

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ
TECHNICKÉ
V PRAZE**

**KATEDRA URBANISMU
A ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ**



**OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE
A ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ**
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**AUTOR PRÁCE
TEREZA PAVLÍKOVÁ**

**VEDOUcí PRÁCE:
ING. ARCH. MAREK JANATKA, PH.D.**

2023, ČVUT V PRAZE

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Pavlíková	Jméno: Tereza	Osobní číslo: 486174
Zadávající katedra: K11127 Katedra urbanismu a územního plánování		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor/specializace: Inženýrství životního prostředí		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Obnovitelné zdroje energie a územní plánování	
Název bakalářské práce anglicky: Renewable energy sources and spatial planning	
Pokyny pro vypracování: Bakalářská práce zpracuje obecný přehled o obnovitelných zdrojích energie včetně uvedení jejich vazeb k urbanizovanému území a krajině. Zhodnotí současnou situaci v této oblasti v ČR a to jak v oblasti realizací, tak v oblasti aktuální legislativy, případně i ve srovnání se zahraničím. Vyhodnotí aspekty OZE z pohledu územně plánovací dokumentace (RZV, regulativy). Provede základní úvahy o využitelnosti OZE pro energetickou soběstačnost sídel.	
Seznam doporučené literatury: Národní akční plán energetické účinnosti ČR (2017) Směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti Vyhláška č. 501/2006 Sb. Obnovitelné zdroje energie v roce 2020, MPOČR (2021) Postup přípravy založení energetických společenství v obcích a městech ČR (2022)	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. arch. Marek Janatka, Ph.D.	
Datum zadání bakalářské práce: 16.2.2023	Termín odevzdání BP v IS KOS: 22.5.2023 <small>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</small>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)
-----------------------	---------------------

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením vedoucího práce. Veškeré literární prameny a zdroje informací, které byly využity, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Zároveň prohlašuji, že grafické přílohy v této bakalářské práci byly vytvořeny pomocí programu ArcGis PRO s licencí ČVUT v Praze. Výstupy energetické bilance fotovoltaických panelů byly vytvořeny pomocí programu pv*SOL premium společnosti Valentine software s plnou licencí poskytovanou Českou Fotovoltaickou Asociací.

V Praze, dne 20.5.2023

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu Ing. arch. Marku Janatkovi, Ph.D. za vedení této práce, jeho čas i cenné rady, které mi věnoval v průběhu celého semestru. Ráda bych taktéž poděkovala panu Bc. Adamu Dolejšimu za cenné rady v oblasti energetiky a za pomoc s výstupy energetické bilance fotovoltaických panelů. Dále bych ráda poděkovala své rodině za plnou podporu během celého studia. V neposlední řadě bych ráda poděkovala i svému příteli, který svolil, že bude práci číst a upozorňovat na případné nedostatky.

„Udržitelnost není ani vize, ani neměnný stav, ale tvořivý místní proces snažící se o rovnováhu, který je rozšířen do všech oblastí místního rozhodování“

Aalborská charta, 1994

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá hledáním souvislostí mezi naplňováním cílů a úkolů územního plánování a využitím obnovitelných zdrojů energie v rámci udržitelného rozvoje. Práce provádí rozsáhlou teoretickou rešerši územního plánování a urbanismu na úrovni interdisciplinárního vědeckého oboru a na úrovni správního nástroje, který umožňuje vyjadřovat společenské a ekologické záměry společnosti v daném prostoru. Teoretická rešerše současně definuje pojem „obnovitelný zdroj energie“ a provádí podrobnou analýzu vybraných obnovitelných zdrojů energie. Teoretická rešerše taktéž popisuje již zrealizované projekty některých energeticky soběstačných obcí v Evropě a na území České republiky. Praktická část bakalářské práce se snaží porovnat a propojit požadavky vyplývající z cílů a úkolů územního plánování s technickými požadavky na umístování staveb pro výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Porovnávání a vytváření souvislostí je taktéž provedeno na významných prvcích urbanistické kompozice. Veškeré zjištěné poznatky práce dále aplikuje při studii dvou obcí ve Středočeském kraji, které byly dle předem stanovených kritérií vybrány a jsou více či méně vhodné pro rozvoj z hlediska energetické soběstačnosti obcí.

KLÍČOVÁ SLOVA

obnovitelné zdroje energie, územní plánování, urbanismus, energetická soběstačnost, udržitelný rozvoj, komunitní energetika

ABSTRACT

The bachelor thesis seeks the links between the fulfilment of the goals and objectives of spatial planning and the use of renewable energy sources in the framework of sustainable development. The thesis carries out an extensive theoretical research of spatial planning and urban planning at the level of an interdisciplinary scientific field and at the level of an administrative tool that allows to express the social and environmental intentions of a specific society. At the same time, the theoretical research defines the term 'renewable energy source' and carries out a detailed analysis of selected renewable energy sources. The theoretical research also describes already implemented projects of energy self-sufficient municipalities in Europe and the Czech Republic. The practical part of the bachelor thesis compares and links the requirements resulting from the goals and objectives of spatial planning with the technical requirements for the placement of buildings to produce electricity from renewable energy sources. The comparison and making of connections are also done on significant elements of the urban composition. All the findings of the thesis are further applied in the study of two municipalities in the Central Bohemia Region, which were selected according to predetermined criteria and are suitable for the development of energy self-sufficiency of the municipality.

KEYWORDS

renewable energy, spatial planning, urban planning, energy self-sufficiency, sustainable development, community energy

OBSAH

ÚVOD.....	7
CÍL PRÁCE.....	7
METODIKA.....	8
LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	10
1 ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ A URBANISMUS.....	10
1.1 ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ.....	10
1.1.1 DEFINICE POJMU.....	10
1.1.2 CÍLE A ÚKOLY ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ.....	10
1.1.3 VYHODNOCENÍ VLIVŮ NA UDRŽITELNÝ ROZVOJ ÚZEMÍ.....	11
1.2 URBANISMUS.....	13
1.2.1 HISTORICKÝ VÝVOJ URBANISMU.....	13
1.2.2 URBANISTICKÁ KONCEPCE.....	14
1.2.3 URBANISTICKÁ KOMPOZICE.....	14
1.2.4 KRAJINA.....	16
2 ENERGETIKA.....	18
2.1 UDRŽITELNOST A UDRŽITELNÝ ROZVOJ V ENERGETICE.....	18
2.2 VÝROBA A SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE.....	18
2.3 POJMY ENERGETIKY.....	19
2.3.1 ENERGETICKÁ NÁROČNOST.....	19
2.3.2 ENERGETICKÁ BEZPEČNOST.....	19
2.3.3 ENERGETICKÁ SOBĚSTAČNOST.....	19
2.3.4 KOMUNITNÍ ENERGETIKA.....	19
2.4 (NE)OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE.....	20
2.4.1 SLUNEČNÍ ENERGIE.....	23
2.4.2 VĚTRNÁ ENERGIE.....	26
2.4.3 VODNÍ ENERGIE.....	27
2.4.4 ENERGIE PŘÍLIVU A ENERGIE VLN.....	29
2.4.5 GEOTERMÁLNÍ ENERGIE.....	29
2.4.6 ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ.....	30
2.4.7 BIOMASA A Z NÍ VYRÁBĚNÁ PALIVA.....	31
2.5 ANALÝZA PLATNÉ LEGISLATIVY A DOPORUČENÝCH METODIK.....	33
2.5.1 SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2018/2001, O PODPOŘE VYUŽÍVÁNÍ ENERGIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ.....	33
2.5.2 STÁTNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE ČESKÉ REPUBLIKY 2014.....	33
2.5.3 ZÁKON Č. 283/2021 SB. ZÁKON STAVEBNÍ ZÁKON.....	33
2.5.4 ZÁKON Č. 382/2021 SB. ZÁKON O PODPOROVANÝCH ZDROJÍCH ENERGIE A O ZMĚNĚ NĚKTERÝCH ZÁKONŮ.....	33
2.5.5 ZÁKON 406/2000 SB. ZÁKON O HOSPODAŘENÍ ENERGIÍ.....	33
2.5.6 ZÁKON 458/2000 SB. ENERGETICKÝ ZÁKON.....	34
2.5.7 METODIKA A KONCEPT CHYTRÉHO VENKOVA.....	34
2.5.8 POSTUP PŘÍPRAVY ZALOŽENÍ ENERGETICKÝCH SPOLEČENSTVÍ V OBCÍCH A MĚSTECH ČR.....	34
2.6 PŘÍKLADY ZREALIZOVANÝCH ENERGETICKY SOBĚSTAČNÝCH PROJEKTŮ OBCÍ.....	35
2.6.1 FELDHEIM, SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO.....	36
2.6.2 SIMRIS, ŠVÉDSKO.....	38
2.6.3 HOSTĚTÍN, ČESKÁ REPUBLIKA.....	36
2.6.4 JINDŘICHOVICE POD SMRKEM, ČESKÁ REPUBLIKA.....	40
PRAKTICKÁ ČÁST.....	44
3 POROVNÁNÍ A PROPOJENÍ ZÁJMŮ ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ A URBANISMU SE ZÁJMY ENERGETIKY.....	44
3.1 CÍLE A ÚKOLY ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ.....	44
3.1.1 PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ A FUNKČNÍ VYUŽITÍ.....	44
3.1.2 STANOVENÍ KONCEPCÍ PRO DLOUHODOBÝ ROZVOJ.....	44
3.1.3 VYTVÁŘENÍ PODMÍNEK PRO UDRŽITELNÝ ROZVOJ.....	44
3.1.4 ZAJIŠTĚNÍ KVALITY ŽIVOTA.....	45
3.1.5 OCHRANA HODNOT V ÚZEMÍ A OCHRANA KRAJINY.....	45
3.2 URBANISTICKÁ KOMPOZICE.....	45
3.2.1 KONFIGURACE TERÉNU.....	45
3.2.2 DOMINANTA.....	45
3.2.3 CHRÁNĚNÝ POHLED A POHLEDOVÝ HORIZONT.....	46
3.2.4 PANORAMA A SILUETA.....	46
3.2.5 POHLEDOVÁ OSA.....	46
3.2.6 POHLEDOVÉ EXPONOVANÉ MÍSTO.....	47
3.2.7 PROPORCE A MĚŘÍTKO.....	47
4 APLIKACE ZJIŠTĚNÝCH REALIZACÍ A DOPORUČENÍ.....	47
4.1 VRBČANY, STŘEDOČESKÝ KRAJ.....	48
4.1.1 ÚZEMNÍ PLÁN.....	48
4.1.2 NÁVRH SMĚRUJÍCÍ K SOBĚSTAČNOSTI OBCE.....	50
4.2 NUČICE, STŘEDOČESKÝ KRAJ.....	52
4.2.1 ÚZEMNÍ PLÁN.....	52
4.2.2 NÁVRH SMĚRUJÍCÍ K SOBĚSTAČNOSTI OBCE.....	54
DISKUZE A ZÁVĚR.....	56
ZDROJE.....	56
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	59
SEZNAM TABULEK.....	60

ÚVOD

Připojení k síti elektrické energie je v současné době v civilizovaném světě naprostou samozřejmostí a jednou ze základních potřeb společnosti. V období energetického přebytku jsme se my, jako společnost, rozhodli bojovat s klimatickou změnou vyvolanou činnostmi člověka. Zavírali jsme uhelné doly, omezovali těžbu ropy a v neposlední řadě se obraceli zády k jaderné energetice. S vidinou ekologičtější Evropy a snad i celého světa. Jistotou pro bezpečný částečný přechod na obnovitelné zdroje pro nás byla důvěra v dostatečné dodávky energie ze zahraničí zejména pak Ruska. Rok 2022 však vyvolal zcela neočekávanou energetickou krizi. Doba, ve které v současné době žijeme, je poznamenána strachem ze vzrůstajících cen energií a emisních povolenek.

Rychlé, bezpečné, ekonomické a ekologické řešení neexistuje. Strategickými kroky však můžeme přispívat k energetické soběstačnosti a současně tak neničit přírodní bohatství, které máme. Hlavní roli v procesu výstavby nových zdrojů energie hraje bezesporu územní plánování. Tento komplexní obor stanovuje podmínky pro rozvoj společnosti a současně definuje podmínky pro uspokojování jejich potřeb, mezi které patří i uspokojování potřeb energií. Územní plánování je primárním nástrojem, který umožňuje vznik, rozvoj a funkčnost všech zdrojů energie v území – bez ohledu na to, zda se jedná o zdroje obnovitelné či nikoliv. Z tohoto důvodu je nezbytné porovnat a propojit zájmy územního plánování se zájmy a potřebami energetiky. Jedině takto mohou být zachovány všechny hodnoty, které územní plánování chrání a zároveň umístěny zdroje, které zajistí energetickou bezpečnost a soběstačnost celé společnosti.

CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je porovnat a propojit zájmy územního plánování a urbanismu se zájmy energetiky. Zjištěná doporučení pak aplikovat na území dvou vybraných obcí v České republice. Práce by měla přispět k odpovědím na tyto otázky:

- Jaké jsou možnosti aplikace obnovitelných zdrojů v urbanizovaném území a krajině?
- Jaké jsou limity při aplikaci obnovitelných zdrojů v urbanizovaném území a krajině?
- Jak lze efektivně řešit případný střet zájmů jednotlivých oborů?
- Je současná legislativa a územně plánovací dokumentace připravena na aplikaci forem obnovitelných zdrojů energie?

Práce obsahuje čtyři dílčí cíle. Prvním z nich je shrnout a popsat problematiku územního plánování a urbanismu a problematiku obnovitelných zdrojů energie, vše na základě dostupné literatury a legislativy. Druhým cílem je provést rešerši již realizovaných projektů energeticky soběstačných obcí. Třetím dílčím cílem je snaha porovnat a propojit technické požadavky obnovitelných zdrojů energie s cíli a úkoly územního plánování a následně také s prvky urbanistické kompozice. Posledním cílem práce je aplikace zjištěných poznatků na území dvou vybraných obcí.

METODIKA

Metodika popisuje postup prací a metod, které byly provedeny pro dosažení požadovaných výsledků této bakalářské práce. Pro jednoduchost jsou rozděleny do pěti po sobě jdoucích bloků.

ROZSÁHLÁ TEORETICKÁ LITERÁRNÍ REŠERŠE

Územní plánování hraje klíčovou roli při tvorbě strategických plánů a koncepcí naší společnosti. Obor územního plánování vychází v České republice z platného stavebního zákona, kde jsou jasně definovány cíle a úkoly územního plánování. Mimo jiné je hlavním cílem a úkolem územního plánování chránit hodnoty společnosti a vytvářet podmínky pro udržitelný rozvoj území.

Odvětví energetiky patří mezi významné strategické koncepce každého vyspělého státu. V současné době je v rámci odvětví energetiky, jednou z hlavních strategií České republiky, energetická udržitelnost, soběstačnost a bezpečnost. K dosažení každého z těchto bodů je nutné podporovat rozvoj a výstavbu energetické soustavy. Stavby tohoto typu mohou však být svými technickými požadavky být v rozporu s cíli a úkoly územního plánování.

Rozsáhlá literární rešerše je rozdělena do dvou bloků. Ačkoliv působí pojmy územního plánování a energetiky zcela odlišně, jsou na sebe velmi úzce navázány. Nejprve je věnován prostor definici pojmu územního plánování. Rešerše stanovuje cíle a úkoly územního plánování dle platné legislativy a následně vybírá prvky, které jsou napojeny do kontextu ochrany urbanizovaného prostředí a krajiny. Současně se rešerše věnuje teorii urbanismu, urbanistické koncepci a urbanistické kompozici. Součástí prvního bloku teoretické rešerše územního plánování jsou také procesy posuzování vlivů na životní prostředí (SEA, EIA), krajina a dopad na krajinný ráz.

Druhým, neméně důležitým blokem teoretické rešerše, je energetika, která je zaměřena zejména na problematiku obnovitelných zdrojů. Definice obnovitelných zdrojů se liší mezi jednotlivými prameny. Vzhledem k povaze bakalářské práce je vybrána definice vycházející z platné legislativy České republiky. Pro účely bakalářské práce jsou vybrány takové zdroje energie, které splňují následující požadavky:

- jsou součástí definice pojmu „obnovitelné zdroje energie“ dle zákona č. 382/2021 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, v platném znění,
- jejich dosavadní využití na území České republiky není zanedbatelné,
- územní plánování svými nástroji umožňuje vytvářet v daném území podmínky pro daný zdroj energie.

Pro takto vybrané zdroje je provedena podrobná rešerše, která se zabývá technickými náležitostmi a současně popisuje specifické požadavky na umístování zdrojů energie.

REŠERŠE JIŽ ZREALIZOVANÝCH ENERGETICKY SOBĚSTAČNÝCH PROJEKTŮ

Energetická soběstačnost obcí a menších územních celků, společně s komunitní energetikou, jsou klíčem k dosažení celkové energetické soběstačnosti. Projekty tohoto typu výrazně podporují udržitelnost a energetickou bezpečnost. Lokality, které již dosáhly svých stanovených cílů soběstačnosti, či lokality aktivně pracující na svých cílech, jsou nejlepšími zdroji informací. V rámci bakalářské práce jsou vybrány čtyři lokality splňující následující požadavky:

- jedná se o energeticky soběstačné lokality,
- využívají dva a více druhů obnovitelných zdrojů,

- mají dostupné technické informace o projektu,
- mají srovnatelné klimatické, geomorfologické a společenské podmínky s podmínkami v České republice (v případě zahraničních obcí).

Mapové podklady obcí byly zpracovány na základě dostupných veřejných dat pomocí programu ArcGis PRO s licencí ČVUT v Praze.

Účelem je zobrazit uspořádání jednotlivých obcí a společně se zobrazením lokalit, které byly využity pro obnovitelné zdroje energie.

