,506	Cvikov	2010
FVE Markvartice	0,829	Jablonné v Podještědí	2010
FVE Mimoň V	0,992	Mimoň	2010
FVE Stráž pod Ralskem	4,995	Stráž pod Ralskem	2010
FVE Horní Libchava	1,998	Horní Libchava	2010
FVE Česká Lípa	1,300	Česká Lípa	2010
FVE Markvartice	1,000	Jablonné v Podještědí	2010
FVE Osečná	2,999	Osečná	2010
Fotovoltaická elektrárna Svijany	0,680	Svijany	2010
Hrádek n/N - KMI	0,547	Hrádek nad Nisou	2010
FVE Markvartice II	0,866	Jablonné v Podještědí	2010
FVE Mimoň VI	0,998	Mimoň	2010
FVE PROFIT ENERGY RALSKO s. r. o.	1,199	Ralsko	2010
FVE FALCON Mimoň	4,387	Mimoň	2010
Solar CD	3,000	Český Dub	2010
Solar CELI	1,034	Česká Lípa	2011
FVE – Solar Česká Lípa s.r.o.	0,919	Česká Lípa	2010
FVE 630 kWp Jistebsko – Krásná	0,630	Pěnčín u Jablonce nad Nisou	2010
FVE Břevniště	0,659	Hamr na Jezeře	2010
FVE Kuřívody – 1,5 MWp	1,500	Mimoň	2009
FVE Mimoň III	1,998	Mimoň	2010
FVE Mimoň II	1,000	Mimoň	2010
Brniště	0,415	Brniště	2010
Celkem	117,90		

Vlastní zpracování Zdroj Elektrárny.pro 2022

Jak vyplývá z tabulky, většina velkých fotovoltaických elektráren v Libereckém kraji byla uvedena do provozu v rozmezí let 2009 – 2011. Tento solární boom souvisí také s vyšší výkupní ceny, která pro elektrárny s instalovaným výkonem od 0,3 MW s uvedením do provozu v období od 1. 1. – 31. 12. 2009, činila 14 422 Kč/1 MW a v období od 1. 1. – 31. 12. 2010 činila 13 424 Kč/1 MW. U elektráren s uvedením do provozu od 1. 1. 2011 už byl rozlišen výkon navíc od 0,3 do 1 MW a výkupní cena klesla u fotovoltaických elektráren s instalovaným výkonem od 0,3 – do 1 MW na 6 389 Kč/1 MW a u instalovaného výkonu od 1 MW na 5 954 Kč/1 MW.

5 Výsledky

5.1 Fotovoltaické elektrárny v Libereckém kraji

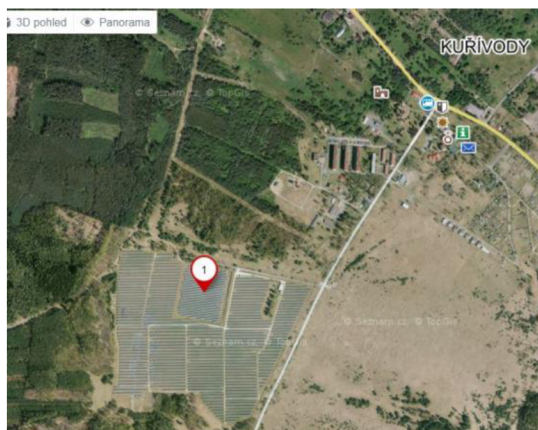
Do výběru analýzy záboru zemědělských půd v Libereckém kraji jsem zvolila jako kritérium **všechny třídy ochrany zemědělské půdy, které vycházejí z kódů mapy BPEJ.**

K podrobnému popisu jsem zvolila fotovoltaické elektrárny nacházející se v Libereckém kraji a umístěné na zemědělském půdním fondu zařazeném do tříd ochrany I. a II. Zemědělské půdy zařazené do třídy ochrany I. jsou bonitně nejcennější a je možno je ze zemědělského půdního fondu odejmout pouze vyjimečně. Zemědělské půdy zařazené do třídy ochrany II. mají v rámci jednotlivých klimatických regionů nadprůměrnou produkční schopnost. Ve vztahu k ochraně zemědělského půdního fondu jde o půdy vysoce chráněné, jen podmíněně odnímatelné a s ohledem na územní plánování také jen podmíněně zastavitelné.

Fotovoltaické elektrárny umístěné na půdách s třídou ochrany III., tedy na půdách s průměrnou produkční schopností a středním stupněm ochrany, které je možno v územním plánování využít event. pro výstavbu a dále na půdách s třídou ochrany IV., tj. na půdách s převážně podprůměrnou produkční schopností v rámci příslušných klimatických regionů s jen omezenou ochranou, využitelné pro výstavbu a dále na půdách s třídou ochrany V., tj. na půdách s velmi nízkou produkční schopností včetně půd mělkých, velmi svažitých, hydromorfních, šterkovitých až kamenitých a erozně nejvíce ohrožených a které jsou pro zemědělské účely postradatelné, jsem do jednotlivých popisů nezahrnula.

5.1.1 Fotovoltaické elektrárny – okres Česká Lípa

Na úvod bych chtěla uvést, že dvě z pěti největších elektráren v České republice se nachází v Libereckém kraji, v okrese Česká Lípa a to fotovoltaická elektrárny FVE Ralsko Ra 1 a FVE Mimoň Ra3. Fotovoltaická elektrárna FVE Ralsko Ra 1 (složená z polykrystalických fotovoltaických panelů) se nachází na území bývalého vojenského prostoru, které je podle odborníků zároveň jednou z nejvhodnějších lokalit k umístění fotovoltaických instalací – průměrný roční úhrn slunečního záření zde totiž dosahuje až 3,8 tisíce MJ/m². Specialisté dále odhadují, že elektřina vyrobená ze solární elektrárny Ralsko Ra 1 pokryje ročně spotřebu více než 10 000 domácností na pomezí středních a severních Čech. Fotovoltaická elektrárna Mimoň Ra 3 (tvořená polykrystalickými panely) dokáže podle propočtů expertů ze společnosti ČEZ Obnovitelné zdroje vyrobit elektřinu pro zhruba 4 500 domácností ve středních a severních Čechách. Obě fotovoltaické elektrárny jsou umístěny zároveň na některých stejných parcelách v obci Mimoň, FVE Ralsko Ra 1 je umístěna ještě na parcelách v obci Noviny pod Ralskem a Kuřívody. Pozemky, na kterých jsou umístěny tyto elektrárny, jsou všechny ve třídě ochrany V.



Obr. 18 Umístění části FVE Zdroj: mapy.cz

5.1.1.1 FVE Osečná

Fotovoltaická elektrárna s výkonem 2,99992 MW je situována v obci Osečná. Majitel je FVE Osečná s. r. o. a byla uvedena do provozu 16. 12. 2010. Elektrárna se nachází v katastrálním území Družcov (632694).

Rozloha záboru FVE na zemědělské půdě, zařazené v třídě ochrany II činí 5,7472 hektaru.

Na území FVE Osečná se nacházejí tři bonitační jednotky:

- 7.43.10 – II. třída ochrany ZPF
- 7.44.00 – II. třída ochrany ZPF
- 7.44.10 – II. třída ochrany ZPF (VÚMOP 2019).



Obr. 19 Umístění FVE Zdroj: mapy.cz

5.1.2 Fotovoltaické elektrárny – okres Liberec

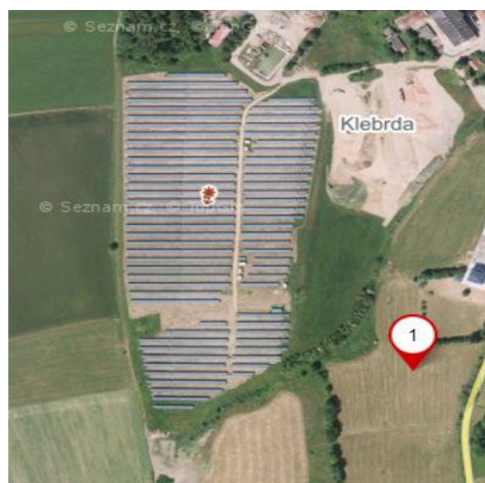
5.1.2.1 FVE Solar CD

Fotovoltaická elektrárna s výkonem 3 MW je situována v obci Český Dub. Majitel je Solar CD s. r. o. a byla uvedena do provozu 31. 12. 2010. Elektrárna se nachází v katastrální území Český Dub (622842).

Rozloha záboru FVE na zemědělské půdě, zařazené v třídě ochrany I činí 1,734 hektaru a v třídě ochrany II činí 1,7447 hektaru, celkový zábor činí 2,9181 hektaru.