ANALÝZA PLATNÉ LEGISLATIVY A DOPORUČENÝCH METODIK

Pro realizaci jakéhokoliv projektu je nezbytně nutný soulad s platnou legislativou daného státu. Česká republika v tomto ohledu pracuje se zákony, vyhláškami, jinými závaznými dokumenty, metodikami a vyjádřeními dotčených orgánů. Z tohoto důvodu je provedena analýza stávající platné legislativy České republiky, společně s analýzou připravované legislativy. Připravované změny vycházejí ze schválených směrnic Evropské unie, které je Česká republika povinna postupně implementovat také do své legislativy. Metodiky, strategické plány a dostupné studie týkající se rozvoje chytrého venkova a soběstačnosti obcí, jsou neméně důležité při návrhu nového konceptu. I proto je seznámení se s těmito dokumenty nedílnou součástí práce. Pro potřeby práce je vhodné provést analýzu této dokumentace:

- Směrnice Evropského parlamentu a rady 2018/2001, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů
- Státní energetická koncepce České republiky 2014
- Zákon č. 283/2021 Sb. Zákon stavební zákon
- Zákon č. 382/2021 Sb. Zákon o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů
- Zákon 406/2000 Sb. Zákon o hospodaření energií
- Zákon 458/2000 Sb. O podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- Metodika a koncept chytrého venkova
- Postup přípravy založení energetických společenství v obcích a městech ČR

POROVNÁNÍ A PROPOJENÍ ZÁJMŮ ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ A URBANISMU SE ZÁJMY ENERGETIKY

Zcela zásadní myšlenkou je součinnost požadavků územního plánování, vyjádřených pomocí cílů a úkolů územního plánování, s nároky jednotlivých zdrojů energie. V zájmu vyspělých států je vytvářet podmínky pro umístování staveb sloužících pro uspokojování potřeb společnosti. Současně je v jejich zájmu také chránit urbanizované území a krajinu před negativními dopady nejen těchto staveb. Z tohoto důvodu jsou porovnávány požadavky územního plánování a urbanismu s požadavky energetiky. Cílem tohoto srovnávání není upřednostňovat požadavky jedné či druhé strany, nýbrž rozvést diskusi nad možným řešením případných střetů obou zájmů.

APLIKACE ZJIŠTĚNÝCH REALIZACÍ A DOPORUČENÍ

Na základě provedených rešerší v oblast územního plánování a energetiky a analýzy již realizovaných projektů, jsou vytipovány obce, které svými vlastnostmi a podmínkami jsou vhodné pro přechod na úplnou nebo částečnou energetickou soběstačnost. Výběr obcí probíhal na základě těchto požadavků:

- dostupnost a možnost efektivního využití dvou a více obnovitelných zdrojů energie

- společenská specifika naznačující aktivní participaci obyvatel
- dostupnost podkladů a územně plánovací dokumentace

Pro takto vybrané obce byl vytvořen návrh na umístění obnovitelných zdrojů energie. Fotovoltaické panely byly v lokalitách navrženy a nadimenzovány pomocí simulačního programu PV*SOL, který vytváří snadné predikce výkonu fotovoltaických panelů.

LITERÁRNÍ REŠERŠE

Literární rešerše je rozdělena do dvou bloků. První blok se věnuje shromažďování pojmů týkající územního plánování a urbanismu. Tento komplexní obor stanovuje podmínky pro rozvoj jakéhokoliv záměru v území. Druhý blok je věnován energetice, zejména problematice obnovitelných zdrojů energie a jejich požadavků na aplikaci v území.

Současná literatura příliš nepracuje s obnovitelnými zdroji energie v kontextu územního plánování a ochrany krajiny. I proto je teoretická rešerše provedena nejprve odděleně pro objasnění základních pojmů.

1 ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ A URBANISMUS

Vědomá tvorba sídel a krajiny. I takto jednoduše je možné teoreticky definovat pojem územní plánování a urbanismus. V praxi se však jedná o komplexní pohled na řešené území. Ne vždy byla sídla a krajina navrhována dle zásad, ze kterých vycházíme dnes. V současné praxi územního plánování a urbanismu je nutné sledovat dané území z hlediska funkčního, provozního nebo prostorového využití a aplikovat takové řešení, které bude respektovat zájmy všech zúčastněných subjektů v procesu územního plánování.

Základním legislativním dokumentem v procesu připravování záměru k realizaci i samotné výstavby, je stavební zákon společně s jeho vyhláškami. V době zpracování této bakalářské práce je v platnosti stále zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon (dále jen SZ), v některých částech byl již nahrazen novým stavebním zákonem č. 283/2021 Sb. Bakalářská práce vychází z podkladů nového stavebního zákona č. 283/2021 Sb., který vstoupí v platnost v oblasti územního plánování 1.července 2023.

1.1 ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ

Územní plánování je významným procesem, který umožňuje rozvoj a využití území při přiměřeném uspokojování potřeb obyvatel. K dosažení efektivního a udržitelného rozvoje území v celostátním, krajském či obecním měřítku, je územní plánování společně se svými nástroji klíčové. Procesy územního plánování se zaměřují mimo jiné na problematiku urbanismu, dopravy, ochrany přírody a krajiny a na ekonomický a společenský rozvoj. Následující kapitoly jsou věnovány definici pojmu územního plánování, popisu procesů územního plánování včetně jeho cílů a úkolů.

1.1.1 DEFINICE POJMU

Územní plánování se skládá ze dvou slov, které samy o sobě mají velmi zajímavý význam. Pojem území se vztahuje k určité části zemského povrchu, ale i prostoru pod a nad ním. Takto vymezený prostor je ovlivňován procesy, které mohou být cyklické (např. roční rytmus), dlouhodobé (např. činnost řek, usazování sedimentu) nebo krátkodobé katastrofické (např. přírodní katastrofy) (Maier, 1993). Člověk není schopen příliš zasahovat nebo dokonce omezovat tyto přirozené procesy a jejich důsledky, avšak s využíváním vhodného plánovacího postupu lze procesy předpovídat a dosahovat svých cílů.

Plánování je pojmem umožňující organizaci jakékoli činnosti na osobní úrovni, nebo činnosti týkající se strategických či rozvojových záměrů dané společnosti a území. Pro vytvoření jakéhokoli úspěšného plánu je nezbytné přijmout skutečnost, že ne všem osobním záměrům a plánům zúčastněných subjektů bude vždy vyhověno.

Územní plánování je činností, která vznikla v době, kdy se člověk naučil hospodařit s půdou, chovat užitečná zvířata a

stavět svá obydlí, osady i města. Při těchto činnostech bylo již tehdy nutné uvažovat o funkčním uspořádání svého sídelního prostoru. V kontextu územního plánování jakožto profese, lze hovořit až později na přelomu 19. a 20. století. Územní plánování se stalo samostatnou disciplínou, tak jak ji známe, jako reakce na obtížně zvladatelné sociální, hygienické a urbanistické poměry v dramaticky se rozvíjejících metropolích USA a ve vyspělých zemích západní Evropy (Maier, 1993). Dnes je územní plánování nezbytnou součástí každé činnosti a plánovaného záměru.

Územní plánování se týká subjektů¹, které mají v dané lokalitě různé zájmy. Obecným cílem územního plánování je dosažení optimálního využití území z hlediska dlouhodobých efektů a rozvojových koncepcí, a také z hlediska komunity, která využití území ovlivní. Základem úspěchu pro územní plánování je respektování přírodních, ekonomických a sociálních principů v dané lokalitě, prosazování veřejného zájmu a hledání cest, jak ho skloubit s ostatními záměry v území.

Územní plánování je dle Evropské charty územního plánování z roku 1983 definováno jako „interdisciplinární vědecký obor a správní nástroj vyjadřování hospodářských, společenských, kulturních a ekologických záměrů společnosti v prostoru.“

Definice, tak jak ji charakterizuje Evropská charta, dělí územní plánování do dvou částí. V první části můžeme hovořit o územním plánování jakožto o interdisciplinárním vědeckém oboru. Jedná se o soubor metod, pravidel a nástrojů, které zajišťují naplňování cílů urbanistické, krajinářské i architektonické tvorby. Druhá část definice říká, že územní plánování je taktéž správním nástrojem. Jedná se tedy o dynamický právní dokument, který klade vysoké nároky na aktuálnost, přesnost a použitelnost pro správní řízení.

Územní plánování je ukotveno ve stavebním zákoně. K dosažení svých cílů a úkolů využívá tzv. nástroje územního plánování mezi které řadíme: Politiku územního rozvoje, Zásady územního rozvoje, Územní plán, Regulační plán, Územně analytické podklady, Územní studie, Územní rozhodnutí, Územní souhlas a Územní opatření. Jednotlivé nástroje jsou využívány v různém měřítku pro různé rozsahy území. Součástí platné legislativy v oblasti územního plánování jsou cíle a úkoly územního plánování, od kterých se odvíjí každý záměr v území.

1.1.2 CÍLE A ÚKOLY ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ

Ve stavebním zákoně jsou vytyčeny cíle, kterých má být dosaženo, a úkoly, které musí být zároveň splněny tak, aby bylo daných cílů dosaženo. Obecně lze říct, že cílem územního plánování je vytvořit takové prostorové řešení, které umožní efektivní a udržitelný rozvoj dané lokality. Zároveň by při plnění cílů měl být chráněn veřejný zájem, který bude co nejméně zasahovat do zájmů soukromých. Cílem územního plánování dle nového stavebního zákona 283/2021 Sb. je především:

- komplexní řešení funkčního využití prostředí a stanovení zásad plošného a prostorového uspořádání,
- zajištění předpokladu pro udržitelný rozvoj, který uspokojuje potřeby současné generace a současně neohrožuje podmínky života pro generace budoucí,
- vyhodnocuje potenciál rozvoje území a prognózy jeho dalšího vývoje,
- zvyšovat kvalitu vystavěného prostředí sídel, vytváření identity, funkčního a harmonického prostředí pro každodenní život,
- chránit a rozvíjet přírodní, kulturní a civilizační hodnoty území včetně urbanistického, architektonického a archeologického dědictví, dále pak chránit krajinu jako podstatnou složku prostředí života obyvatel,
- koordinovat pomocí orgánů územního plánování veřejné zájmy a podněty na provedení v území, výstavbu a jiné

¹ Subjekty rozumíme nejen majitele nemovitostí a pozemků v daném území, developery s různými záměry, ale také orgány státní správy, které mohou výrazně ovlivnit podmínky využití území, dále občany obce a širokou veřejnost, zájmová sdružení apod.

činnosti ovlivňující rozvoj území (volně dle Stavebního zákona č. 283/2021 Sb.).

Úkoly územního plánování jsou mimo jiné chránit území s ohledem na péči o životní prostředí, vytvářet nové hodnoty a vybírat vhodné lokality pro další rozvoj. Nový SZ definuje úkoly územního plánování následovně:

- zajišťovat a posouvat stav území, jeho přírodní, kulturní a civilizační hodnoty,
- stanovovat koncepci využití území včetně dlouhodobé urbanistické koncepce sídel, vymezení ploch pro průmysl a zemědělství, rozvoj veřejné infrastruktury a ochrany volné krajiny a její prostupnosti,
- posuzovat potřebu změn v území, jejich přínosy, problémy a rizika s ohledem na ochranu veřejného zájmu,
- stanovovat urbanistické, architektonické, estetické a funkční požadavky na využívání a prostorového uspořádání území,
- vytvářet předpoklady pro hospodárné využívání území a důsledně využívat zastavěného území sídel pomocí revitalizace opuštěných a zanedbaných ploch,
- stanovovat podmínky pro obnovu a rozvoj sídelní struktury, pro kvalitní bydlení a rozvoj rekreace a cestovního ruchu,
- stanovovat pořadí provádění změn v území,
- koordinovat veřejné zájmy a podněty na provedení změn v území,
- vymezovat veřejně prospěšné stavby a veřejně prospěšná opatření,
- stanovovat podmínky pro snižování nebezpečí v území před účinky sucha, povodní, extrémních teplot a pro využívání obnovitelných zdrojů,
- vytvářet podmínky pro hospodárné vynakládání prostředků z veřejných rozpočtů,
- vytvářet podmínky pro zajištění obrany a bezpečnosti státu a civilní ochrany,
- vytvářet podmínky pro odstraňování následků náhlých hospodářských změn,
- určovat nutné asanační a rekultivační zásahy do území,
- regulovat rozsah ploch pro využívání přírodních a nerostných zdrojů,
- vytvářet podmínky pro ochranu území před významnými vlivy záměrů na území a navrhnout kompenzační opatření (volně dle Stavebního zákona č. 283/2021 Sb.).

Vzhledem k povaze práce můžeme úkoly územního plánování rozdělit do následujících kategorií, které budou dále sledovány ve vztahu k obnovitelným zdrojům energie:

- stanovení podmínek funkčního využití a plošného a prostorového uspořádání,
- stanovení koncepcí pro dlouhodobý rozvoj,
- vytváření podmínek pro udržitelný rozvoj,
- zajištění kvality života,
- ochrana hodnot v území a krajiny.

1.1.3 VYHODNOCENÍ VLIVŮ NA UDRŽITELNÝ ROZVOJ ÚZEMÍ

Vztah člověka a životního prostředí je velmi specifický. Do období průmyslové revoluce byla existence člověka podmíněna poznáváním a přizpůsobováním se přírodním zákonitostem. O té doby se potýkáme s extrémním znečištěním ovzduší a neúměrným

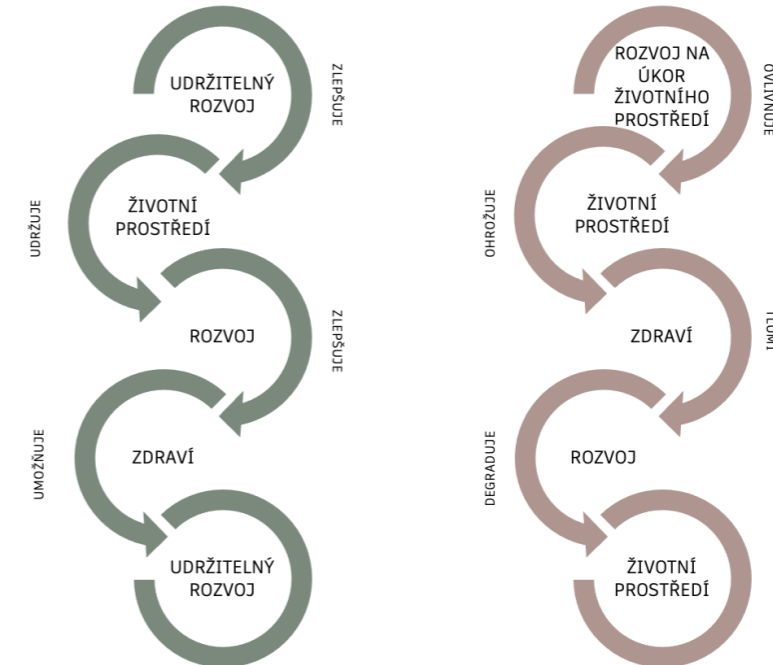
čerpáním přírodních zdrojů. Předpoklady celé řady ekologů říkají, že při dosavadním způsobu využívání naší planety, dojde pravděpodobně k celé řadě nenávratných změn, které lze pozorovat již dnes (oteplování oceánů, tání ledovců nebo extrémnější výkyvy počasí).

Vývoj společnosti ve vztahu k životnímu prostředí lze popsat pomocí dvou možných strategií. Prvním principem, který zcela odcizuje člověka od přírody, je posunutí hranic růstu. Tedy zintenzivnění využívání přírodních zdrojů pomocí dokonalejších technologií. Druhou možností je přizpůsobení se změnou životního stylu. Tato možnost je zcela nereálná pro velkou skupinu obyvatel, která není ochotná vzdát se současného pohodlného života.

V současnosti neexistuje univerzální řešení těchto problémů. Pokud však chceme zajistit blaho obyvatel, veřejný prospěch, kvalitní životní prostředí a trvale udržitelný rozvoj, musíme přistupovat k problematice tvorby územního plánu a urbanismu komplexně a využívat tvůrčí myšlení (Maier, 1993). I z tohoto důvodu jsou do stavební legislativy implementovány požadavky na udržitelný rozvoj území.

Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území vychází z úkolů územního plánování popisovaných v předchozí kapitole. Hlavním důvodem pro provádění posouzení vlivů je vyhodnocení optimálních reakcí na všechny potřeby území a jeho obyvatel. Záměr, který má být kladně vyhodnocen, by měl současně přispívat ke zlepšení životního prostředí, ekonomické i sociální situace.

Při vyhodnocení jsou posuzovány vlivy územních rozvojových plánů, zásad územního rozvoje nebo územních plánů na udržitelný rozvoj území. Součástí posouzení vlivů je také vyhodnocení dopadu na hospodářský rozvoj, soudržnost společenství a obyvatel území a dopadu na životní prostředí. Posouzení vlivů na evropsky významné lokality nebo ptačí oblasti je taktéž součástí vyhodnocení (hodnocení Natura 2000) (Zákon č. 283/2021 Sb. stavební zákon).



Obrázek 1 Princip udržitelného rozvoje a rozvoje na úkor životního prostředí (vlastní zpracování dle Maier, 1993)

Hodnocení vlivů staveb na životní prostředí je v České republice upraveno zákonem č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. V roce 2016 byla do zákona č. 100/2001 implementována evropská legislativa zákonem č. 256/2016 Sb., Zákon, kterým se mění zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů

na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů. Proces dle zákona č. 100/2001 Sb. má za úkol systematicky zkoumat, popsat a komplexně vyhodnotit vlivy posuzovaných záměrů a koncepcí na životní prostředí a veřejné zdraví ve všech souvislostech. Současně je také cílem zmírnit negativní dopady realizace stavby na životní prostředí (url¹). Zákon popisuje dva procesy – EIA (Environmental Impact Assessment) a SEA (Strategic Environmental Assessment). Zmíněné procesy jsou zásadní při vyhodnocení vlivu na životní prostředí a každý má zcela odlišnou úlohu.