Na území FVE Solar CD se nacházejí dvě bonitační jednotky:

- 5.14.00 – I. třída ochrany ZPF
- 5.14.10 – II. třída ochrany ZPF (VÚMOP 2019).



Obr. 20 Umístění FVE Zdroj: mapy.cz

5.1.2.2 FVE Markvartice

Fotovoltaická elektrárna s výkonem 1 MW je situována v obci Jablonné v Podještědí. Majitel je FVE Markvartice s. r. o. a byla uvedena do provozu 29. 11. 2010. Elektrárna se nachází v katastrálním území Markvartice v Podještědí.

Rozloha záboru FVE na zemědělské půdě, zařazené v třídě ochrany II činí 1,5208 hektaru.

Na území FVE Markvartice se nachází jedna bonitační jednotka:

- 7.43.00 – II. třída ochrany ZPF (VÚMOP 2019).

5.1.2.3 FVE Markvartice I

Fotovoltaická elektrárna s výkonem 0,829 MW je situována v obci Jablonné v Podještědí. Majitel je ENERGY JABLONNÉ, a.s. a byla uvedena do provozu 12. 2. 2010. Elektrárna se nachází v katastrálním území Markvartice v Podještědí.

Rozloha záboru FVE na zemědělské půdě, zařazené v třídě ochrany II činí 1,6887 hektaru.

Na území FVE Markvartice I se nachází jedna bonitační jednotka:

- 7.43.00 – II. třída ochrany ZPF (VÚMOP 2019).

5.1.2.4 FVE Markvartice II

Fotovoltaická elektrárna s výkonem 0,866 MW je situována v obci Jablonné v Podještědí. Majitel je MUSSIUS, a. s. a byla uvedena do provozu 2. 2. 2010. Elektrárna se nachází v katastrálním území Markvartice v Podještědí.

Rozloha záboru FVE na zemědělské půdě, zařazené v třídě ochrany II činí 2,7195 hektaru.

Na území FVE Markvartice II se nachází jedna bonitační jednotka:

- 7.43.00 – II. třída ochrany ZPF (VÚMOP 2019).



Obr. 21 Umístění FVE Markvartice, Markvartice I a Markvartice II Zdroj: mapy.cz

5.1.2.5 Fotovoltaická elektrárna Svijany

Fotovoltaická elektrárna s výkonem 0,68 MW je situována v obci Svijany. Majitel je HAMRENERGY s. r. o. a byla uvedena do provozu 7. 6. 2010. Elektrárna se nachází v katastrálním území Svijany (760749).

Rozloha záboru FVE na zemědělské půdě, zařazené v třídě ochrany I činí 0,04 hektaru a v třídě ochrany II činí 0,6 hektaru a v třídě ochrany III činí 1,31 hektaru, celkový zábor činí 1,95 hektaru.

Na území FVE Svijany se nachází tři bonitační jednotky:

- 5.09.00 – I. třída ochrany ZPF
- 5.14.10 – II. třída ochrany ZPF
- 5.08.40 – III. třída ochrany ZPF (VÚMOP 2019).



Obr. 22 Umístění FVE Zdroj: mapy.cz

5.1.2.6 FVE Hrádek n/N – KMI

Fotovoltaická elektrárna s výkonem 0,547 MW je situována v obci Hrádek nad Nisou. Majitel je KMI s. r. o. a byla uvedena do provozu 5. 10. 2010. Elektrárna se nachází v katastrálním území Hrádek nad Nisou (647390).

Rozloha záboru FVE na zemědělské půdě, zařazené v třídě ochrany I činí 0,1286 hektaru a v třídě ochrany II činí 2,1301 hektaru, celkový zábor činí 1,95 hektaru.

Na území FVE Hrádek n/N - KMI se nachází dvě bonitační jednotky:

- 6.12.00 – I. třída ochrany ZPF
- 6.12.10 – II. třída ochrany ZPF (VÚMOP 2019).



Obr. 23 Umístění FVE Zdroj: mapy.cz

5.1.3 Fotovoltaické elektrárny – okres Jablonec

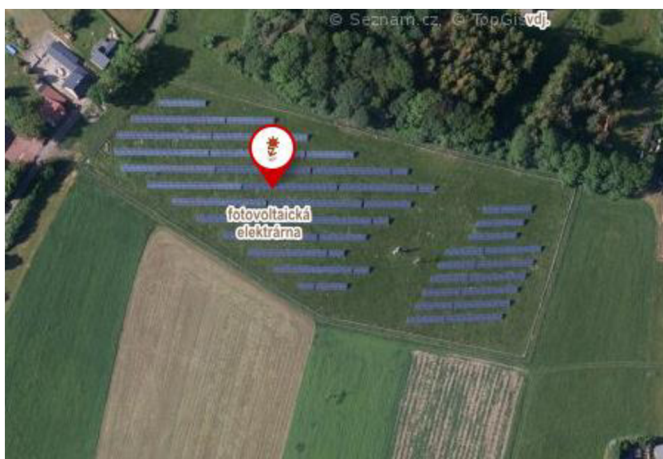
5.1.3.1 FVE 630 kWp Jistebsko-Krásná

Fotovoltaická elektrárna s výkonem 0,63 MW je situována v obci Pěnčín. Majitel je SOLARFARM Krásná s. r. o. a byla uvedena do provozu 19. 11. 2010. Elektrárna se nachází v katastrálním území Jistebsko (719111).

Rozloha záboru FVE na zemědělské půdě, zařazené v třídě ochrany I činí 2,1438 hektaru.

Na území FVE 630 kWp Jistebsko-Krásná se nachází jedna bonitační jednotka:

- 9.36.21 – I. třída ochrany ZPF (VÚMOP 2019).



Obr. 24 Umístění FVE Zdroj: mapy.cz

5.2 BPEJ na kterých se nachází vybrané FVE v Libereckém kraji:

5.2.1 I. třída ochrany zemědělského půdního fondu

5.09.00 - Hnědozemě převážně na rovině nebo úplné rovině se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu a produkční. Bonitovaná půdně ekologická jednotka 5.09.00 legislativně spadá dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do I. třídy ochrany zemědělského půdního fondu. Jedná se o produkční půdy.

5.14.00 - Luvizemě převážně na rovině nebo úplné rovině se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu a středně produkční. Bonitovaná půdně ekologická jednotka 5.14.00 legislativně spadá dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do I. třídy ochrany zemědělského půdního fondu. Jedná se o středně produkční půdy.

6.12.00 - Hnědozemě převážně na rovině nebo úplné rovině se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém (až teplém), vlhkém klimatickém regionu a středně produkční. Bonitovaná půdně ekologická jednotka 6.12.00 legislativně spadá dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do I. třídy ochrany zemědělského půdního fondu. Jedná se o středně produkční půdy.

9.36.21 – Kambizemě dystrické, podzoly, kryptopodzoly převážně na mírných svazích s jižní expozicí (jihozápadní až jihovýchodní) nebo se západní či východní (jihoozápadní až severozápadní či jihovýchodní až severovýchodní) a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké ve chladném, vlhkém klimatickém regionu a produkčně málo významné. Bonitovaná půdně ekologická jednotka 9.36.21 legislativně spadá dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do I. třídy ochrany zemědělského půdního fondu. Jedná se o produkčně málo významné půdy (VÚMOP 2019).

5.2.2 II. třída ochrany zemědělského půdního fondu

5.14.10 - Luvizemě převážně na mírných svazích se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu a méně produkční. Bonitovaná půdně ekologická jednotka 5.14.10 legislativně spadá dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do II. třídy ochrany zemědělského půdního fondu. Jedná se o méně produkční půdy.

6.12.10 - Hnědozemě převážně na mírných svazích se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém (až teplém), vlhkém klimatickém regionu a méně produkční. Bonitovaná půdně ekologická jednotka 6.12.10 legislativně spadá dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do II. třídy ochrany zemědělského půdního fondu. Jedná se o méně produkční půdy.

7.43.00 Pseudogleje převážně na rovině nebo úplné rovině se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a málo produkční. Bonitovaná půdně ekologická jednotka 7.43.00 legislativně spadá dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do II. třídy ochrany zemědělského půdního fondu. Jedná se o málo produkční půdy.

7.43.10 - Pseudogleje převážně na mírných svazích se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a velmi málo produkční. Bonitovaná půdně ekologická jednotka 7.43.10 legislativně spadá dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do II. třídy ochrany zemědělského půdního fondu. Jedná se o velmi málo produkční půdy.

7.44.00 - Pseudogleje převážně na rovině nebo úplné rovině se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a velmi málo produkční. Bonitovaná půdně ekologická jednotka 7.44.00 legislativně spadá dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do II. třídy ochrany zemědělského půdního fondu. Jedná se o velmi málo produkční půdy.

7.44.10 - Pseudogleje převážně na mírných svazích se všesměrnou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém, vlhkém klimatickém regionu a velmi málo produkční. Bonitovaná půdně ekologická jednotka 7.44.10 legislativně spadá dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do II. třídy ochrany zemědělského půdního fondu. Jedná se o velmi málo produkční půdy (VÚMOP 2019).

5.2.3 III. třída ochrany zemědělského půdního fondu

5.08.40 - Černozemě převážně na středních svazích s jižní expozicí (jihozápadní až jihovýchodní) a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Půdy hluboké v mírně teplém, mírně vlhkém klimatickém regionu a velmi málo produkční. Bonitovaná půdně ekologická jednotka 5.08.40 legislativně spadá dle Vyhlášky o stanovení tříd ochrany č. 48/2011 Sb. do III. třídy ochrany zemědělského půdního fondu. Jedná se o velmi málo produkční půdy (VÚMOP 2019).

5.3 Vyhodnocení ploch ZPF odsouhlasených k odnětí za období let 2009 a 2010 pro umístění fotovoltaických elektráren v Libereckém kraji

Tabulka č. 3 Přehled odnětí ZPF Krajský úřad v Liberci v hektarech za období 2009 a 2010:

Katastrální území	celkem	I.třída	II.třída	III.třída	IV. a V. třídy
rok 2009					
Markvartice	1,6887	0	1,6887	0	0
Markvartice	2,7195	0	2,7195	0	0
Svijany	1,9500	0,0400	0,6000	1,3100	0
Okrouhlá	3,3570	0	0	3,3570	0
Mimoň I	1,8050	0	0	0	1,8050
Mimoň II	1,7020	0	0	0	1,7020
Česká Lípa	2,4787	0	0	0	2,4787
celkem kraj 2009	15,7009	0,04	5,0082	4,667	5,9857
rok 2010					
Hrádek nad Nisou	2,2587	0,1286	2,1301	0	0
Markvartice	1,5208	0	1,5208	0	0
Český Dub	2,9181	1,1734	1,7447	0	0
Markvartice	1,7412	0	1,7412	0	0
Družcov	5,7472	0	5,7472	0	0
Jistebsko (JBC)	2,1438	2,1438	0	0	0
Česká Lípa	2,0000	0	0	1,5	0,5
Horní Libchava	3,5000	0	0	0	3,50
Mimoň III	4,2526	0	0	0	4,2526
Mimoň IV	2,5125	0	0	0	2,5125
Mimoň V	1,6495	0	0	0	1,6495
Mimoň VI	1,3108	0	0	0	1,3108
Mimoň Ra3	32,5201	0	0	0	32,5201
Skalice u České Lípy	4,9764	0	0	4,9764	0
celkem kraj 2010	69,0517	3,4458	11,1393	6,4764	46,2455
Celkem kraj	84,7526	3,4858	16,4715	11,1434	52,2312

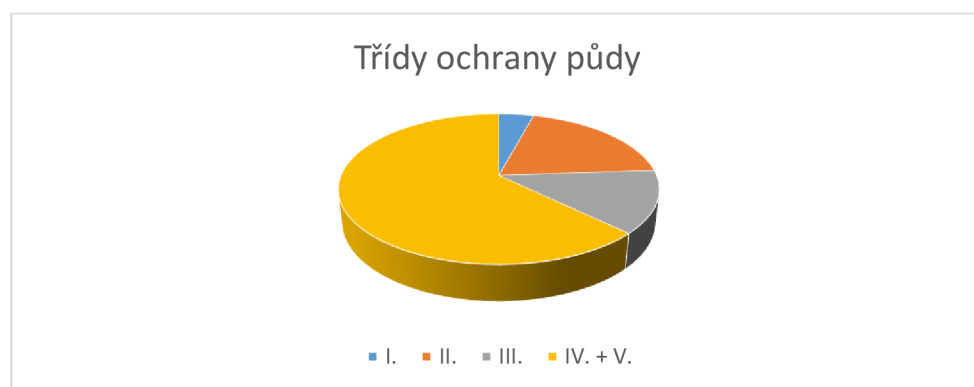
Vlastní zpracování Zdroj dat: KÚLK 2021.

Z tabulky vyplývá, že fotovoltaické elektrárny zabírají v Libereckém kraji celkem 84,7526 hektarů zemědělského půdního fondu, z toho 3,4858 hektarů I. třídy ochrany, 16,4715 hektarů II. třídy ochrany, 11,1434 hektarů III. třídy ochrany a 52,2312 IV. a V. třídy ochrany.

Tabulka č. 4 Výměra tříd ochrany zastavěných FVE v Libereckém kraji

Třída ochrany	Rozloha hektary
I.	3,4858
II.	16,4715
III.	11,1434
IV. + V.	52,2312

Graf č. 4 Podíly tříd ochrany zastavěných FVE v Libereckém kraji



5.4 Porovnání záboru ZPF fotovoltaickými elektrárnami s celkovým ZPF v Libereckém kraji

Zemědělský půdní fond Třídy ochrany ZPF	Liberecký kraj Hektary	Zábor fotovoltaické elektrárny		
		Hektary	Podíl v dané třídě v %	Podíl z celkového ZPF v %
1. bonitně nejcenější půdy	21.375,11	3,4858	0,016	0,003
2. půdy s nadprůměrnou produkční schopností	26.507,78	16,1475	0,061	0,012
3. půdy s průměrnou produkční schopností	29.634,35	11,1434	0,038	0,008
4. půdy s převážně podprůměrnou produkční schopností + 5. půdy s velmi nízkou produkční schopností	57.514,91	52,2312	0,091	0,039
Celkem	135.032,15	84,7526	0,063	0,063

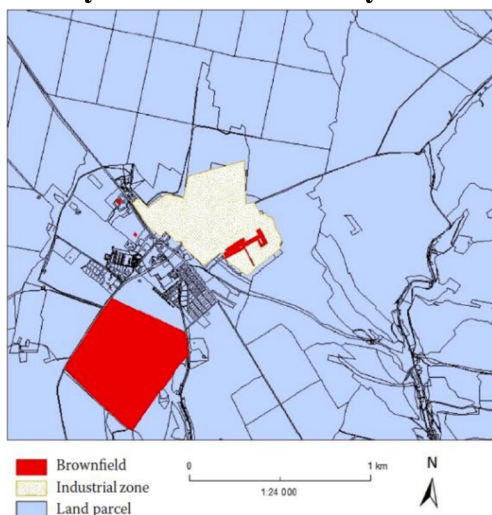
Z tabulky vyplývá, že fotovoltaické elektrárny zabírají v Libereckém kraji celkem 0,063 % zemědělského půdního fondu, z toho 0,003 % I. třídy ochrany, 0,012 % II. třídy ochrany, 0,008 % III. třídy ochrany a 0,039 % z IV. a V. třídy ochrany.

5.5 Průmyslové zóny v Libereckém kraji

V Libereckém kraji je osm definovaných průmyslových zón. Průmyslové zóny zabírají cca 451,7 ha pozemků. Více než polovina průmyslových zón v Libereckém kraji se nachází na pozemcích zařazených do III. – V. třídy ochrany. Zábor nejúrodnějších zemědělských půd na I. a II. třídě ochrany zde není tak významná. Důvodem může být hornatý a podhorský typ krajiny s horšími klimatickými a půdními podmínkami (Janků et al. 2020).

Využití brownfieldů je obecně nedostatečné (Janků et al. 2020). V Libereckém můžeme uvést jako příklad nedostatečného využití brownfieldů je průmyslová zóna Kuřívody, Liberecký kraj.

Průmyslová zóna Kuřívody a sousední brownfield



Obr. 25 Umístění průmyslové zóny Kuřívody Zdroj: Janků et al. 2020

Tabulka č. 5 Podíl záboru plochy Libereckého kraje průmyslovými zónami

Průmyslová zóna	Plocha v hektarech			Využita v %
	celková	Využita	Nevyužita	
Ralsko – Kuřívody	75,0	25,8	49,2	34,4
Turnov	41,0	24,6	16,4	60,0
Stráž pod Ralskem	56,7	0	56,7	0
Liberec Sever	67,0	57,0	10,0	85,1
Liberec Jih	125,0	127,0	0	100
Hrádek nad Nisou	40,0	15,0	25,0	37,5
Nový Bor 1	21,0	0	21,0	0
Nový Bor 2	26,0	0	26,0	0
Celkem	457,7	247,4	204,3	54,8

Zábor fotovoltaickými elektrárnami se podílí na celkové ploše Libereckého kraje 0,027 % a zábor průmyslovými zónami činí 0,143 %.