EIA – POSUZOVÁNÍ VLIVŮ ZÁMĚRŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Jedná se o systematické zkoumání a posuzování možného působení staveb na životní prostředí. Záměry, které podléhají procesu EIA jsou uvedeny v příloze 1 k zákonu č. 100/2001 Sb., v platném znění. Jedná se například o stavby, komunikace, výrobní haly, těžby nerostných surovin, zařízení k výrobě elektrické energie nebo vodní a větrné elektrárny. Záměry posuzované v procesu EIA jsou rozděleny do dvou kategorií. Záměry, které vždy podléhají posuzování, jsou označovány kategorií I. Druhá skupina záměrů, u které je nejprve prováděno tzv. zjišťovací řízení², je označována jako kategorie II. Posouzení záměrů provádí dle přílohy č. 1. zákona č. 100/2001 Sb., v platném znění Ministerstvo životního prostředí, nebo dotčený katastrální úřad. V rámci procesu jsou hodnoceny předpokládané vlivy na veřejné zdraví, na životní prostředí, vlivy na živočichy, rostliny, ekosystémy, půdu, vodu a ovzduší. Dále vlivy na klima, krajinu, kulturní památky a na jejich vzájemné působení a souvislosti. Proces EIA probíhá vždy před povolením záměru a před samotnou výstavbou, může probíhat i současně s územním a stavebním řízením (url¹). V kontextu této bakalářské práce a nutného posouzení procesem EIA jsou významné stavby uvedené v tabulce 1.

Tabulka 1 Stavby posuzované procesem EIA, (vlastní zpracování, data do tabulky dle přílohy č. 1 zákona č. 100/2001 Sb., v platném znění.)

Záměr	Kategorie I (posuzování vždy)		Kategorie II (zjišťovací řízení)	
	příslušný úřad			
	MŽP	KÚ	MŽP	KÚ
Zařízení ke spalování paliv s tepelným výkonem od stanoveného limitu	300 MW		50 MW	
Průmyslová zařízení k výrobě elektrické energie, páry a teplé vody o výkonu od stanoveného limitu				50MW
Vodní elektrárny s celkovým instalovaným výkonem od stanoveného limitu				10 MW
Větrné elektrárny s výškou stožáru od stanoveného limitu				50 m
Hlubinné geotermální vrty a hloubkové vrty pro zásobování vodou u vodovodu s hloubkou do stanoveného limitu				200 m
Zařízení k odstraňování nebo využívání ostatních odpadů spalováním nebo fyzikálně chemickou úpravou od stanoveného limitu	100 t/den			
Zařízení k odstraňování nebo využívání ostatních odpadů s kapacitou do stanoveného limitu				2500 t/rok
Zařízení k odstraňování nebo využívání vedlejších produktů živočišného původu a odpadů živočišného původu				x
Nadzemní vedení elektrické energie o napětí od 220 kV s délkou od stanoveného limitu	15 km			
Nadzemní vedení elektrické energie o napětí od 110 kV s délkou od stanoveného limitu				2 km

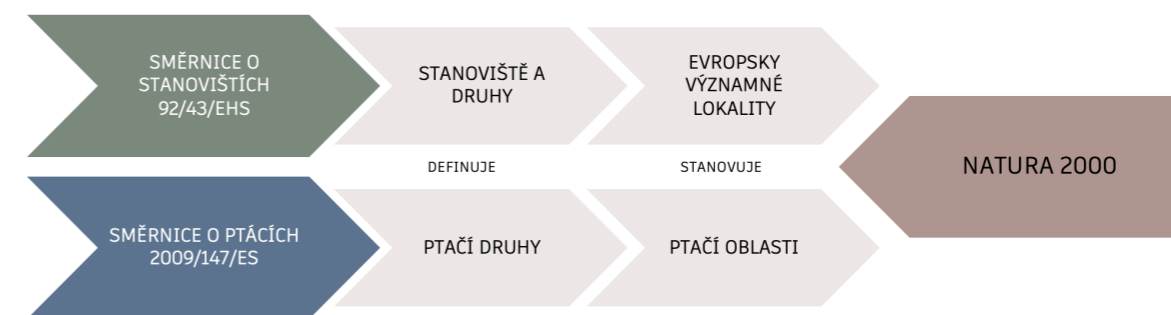
SEA – STRATEGICKÉ POSUZOVÁNÍ VLIVŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

V rámci procesu SEA jsou posuzovány vlivy koncepcí na životní prostředí, které jsou uvedeny v zákoně č. 100/2001 Sb., v platném znění, v § 3 písm. b) a § 10a odst. 1). Jedná se například o koncepcie strategie, politiky, plány a programy včetně těch, které jsou spolufinancovány z prostředků Evropské unie. Proces posuzuje koncepcie na úrovni celostátní (Strategie regionálního rozvoje ad.), regionální (Strategie udržitelného rozvoje kraje ad.) a místní (Strategický plán rozvoje města ad.). Stanovisko zahrnuje popis a zhodnocení předpokládaných přímých i nepřímých vlivů při provedení i neprovedení koncepce. Hodnotí celé období předpokládaného provádění, nejen výsledek koncepce. SEA je podkladem pro konečný návrh koncepce a dotčený schvalující orgán je povinen zohlednit závěry vyvozené z procesu SEA (url¹).

² Zjišťovací řízení je proces, při kterém příslušný úřad zjišťuje, na podkladu dostupných dat a informací, zda a v jakém rozsahu může záměr ovlivnit životní prostředí. V zjišťovacím řízení jsou zvažovány parametry území, které by mohly být ovlivněny. Jedná se zejména o dosavadní využívání území a priority trvale udržitelného využívání, schopnost regenerace přírodních zdrojů a schopnost přírodního prostředí snášet danou zátěž.

NATURA 2000

Natura 2000 představuje největší soustavu chráněných území na světě vytvořenou dle jednotných pravidel, které spoluvytvářejí členské státy Evropské unie. Cílem soustavy Natura 2000 je ochrana všech živočichů, rostlin a přírodních stanovišť, která jsou z evropského pohledu ta nejcennější. Soustava Natura 2000 byla vytvořena na podkladu dvou právních předpisů Evropské unie na ochranu přírody a krajiny. Prvním z nich je směrnice o stanovištích 92/43/EHS, která definuje stanoviště a druhy a vyhlašuje evropsky významné lokality. Druhým dokumentem je směrnice o ptácích 2009/147/ES, která definuje ptačí druhy a ptačí oblasti. Společně pak tvoří soustavu Natura 2000. Princip názorně popisuje obrázek číslo 2. (url²)



Obrázek 2 Schéma principu vytvoření soustavy NATURA 2000, (vlastní zpracování, dle url²)

Na území České republiky se nachází celkem 41 ptačích oblastí a 1 112 evropsky významných lokalit. Společně mají přibližně 14% podíl na území České republiky (ptačí oblasti a evropsky významné lokality se v mnoha místech České republiky překrývají). Ochrana lokalit soustavy Natura 2000 je v České republice legislativně ukotvena v zákoně č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění (url²). Nové projekty a stavby musí být posuzovány z hlediska možných dopadů, pouze v případě jsou-li v rozporu s nároky předmětu ochrany. Tedy pokud se záměr nachází v lokalitě vymezené soustavou Natura 2000 a jedná se o takovou činnost, která by mohla být v rozporu s cíli ochrany daného území. Hlavním záměrem lokalit soustavy Natura 2000 je respekt k cílům ochrany lokality a úpravy dosavadních lidských aktivit, nikoliv jejich naprosté omezení (url²).

PŘEHLEDNÉ SHRNUTÍ KAPITOLY

Podstatou územně plánovací činnosti jsou nástroje územního plánování společně s cíli a úkoly územního plánování. Definice vychází ze SZ. Cíle a úkoly územního plánování vytvářejí podmínky pro prostorové řešení území, které umožní efektivní a udržitelný rozvoj dané lokality. Nástroje územního plánování umožňují organizovat a regulovat rozvoj daného území.

K dosažení udržitelného rozvoje a k ochraně životního prostředí využíváme procesy posuzování vlivů na životní prostředí. Jedná se o procesy SEA a EIA, které vycházejí ze zákona č. 100/2001 Sb., Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí, v aktuálním znění a proces Natura 2000, který spoluvytvářejí členské státy Evropské unie.

Proces EIA je prováděn vždy nebo je prováděno zjišťovací řízení. Stavby, kterých se proces týká, jsou uvedeny v příloze č. 1 příslušného zákona. Ve vztahu k obnovitelným zdrojům energie se jedná například o větrné elektrárny s výškou stožáru nad 50 m, vodní elektrárny s instalovaným výkonem nad 10 MW nebo zařízení k výrobě elektrické energie nad 50 MW.

Proces SEA posuzuje státní ale i regionální koncepcie. Ve vztahu k energetice se jedná například o státní nebo územní energetické koncepcie.

Soustava Natura 2000 stanovuje evropsky významné lokality a ptačí oblasti. Cílem soustavy Natura 2000 je ochrana všech živočichů, rostlin a přírodních stanovišť, která jsou z evropského pohledu ta nejcennější. Ve vztahu k obnovitelným zdrojům energie je významné sledovat zejména ptačí oblasti při výstavbě větrných elektráren, které by svou povahou mohli ohrozit život vzácných druhů.

1.2 URBANISMUS

Dalším nezanedbatelným oborem je urbanismus, který se zabývá tvorbou sídel včetně vazby na okolní krajinu. Právě vhodná a komplexní tvorba sídel umožní vytvářet vhodné plochy a prostory pro stavby podporující nejen udržitelný rozvoj území.

Pojem urbanismus vychází z latinského označení města – urbs. Urbanismus, tak jak ho chápeme dnes, není pouze oborem zabývající se tvorbou měst. Týká se sídel včetně vazby na okolní přírodu a krajinu. Poslání urbanismu, jakožto oboru lidské činnosti, je vytvářet harmonické, pestré a přitažlivé prostředí v lidských sídlech a krajině, které umožní uspokojení potřeb obyvatel. Východiskem pro urbanistickou činnost by měla být komplexní analýza a syntéza přírodních, historických a kulturních hodnot v území. Komplexním pojetím zmíněných hodnot, místních potřeb, zvyklostí a technických a ekonomických možností, by urbanismus měl mít integrující úlohu v procesu udržitelného rozvoje (Politika architektury a stavební kultury České republiky, 2015).

V rámci oboru urbanismu je možné hovořit o urbanistické teorii a praxi. Urbanistická teorie se soustředí na hledání zákonů v optimální výstavbě sídlišť a krajiny. Následným vyjadřováním pojmů, definic a ukazatelů popisuje teoretické principy výstavby. Urbanistická teorie je oproti tomu výsledkem konkrétních prací, zkušeností a ideí projektantů (Meduna, 1982). Správnost a funkčnost navrhované urbanistické kompozice posoudí až samotná realizace návrhu a každodenní užívání. Urbanismus je současně také uměleckým oborem, který organizuje všechny prvky civilizované krajiny dohromady a utváří tak celkový estetický dojem.

1.2.1 HISTORICKÝ VÝVOJ URBANISMU

Pokud bychom se věnovali dokumentům vznikajícím k vyjádření dobových názorů na obydlí a jejich uspořádání, narazili bychom na dokumenty vznikající již od dob antiky. Plány a návrhy ideálních měst byly velmi populární v době renesance. V období baroka a klasicismu docházelo k výstavbám prvních měst, kde se kladl důraz zejména na estetiku. Rozšiřování měst z hlediska technického a stavebně policejního a hospodářského, se stalo hlavním tématem 19. století. Roku 1874 proběhl například kongres inženýrů a architektů v Berlíně. Následný vývoj urbanistických myšlenek a principů probíhal poměrně rychle. Do tohoto období můžeme řadit principy lineárního města³ (A Sorio y Mata), zahradního města⁴ (E. Howard) nebo projekt průmyslového města⁵ (T. Garnier) (Hrůza, 2002). Jednou z nejvýraznějších postav urbanismu 20. století je Le Corbusier, který v roce 1925 předvedl projekt ideálního Soudobého města pro tři miliony obyvatel. Projekt demonstruje veškeré Le Corbusierovy urbanistické principy na městě rozvrženém do pravoúhlé sítě. (url³)

³ Lineární město je rekci na vzestup významu dopravy v městském plánování. Myšlenka se nejvíce věnoval A. Soria y Mata (1844-1920), který rozvíjel princip města podél vysokorychlostních komunikací. Do popředí se dostávala funkce dopravní, která měla zobrazovat osu života ve městě. Součástí myšlenky byla taktéž potřeba smazat rozdíl mezi městem a venkovem. A. Soria y Mata vytvořil model lineárního města, kde spojoval Evropu od Madridu po Petrohrad (Hrůza, Zajíc, 1996).

⁴ Myšlenka zahradního města vychází z knihy E. Howarda (1850-1928) – Garden Cities od Tomorrow jako reakce na průmyslovou revoluci. Jednalo se o koncept šesti satelitních měst (zahradních měst) které byly propojeny dopravními koridory okolo centrálního města. Jednalo se o decentralizované bydlení v klidném prostředí zahrad. Celkově byl vytvořen koncept tzv. „social city“ s hustotou osídlení 80 obyvatel/ha. Myšlenka zahradního města byla natolik mimořádná, že například londýnské předměstí Hampstead bylo realizováno na základě Howardových principů. V českých poměrech byly realizovány pouze obytné soubory na tomto principu. Například Spořilov či Zahradní město (Šilhánková, 2020).

⁵ Tony Garnier (1869–1948) přišel s myšlenkou průmyslového města, které bylo důsledně členěno na dvě funkční zóny – obytnou a průmyslovou. Obě zóny byly propojeny dopravními koridory zejména pro městskou hromadnou dopravu. Součástí byly vymezené plochy zeleně, které postupně přecházely do okolní volné krajiny. Koncept byl podkladem pro funkcionalistické zónování měst (url⁴).

ATHÉNSKÁ CHARTA CIAM, 1933

Nejvýznamnějším programovým dokumentem moderního urbanismu je tzv. Athénská charta CIAM, která vznikla roku 1933. Na Athénské chartě CIAM⁶ se podíleli tehdejší významní architekti a urbanisté (W. Gropius, M. van der Rohe, Le Corbusier, J.J.P. Oud, J. Frank a další). Athénské chartě CIAM 1933 předcházelo prohlášení z La Sarraz, ve kterém byl mimo jiné definován pojem urbanismus následovně: *„Urbanismus je uspořádáním různých měst a prostorů, sloužící všem individuálním i kolektivním projevům hmotného, citového a duchovního života. Týká se jak aglomerací, tak i venkovského osídlení. Urbanismus nemůže být podřízen pouze pravidlům laciného estetismu. Svou podstatou je účelový (funkční). Tři základní funkce, nad jejichž uspokojení musí urbanismus bdít, jsou: 1. Bydlení, 2. Práce, 3. Oddych. (...) Toto uspořádání, které je základem veškeré schopnosti urbanismu odpovědět na soudobé požadavky, zajistí, jak vlastníkům, tak i obci, úměrné rozdělení přínosů na základě společného zájmu.“*

Samotná Athénská charta se stala manifestem vyspělého funkcionalistického urbanismu. Již v té době měla mnoho kritiků, a to v oblasti pouhé redukce na funkcionalistické pojetí materiálních aspektů a rozdělení základních funkčních elementů – pracovní, bydlení, rekreace a doprava s podceněním psychologických, biologických a společenských faktorů (Hrůza, 2002). Charta totiž odmítala výstavbu průmyslových měst, kde se mísily všechny funkční složky a mohlo docházet k provozním a hygienickým závadám. Prosazovala názory důsledného oddělování funkčních zón s využitím izolační zeleně. Při konceptu však zapomínala na vzájemné propojení funkčních zón a narůstajících nároků na dopravu společně se zvyšujícím se negativním dopadem na životní prostředí (Hrůza, 2014).

DEKLARACE Z DÉLU, 1963

V roce 1963 vznikla tzv. Deklarace z Délu. Obsahem deklarace byla především nutnost klást důraz na úlohu vědy a výzkumu moderního urbanismu. Roku 1975, byla uspořádána Rada Evropy, kde byla přijata Amsterdamská deklarace s hlavním tématem zachování architektonického dědictví v souvislostech urbanistického a územního plánování.

TORREMOLINSKÁ CHARTA, 1983

Nejdůležitější iniciativou moderního urbanismu byla Torremolinská charta. Vznikla roku 1983 ve Španělském městě Torremolionos jako charta regionálního a prostorového plánování. Charta byla schválena členskými zeměmi Evropské unie a je dodnes východiskem dalších aktivit v celoevropském měřítku. Mezi základní cíle, kterých se regionální a prostorové plánování snaží současně docílit jsou:

- vyvážený sociálně-ekonomický rozvoj regionů,
- zlepšování kvality života,
- zodpovědné zacházení s přírodními zdroji a ochrana prostředí,
- racionální využívání území.

Zodpovědným zacházením s přírodními zdroji a ochranou prostředí je v Torremolinské chartě myšlena zejména podpora strategií, které omezují konflikty mezi rostoucími požadavky na využívání přírodních zdrojů a současně jejich ochranou (Hrůza, 2002). Je patrné, že již roku 1983 si urbanisté uvědomovali potřebu chránit území před negativními vlivy těžby a dalších procesů, které ovlivňují životní prostředí.

⁶ Zkratka CIAM pochází z francouzského názvu „Mezinárodní kongresy moderní architektury“. Cílem CIAM je vyjadřovat soudobé architektonické problémy a předkládat hlavní myšlenky moderní architektury (Hrůza, 2002).