Průmyslové zóny v Libereckém kraji zabírají celkem plochu 451,7 hektaru a tato plocha odpovídá 0,143 % z celkové rozlohy kraje, přičemž zábor fotovoltaickými elektrárnami činí 84,7526 hektarů, což odpovídá 0,027 % z celkové plochy kraje.

V porovnání s fotovoltaickými elektrárnami je patrné, že průmyslové zóny zabírají více 5- ti násobně větší plochu a jejich zábor z více než poloviny zasahuje do tříd ochrany půdy III. až V. a v nepatrném podílu také do I. a II. třídy ochrany. Půda pro průmyslové zóny je na rozdíl od půdy pro fotovoltaické elektrárny trvale odňata ze zemědělského půdního fondu a v budoucnu nebude moci být využita pro zemědělské účely. Tento trend výstavby firem na zelené louce je pro zemědělský půdní fond ohrožující. Je to pro investory ekonomicky výhodné a stejně tak to je ekonomicky výhodné pro města, kterým pozemky patří. Vhodným opatřením je rekonstrukce starých nevyužívaných průmyslových objektů v daném okrese s následným využitím.

6 Diskuze

V rámci diplomové práce byly zjištěny relevantní atributy a charakteristiky půd na Liberecku v této vybrané oblasti.

Termín soilsealing je definován jako zakrytí půdy nepropustnými materiály (beton, asfalt), čímž půda ztrácí své přirozené vlastnosti a není nadále schopna plnit své přírodní funkce (Vopravil 2010). Důsledkem těchto negativních vlivů dochází k výraznému úbytku využitelné půdy, její produkční funkce. Z tohoto důvodu je nezbytné posílit povědomí o její důležitosti pro potravinovou bezpečnost, udržitelný rozvoj a pro životní prostředí. Každému záboru půdy by měla předcházet analýza jejich dopadů a uvážení případného propojení záboru se zachováním či případným zpětným obnovením produkční funkce půdy. V neposlední řadě je důležité dbát na dodržování platné legislativy, týkající se ochrany půdy, jak na národní, tak na mezinárodní úrovni.

Na rozdíl od průmyslových zón, kde je zakrytí půdy nepropustnými materiály permanentně a půda je ze zemědělského fondu vyňata trvale, zábor fotovoltaickými elektrárnami můžeme vnímat pouze jako dočasný, obvykle v trvání 25 – 30 let. Solární boom proběhl v Libereckém kraji, stejně jako na ostatním území České republiky převážně v letech 2009 a 2010, proto nemá Česká republika ještě dostatek informací o změnách kvality zemědělského půdního fondu, který je v současné době dočasně zabrán fotovoltaickými elektrárnami.

Půda, která je pokryta betonem nebo asfaltem je pro přírodu mrtvá. Spolu s orníci zmizela zeleň, malí živočichové a byl narušen koloběh vody a vytváří se tzv. tepelné ostrovy. Následná rekultivace by byla velmi nákladná. Oproti tomu u solárních elektráren postavených v souladu s krajinou, tzn neporušující krajinný ráz a neovlivňující volný průchod krajinou si pozemky pod nimi můžou udržet dosavadní funkci.

Vlivem solárních elektráren na životní prostředí se např. zabývala studie Wind& Solar Energy and Nature Conservation z roku 2014. Během studie bylo zjištěno, že počet přímých úmrtí zvířat v solárních parcích je zanedbatelný (Katzner, 2013). K nejhorším dopadům pozemních solárních zařízení dochází v případě zničení všech okolních přírodních stanovišť odstraněním vegetace a zhutněním půdy. To může snížit obsah uhlíku v půdě v porovnání s nenarušenými oblastmi a v suchých oblastech může dojít ke zvýšenému přenosu prachu, což může v konečném důsledku také snížit účinnost solárních panelů (Hernandez et al. 2014). Britská studie poukázala na to, že biologická rozmanitost může být vyšší na plochách, kde jsou umístěny solární elektrárny, než na plochách s intenzivní konvenční zemědělskou produkcí (Montag et al. 2014). Jako příklad ve studii byla použita fotovoltaická elektrárna u německého městečka Salmdorf, která je postavená na bývalé zemědělské výsypce a která je dnes oázou pro luční květeny, která z krajiny vymizela: zvoneček, kakost nebo šalvěj (Science for Environment Policy 2015). K podobnému závěru dochází také expert na půdní biologii a půdní zoologii Ladislav Miko, dle kterého jsou solární panely pro půdu blahodárné. Jak uvádí, tak pod panely roste tráva, nikdo pod nimi neorá, nehnojí minerálními hnojivy a biomasa pod nimi zůstává (Ekolist 2019). Já osobně vnímám tyto závěry za dosud nedostatečně prokázané a

z mého pohledu fotovoltaické panely přímo na zemědělskou půdu nepatří. V tomto ohledu je mnohem přínosnějším řešením agrivoltaika, při které nedochází k úbytku zemědělské plochy pro produkci potravin, ale zároveň při vhodném spojení pěstované plodiny se zastíněním solárními panely, naskytne zemědělcům možnost dalšího ekonomického zisku. Oproti pozitivním názorům a studiím stojí také názor Tawalbeh (2021), který uvádí, že ač je fotovoltaika považována za systém s nulovými emisemi, tak provoz fotovoltaických systémů vykazuje během své životnosti negativní vliv na životní prostředí od výroby až po likvidaci (Tawalbeh et al. 2021).

V současné době stojí oproti ochraně záboru zemědělského půdního fondu problém, a to energetická nezávislost ČR na dodávkách z jiných zemí. Jak v ČR, tak v celé Evropské unii je teď velmi aktuální otázka Zelené dohody pro Evropu, získání evropské energetické soběstačnosti a uhlíkové neutrality. Česká vláda prioritně podpořila výstavbu nového bloku jaderné elektrárny v Dukovanech, která by měla v budoucnu pokrýt až 10 % z celkové spotřeby elektrické energie v ČR a posílit tak více jak 40 % podíl jaderné energie v současném energetickém mixu ČR. Dále do budoucna zvažuje posílit podíl jaderné energie až o 3 další nové reaktory, a to 2 v Temelíně a jeden další v Dukovanech. Protože však výstavba jednoho nového jaderného bloku potrvá minimálně dalších 15 let, je pro ČR nutné podniknout další kroky k energetické nezávislosti. Budoucnost energetiky v ČR by měla spočívat jak v jaderné energii, tak v rozšiřování obnovitelných zdrojů. Česká republika se zavázala navýšit podíl obnovitelných zdrojů na výrobě elektřiny do roku 2030 na 22 % ze současných 13 %. (MPO 2019). V českých podmínkách zatím vycházejí z obnovitelných zdrojů ekonomicky nejlépe pozemní fotovoltaické elektrárny. Na rozdíl od větrných parků, jsou snadněji realizovatelné, uvedl mluvčí skupiny ČEZ pan Roman Gazdík. Bez těchto velkých solárních projektů nemá Česká republika šanci splnit cíle, které si v obnovitelných zdrojích energie dala.

Současné dotace k výstavbě fotovoltaických systémů směřují na dražší řešení, a to na decentralizované elektrárny na střechách, carporty, plovoucí elektrárny či speciální zastínění dálnic (Deloitte 2019). Mezi úspěšné investory do budoucích solárních elektráren s příspěvím státní podpory z Modernizačního fondu se prosadila mmj společnost ČEZ, která získá podporu pro celkem až 170 megawattů a podporu získá také společnost CTP, která postaví solární elektrárny na svá obchodní centra (Obnovitelne.cz 2022). Zatímco jinak finančně náročné využitelné pozemky, brownfieldy, rekultivovaná území po těžbě, skládky a výsypky, průmyslem znehodnocené areály zůstanou zřejmě často bez využití, přičemž i na nich by se dala solární elektřina vyrábět levněji. Avšak i na těchto plochách vyrostou s využitím dotace solární elektrárna a to např. ve Skoranově u Třemošnice, kde by měla během roku 2023 vyrůst solární elektrárna s instalovaným výkonem bezmála 6 MW a na plochách průmyslového areálu bude fungovat i další podpořená elektrárna v Oseku na Ústecku, kde dvě fotovoltaické elektrárny budou umístěny na nezastavěných pozemcích vedených jako manipulační nebo jiná plocha a zbývajících deset elektráren bude umístěno na střechách průmyslových hal (Obnovitelne.cz 2022).

Z hlediska environmentálních dopadů technologie je důležité sledovat nejen její přímý dopad na tvorbu skleníkových plynů, tak také rozlohu půdy zabrané na výrobu jednotky

energie. Hlavním důvodem pro sledování hektarové výroby je snaha omezit zábor půdy vhodné pro pěstování potravin (Deloitte 2019).

Půda je alfou a omegou našeho života a měla by být tak vnímána celou společností. Celá společnost by měla mít prospěch z naší společné země, a ne jen omezená skupina investorů, kterým se bohužel podařilo využít zemědělskou půdu k průmyslovému zastavění za účelem dosažení rychlého a snadného zisku (Janků et al. 2020). Zábor a zakrývání půdy je největším problémem ochrany půdy v České republice. Studie Janků et al. (2016) poukázala na rychlý a znepokojivý úbytek výměry orné půdy, 25 hektarů denně představuje přibližně 40 fotbalových hřišť denně a 15 000 ha ročně. Česká republika se potýká s ochranou půdy (Poláková et al. 2018). Přestože má Česká republika platné zákony na ochranu půdy, především zákon 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu a zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), účinnost práva v tomto ohledu zůstává často pouze na papíře. Zdá se, při územním plánování je ochrana půdy na posledním místě. Jisté existují situace, kdy není možné dodržet literu zákona, ale vysoký podíl zabrané půdy v I. třídě ochrany půdy má tendenci projevovat malý zájem o ochranu půdy a upřednostňuje jiné zájmy (Janků et al. 2020).

Pro analýzu solárních elektráren na střeších obytných i průmyslových budov v Libereckém kraji jsem bohužel nenašla dostupná data, nejsou zmapovaná pro srovnání. Ráda bych zde uvedla příklady dobré praxe ze sousedního Středočeského kraje, kde např. na logistickém centru společnosti Lidl v Buštěhradu proběhne realizace fotovoltaické elektrárny, která vyrobí až 870 MWh za rok, což odpovídá roční spotřebě elektřiny 260 domácností. Dále ve středočeském kraji ve spolupráci s firmou ČEZ Solární, nainstalovala společnost ŠKODA AUTO nové solární panely na pěti budovách svého servisního centra v Kosmonosech. Automobilka bude vedle těchto fotovoltaických modulů na střeších získávat elektřinu také z nově zbudovaného solárního carportu. Celá fotovoltaická elektrárna zabírá plochu přes 2.200 m², její jmenovitý výkon činí 441 kWp. Zařízení ročně vyprodukuje více než 450 MWh ekologicky získané energie (obr. příloha č. 6). Na střeše centrálního skladu BILLA, spol. s. r. o. v Modleticích staví společnost ČEZ jednu z největších střešních fotovoltaických elektráren v Česku – ročně vyrobí 917 MW a uspoří více než 471 tun CO₂. Podobných příkladů z různých krajů v ČR bych zde mohla uvést více, a dle mého názoru je to správná cesta, jak získat dostatek solární energie bez záboru zemědělské půdy, posilovat českou energetickou nezávislost a budovat čistou energetiku.

Hypotéza, která byla v této diplomové práci položena, že při realizaci solárních elektráren se nerespektuje třída ochrany půdy, byla potvrzena. Výsledky práce potvrdily, že solární elektrárny v Libereckém kraji zabírají 84,7526 hektarů zemědělského půdního fondu, z největší míry se nachází na půdě tříd ochrany IV. a V., menším podílem na půdě ochrany III. (11,4234 hektarů) a minimálně se nachází na půdě třídy ochrany I (3,4858 hektarů) a půdě třídy ochrany II. (16,1475 hektarů).

V případě druhé hypotézy, můžeme konstatovat, že využívání jiných ploch než zemědělské půdy pro solární elektrárny je v Libereckém kraji nedostatečné. V Libereckém kraji se nachází nevyužitá brownfieldy, pro jejichž využití ale chybí ekonomické pobídky.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zanalyzovat úbytky zemědělské půdy využívané pro solární elektrárny v Libereckém kraji. Dále byla provedena analýza typů půd a tříd ochrany, na kterých jsou umístěny fotovoltaické elektrárny. Současně byla v práci ověřena hypotéza, že při realizaci solárních elektráren se nerespektuje třída ochrany půdy. K dosažení těchto cílů byly využity dostupné zdroje, a to především Českého statistického úřadu, Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, Energetického regulačního úřadu, mapových podkladů www.mapy.cz a dalších dostupných zdrojů. Získaná data byla dále vyhodnocována.

Ze získaných dat bylo zjištěno, že v Libereckém kraji došlo k záboru zemědělské půdy. Celkový zábor zemědělské půdy pro fotovoltaické elektrárny činí 84,7526 hektarů, tato plocha odpovídá 0,063 % podílu zemědělské půdy v Libereckém kraji. Fotovoltaické elektrárny se z největší míry nachází na půdě tříd ochrany IV. a V., menším podílem na půdě ochrany III. (11,4234 hektarů) a minimálně se nachází i na půdě třídy ochrany I (3,4858 hektarů) a půdě třídy ochrany II. (16,1475 hektarů). Zábor fotovoltaickými elektrárnami se podílí na celkové ploše Libereckého kraje 0,027 % a zábor průmyslovými zónami činí 0,143 %.

Z výsledků je patrné, že zábory fotovoltaických elektráren v Libereckém kraji nemají výrazný dopad na úbytek zemědělských ploch. Důvodem může být hornatý a podhorský typ krajiny s horšími klimatickými a půdními podmínkami.

Všechny plochy zemědělské půdy v Libereckém kraji byly pro fotovoltaické elektrárny **odnímány dočasně** na dobu 25 až 30 let včetně doby potřebné pro provedení následné rekultivace dotčených ploch.

Odnětí zemědělské půdy bylo v souladu s platnými územně plánovacími dokumentacemi obcí. Jednalo se o plochy vymezené stávajícími územními plány obcí pro výrobu, v mnoha případech však odnětí zemědělské půdy předcházelo proces pořízení změny územního plánu nebo pořízení nového územního plánu. V procesu projednávání těchto nových územně plánovacích dokumentací byly nové rozvojové plochy (včetně ploch pro umístění fotovoltaických elektráren) projednány s krajským úřadem, jako příslušným orgánem ochrany ZPF, a většinou byly redukovány. Vzhledem k této skutečnosti nebyla již vydávána nesouhlasná stanoviska podle § 9 zákona č. 334/1992 Sb.

Na základě tabulky č. 3 (Přehled odnětí ZPF Krajský úřad v Liberci v ha za období 2009 a 2010) můžeme konstatovat, že jsou plochy fotovoltaických elektráren odsouhlaseny i na zemědělské půdě zařazené do I. a II. třídy ochrany. Plochy zemědělské půdy zařazené do II. třídy ochrany jsou dotčeny umístěním fotovoltaických elektráren do jedné lokality v katastrálním území Markvartice v Podještědí (je to plocha výroby ležící mezi rychlostní komunikací a dráhou ČD), v zájmu několika investorů. Výměrou 2,2587 ha je dotčena plocha zemědělské půdy zařazené do II. třídy ochrany v katastrálním území Hrádek nad Nisou, výměrou 5,7472 ha v katastrálním území Družcov. Zemědělská půda zařazená do I. třídy ochrany je dotčena v katastrálním území Jistebsko u Jablonce nad Nisou, a to po zásadní redukci

plochy ve změně územně plánovací dokumentaci obce. Zemědělská půda zařazená do I. a II. třídy ochrany je dotčena též na výměře cca 3 ha v Českém Dubu, a to na rekultivované ploše po těžbě cihlářské hlíny. Převážná část ploch fotovoltaických elektráren, zejména na území Mimoně a České Lípy, byla odsouhlasena na půdě zařazené do IV. a V. třídy ochrany.

Na základě získaných informací z odboru životního prostředí a zemědělství Krajského úřadu Libereckého kraje, nebyl po dotačních letech 2009 a 2010 vydán žádný souhlas s odnětím půdy pro umístění fotovoltaických elektráren. Jak mi ale bylo sděleno, mají nové informace, že v rámci připravovaných finančních podpor pro výstavbu fotovoltaických elektráren jsou obdobné požadavky opět „ve hře“.

Závěrem tedy můžeme říct, že přestože má Česká republika platné zákony na ochranu půdy, především zákon 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu a zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), vzniklá výstavba pozemních fotovoltaických elektráren do roku 2011 byla v České republice zapříčiněna v důsledku chybně nastavené legislativy a opatření. Podmínky státní podpory byly nastaveny tak, že bylo ekonomicky výhodnější stavět velké pozemní solární parky, namísto využití brownfieldů nebo střech obytných či průmyslových budov. Takto nastavená politická a ekonomická situace umožnila zábor kvalitní zemědělské půdy.

Řešením tohoto problému může být lepší nastavení legislativní ochrany zemědělského půdního fondu, výhodné ekonomické podmínky pro instalaci panelů na střechách průmyslových i obytných staveb, carporty, na nevyužitých plochách např. brownfieldech a v neposlední řadě ekonomická i společenská podpora pro výstavbu agrovoltaiky. Ta vhodně kombinuje zachování produkční schopnosti půdy a ekonomický zisk díky získání potřebné energie a snižuje tak konkurenci mezi potravinami a energií, což je pro udržitelný rozvoj naší země velmi důležité.