AALBORSKÁ CHARTA, 1994

Problematiku vztahu lidských sídel k přírodě a prostředí a zdůrazňování ekologických souvislostí a problematiku udržitelného rozvoje vystihuje podrobněji Aalborská charta z roku 1994. V oblasti udržitelného rozvoje a životního prostředí charta uvádí některé pokrokové myšlenky. Jednou z hlavních myšlenek je například: „*My, evropská města (...) chápeme, že náš současný městský životní styl (...), nás činí v podstatě zodpovědnými za mnohé problémy životního prostředí, které před lidstvem vyvstávají. Poznali jsme, že všichni v současnosti žijící lidé, tím méně pak budoucí generace, nemohou využívat zdroje v průmyslových zemích na nynější úrovni bez poškození přírodního bohatství. Jsme přesvědčení, že udržitelný lidský život na této zeměkouli nemůže být dosažen bez udržitelného rozvoje místních komunit.*“ (Hrůza, 2002).

NOVÁ ATHÉNSKÁ CHARTA, 1998

Nová athénská charta je dokumentem z roku 1998. Charta je produktem Rady evropských architektů, která se rozhodla reagovat na situaci a úkoly plánování současných měst. Charta uvádí mezi své klíčové cíle navrhování měst tak, aby měla uspořádání, která optimálně vyhovují potřebám společnosti a kde urbanista nebude působit jako „velmistr“ rozvoje, ale jako prostředník, který rozvoj měst usměrňuje a usnadňuje. Smyslem Nové athénské charty je:

- definovat program řešení problémů současných měst,
- definovat úlohu plánování měst při uskutečňování programu,
- doporučit zásady pro urbanisty a tvůrce politiky rozvoje měst na všech úrovních.

Mezi soubory zásad pro urbanisty jsou kromě zásad vytváření měst pro všechny nebo opravdového zapojení občanů také jmenovány aspekty prostředí. Charta dále popisuje: „*Zásady udržitelného rozvoje by se měly stát základem urbanistického plánování, přičemž je občan v centru dění. (...) Město by mělo být posuzováno jako ekosystém se vstupy a výstupy a jeho rozvoj by měl být řízen tak, aby toky zdrojů probíhaly udržitelným způsobem.*“ Plánování by z hlediska aspektů prostředí mělo dle Nové athénské charty podporovat:

- zachování neobnovitelných zdrojů
- šetření energií a čisté technologie
- snižování znečištění
- vyloučení nebo omezení odpadů a jejich recyklaci
- pružné rozhodování při podpoře místních obcí

V neposlední řadě také charta doporučuje zapojení obyvatelstva v procesu rozhodování o rozvoji a současně zapojení zásad prevence, aby bylo zabráněno plýtvání neobnovitelnými zdroji (Hrůza, 2002).

LIPSKÁ CHARTA, 2007

Lipská charta byla ujednána roku 2007 za účelem vytvoření dokumentu o udržitelných evropských městech. Součástí hlavních doporučení širší využívání integrovaných přístupů v politice rozvoje měst a věnování zvláštní pozornosti upadajícím čtvrtím v rámci města jako celku. Součástí Lipské charty je taktéž doporučení modernizace infrastrukturních sítí a zlepšení energetické účinnosti, jakožto základním příspěvkem ke zlepšení kvality života a životního prostředí (Lipská charta, 2007).

NOVÁ LIPSKÁ CHARTA, 2020

Podkladem pro vznik Nové lipské charty byla Lipská charta z roku 2007. Nový dokument je zaměřen na integrovaný a udržitelný městský rozvoj v Evropě. Cílem charty je usilovat o obecné blaho s využitím transformativní schopnosti měst. Evropská města mají být ve své transformaci založena na integraci sociálního, ekologického a ekonomického rozměru udržitelného rozvoje. Tato transformace měst by měla probíhat v následujících úrovních:

- **Spravedlivé město** poskytující každému příležitosti k integraci
- **Zelené město** přispívající k boji proti globálnímu oteplování a k zvyšování kvality životního prostředí
- **Produktivní město** založené na diverzifikované ekonomice poskytující pracovní místa a finanční základnu pro udržitelný rozvoj (Nová lipská charta, 2020).

1.2.2 URBANISTICKÁ KONCEPCE

Urbanistická koncepce může být jednoduše definována jako funkční a prostorové uspořádání nejen ploch stávajících, ale i navrhovaných k společnému zastavění s uspořádáním a úpravou krajiny. Při hlubším zkoumání tohoto pojmu se jedná o jakousi soustavu přijatých zásad a pravidel, které společně zaručují harmonický rozvoj a společensky únosný standart sídelní struktury, sídel a krajiny (Principy a zásady urbanistické kompozice v příkladech, 2019).

V územně plánovací dokumentaci je urbanistická koncepce posuzována dle vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, v platném znění⁷. V územních plánech se jedná o kapitolu c) textu územního plánu. Kapitola se zabývá urbanistickou koncepcí, včetně vymezení zastavitelných ploch, ploch přestavby a sídelní zeleně. Urbanistická koncepce vychází ze společenských a historicko-kulturních potřeb společně s morfologickými specifiky území.

Návrh urbanistické koncepce vychází z územně analytických podkladů. Podklady je možné doplnit například o vývoj a momentální stav urbanistické struktury sídla, základní členění na charakteristické celky, výškové hladiny, veřejná prostranství nebo vizuálně významné prvky. Součástí celé urbanistické koncepce je tzv. urbanistická kompozice (url⁵).

1.2.3 URBANISTICKÁ KOMPOZICE

Stavební zákon požaduje, kromě plošného uspořádání území, také řešení uspořádání prostorového. V momentě, kdy je cílem vytvářet nejen funkční, ale i estetické území, je nutné využívat principů a zásad urbanistické kompozice. Pozornost je věnována objektům v území, kterými nejsou pouze stavby, ale i přírodní prvky ovlivňující vzhled lokality. Můžeme obecně říct, že i přírodní prvky, mezi které řadíme mimo jiné kopce, návrší, rybníky, louky nebo řeky, jsou součástí urbanistické kompozice (Principy a zásady urbanistické kompozice v příkladech, 2019).

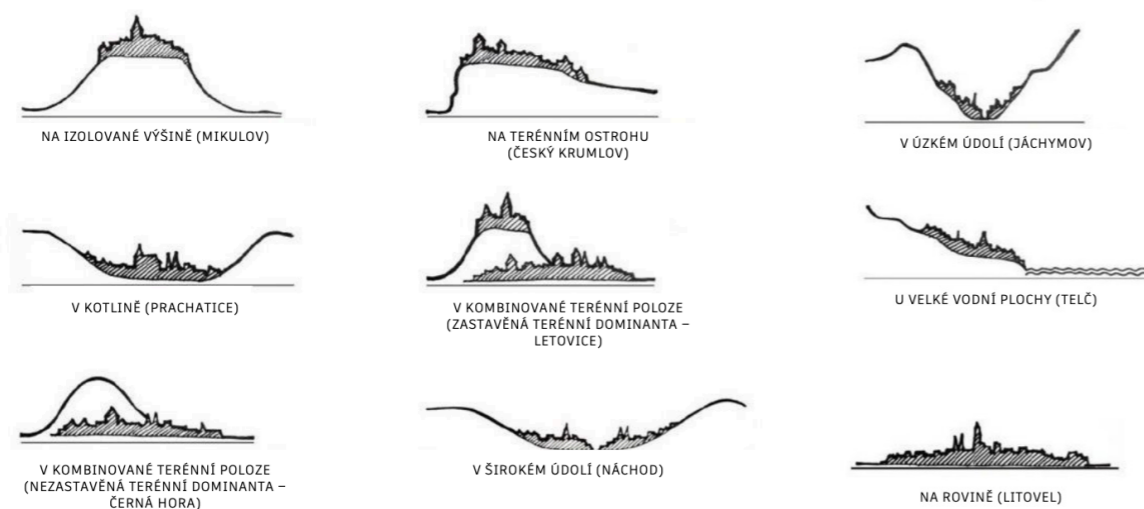
Urbanistická kompozice je tedy chápána jako syntéza všech složek urbanistického díla, zobrazena pomocí specifické skladby prostorů a hmot. Vhodným uspořádáním funkcí, provozu města a vizuálních kompozic, můžeme pozitivně či negativně působit na vnímání prostředí. Nezbytně nutný je v urbanistické kompozici řád, který umožňuje tyto faktory vhodně organizovat (Kupka, 2017). Uspořádáním všech prvků, a tedy ovlivněním působení prostředí na člověka, můžeme zpětně ovlivnit i vztah člověka k prostředí samotnému.

⁷ V současnosti vstupuje v platnost vyhláška č. 360/2021 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů.

Pokud bychom hledali definici urbanistické kompozice, můžeme si vybírat z celé řady již vyslovených definic mnoha autorů. V kontextu této bakalářské práce se nejvíce hodí následující definice Jana Krásného z roku 1960: „Pod pojmem urbanistická kompozice se rozumí cílevědomá skladba přírodních a stavebně hmotných prvků, které vytvářejí vyhovující materiální prostředí lidí jako integrující součást jejich životního prostředí. Kompozice spolurozhoduje o životních způsobech společnosti i o cílech ideového a kulturně výtvarného prostředí urbanismu.“ (Todl, a další, 1985). Ačkoliv je definice více než 60 let stará, je poměrně nadčasová vzhledem ke zmínce o životním prostředí. Existuje celá řada jevů, které mají dopad na urbanistickou kompozici. V kontextu této bakalářské práce jsou významné následující pojmy:

KONFIGURACE TERÉNU

Konfigurace terénu je základním přírodním prvkem každé krajiny. Svahy, vrcholy, srázy či skalní útvary vytvářejí základní rámec prostorové skladby území. Ta má následně značný vliv na způsob vedení komunikací, zastavením objekty či umístěním dominant. Konfigurace terénu umožňuje vytvářet jedinečné a neopakovatelné scenérie každého sídla. Obrázek číslo 3 zobrazuje schémata typů polohy města v terénu.



Obrázek 3 Schémata typů polohy města v terénu (KUPKA, J. Krajiny kulturní a historické. Praha: ČVUT, 2010)

POHLEDOVĚ EXPONOVANÉ MÍSTO

Pohledově exponovaným místem rozumíme místo, které často přitahuje pohled pozorovatele, nebo se nachází v pohledové ose. V menším měřítku se může jednat o část průčelí, nebo ve větším měřítku o dominantu.

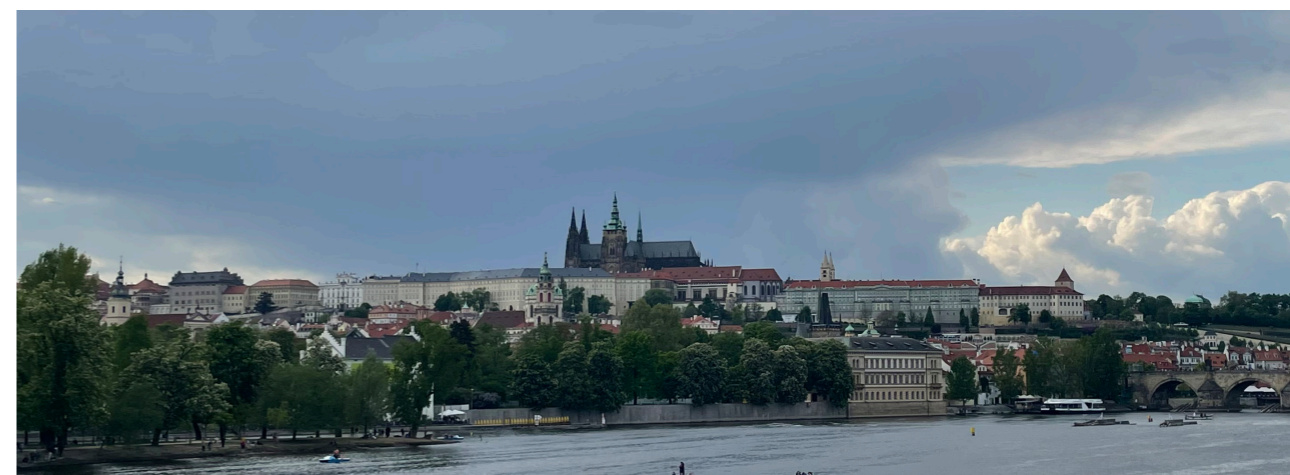
DOMINANTA

Jedná se o stavební či přírodní objekt, který svým významem (ve srovnání s okolními objekty) na první pohled upoutá pozornost pozorovatele. Okolní prostředí se velmi často dominantě podřizuje a umožňuje tak její vyniknutí. Dominanty jsou velmi často orientačním bodem, vyhlídkovým bodem či symbolem dané lokality. Snažíme se je ve většině případů chránit. Existují však případy, kdy se dominantu stavby snažíme eliminovat spíše než na ni kompozičně poukazovat (například některé technické stavby včetně větrných elektráren).

CHRÁNĚNÝ POHLED A POHLEDOVÝ HORIZONT

Chráněný pohled je takový pohled, který má být chráněn před negativním působením dalších staveb. Často se jedná o pohled, který má zvláštní hodnotu v obrazu města. Například pohled na Pražský hrad, který je vyobrazen na obrázku číslo 4.

Pohledový horizont vytváří pozadí daného sídla nebo jeho části. Často se jedná o přírodní útvar, který uzavírá panoramatický pohled na území (Principy a zásady urbanistické kompozice v příkladech, 2019).



Obrázek 4 Chráněný pohled na Pražský hrad (vlastní fotografie)

POHLEDOVÁ OSA

Jedná se o záměrně vedený pohled na dominantní prvky či na pohledově exponovaná místa. Pohledové osy mohou být zdůrazňovány pomocí stromových alejí, vhodných objektů či konfigurací terénu. Velmi často se jedná o základní prvek, který je nutné při urbanistickém návrhu zachovat. Svou podstatou výrazně přispívá k lepší orientaci v území (Principy a zásady urbanistické kompozice v příkladech, 2019).

PROPORCE A MĚŘÍTKO

Proporce definují základní vztah velikostí jednotlivých částí vůči celku, nebo mezi sebou navzájem. Vnímání proporce v urbanistickém prostoru se mohou výrazně promítat do psychiky člověka⁸. Měřítkem proporcionality je často uváděna tzv. velikost průměrného úhlu, tedy velikost mezi středním bodem úrovně terénu a horním okrajem střechy (Kupka, 2017).

Měřítka vyjadřuje poměr dvou velikostí neboli proporční vztah. Nejčastěji je v urbanismu využíváno lidské měřítko. Zvětšením měřítka je možné vytvářet předpoklady pro zdůraznění hlavních částí. Při přílišné rozdílnosti měřítek dochází k narušení jednoty celku (Todl, a další, 1985).

PANORAMA A SILUETA

Panorama je široký pohled na sídlo či krajinu (3D). Panorama obvykle napoví, kde se nachází těžiště města a kudy vedou významné komunikace. Panorama je ovlivněno konfigurací terénu, koncepcí a kompozicí města nebo situováním dominant. Panorama mohou ovlivnit nové záměry v území. Při posuzování nových záměrů je nezbytné znát panorama řešené lokality společně s pohledovými stanovišti, která mohou ležet poměrně daleko.

Pojmem silueta označujeme malebnou nebo typickou část sídla, která je pro dané sídlo charakteristická. Silueta je vždy

⁸ Projevy klaustrofobie (strach z uzavřeného prostoru) či agorafobie (strach z otevřených prostorů).

vyjádřena pomocí linky nebo plochy (rozměr 2D) a je svázána s půdorysným řešením. Nejčastěji se jedná o pohledy z vyšších staveb nebo různých terénních úrovní. Typickou siluetu sídla je nutné chránit tak, aby nebyla poškozena novými záměry v území. (Principy a zásady urbanistické kompozice v příkladech, 2019) Obrázek číslo 5 (resp. 6) zobrazuje typickou siluetu (panorama) hlavního města Prahy.



Obrázek 5 Silueta hlavního města Prahy (vlastní zpracování)



Obrázek 6 Panoramatický pohled na hlavní město Praha (vlastní fotografie)

1.2.4 KRAJINA

Je známá celá řada definic krajiny. Obecně lze říct, že krajina, tak jak ji známe, je výsledkem určitého přírodního vývoje a existence společnosti. Forman a Gordon definují krajinu ve své knize Krajinná ekologie jako: „heterogenní část zemského povrchu skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje“ (Forman, Gordon, 1993). Definice krajiny dle zákona o ochraně přírody a krajiny říká, že: „Krajinou je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem propojených ekosystémů a civilizačními prvky“ (zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny). Evropská úmluva o krajině definuje pojem krajina následovně: „část území, tak jak je vnímána obyvatelstvem, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních a/nebo lidských faktorů.“

To, jak bude konkrétní osoba krajinu vnímat, vychází z jejího vzdělání, profese, způsobu života, ale třeba i pohlaví a věku. Zemědělec vnímá krajinu jako část zemského povrchu, kterou lze obhospodařovat. Developer ji naopak může vnímat jako prostor, který má zájem co nejvíce vytěžit svým stavebním záměrem. Člověk žijící v souladu s udržitelným rozvojem se ji bude snažit chránit a respektovat ve své přirozené podobě. Vzhledem k možnému odlišnému vnímání krajiny různými skupinami osob, můžeme dělit krajinu i dle funkce, kterou krajina může naplňovat.

FUNKCE KRAJINY

Krajina, ať už si vybereme jakoukoliv ze zmiňovaných definic, může mít celou řadu funkcí. První, zcela zjevnou funkcí, je ta přírodní. Jedná se o primární funkci krajiny zahrnující klimatické, geologické, hydrologické a biologické procesy. Krajina tak

poskytuje podmínky pro existenci všech ekosystémů na Zemi (url⁶). Z hlediska územního rozvoje jsou definovány následující funkce krajiny:

- ekologická
- ekonomická
- kulturně-sociální
- estetická

Ekologickou funkcí krajiny rozumíme zajištění prostředí pro faunu a flóru a také pro člověka. Funkčnost jednotlivých ekosystémů ovlivňuje kvalitu prostředí pro bydlení, práci a rekreaci. Ekosystémy poskytují společnosti tzv. ekosystémové služby, které mají ekonomické dopady. Z toho důvodu je ekologická funkce krajiny velmi často spojována s funkcí ekonomickou (Pospíšil, 2018).