Na závěr této práce bych chtěla uvést tento citát: „*Národ, který ničí půdu, ničí sebe*“ (Šarapatka et al. 2002).

8 Literatura

- Batysta M, Hruška, Jirásková I, Leibl M, Němec S, Poláková Š, Skokanová E, Typoltová L, Vilhelm V, Vopravil J, Havelka J, Jacko K, Kučera J, Medonos T, Novotný I, Reininger D, Smatanová M, Vácha R, Voltr V. 2015. Situační a výhledová zpráva Půda. Ministerstvo zemědělství, Praha.
- Doran, JW, Parkin TB. 1996: Quantitative indicators of soil quality: a minimum data set In: Doran, JW, Jones, AJ. (Eds.): Methods for assessing soil quality. Soil Science Society of America, Inc., Madison, Wi: 25-38.
- Doran J, Safley M. 1997. Defining and Assesing Soil Health and Sustainable Productivity. In: Pankhurst C, Doube B, Gupta V, (eds.): Biological indicators of soil health. Cab International, Wallinford. S. 1-28.
- Dumbrovský M, Korsuň S. 2009. Optimisation of Soil Conservation Systems within Integrated Territorial Protection. Soil and WaterResearch, 2009. **2**:57-65
- Choi CS, Cagle AE, Macknick J, Bloom DE, Caplan JS, Ravi S. 2020. Effects of Revegetation on Soil Physical & Chemical Properties in Solar Photovoltaic Infrastructure. Front. Environ. Sci. **8**:140.
- Ellabban O, Abu-Rub H, Blaabjerg F. 2014. Renewable energy resources: Current status, future prospects & theinenabling technology. Renewable & Sustainable Energy Reviews **39**: 748-764
- Gardi C, Panagos P, van Liedekerke M, Bosco C, De Brogniez D. 2014. Land take and food security: assessment of landtake on the agricultural production in Europe. J Environ Plan Manag.
- Hernandez RR., Easter SB, Murphy-Mariscal. 2014. Environmental impacts of utility-scale solar energy. Renewabl eand Sustainable Energy Reviews, **29**:766–779
- Katzner T, Johnson J, Evans DM. 2013. Challenges and opportunities for animal conservation from renewable energy development. Animal Conservation, **16**:367–369.
- Janků J, Sekáč P, Baráková J, Kozák J. 2016. An analysis of land in terms of protection of farmland. Soil & Water Research. **11**: 20-28
- Janků J, Heřmanová K, Kozák J, Jehlička J, Maltah M, Němeček K, Vopravil J, Toth D, Jacko K, Herza T. 2020. Industrial zones and their impact on society. Soil & Water Research, **15**, (4): 258-272
- Janků J, Kosánová M, Kozák J, Herza T, Jehlička J, Maitah M, Vopravil J, Němeček K, Toth D, Jacko K, Vácha R, Poláková J. 2022. Using of soil quality indicators to assess their production and ecological functions. Soil & Water Res., **17**:45-58.
- Larson WE, Pierce FJ. 1991.Coservation and enhancement of soil quality. In: Evaluation for sustainable and management in the developing world.Vol. 2. IBSRAM Proc. 12,Bangkok, Thailand.

- Lee Y, Brody SD. 2018. Examining the impact of land use on flood losses in Seoul, Korea. *Land Use Policy*, **70**: 500–509.
- Němeček J, Vokoun J, Smejkal J, Macků J, Kozák J, Němeček K, Borůvka L. 2001. Taxonomický klasifikační systém půd České republiky. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- Němeček J. 2011. Taxonomický klasifikační systém půd České republiky. 2. uprav. vyd. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- Panagos P, Borrelli P, Poesen J, Ballabio C, Lugato E, Meusburger K, Montanarella L, Alewell CH. 2015. The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. *Environmental & Policy*. **54**:438-447
- Parr JF, Papendick RI, Hornick SB, Meyer RE. 1992. Soil quality: Attributes and relationship to alternative and sustainable agriculture. *Am. J. Altern. Agric.*, **7**:5 – 11.
- Pelíšek J. 1964. Lesnické půdoznalectví. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- Poláková J, Janků, Nocarová M. 2018. Soil erosion, regulatory aspects and farmer responsibility: assessing cadastral data, *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, **68**:8, 709-718.
- Podhrázká J, Szturc J, Karásek P, Kučera J, Konečná J. 2019. Economic impacts of farmland degradation in the Czech Republic – Case Study. *Agricultural Economics – Czech* **65**: 529-538
- Power JF, Myers RJK. 1989. Theme: maintenance or improvement of farming systems in North America and Australia. In.: *Soil quality in semiarid agriculture*. Saskatchewan Inst. of Pedology, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada. 273 – 292.
- Rejšek K, Vácha R, 2018: *Nauka o půdě*. Agriprint, s.r.o. Olomouc
- Sánka M, Vácha R, Poláková Š, Fiala P. 2018. Kritéria pro hodnocení produkčních a ekologických vlastností půd. Ministerstvo životního prostředí, Praha.
- Skeiker K. 2005. Correlation of global solar radiation with common geographical and meteorological parameters for Damascus, Syria. *Energy Conversion and Management*. **47**: 331 -345
- Sklenička P. 2003. *Základy krajinného plánování*. Naděžda Skleničková. Praha
- Sklenička P, Molnárová K, Pixová K C, Šálek M. 2013. Factors affecting farmland prices in the Czech Republic. *Land Use Policy* **30**: 130-136
- Šarapatka B, Bedrna Z. 2002. *Kvalita a degradace půdy*. Univerzita Palackého, Olomouc.
- Šimek M et al. 2020. *Bez půdy to nepůjde: Průvodce (nejen) výstavou velkoformátových informačních panelů*. 1st edition. Biologické centrum Akademie věd České republiky, v. v. i., Ústav půdní biologie, České Budějovice.
- Tomášek M. 2007. *Půdy České republiky*. Česká geologická služba, Praha.

Vopravil J. 2010. Půda a její hodnocení v ČR. 2. vyd. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha

Žížala D, Juřicová A, Zádorová A, Zelenková K, Minařík K, Minařík R. 2019. Mapping soil degradation using remotesensing data and ancillary data: South-East Moravia, Czech Republic. *European Journal of Remote Sensing*, **52**:108-122

Elektronické zdroje:

Bates Ramirez V. 2022. China Plants to Build 450 GW of Wind and Solar Power in the Desert. Singularity hub.com. Available at: <https://singularityhub.com/2022/03/09/china-plants-to-build-450-gw-of-wind-and-solar-power-in-the-desert/> (accessed March 28, 2022).

Consilium Europa. 2019. Euco Final Conclusions. Brusel. Available at: <http://www.consilium.europa.eu/media/41773/12/euco-final-conclusions-en.pdf> (accessed March 19, 2022).

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ). 2022. Měsíční data počasí. Český hydrometeorologický ústav. Praha. Available at <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data> (accessed February 15, 2022).

Český statistický úřad. 2007. Výkazy. Vývoj zemědělství a lesnictví v Libereckém kraji.

Available at:

https://www.bing.com/search?q=v%C3%BDvoj+zem%C4%9Bd%C4%9Blstv%C3%AD+v+libereck%C3%A9m+kraji&qs=n&form=QBRE&msbsrank=0_0_0&sp=-1&pq=v%C3%BDvoj+zem%C4%9Bd%C4%9Blstv%C3%AD+v+libereck%C3%A9m+kraji&sc=0-36&sk=&cvid=50173FA45EA24BABBC83828756C1800D
(accessed March 3, 2022)

Český statistický úřad. 2021. Výroba a spotřeba elektřiny v Libereckém kraji v roce 2020.

Available at: <https://www.czso.cz/csu/xl/vyroba-a-spotreba-elekriny-v-libereckem-kraji-v-roce-2020> (accessed March 5, 2022).

Český úřad zeměměřický a katastrální. 2020. Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky. Praha. Available at: https://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu/Rocenska_pudniho_fondu_2020.aspx (accessed February 15, 2022).

ČEZ. 2020. Budoucnost parkování se představuje v jaderné elektrárně Dukovany. Available at: <https://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/budoucnost-parkovani-se-predstavuje-v-jaderne-elektrarne-dukovany-122266> (accessed March 4, 2022).

ČEZ. 2021. ČEZ testuje první plovoucí fotovoltaickou elektrárnu v ČR. Available at: <https://www.cez.cz/cs/pro-media/multimedia/cez-testuje-prvni-plovouci-fotovoltaickou-elektrarnu-v-cr-154511> (accessed March 4, 2022).

Deloitte. 2019. Rozvoj obnovitelných zdrojů do roku 2030. Available at: <https://www.bing.com/search?q=N%C3%a1rodn%C3%AD+klimaticko-energetick%C3%BD+pl%C3%A1n&refig=35ec8b62a9a8458a98345476369c28b7&first=1&FORM=PERE&ntref=1> (accessed March 3, 2022).

- Ekolist. 2019. Naše půda je ve stavu, kdy požívá sama sebe, říká Ladislav Miko. Available at: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/rozhovory/nase-puda-je-ve-stavu-kdy-pozira-sama-sebe-rika-ladislav-miko> (accessed March 8, 2022).
- Energetický regulační úřad (ERU). 2014. Cenové rozhodnutí ERU č. 1/2014 ze dne 12. 11. 2014, kterým se stanovuje podpora pro podporované zdroje energie. Available at: <https://www.eru.cz/cs/-/cenove-rozhodnuti-c-1-2014> (accessed February 28, 2022).
- Energetický regulační úřad (ERU). 2022. Seznam právních předpisů k podporovaným zdrojům energie. Available at: <https://www.eru.cz/poze/casto-kladene-dotazy#1> (accessed February 28, 2022).
- Elektrarny.pro. 2022. Seznam a mapa solárních elektráren v ČR. Available at: <http://www.elektrarny.pro/seznam-elektraren.php?kj=5&os=&vn-od=1&vn-do=&nv=&ml=&le=&zobraz=Hledej> (accessed March 5, 2022).
- Elektřina.cz. 2015. Technologie. První solární cyklostezka na světě slaví úspěchy. Dočká se prodloužení. Available at: <https://www.elektřina.cz/prvni-solarni-cyklostezka-na-svete-prekonala-ocekavani> (accessed March 4, 2022).
- European Academies Science Advisory Council (EASAC). 2018. Opportunities for soil sustainability in Europe. Available at: https://www.bing.com/newtabredir?url=https%3A%2F%2Ffeasac.eu%2Ffileadmin%2FPDF_s%2Freports_statements%2FEASAC_Soils_complete_Web-ready_210918.pdf (accessed February 28, 2022).
- EU Mission. 2020. A Soil Deal For Europe. Available at : EU Mission: A Soil Deal for Europe | European Commission (europa.eu) (accessed February 28, 2022).
- Europe's Green Deal plan unveiled. 2019. POLITICO. Available at: <http://www.politico.eu/article/the-commissions-green-deal-plan-unveiled> (accessed March 19, 2022).
- European Commission. 2011. Communication from the Commission to the European parliament, the Council, the European Economic and social Committee and the Committee of the regions. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:52011DC0571> (accessed March 4, 2022).
- European Commission. 2012. Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing, Luxembourg; European Union. Available at: https://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil_en.pdf (accessed February 15, 2022).
- European Commission. 2019. European Green Deal. European Union. Available at: http://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (accessed March 19, 2022)
- European Commission. 2020. Renewable scout cover more than one-third of energy demand in Central & South Eastern Europe. European Commission. Available at: https://ec.europa.eu/info/news/renewables-could-cover-more-one-third-energy-demand-central-and-south-eastern-europe-2020-oct-02_en (accessed February 28, 2022).

- European Commission. 2021. EU Soil Strategy for 2030. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0699> (accessed February 15, 2022).
- European Environment Agency. 2006. Urban Sprawl in Europe – The Ignored Challenge. EEA Report No 10/2006. Copenhagen, European Environmental Agency. Available at https://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10/eea_report_10_2006.pdf/view (accessed February 15, 2022)
- European Environment Agency. 2019. The European environment: status and outlook 2020. Available at: https://www.bing.com/newtabredir?url=https%3A%2F%2Fwww.eea.europa.eu%2Fcs%2Fpublications%2Fevropske-zivotni-prostredi%2Fat_download%2Ffile (accessed February 15, 2022).
- Farmy.cz. Zpráva o trhu s půdou za rok 2020.cz Available at: <http://www.farmy.cz/zprava-2021/> (accessed February 28, 2022).
- Janků J. 2003. Pedologie pro ekonomy. Farmy.cz. Česká zemědělská univerzita, Praha. Available at:<https://www.farmy.cz/cena-pudy/>(accessed February 20, 2022).
- Joint Research Centre. (JRC) 2013. Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS). Available at: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/index.htm>. (accessed March 5, 2022).
- Láznovský M. 2022. Zásadní nedorozumění: řada Evropanů si myslí, že jádro produkuje CO₂. Emovio.cz. Available at: https://www.emovio.cz/2022/03/24/zasadni-nedorozumeni-rada-evropanu-si-mysli-ze-jadro-produkuje-co2/?utm_source=www.seznam.cz&utm_medium=sekce-z-internetu#dop_ab_variant=0&dop_source_zone_name=hpfeed.sznhp.box&dop_vert_ab=0&dop_vert_id=leg0&dop_req_id=OhrfeOhaXxm-202203241918&dop_id=15897193 (accessed March 24, 2022).
- Louwagie G, Hubertus Gay S, Burrell A. 2009. Final Report on the project Sustainable Agriculture and Soil Conservation. JRC European Commission. Available at: https://www.bing.com/newtabredir?url=https%3A%2F%2Fsdac.jrc.ec.europa.eu%2FESDB_Archive%2Fsoils_docs%2Fother%2FEUR23820.pdf (accessed February 20, 2022).
- Madison WI. 1991. NCR-59 meeting minutes. Available at: https://www.bing.com/newtabredir?url=https%3A%2F%2Fwww.nimss.org%2FSAES_attachments%2F%2F393_min.pdf (accessed February 15, 2022).
- Meteonorm.com. 2022. Available at: <http://meteonorm.com> (accessed March 5, 2022).
- Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO). 2019. Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu. Available at: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/strategicke-a-koncepcni-dokumenty/vnitrostatni-plan-ceske-republiky-v-oblasti-energetiky-a-klimatu--252016/>(accessed March 3, 2022).

- Ministerstvo životního prostředí (MŽP). 2013. Půdní mapy. Available at: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/pudni_mapy/\\$FILE/OOOPK-Ceska_republika-20131128.gif](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/pudni_mapy/$FILE/OOOPK-Ceska_republika-20131128.gif) (accessed February 15, 2022).
- Ministerstvo životního prostředí (MŽP). 2021. Zpráva o stavu životního prostředí. Available at: [Zprávy o stavu životního prostředí - Ministerstvo životního prostředí \(mzp.cz\)](https://www.mzp.cz/zpravy) (accessed February 15, 2022).
- Ministerstvo životního prostředí (MŽP). 2022. Definice půdy. Available at: https://www.mzp.cz/cz/definice_pudy (accessed February 15, 2022).
- National Renewable Energy Laboratory. 2021. Energy analysis. Available at: <https://www.nrel.gov/analysis/life-cycle-assessment.html> (accessed March 24, 2022).
- Obnovitelne.cz. 2022. Česko restartuje přístup k fotovoltaice. Podporu získají první desítky větších elektráren. Obnovitelne.cz. Available at: <http://obnovitelne.cz> (accessed March 19, 2022).
- OTE, a. s. 2021. Statistika. Národní energetický mix. Available at: <https://www.ote-cr.cz/cs/statistika/narodni-energeticky-mix> (accessed March 5, 2022).
- Pokorný E, Šarapatka B, Hejátková K, Pospíšilová L. 2007. Hodnocení kvality půdy v ekologicky hospodařícím podniku. Metodická pomůcka Zemědělská a ekologická regionální agentura o.s. Náměšť nad Oslavou. Available at: <https://www.zeraagency.eu/> (accessed February 20, 2022).
- Ravi S, Lobell DB, Field CB. 2014. Trade offs and synergies between biofuel production and large solar infrastructure in deserts. *Environmental science & technology* 48, 5: 3021-3030.
- Science for Environment Policy. 2015. Wind & Solar Energy and nature conservation. Future Brief 9 produced for the European Commission DG Environment. Bristol: Science Communication Unit. Available at: <http://ec.europa.eu/science-environment.policy> (accessed March 8, 2020).
- Tawalbeh M, Al-Othman A, Kafiah F, Abdelsalam E, Almomani F, Alkasrawi M. 2021. Environmental impacts of solar photovoltaic systems: A critical review of recent progress and future outlook. *Science of The Total Environment* 759. Available at <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048969720370595> (accessed April 20, 2021).
- Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v. v. i. (VÚMOP). 2019. EKatalog BPEJ. Available at <https://bpej.vumop.cz/> (accessed March 4, 2022).
- Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v. v. i. (VÚMOP). 2022a. Komplexní průzkum půd. Available at: <https://kpp.vumop.cz/?core=account> (accessed February 15, 2022).
- Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v. v. i. (VÚMOP). 2022b. Půda v číslech. Statistika. Available at: <https://statistiky.vumop.cz/?core=map> (accessed March 5, 2022).