Ekonomická funkce je založena na využívání přírodních zdrojů a zemědělské produkce společně s lesním hospodářstvím. Souvisí také s rozvojem osídlení a technické infrastruktury. Do této funkce by bylo možné zahrnout i funkci rekreační, která svým způsobem také využívá přírodní bohatství (url⁶).

Kulturně-sociální funkcí krajiny rozumíme harmonické a esteticky působivé prostředí pro obývání, oddech a regeneraci. Krajina s kulturně sociální funkcí má pozitivní vliv na fyzické i duševní zdraví. Zároveň může vytvářet prostor pro funkci naučnou nebo vzdělávací (Pospíšil, 2018). Příkladem mohou být přírodní naučné stezky se vzdělávacím obsahem pro návštěvníky.

Poslední funkcí krajiny je funkce estetická, která je tzv. vícesmyslovým projevem podmínek, funkcí a procesů v krajině. Estetická funkce je jakýmsi spojením funkcí přírodní (přírodní charakteristika, krajinný ráz) a kulturně-sociální (harmonické, estetické prostředí). Historický vývoj podmínek společně s postupným osidlováním a kultivací krajiny se projevuje v jedinečnosti charakteru krajiny (Pospíšil, 2018).

HODNOTY A OCHRANA KRAJINY

Pro dosažení zmiňovaných funkcí krajiny je nezbytně nutné identifikovat hodnoty krajiny z hlediska přítomných jevů a vlastností a ty chránit. Hodnoty krajiny mohou být identifikovány z hlediska přítomných jevů, vlastností a funkcí, které krajina nabízí.

Přírodní hodnoty krajiny jsou první zcela zřejmou skupinou. Za hodnoty krajiny je možné označit některé její specifické přírodní vlastnosti. Dále mohou být přírodními hodnotami územní systémy ekologické stability, či oblasti v rámci soustavy Natura 2000, chráněné krajinné oblasti a přírodní parky. Další skupinou hodnot v krajině jsou civilizační hodnoty. Jedná se o civilizační zásahy, osidlování a rozvoj sídel nebo specifické znaky technické infrastruktury. Civilizační zásahy mohou být vnímány jako hodnoty, zvláště při rekultivaci nebo regeneraci krajiny. V opačném případě se může jednat o negativní dopady na krajinu, zejména pokud převáží ekonomický zájem v oblasti nad zájmem její ochrany. Poslední větší skupinou jsou kulturní a historické hodnoty. Jedná se například o dochovanou strukturu osídlení spojenou s historicky se vyvíjející cestní sítí (Pospíšil, 2018).

Cílem je chránit hodnoty krajiny nejen pro následující generace i v rámci ochrany životního prostředí. Ve vztahu k územnímu plánování jsou prvky ochrany krajiny vnímány jako limity pro využití území. Chráněné jsou zejména lokality spadající do těchto skupin:

- obecná ochrana přírody
- zvláště chráněná území přírody
- ochrana přírody dle mezinárodních smluv

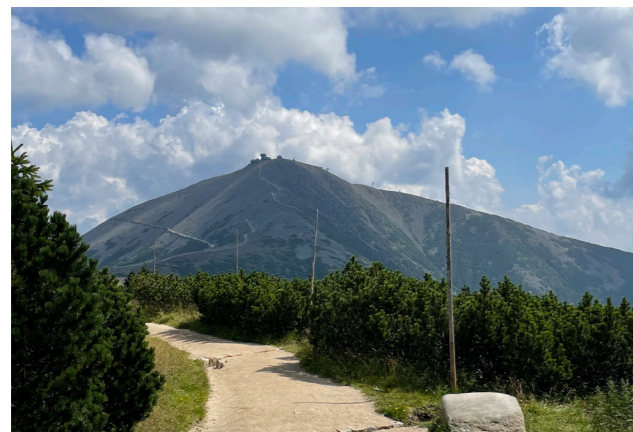
- památková péče

Obecná ochrana přírody a krajiny vychází ze zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Zákon zde specifikuje významné krajinné prvky⁹, Územní systém ekologické stability¹⁰ včetně skladebných prvků ÚSES (biocentra a biokoridory), přírodní parky a definuje krajinný ráz (Pospíšil, 2018).

KRAJINNÝ RÁZ

Pojem krajinný ráz je v odborné terminologii definován jako „terminus technicus“ (Vorel, Kupka, 2011). Jedná se o soubor specifických charakteristik pro určitou oblast nebo místo, které jsou svým funkčním, vizuálním a senzuálním projevem nezaměnitelnými (Bukáček, Matějka, 1999). Slovní spojení krajinný ráz má význam zejména v rovině vizuální a estetické. Při představě hodnot krajinného rázu si téměř každý představí harmonicky působící krajinu, ve které hraje hlavní roli příroda s minimem lidského zásahu. Takovýto harmonický vztah není však příliš běžný. S rozvojem společnosti se v krajině začaly rozvíjet i další aktivity spojené s osidlováním, technickou infrastrukturou nebo rekreací. Architektura jednotlivých objektů může na krajinu působit harmonicky (historické hrady a zámky, rozhledny, mosty atd.), nebo naopak mohou svým vzhledem a funkcí narušovat harmonické prostředí krajiny (halové objekty, sklady, suburbanizace) (Vorel, Kupka, 2011).

Jak bylo již zmíněno, krajinný ráz je přesně definován v odborné terminologii, přesněji v zákoně č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny. „Krajinný ráz, kterým je zejména přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti, je chráněn před činností snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu. Zásahy do krajinného rázu, zejména umístování a povolování staveb, mohou být prováděny pouze s ohledem na zachování významných krajinných prvků, zvláště chráněných území, kulturních dominant krajiny, harmonického měřítka a vztahy v krajině.“ (§ 12 odst. 1 zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění). Obrázky 7 a 8 zobrazují krajinný ráz Krkonošského národního parku.



Obrázek 7 Krajinný ráz Krkonoš - pohled na Sněžku (vlastní fotografie)



Obrázek 8 Krajinný ráz Krkonoš - pohled do Labské rokle (vlastní fotografie)

V současnosti se v krajině objevují prvky technického charakteru. Jedná se o stavby, které odrážejí fenomény dnešní doby. Stavby silnic, dálnic a železnic, stožáry vysokého napětí či vodní, větrné a fotovoltaické elektrárny velmi ovlivňují podobu krajiny, kterou naše společnost odráží (Vorel, Kupka, 2011). Je však důležité posouvat jednotlivé záměry odděleně a není možné hromadně

⁹ Významným krajinným prvkem (VKP) rozumíme ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotnou část krajiny, kterou definuje její typický vzhled nebo přispívá k udržení její stability. VKP jsou lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera, údolní nivy nebo jiné části krajiny, které zaregistruje podle §6 orgán ochrany přírody jako významný krajinný prvek (zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny).

¹⁰ Územní systém ekologické stability (ÚSES) je vzájemně propojený soubor přirozených i pozmeněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu (zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny).

označit stavby, které narušují krajinný ráz a které nikoli. Jak dále popisují Vorel a Kupka (2011): „ne každá nová výstavba znamená újmu krajinnému rázu. Kvalitní architektura nebo dokonalé technické dílo řešené s ohledem na krajinu, vytvářející harmonii nebo úměrný a působivý kontrast, může přispět ke vzniku estetických hodnot a může si vytvořit ke krajině harmonický vztah.“

Pro hodnocení krajinného rázu se využívají smyslově vnímatelné charakteristiky krajiny (estetické, přírodní, případně další charakteristiky). Hodnocení je prováděno pomocí expertního soudu na základě podrobné bilance přírodních a kulturních charakteristik, které je postaveno na určování velkého či malého, nebo kladného či záporného, významu jednotlivých charakteristik. Při posudku se stanovuje prostorové rozmístění, kvantitativní a kvalitativní parametry a jejich vzájemné vztahy (Bukáček, Matějka 1999).

Hodnocení záměrů, které výrazným způsobem (měřítkem, charakterem nebo dimenzí) nezapadají do daného krajinného rázu je specifickým problémem. Jedná se mimo jiné o stavby, které jsou předmětem této bakalářské práce – vedení velmi vysokého napětí, větrné elektrárny a fotovoltaické elektrárny nebo výrazná vodní díla. Je velmi pravděpodobné, že při realizaci těchto staveb dojde ke změně krajinného rázu. Při posuzování záměru je nutné držet se § 12 zákona a sledovat následující hlediska:

- přítomnost estetických hodnot
- přítomnost harmonického měřítka
- přítomnost harmonických vztahů

Následně posoudit, budou-li v případě výstavby tyto hodnoty ovlivněny či nikoliv z důvodu absence těchto prvků (Vorel, Kupka, 2011).

PŘEHLEDNÉ SHRNUTÍ KAPITOLY

Urbanistická činnost je komplexní analýzou a syntézou přírodních, kulturních a historických hodnot v území. Cílem urbanismu je propojení zmíněných hodnot, místních potřeb a technických možností. Jedině takto bude urbanismus tvořit svou úlohu v procesu udržitelného rozvoje. Významnými dokumenty urbanismu jsou tzv. charty urbanismu. Nejnovější chartou urbanismu je tzv. Nová lipská charta z roku 2021, která si kládla za cíl vytvářet města, která budou spravedlivá, zelená a produktivní.

Urbanistická koncepce a urbanistická kompozice jsou významnými prvky při tvorbě kvalitního prostoru. Urbanistická koncepce řeší funkční uspořádání dané lokality. Urbanistická kompozice se oproti tomu věnuje také prostorovému uspořádání.

Nedílnou součástí tvorby měst je taktéž návaznost na krajinu, která může plnit celou řadu funkcí. Pro dosažení požadované funkce krajiny je nutné identifikovat její hodnoty a ty aktivně chránit. Krajinný ráz je jednou z hodnot krajiny, kterou aktivně chráníme. Zásahy do krajinného rázu, zejména umístování a povolování staveb, mohou být prováděny pouze s ohledem na zachování významných krajinných prvků, zvláště chráněných území, kulturních dominant krajiny, harmonického měřítka a vztahů v krajině.

2 ENERGETIKA

Následující kapitola se věnuje pojmům týkající se energetiky a hledání vhodné definice pojmu obnovitelné zdroje energie, která proběhla na základě rozsáhlé literární i legislativní rešerše daného pojmu. Dále jsou v kapitole popsány druhy obnovitelných zdrojů energie vycházející z platné české legislativy. Zdroje, které splňují využitelnost v podmínkách České republiky, jsou popsány z hlediska možnosti využití efektivního v území. Některé již realizované projekty výstavby obnovitelných zdrojů jsou v kapitole taktéž popsány.

2.1 UDRŽITELNOST A UDRŽITELNÝ ROZVOJ V ENERGETICE

Dosavadní vývoj lidské společnosti byl postaven zejména na ekonomickém růstu. Už dnes můžeme pozorovat negativní dopady tohoto fungování, mezi které řadíme problematiku globálního oteplování a s tím spojený konzumní způsob života naší společnosti. Dnes je jasné, že současný rozvoj naší společnosti je rozvojem na dluh.

Díky průmyslové revoluci jsme dosáhli nevídaného technického pokroku. Bohužel ruku v ruce s ním přišlo i prudké zhoršení životního prostředí téměř po celém světě. Možností, jak dosáhnout změny je udržitelný rozvoj společnosti, který je založen na principech nejen ekonomického růstu, ale i společenských hodnot a přírodních bohatství (Everett et al., 2021). V roce 2015 přijala Organizace spojených národů 17 cílů udržitelného rozvoje, na základě kterého vláda v roce 2017 schválila dokument s názvem Strategický rámec Česká republika 2030. Dokument přenáší strategie a cíle do domácího prostředí prostřednictvím šesti klíčových oblastí. Jednotlivé oblasti shrnují, kam směřuje rozvoj České republiky a jaké jsou cíle a rizika pro naše území. Zmiňovaný dokument řeší sociální, environmentální a ekonomickou stránku společně s životem v regionech a obcích, globální rozvoj a dobré vládnutí (Bendl et al., 2017).

Udržitelnost je obecně definována jako schopnost systému udržet daný stav bez jeho poškození nebo vyčerpání. Nejčastěji se pojem spojuje s životním prostředím a potřebou zachování přírodních zdrojů a ekosystémů pro další generace. Mezi konkrétní opatření k dosažení celkové udržitelnosti patří snížení produkce skleníkových plynů, zvýšení podílů obnovitelných zdrojů energie, minimalizace produkce odpadu, zejména pak omezení skládkování, dále například ochrana biodiverzity a ekosystémů.

Poprvé byl oficiálně pojem „sustainability“ neboli udržitelnost použit ve zprávě OSN vypracované tzv. Brundtlandovou komisí v roce 1987. Zpráva definovala pojem udržitelnost a udržitelný rozvoj následovně: „*Udržitelný rozvoj je rozvoj, který naplňuje potřeby současnosti, a přitom nezpochybňuje schopnost budoucích generací uspokojit své potřeby.*“ Od té doby se začalo pracovat s pojmem na různých úrovních strategických a rozvojových plánů územních celků.

Udržitelnost v energetice je jedním z hlavních témat pro dosažení celkové udržitelnosti na Zemi. Již zmíněná zpráva OSN přichází se základními požadavky udržitelnosti na zdroje energie. Prvním požadavkem je nevyčerpatelnost daného zdroje při kontinuálním využívání. Tímto je myšleno využívání pouze takových zdrojů, které umožní neomezené využívání daného zdroje. Jedná se zejména o primární energii slunce, ze které vycházejí veškeré další zdroje energie. Další podmínkou je, že využívání zdrojů energie nebude znamenat vypouštění emisí znečišťujících nebo nebezpečných látek, které by mohly výrazně ohrozit člověka nebo ekologické a klimatické systémy. Zdroje energie by neměly vyvozovat významné sociální nepokoje. Tento bod je posledním požadavkem, kterým je myšleno vytvářet co nejmenší množství kontroverzních projektů (Everett et al., 2021).

2.2 VÝROBA A SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE

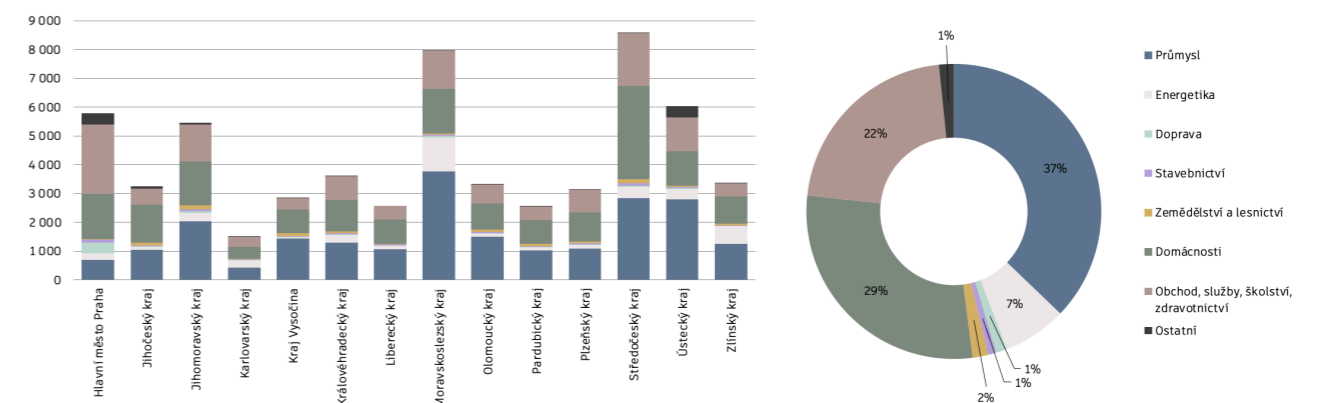
Elektřina je vyráběna formou přeměny energie z jedné formy na druhou. K přeměně mechanické energie na elektrickou energii využíváme tzv. elektrické stroje. Pro přeměnu chemické energie v palivu využíváme tzv. palivové články, které během oxidačně redukční reakce v článku vyrábějí elektrickou energii. Nejčastější je však využití přeměny energie několikastupňově. Dobrým příkladem je tepelná spalovací elektrárna, kde nejprve měníme chemickou energii paliva na energii tepelnou, tu na energii mechanickou, ze které je následně vyráběna energie elektrická.

Pro výrobu elektrické energie se používají přírodní zdroje, mezi které patří: uhlí, ropa, zemní plyn, uran, voda, sluneční záření nebo vítr. Vyrobenu elektrickou energii neumíme v současné době efektivně skladovat. Z tohoto důvodu je velmi důležité predikovat spotřebu a té přizpůsobit i výrobu elektrické energie.

Spotřeba elektrické energie je definována jako energie, která byla spotřebována v daném elektrickém zařízení, včetně dopravy energie k tomuto zařízení. Jednotkou používanou k vyjádření spotřeby energie jsou watthodiny (Wh), nejčastěji pak násobky – kilowatthodiny (kWh) nebo megawatthodiny (MWh).

Spotřebě energie je věnována velká pozornost, a to z důvodu snahy eliminovat negativní dopady na životní prostředí. Závislost na elektrické energii neustále roste. Ta je podmíněna stále vyšším podílem využívaných elektrických spotřebičů v domácnostech. Jedná se o běžné spotřebiče jako pračka, myčka, chytrý telefon, lednice rychlovarná konvice apod. Současně ale také využíváme například moderní plynový kotel, tepelné čerpadlo nebo elektromobil. Z toho vyplývá, že i přes snahu snižovat spotřebu energie, nelze očekávat, že spotřeba energie opravdu klesne (url?).