Zamouřil J. 2019. V čem spočívá Evropská zelená dohoda? CZECHSIGHT – Vše o českém a zahraničním techu. Available at: <http://www.czechsight.cz/v-cem-spociva-evropska-zelena-dohoda/> (accessed March 19, 2022).

Legislativa:

Vyhláška 227/2018 Sb., o charakteristice bonitovaných půdně ekologických jednotek a postupu pro jejich vedení a aktualizaci, v platném znění.

Vyhláška 48/2011 Sb., o stanovení tříd ochrany v platném znění.

Zákon č. 256/2013 Sb., o katastru nemovitostí v platném znění.

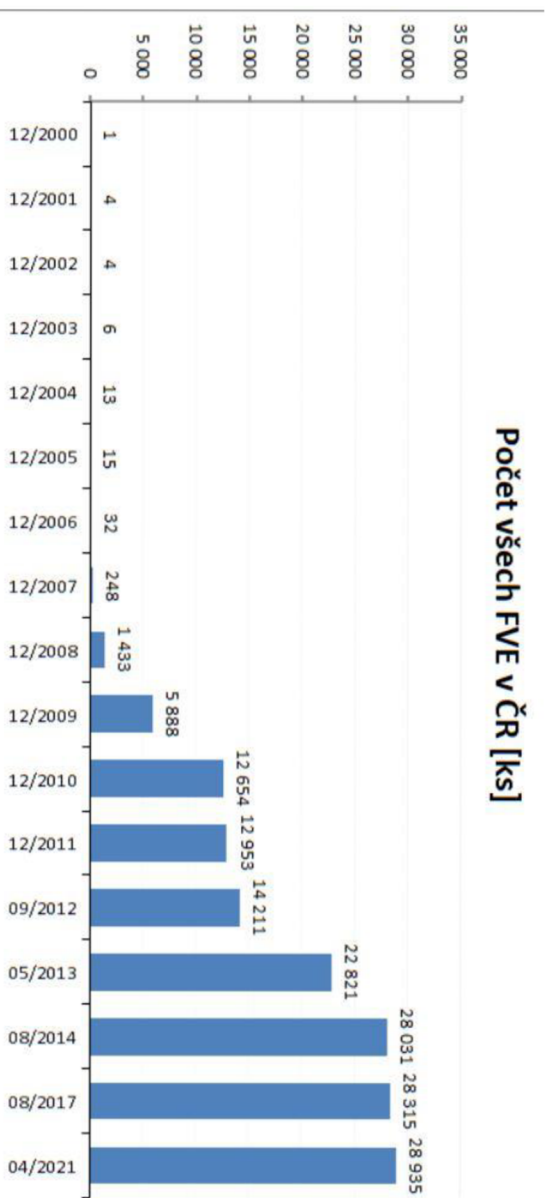
Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu v platném znění.

Jiné zdroje:

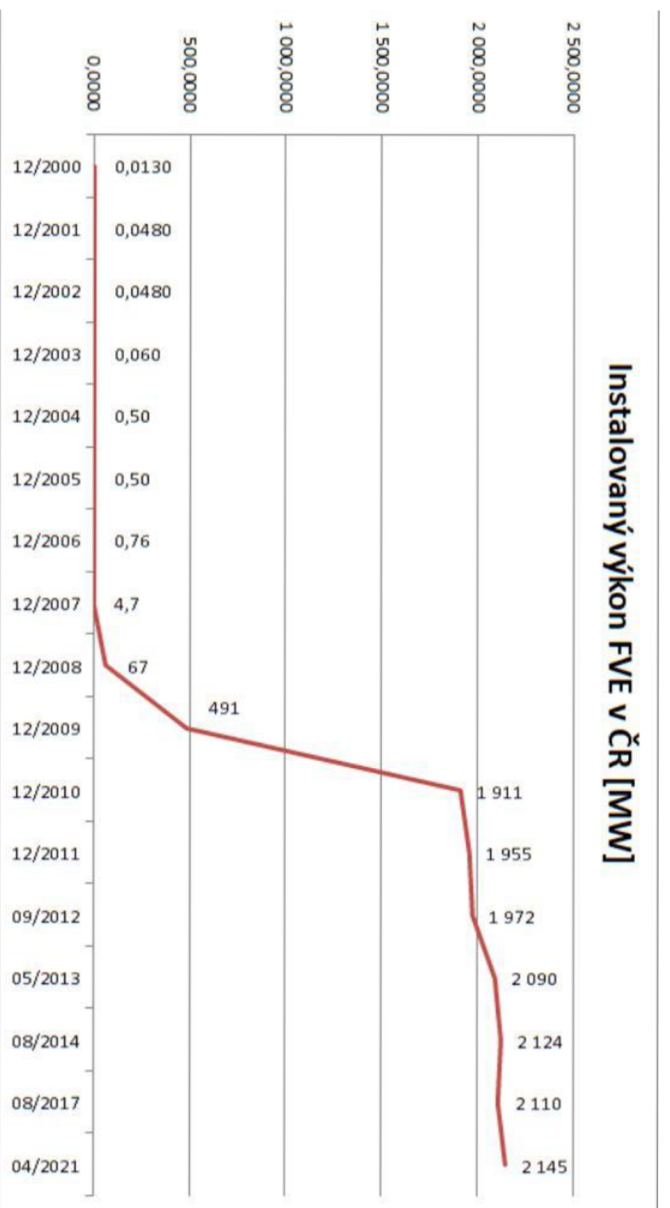
Krajský úřad Libereckého kraje, odbor životního prostředí a zemědělství, oddělení ochrany přírody. Liberec (osobní jednání)

9 Samostatné přílohy

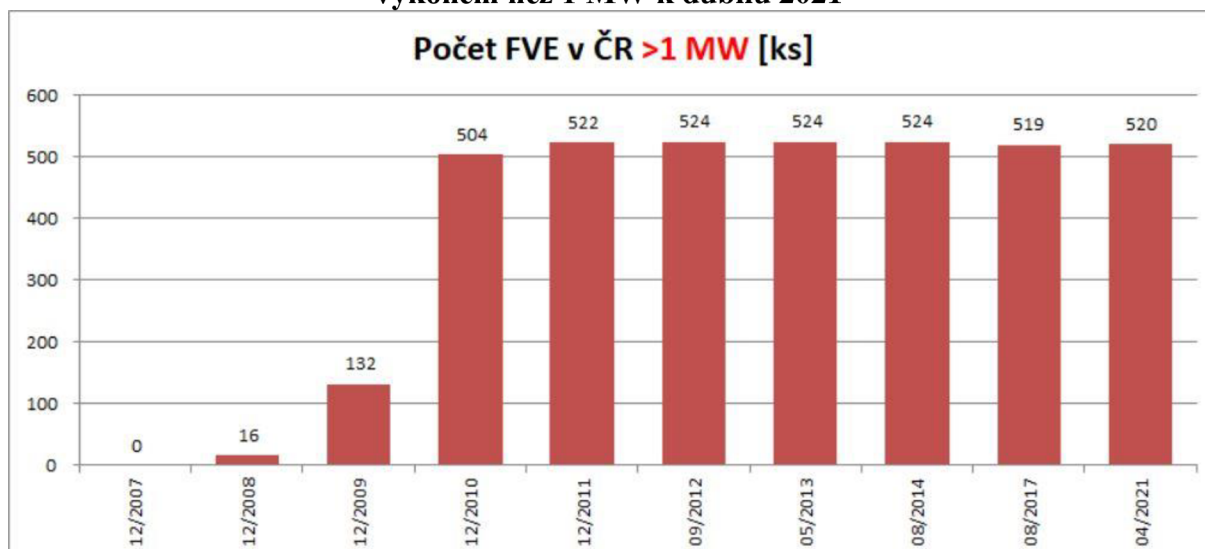
Příloha č. 1 Počet všech fotovoltaických elektráren v ČR k dubnu 2021



Příloha č. 2 Instalovaný výkon všech fotovoltaických elektráren v ČR k dubnu 2021



Příloha č. 3 Počet všech fotovoltaických elektráren v ČR s vyšším instalovaným výkonem než 1 MW k dubnu 2021



Příloha č. 4 Fotovoltaická elektrárna Ralsko



Příloha č. 5 Fotovoltaická elektrárna Mimoň Ra 3



Příloha č. 6 Fotovoltaická elektrárna společnosti Škoda Auto v Kosmonosích



Příloha č. 7 Emise ekvivalentu oxidu uhličitého na výrobu 1 kWh