Celková výroba elektřiny dle Energetického regulačního úřadu byla v České republice roce 2021¹¹ 84,9 TWh, to znamená nárůst přibližně o 4,3 % oproti roku 2020. Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů meziročně vzrostla o 255 GWh (2,5 %). Podíl na tom mají zejména vodní elektrárny s instalovaným výkonem nad 10 MW a výroba elektřiny z biomasy. Celkový podíl domácnosti v celé České republice je zhruba 17,26 TWh (29 %). Nejvyšší spotřeba elektrické energie (37 %) je v sektoru průmyslu – 22,31 TWh¹². V rámci jednotlivých krajů se množství spotřebované energie společně s podílem liší (Energetický regulační úřad (ERÚ)). Vše přehledně zobrazují obrázky číslo 9 a 10.



Obrázek 9 Celková spotřeba v jednotlivých krajích České republiky (zdroj: ERÚ)

Obrázek 10 Spotřeba jednotlivých odvětví České republiky (zdroj: ERÚ)

¹¹ Data za rok 2022 nebyla Energetickým regulačním úřadem během období zpracovávání bakalářské práce zveřejněna (jaro 2023).

¹² K roku 2021 se v České republice dle Statistického úřadu nachází celkem 4 813 103 domácností o průměrné velikosti 2,15 osoby.

Průměrná spotřeba jedné domácnosti v České republice se pohybuje mezi 2 až 3 MWh elektřiny ročně. Jedná se pouze o spotřebu energie na svícení a používání běžných spotřebičů, netýká se vytápění. Číslo se může lišit v závislosti na způsobu vytápění a ohřevu vody, zda se jedná o byt či rodinný dům, vybavenosti dané domácnosti a rozhodující je také počet členů v domácnosti. Tabulka číslo 2 zobrazuje průměrnou roční spotřebu energie jednotlivých spotřebičů při určitém denním provozu.

Tabulka 2 Průměrná spotřeba energie jednotlivých spotřebičů v domácnosti (vlastní vlastní zpracování dle www.elektrina.cz)

	Chladnička s mrazákem	Televize	Počítač	Notebook	Pračka	Myčka na nádobí	Rychlovarná konvice	Indukční varná deska	Klasická žárovka	LED žárovka	CELKOVÁ ROČNÍ SPOTŘEBA
	energetická třída D	LCD - uhlopříčka 91 až 100 cm	spotřeba 100 Wh	spotřeba 30 Wh	energetická třída B	energetická třída D	2200 W	2000 W	1000 W	10 W	[kWh/rok]
DENNÍ PROVOZ například	nepřetržitě	4 hodiny	8 hodin	8 hodin	1 cyklus	1 cyklus	10 min	1 hodina	5 hodin	5 hodin	2 405
SPOTŘEBA [kWh/rok]	201	179	292	88	197	310	133	803	184	18	

Každý zdroj potřebuje určitou plochu pro výrobu stejného množství energie. Jaderná elektrárna potřebuje pro výrobu 1000 MW elektřiny maximálně 4 km². Oproti tomu fotovoltaická elektrárna k vyrobení stejného výkonu elektřiny potřebuje až 50 km². Pro představu se jedná o plochu, která lze v Praze přirovnat k oblasti mezi Smíchovem, Střešovicemi a Holešovicemi. Je důležité si uvědomit že se jedná o zábor půdního fondu, velmi často o velmi kvalitní ornou půdu, která je do jisté míry vyřazena z možnosti obhospodařování. Srovnání záboru půdy potřebné pro 1 000 MW instalovaného výkonu zobrazuje tabulka číslo 3 (Drábová, 2007).

Tabulka 3 Zábor půdy jednotlivých typů elektráren (vlastní zpracování dle Drábová, 2007)

Elektrárna	Jaderná	Uhelná	Plynová	Fotovoltaická	Větrná	Biomasa
Plocha [km ²]	0,25 - 4	0,85 - 1,5	0,16 - 0,25	20 - 50	50 - 150	4000 - 6000

2.3 POJMY ENERGETIKY

Energetická bezpečnost, soběstačnost a náročnost jsou pojmy, které je nezbytně nutné jasně identifikovat v diskusi o možných zdrojích energie. Jednotlivé pojmy jsou součástí platné legislativy a strategických koncepcí České republiky. Pojmy jsou na sebe závislé a společně s udržitelným rozvojem udávají směr, kam by se energetika měla v budoucnu ubírat. Zcela novým termínem v oblasti energetiky je pak komunitní energetika, která přináší benefity pro hospodaření s energií. Legislativa České republiky je však v tomto ohledu stále ve fázi příprav.

2.3.1 ENERGETICKÁ NÁROČNOST

Energetická náročnost je pojem, který byl do české národní legislativy v ustanovení § 6a zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ze směrnice 2002/91/ES, o energetické náročnosti budov, implementován následovně: „Energetickou náročností se rozumí vypočtené množství energie nutné pro pokrytí potřeby energie spojené s užíváním budovy, zejména na vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení.“ Jedná se tedy o pojem vycházející z předpokladu využití energie, bez ohledu na zdroj této energie. Energetickou náročnost budov dokládá průkaz energetické náročnosti, který svými údaji specifikuje množství spotřebované energie na provoz stavby. Hodnocení energetické náročnosti lze pozitivně ovlivnit aplikací obnovitelných zdrojů a snížit tak podíl faktoru neobnovitelných zdrojů, který je jedním z kritérií pro nové budovy (url⁸). Průkaz energetické náročnosti budovy je vydáván na základě odborného posudku z projektové dokumentace a energetického hodnocení. Novostavby, rekonstrukce, budovy ve vlastnictví orgánů veřejné moci, nebo stavby určené k prodeji nebo pronájmu, vyžadují, dle novely zákona 406/2000 Sb. a nové Vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov, průkaz energetické náročnosti budovy.

2.3.2 ENERGETICKÁ BEZPEČNOST

Energetická bezpečnost je jednou z hlavních strategických priorit stanovených dle stále platné Státní energetické koncepce České republiky z roku 2015. Cílem energetické bezpečnosti je maximální možnou formou diverzifikovat možné zdroje dovážených palivoenergetických surovin a současně tak limitovat závislost České republiky na dodávkách energií ze zahraničí. Podporou rozvoje a využití obnovitelných zdrojů energie, v souladu s geomorfologickými a klimatickými podmínkami v České republice, je možné dosáhnout větší energetické nezávislosti a energetické bezpečnosti.(Státní energetická koncepce České republiky, 2014).

Energetickou bezpečností se rozumí také odolnost vůči energetickým výpadkům v regionálním či lokálním měřítku a zajištění tak minimálních dodávek elektrické energie pro obyvatelstvo a významnou infrastrukturu. Obnovitelné zdroje energie mohou být k dispozici, v těchto případech náhlého výpadku dodávek elektrického proudu, ze vzdálených zdrojů.

2.3.3 ENERGETICKÁ SOBĚSTAČNOST

Energetická soběstačnost je v současné době stále častěji opakujícím se pojmem. Hlavními atributy energetické soběstačnosti jsou:

- výroba elektřiny v blízkosti odběru
- hospodárné využití energie
- nezávislost na dodávkách energie od vzdálených zdrojů

Energetická soběstačnost v lokálním měřítku, tedy soběstačnost obcí, je daleko dosažitelnější metou než soběstačnost celé České republiky, která může být zpětně dosažena dostatečným počtem soběstačných obcí. Dle potenciálové studie společností EGÚ Brno mohou obnovitelné zdroje v nejbližší době pokrýt až 80 % elektřiny spotřebované domácnostmi (EGÚ Brno, a. s., 2021). Přírodní podmínky a zájem komunity jsou klíčem k dosažení soběstačnosti obcí. V současné energetické krizi¹³ můžeme pozorovat vzrůstající zájem o rozvoj komunitní energetiky, která přináší úsporu na nákladech energie v budoucnu.

2.3.4 KOMUNITNÍ ENERGETIKA

Cílem komunitní energetiky je podpora decentralizace a demokratizace (aktivní zapojení menších hráčů na trhu) energetiky. Komunitní energetika dále podporuje zapojení obnovitelných zdrojů energie a zvyšování energetické účinnosti. V dnešní době je také kladen důraz na boj proti energetické chudobě¹⁴ na úrovni domácností a malých a středních firem (url¹).

Finanční zisk není podstatou komunitní energetiky. Jedná se především o vzájemné poskytování služeb v rámci komunity, ve které jsou vytvořena tzv. energetická společenstva nebo energetická družstva. Princip je postaven na spoluúčasti obyvatel při výstavbě elektráren využívající obnovitelné zdroje energie. Vyrobenou energii mezi sebou lokálně sdílejí a spotřebovávají všichni zúčastnění. Výhodou tohoto typu distribuce energie spočívá v lepších cenových podmínkách, než které se nacházejí aktuálně na trhu. Druhotným záměrem komunitní energetiky je prodej do distribuční sítě. Zisky z prodeje následně investují zpět do místního rozvoje (url⁹).

Při realizaci principu komunitní energetiky se na trhu vytvoří konkurenční prostředí, ve kterém bude možné cenu energií

¹³ Energetická krize 2022 vyvolaná zejména ruskou agresí na Ukrajině, a tím tak omezení nákupu a dodávek plynu z Ruska v rámci uložených sankcí vůči Rusku.

¹⁴ Energetickou chudobou se dle Evropské komise rozumí domácnost, která má potíže nebo nemůže vytopit byt na teplotu 18 až 21 °C za cenu, kterou si může finančně dovolit. Velmi často se ve spojitosti s energetickou chudobou objevuje i pojem „Heat or eat“ v překladu „Topit nebo jíst“, kde energeticky chudá domácnost je nucena žít v nedostatku elektrické energie, případně je v této souvislosti opakovaně zadlužována. V České republice je v současné době postiženo energetickou chudobou dle výpočtů Evropské unie až 20 % domácností (url¹¹). Důsledkem energetické chudoby jsou život bez energie, a tudíž nemožnost vykonávat základní činnosti, dále například zdravotní a hygienické dopady nízkých teplot na člověka.

stabilizovat. Součástí tvorby komunitní energetiky je i vznik nových pracovních míst v technických, manažerských i architektonických odvětvích. Komunity fungující na tomto principu nejsou v současné době v České republice příliš běžné. Jedná se však o směr, kterým se koncepce rozvoje energetiky plánuje ubírat (url¹⁰).

V současné době není pojem komunitní energetika legislativně ukotven. Je však zpracován návrh novely, který se problematikou zabývá detailněji a přináší výhody zejména pro malé výrobce elektřiny. Jedná se o novelu pod názvem LEX OZE II, která navazuje na již schválenou novelu zákona LEX OZE I. Ta usnadňuje podmínky pro instalaci a provoz fotovoltaických elektráren do instalovaného výkonu 50 kW. Novely zákonů LEX OZE I i LEX OZE II naplňují plán vlády České republiky v podpoře udržitelného rozvoje a snižování závislosti na dovážených fosilních palivech. Očekává se vstup v platnost od 1. ledna 2024 (url¹⁰).

Komunitní energetika je způsob, jak pracovat se stále se zvyšující cenou za energii a zároveň posílit energetickou soběstačnost obcí. Princip komunitní energetiky v kontrastu centralizované sítě je zobrazen na obrázku číslo 11.

PRINCIP SOUČASNÉHO FUNKOVÁNÍ ENERGETIKY



NĚKOLIK VELKÝCH ZDROJŮ



CENTRALIZOVANÝ SYSTÉM



PÁTEŘNÍ VEDENÍ SOUSTAVOU



FUNGUJÍCÍ JEDNÍM SMĚREM



PASIVITA – POUZA PLATBA ZA ENERGIE

PRINCIP KOMUNITNÍ ENERGETIKY



MNOHO MALÝCH ZDROJŮ



DECENTRALIZOVANÝ SYSTÉM



UMOŽŇUJÍCÍ UKLÁDÁNÍ ČI PŘENOS NA KRÁTKÉ VZDÁLENOSTI



FUNGUJÍCÍ OBĚMA SMĚRY



AKTIVITA – ZAPOJENÍ DO SYSTÉMU

Obrázek 11 Schéma principu fungování současné a komunitní energetiky (vlastní zpracování dle <https://smart.pisek.eu/>)

PŘEHLEDNÉ SHRNUÍ KAPITOLY

Udržitelnost a udržitelný rozvoj v energetice je jedním ze základních požadavků k dosažení celkové udržitelnosti na Zemi. Konkrétní kroky k dosažení udržitelnosti a udržitelného rozvoje jsou omezení produkce skleníkových plynů, zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie, omezení produkce odpadu a skládkování.

Součástí strategických koncepcí České republiky jsou pojmy energetická náročnost, energetická bezpečnost a energetická soběstačnost. Snižováním energetické náročnosti a zvyšováním energetické bezpečnosti a soběstačnosti vytváříme prostor pro komunitní energetiku. Ta je založena na decentralizaci a demokratizaci energetiky formou vybudováním velkého počtu malých zdrojů a aktivním zapojením obyvatel do energetického systému.

Průměrná spotřeba energie v České republice je 84,9 TWh, z čehož domácnosti spotřebují přibližně 17,3 TWh ročně. Nejvyšší podíl na celkové vyrobené energii mají elektrárny využívající jaderné palivo a hnědé uhlí. Obnovitelné zdroje energie se podílejí na výrobě elektřiny z 12,4 %.

2.4 (NE)OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

Počátek průmyslové revoluce se stal přelomem ve způsobu získávání energie. Až do 18. – 19. století byly využívány primárně obnovitelné zdroje energie – tedy energie větrná, vodní a spalování biomasy, zejména pak dřeva. (Srdečný, Truxa, 2000) V dnešní době se můžeme běžně setkat s pojmy „netradiční energetika“ a „tradiční energetika“. Přičemž „tradiční energetika“ odkazuje na zdroje energie získávané z fosilních paliv. Zdroje větrné, sluneční, vodní energie a biomasy jsou pak označovány za zdroje „netradiční“. Toto dělení je vzhledem k historickému kontextu a vývoji využívání zdrojů energie nevhodné (url¹³).

Přírodní zdroje energie mohou být zcela obecně děleny na neobnovitelné a obnovitelné. Toto dělení je nejběžnější a pracuje s ním velká skupina literárních zdrojů. Neobnovitelný zdroj energie je zdroj, který bude vyčerpán v horizontu stovek let a jeho případné obnovení by trvalo podstatně déle. Mezi neobnovitelné zdroje energie řadíme uhlí, ropu, zemní plyn a jadernou energii. Obnovitelný zdroj energie je zdroj, jehož čerpání je možné další tisíce až miliardy let. Obnovitelné zdroje energie jsou sluneční energie, energie vody, moří, větru, biomasy a geotermální energie (url¹⁴).

Výše uvedené dělení může být dle dalších knižních zdrojů částečně zavádějící. Mezi neobnovitelné zdroje jsou řazeny fosilní paliva – ropa, zemní plyn a uhlí, které jsou ve velmi dlouhém časovém horizontu také obnovitelnými zdroji energie¹⁵. Lepším dělením zdrojů energie je pak dělení na fosilní paliva (uhlí, ropa a zemní plyn), obnovitelné zdroje energie (energie vodní, větrná, geotermální, fotovoltaická, methanol a etanol) a jaderné elektrárny (Olah, 2005).

Zdroje energie by dále mohly být děleny na zdroje „čisté“, tedy zdroje neprodukující emise, a zdroje „znečišťující“ (url¹²). V současné době se často hovoří o pozastavení výroby elektřiny z fosilních paliv, která výrazně ovlivňuje životní prostředí. Navíc, dle dnes již prokázaných dat, mají vliv na globální oteplování zemského povrchu. Jsou to zejména emise CO₂, fluorované skleníkové plyny (HFC, PFC), methan a pevné částice, které negativně ovlivňují naši planetu. Oxid uhličitý (CO₂) je hlavním skleníkovým plynem, který se podílí na globálním oteplení přibližně ze 70 %. Vznik tohoto plynu je připisován převážně spalování fosilních paliv a rozsáhlým odlesňováním pralesů za účelem extenzivního zemědělství nebo těžby dřeva. Odbouráváním organických sloučenin fosilních nosičů energie, zemědělstvím a skládkováním odpadů, vzniká methan (CH₄), který je nejtěžším skleníkovým plynem.

¹⁵ Vznik nových ložisek se objevuje v ústí tropických řek a následně se organické zbytky akumulují v moři. U ústí řeky Orinoko byla potvrzen vznik akumulace ropy v moři. Přibližně za 20 000 let se lokalita stane těžebním ložiskem ropy (url¹²).

¹⁶ CO₂eq je označení emisí CO₂ + emise methanu, N₂O a dalších skleníkových plynů přepočtené na ekvivalentní množství CO₂.

(Quaschnig, 2010). Dle dat z roku 2018 je hodnota produkce CO₂eq spalováním fosilních paliv stanovena na 51,2 miliard tun ročně. Každý obyvatel Země tedy vyprodukuje průměrně 6,8 t CO₂eq za rok¹⁶. Neuvěřitelných 87 % emisí CO₂ pak produkuje země, které svými kroky směřují k uhlíkové neutralitě (url¹⁵). Je důležité zmínit, že pojem „čistý zdroj energie“ se nevztahuje pouze k emisím, tedy důsledkům využívání těchto zdrojů. Vliv na posouzení, zda je zdroj čistý nebo znečišťující, může mít i způsob získávání materiálů pro výrobu zařízení, využívání a následná likvidace¹⁷.

Dalším možným dělením zdrojů energie je uváděno dělení dle původu. Energie je dělena do čtyř základních skupin: solární energie primární, solární energie odvozená, energetické zdroje pozemské a syntetické zdroje (url¹²). Toto poměrně složité dělení však přináší zcela jasný přehled o možných zdrojích energie. Jsou zde zahrnuty nejen běžně se vyskytující zdroje jako uhlí, ropa, zemní plyn, větrná, sluneční a vodní energie, ale i pojmy jako přílivová energie, rotační energie nebo syntéza uhlovodíků. Ačkoliv je toto dělení zcela nepřesnější, není pro jasnost této práce zcela vhodné.

Směrnice evropského parlamentu a rady (EU) 2019/944 ze dne 5. června 2019 o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o změně směrnice 2012/27/EU upravuje předchozí směrnici (Směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti). Důvodem pro úpravu bylo mimo jiné přizpůsobit pravidla unijního trhu nové tržní realitě, která se změnila s novým společným cílem – dekarbonizací energetického systému. Dle směrnice by Evropská unie dosáhla svých cílů v oblasti obnovitelných zdrojů energie nejlépe za předpokladu vytvoření tržního rámce, který je založen na flexibilitě a inovaci jednotlivých členských států. Směrnice vznikla dále za účelem podpořit posun od výroby elektřiny ve velkých centralizovaných výrobních zařízeních k decentralizovaným soustavám z obnovitelných zdrojů a dekarbonizovaným trhům. Pojem obnovitelné zdroje definuje směrnice 2019/944/EU následovně: „energií z obnovitelných zdrojů energie z obnovitelných nefosilních zdrojů, totiž energie větrná, energie slunečního záření (termální a fotovoltaická), geotermální, energie okolního prostředí, energie z přílivu nebo vln a jiná energie z oceánů, energie vody, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu“ (Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2019/944, 2019).

Zákon č. 382/2021 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů mezi základními pojmy definuje mimo jiné pojem obnovitelný zdroj energie. Definice vychází z výše zmíněné Evropské směrnice 2019/944. Neobnovitelným zdrojem se pak stává jakýkoliv další zdroj, který nebyl v definici jmenován. „Obnovitelnými zdroji obnovitelné nefosilní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření (termální a fotovoltaická), geotermální energie, energie okolního prostředí, energie z přílivu nebo vln a jiná energie z oceánů, energie vody, energie biomasy a paliv z ní vyráběných, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu.“ (§ 2 odst. 1 písm. a) zákona č. 382/2021 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů (energetický zákon) – v platném znění).

Státní energetická koncepce, vydávaná Ministerstvem průmyslu a obchodu, definuje pojem obnovitelné zdroje následovně: „Obnovitelné zdroje energie (OZE) jsou v podmínkách ČR nefosilní přírodní zdroje energie, tj. energie vody, větru, slunečního záření, pevné biomasy a bioplynu, energie okolního prostředí, geotermální energie a energie kapalných biopaliv.“ (Státní energetická koncepce České republiky, 2014).

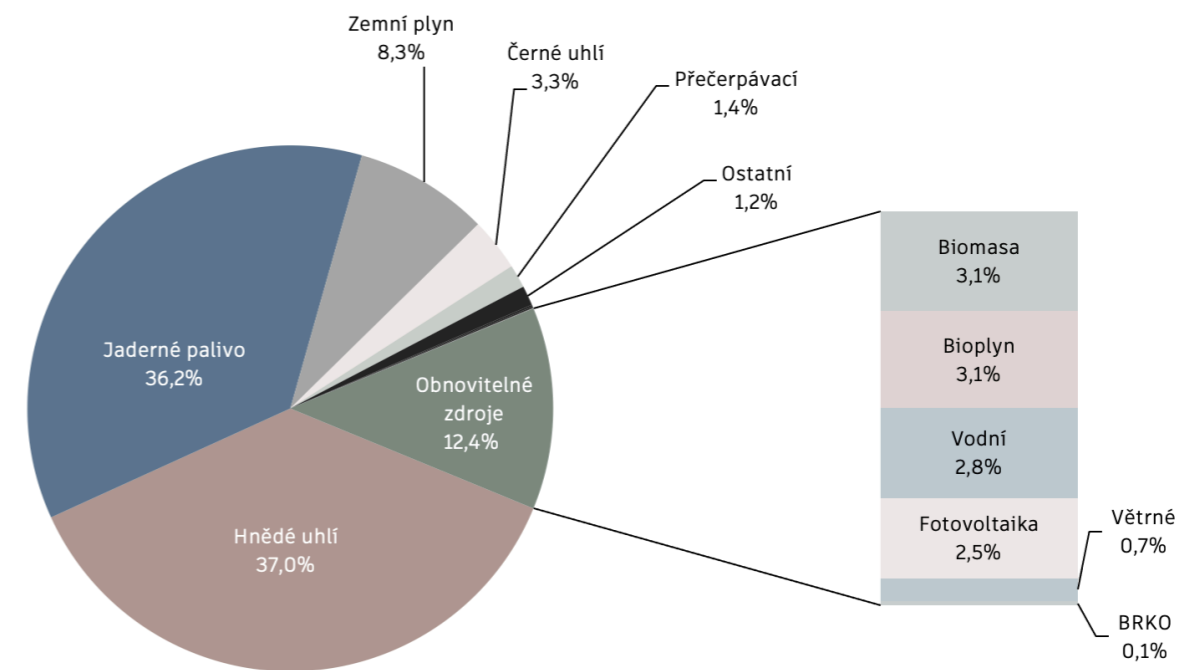
Je zde jasně definován opak obnovitelných zdrojů energie, tedy fosilní přírodní zdroje, kam jsou řazeny ostatní zdroje, jež nejsou vyjmenovány v této definici. Dokument dále pracuje s jednotlivými pojmy a možnostmi využití těchto vyjmenovaných zdrojů

¹⁷ Emise CO₂ se v jednotlivých zemích významně liší. Například Čína vyprodukuje přibližně 33 t CO₂eq/obyvatele ročně, oproti tomu Etiopie vyprodukuje zhruba 4 t CO₂eq/obyvatele ročně. Česká republika vyprodukuje dle dat za rok 2018 12,2 tun CO₂eq ročně/obyvatele, tedy 2x více než světový průměr (url¹⁵).

v České republice. Těto problematice se věnují další kapitoly.

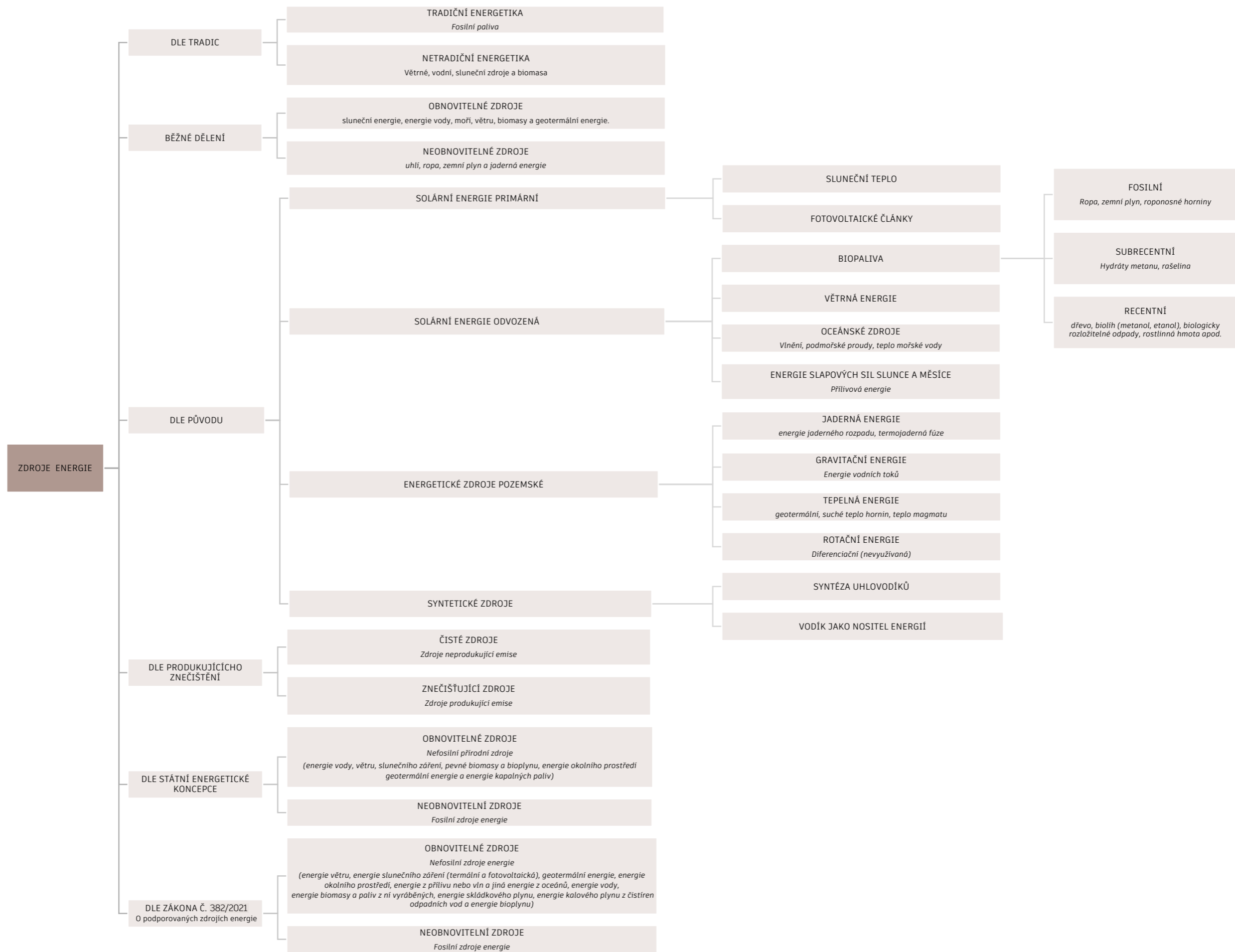
Souhrnně lze konstatovat, že jakýkoliv zdroj energie by bylo nemožné využívat bez primárního zdroje energie, a to energie sluneční. Obnovitelné zdroje nabízejí v součtu téměř neomezený potenciál využití. Společně obnovitelné zdroje energie překračují možnosti a potenciál fosilních a jaderných paliv. Z dostupných zdrojů vyplývá, že obnovitelné zdroje jsou schopny při správném použití pokrýt naši celou spotřebu energie. Otázkou však zůstává, jak zajistit bezpečné a spolehlivé dodávky elektřiny v situacích, kdy přestane vát vítr nebo zapadne slunce (Quaschnig, 2010).

Energetický regulační úřad, byl zřízen v roce 2001 na základě energetického zákona s pravomocemi regulovat ceny energií, stanovovat podporu pro obnovitelné zdroje nebo například licencuje výrobce energií a následně na ně dohlíží. Dle dostupných dat energetického regulačního úřadu byl v roce 2021 podíl obnovitelných technologií na výrobě elektřiny v České republice pouze 12,4 %. Oproti tomu celkový podíl neobnovitelných zdrojů (černé uhlí, hnědé uhlí a zemní plyn) tvoří téměř polovinu podílu na výrobě elektřiny. Přesné rozdělení podílu paliv a technologií zobrazuje obrázek 12 (Energetický regulační úřad).



Obrázek 12 Podíl paliv a technologií na výrobě elektřiny, brutto - 2021 (vlastní zpracování dle dat ERÚ)

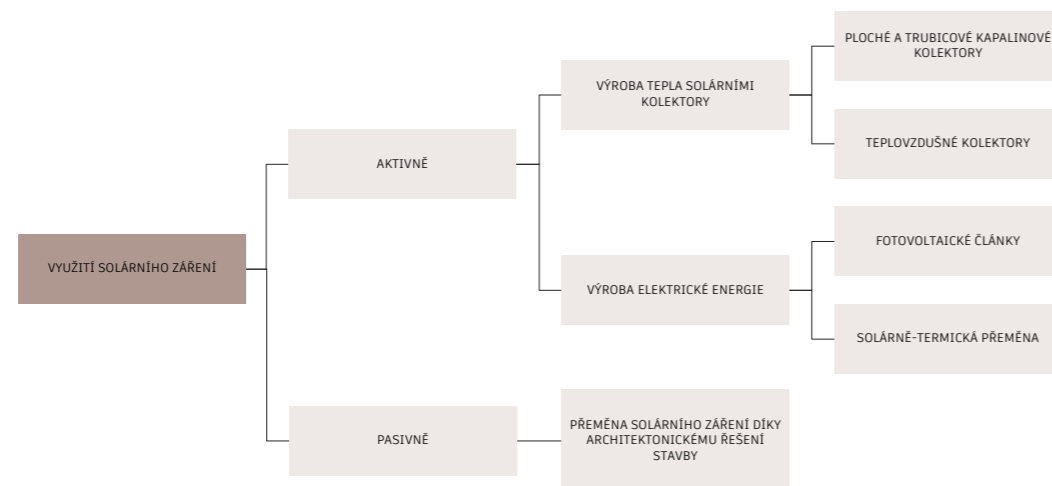
Následující kapitoly jsou věnovány obnovitelným zdrojům energie tak jak je definuje Zákon č. 382/2021 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů. Jedná se tedy o energii větru, slunečního záření, geotermální energii, energii okolního prostředí, energii přílivu nebo vln, energii vody, biomasy a z ní vyráběných paliv. Dále se jedná o energii skládkového a kalového plynu z čistíren odpadních vod a bioplynu. Kapitoly představí jednotlivé principy a základní charakteristiky jmenovaných druhů obnovitelných zdrojů energie.



(pracování)

2.4.1 SLUNEČNÍ ENERGIE

Fotovoltaika, neboli využívání energie slunce, je obnovitelným zdrojem energie, jehož využití objevili již lidé v dávné minulosti a hojně ho využívali například pro ohřev vody nebo oleje. Dnes je využití sluneční energie na zcela jiné úrovni, má širokou škálu uplatnění a neprodukuje žádné emise. Přeměna slunečního záření může probíhat ve dvou rovinách – pasivní a aktivní přeměna. Mezi pasivní solární systémy řadíme například prosklené fasády a zimní zahrady. U těchto prvků závisí zejména na architektonickém řešení budov (tvar, orientace budovy, materiály apod.) Aktivní systémy jsou naopak přídatná technická zařízení, která instalujeme na hotovou stavbu. Jedná se o zařízení schopná vyrábět teplo solárními kolektory nebo vyrábět elektrickou energii pomocí fotovoltaických článků (Beranovský, Truxa, 2003).



Obrázek 14 Schéma rozdělení možnosti využití solární energie (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003)

Termální, resp. koncentrační elektrárny, jsou aktivními prvky, které využívají sluneční energii absorbovanou v kolektoru k ohřevu teplotního média (využití v ohřevu teplé vody či vytápění). Koncentrační elektrárny jsou oproti termálním tvořeny soustavou zrcadel, které soustředí sluneční záření do ohniskového absorberu. Tímto principem je možné dosáhnout mnohem vyšších teplot než u termálních elektráren a může tedy docházet i k přeměně sluneční energie na elektrickou (url¹¹).

Základním principem fotovoltaických elektráren je již zmíněná přeměna slunečního záření na elektrickou energii neboli využití fotovoltaického jevu. Základem každého článku jsou dvě polovodičové vrstvy – polovodič typu N a polovodič typu P¹⁸. Mezi nimi se nachází tzv. vyčerpaná oblast, tedy prostor, přes který elektrony samovolně „nepřeskočí“. Při dopadu slunečního záření je předána energie a jsou z elektronového obalu vyraženy mimo krystalickou mřížku. Takto vznikají tzv. fotoelektrony, které se hromadí ve vrstvě polovodiče typu N. Tímto dochází k přebytku elektronů a vzniku záporného náboje. Ve vrstvě polovodiče typu P je naopak nedostatek elektronů, kladný náboj a tento rozdíl nábojů způsobuje vznik napětí v hodnotě přibližně 0,5 V. Při následném připojení zátěže začne protékat proud (Dolejší, 2023).

Fotovoltaické články jsou vyráběny na bázi křemíku, který může být monokrystalický, polykrystalický i amorfní na bázi tenkých vrstev. Křemík je druhým nejrozšířenějším prvkem v zemské kůře, je relativně levný, není toxický a je nejlépe prozkoumaným polovodičem. V přírodě se nachází ve formě oxidu křemičitého a čistý křemík je nutno vyrábět¹⁹ v obloukové peci. Takto je vyroben

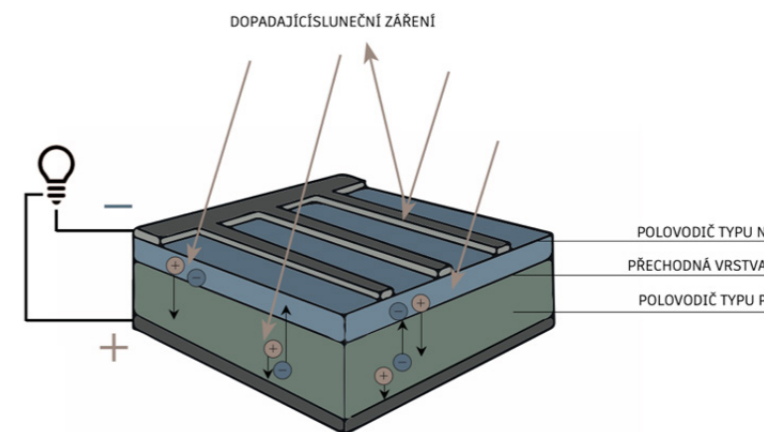
¹⁸ Polovodič typu N – katoda má záporný náboj a obsahuje tedy elektrony navíc. Polovodič typu P – anoda, má kladný náboj a obsahuje přebytek kladně nabitých „děr“ (url¹¹).

¹⁹ Zjednodušeně je proces vyjádřen rovnicí $\text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Si} + \text{CO}_2$.

²⁰ Jedná se o velmi náročný proces z hlediska spotřeby energie, ochrany životního prostředí i bezpečnosti obsluhy. Zejména z tohoto důvodu je otázkou, zda je výroba článků a následná výroba elektřiny opravdu tím nejlepším zdrojem energie.

křemík v čistotě 97–99 %, jehož čistota není dostačující pro použití v elektrotechnice²⁰ (Libra, Poulek, 2010).

Fotovoltaický panel je složen z fotovoltaických článků, které jsou sériově spojovány do panelů. Při zastínění článku, například komínem, anténami nebo vikýřem, klesá jeho napětí a článek se začíná chovat jako spotřebič. Tímto způsobem klesá i celkový výkon panelu a článek se přehřívá. Pro eliminaci tohoto jevu jsou do soustavy umísťovány tzv. optimizéry, které zabraňují toku energie do zastíněného panelu (Dolejší, 2023).



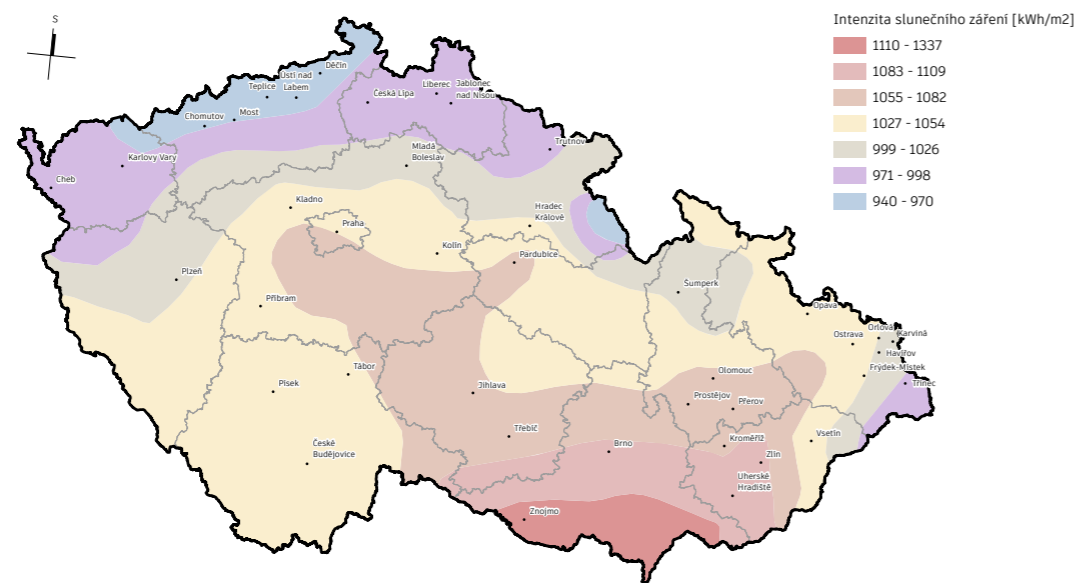
Obrázek 15 Schéma principu fungování solárních panelů (vlastní zpracování dle Quaschnig, 2010)

Umísťování slunečních systémů vyžaduje specifické podmínky. Pro optimální návrh je nutné znát následující vstupní údaje:

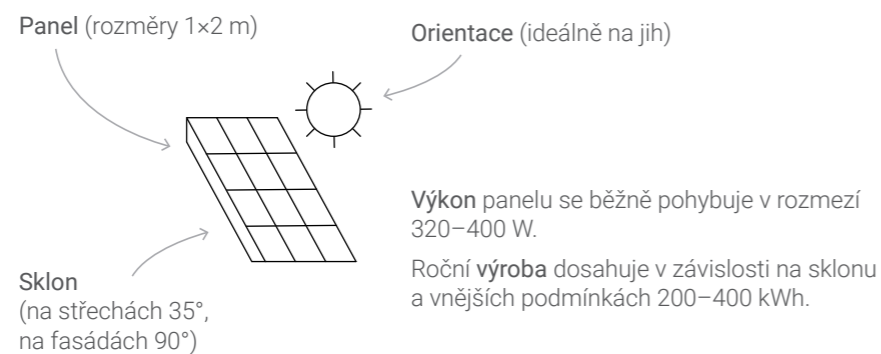
- počet hodin slunečního svitu a intenzita slunečního záření,
- orientace ke světovým stranám,
- sklon panelů,
- množství stínících překážek.

Počet hodin slunečního svitu a intenzita slunečního záření je proměnná dle znečištění atmosféry. Rozdílný výkon tedy budou mít sluneční elektrárny umístěné ve městě, na venkově nebo na horách. Průměrný počet hodin slunečního svitu, tedy počtu hodin souvislého slunečního svitu bez oblačnosti, dopadajícího na území České republiky se pohybuje kolem 1 460 h/rok. Nejnižší počet hodin mají lokality na severozápadě, směrem na východ pak počet hodin roste (Beranovský, Truxa, et al., 2003). Obrázek číslo 16 zobrazuje mapu intenzity slunečního svitu dopadajícího na území České republiky.

Jižní orientace solárních panelů je zcela ideální, případně je vhodné volit orientaci panelů na jihozápad. V dnešní době je však možné instalovat i panely s automatickým natáčením za sluncem. Při předpokládaném celoročním provozu je doporučován sklon 35–45° k vodorovné rovině. Pro instalace ve fotovoltaických parcích či vodorovných střeších, je vhodnější volit sklon nižší tak, aby se zabraňovalo vzájemnému stínění panelů. Schéma požadavků na panel zobrazuje obrázek číslo 17. Limitujícím faktorem umísťování fotovoltaických panelů je přehřívání samotného panelu. Z tohoto důvodu nemohou být panely umísťovány přímo na střechu, ale je nutné zajistit chlazení panelů ze spodní strany vzduchovou mezerou (Dolejší, 2023).



Obrázek 16 Intenzita slunečního záření na území České republiky (vlastní zpracování dle Beranovský, et al., 2003)



Obrázek 17 Schéma panelů (zdroj: url¹⁵)

Fotovoltaický systém s instalovaným výkonem²¹ 1 kW je schopen ročně v podmínkách České republiky vyrábět²² 800 – 1 000 kWh elektrické energie (url¹⁵). Tabulka číslo 4 zobrazuje průměrné denní hodnoty výroby elektrické energie, kterou lze získat ze solárního panelu o velikosti 1 m² a výkonem 110 W. Hodnoty jsou vztaheny k podmínkám České republiky.

Tabulka 4 Průměrné denní výroba elektrické energie solárního panelu o velikosti 1 m² a výkonem 110 W (vlastní zpracování dle Beranovský, et al., 2003)

MĚSÍC	LEDEN	ÚNOR	BŘEZEN	DUBEN	KVĚTEN	ČERVEN	ČERVENEC	SRPEN	ZÁŘÍ	ŘÍJEN	LISTOPAD	PROSINEC	ROK [Wh]
ENERGIE [Wh/den]	80	138	213	302	383	390	408	360	265	179	83	60	87 237

Fotovoltaické systémy rozlišujeme na ostrovní systémy (off-grid) a síťové systémy (on-grid). Specifické jsou pak velké solární elektrárny.

Ostrovní systémy, tedy systémy, které nejsou zapojeny do distribuční sítě pracují zcela samostatně. Princip off-grid systému

²¹ Instalovaný výkon je označení pro maximální elektrický výkon, ke kterému je technicky elektrárna přizpůsobena. Jednotkou instalovaného výkonu je watt [W].

²² Výroba elektrické energie je označení toho, kolik dokáže elektrárna za daných podmínek reálně vyprodukovat. Jednotkou výroby elektrické energie, a tedy i pokrytí spotřeby, je watthodina [Wh].

můžeme vidět například u kalkulaček, některých druhů hodin a u automatů na parkovně. Pokročilejšími ostrovními systémy jsou pak např. dieselagregáty. Do soustavy mezi spotřebiči a fotovoltaický modul je připojena akumulátorová baterie, která zajišťuje napájení systému v noci a za nepříznivého počasí. Typicky se ostrovní systémy využívají pro lokality, kde není přístup k distribuční síti, nebo kde by vybudování přípojky představovalo velmi vysoké investiční náklady (Quaschnig, 2010).

Síťový systém je složen z více fotovoltaických modulů, které jsou připojeny k distribuční síti. Fotovoltaické moduly produkují stejnosměrné napětí, které je pomocí měniče (invertoru) převedeno na střídavé napětí. To následně putuje do domácnosti k jednotlivým spotřebičům, či je odváděno do distribuční sítě. Typickým příkladem on-grid systému jsou instalované fotovoltaické panely na střeších rodinných domů, administrativních budov, na fasádách nebo i v rámci solárních elektráren (Quaschnig, 2010). Fasádní aplikace se v současné době dočkala velkého rozvoje. Jedná se o aplikaci udržitelných fasád, které podporují vnitřní klima budovy. Současně v nich mohou být integrované solární panely, které umožňují vyrábět elektrickou energii bez jakékoli rušivého vnějšího vjemu (Mitrex a Cladify, 2022).

Solární elektrárny pro většinu z nás znamenají rozsáhlou plochu pokrytou solárními panely, velmi často spojenou se záborem půdního fondu. Solární elektrárny fungují na principu koncentrovaného slunečního záření, který zde byl již popisován (Quaschnig, 2010). V současné době se rozvíjí principy solárních elektráren, které nutně nevyvolávají zábor půdy. Jedná se o agrofotovoltaiky a plovoucí vodní elektrárny. Agrofotovoltaika (někdy také agrovoltaika) spojuje principy energetiky a zemědělského využití půdy. Možnosti aplikace jsou různé, od spojení fotovoltaiky s chovem hospodářských zvířat až po zastřešení skleníků solárními panely. (url⁵) Plovoucí fotovoltaické elektrárny jsou trendem posledních let a mohou být instalovány na mořích, umělých vodních rezervoárech a na hladinách jezer.

AGROFOTOVOLTAIKA

Agrofotovoltaika, jak bylo již řečeno, kombinuje možnost dvojího využití půdy. Jednak je možné využívat pozemek pro pěstování zemědělských plodin, či pro chov hospodářských zvířat a současně ekologicky vyrábět elektrickou energii pomocí solárních panelů.

Schéma agrofotovoltaického principu zobrazuje obrázek číslo 18.

ODDĚLENÉ VYUŽÍVÁNÍ 1 HA PŮDY



100 % ZEMĚDELSKÉ VYUŽITÍ



100 % SOLÁRNÍ ENERGIE

KOMBINOVANÉ VYUŽÍVÁNÍ 1 HA PŮDY



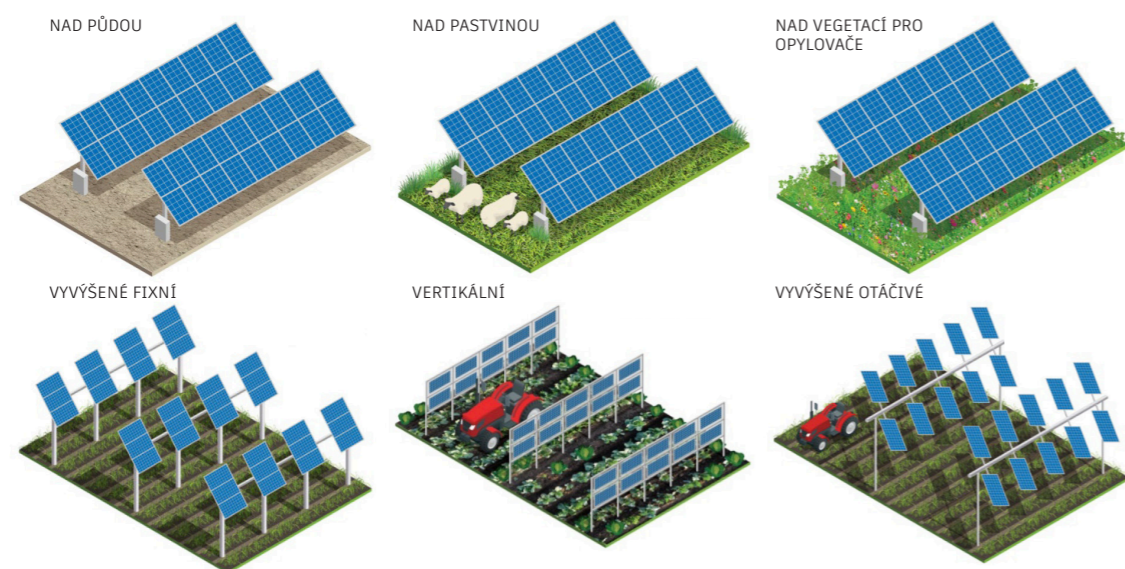
103 % ZEMĚDELSKÉ VYUŽITÍ
83 % SOLÁRNÁ ENERGIE

ÚČINNOST VYUŽÍVÁNÍ PŮDY
→ 186 %

Obrázek 18 Efektivita využití půdy na experimentálním pozemku v Heggelbachu (zdroj: Fraunhofer ISE)

Panely jsou umísťovány do výšky 4-5 m nad povrchem tak, aby byl vytvořen dostatečný prostor pro pohyb zemědělských strojů a zároveň vytvářejí stín, který jsme schopni různými způsoby využívat. Plodiny vyžadující celoroční stín, či plodiny, které potřebují

stín v určitý čas, jsou vhodné pro agrofotovoltaiku. Při pravidelném střídání slunečního svitu a stínu vytváří panely pro plodiny vhodné mikroklima, tedy dostatek vlhkosti a tím i chladnější okolní vzduch. Lze také říct, že plodiny zpětně vytvářejí vhodnější podmínky i pro solární panely, které jsou náchylné na přehřívání. Fyzická ochrana plodin je další výhodou agrofotovoltaiky. Solární panely mohou chránit například ovocné stromy před ptáky, prudkým deštěm a kroupami. Snížení rizika jarních mrazů při rašení pupenů je další dobrou vlastností solárních panelů. Ekonomický přínos agrofotovoltaiky je taktéž významný. Vyrobenu elektřinu mohou zemědělci využívat zpětně ve svých provozech, nebo ji prodávat do distribuční sítě. Zisky z prodeje mohou zemědělcům kompenzovat ztráty při nedostatku úrody. (url¹⁷) Samotná instalace solárních panelů může probíhat různými způsoby, které jsou zobrazeny na obrázku číslo 19.



Obrázek 19 Možnosti instalace solárních panelů (Horowitz et al., 2020)

Realizace agrofotovoltaiky se objevují po celém světě. Významnými světovými průkopníky jsou Spojené státy americké, Japonsko, Francie nebo Německo. V České republice se v současné době nenachází dostatečně velká aplikace agrofotovoltaiky, ačkoliv zájem o projekty tohoto typu stále roste. Aktuálně jsou na území České republiky instalovány pouze dva projekty – na půdě Výzkumného ústavu Sylva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví a v areálu uhelné elektrárny Ledvice (url¹⁸).

Agrofotovoltaika je v našich podmínkách stále posuzována jako fotovoltaická elektrárna, kterou nelze umístit na půdě, která je součástí zemědělského půdního fondu²³. Důležité je také zmínit možné negativní dopady agrofotovoltaických elektráren. Při rozsáhlých aplikacích mohou ohrozit přirozené biotopy živočišných druhů chráněných dle zákona č. 114/1992 o ochraně přírody a krajiny. Druhy vyžadující vysokou kvalitu prostředí mohou být ovlivněny rušivým elementem solárních panelů a může být vyvolána migrace či úplné opuštění daného biotopu (url¹⁶).

²³ Půda v zemědělském půdním fondu (ZPF) je dělena dle kvality do tzv. bonity. Půdy s bonitním číslem 1 jsou nejkvalitnějšími půdami, naopak půdy s bonitním číslem 5 jsou nejméně kvalitní. Půdy s nižší kvalitou lze vyjmout ze zemědělského půdního fondu. Naopak půdy s vyšší kvalitou lze vyjmout ze zemědělského půdního fondu pouze v případě, převažuje-li veřejný záměr. Dle současné legislativy (zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu) však zemědělec ztrácí nárok na tzv. přímé dotace, které jsou udělovány na plochu pěstované plodiny. Zákon mezi výjimky nezahrnuje agrofotovoltaiku (url¹⁶).



Obrázek 20 Vyvýšená otáčivá instalace (zdroj: SunAgro)



Obrázek 21 Vertikální instalace (zdroj: Next2Sun)

PLOVOUCÍ FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

Plovoucí solární elektrárny mohou být jedním z významných kroků ke zefektivnění fotovoltaiky. Jedná se o aplikaci solárních panelů přímo na hladinu sladkovodních těles a mořskou hladinu. Z dostupných studií vyplývá, že z důvodu efektivního chlazení plovoucích solárních elektráren, mají až o 10 % vyšší účinnost, než solární elektrárny umístované tradičně nad suchou plochou. Aplikace plovoucích solárních elektráren má také příznivý dopad na vodní režim v krajině. Důvodem je snížení ztrát vody o 70–80 % odparem. Aplikace plovoucích elektráren tak může přispět při řešení problematiky sucha (url¹⁷). Enviromentální studie taktéž dokládají, že plovoucí fotovoltaické elektrárny mají minimální dopad na kvalitu a biologickou rozmanitost vodních ekosystémů.

Mezi technologické přednosti plovoucích elektráren řadíme:

- nenáročnost na zápor půdy,
- úspora vody a pozitivní vliv na její kvalitu,
- ochlazující efekt solárních panelů,
- možnost otáčení za sluncem.

I plovoucí elektrárny mají svá negativa. Odpůrci si například stěžují na nevhlednost, narušení krajinného rázu, a také na odraz světla, který vychází z panelů a může tak narušovat pohodu okolní komunity.

V Číně, na konci roku 2021, byla uvedena do provozu největší plovoucí solární elektrárna na světě s celkovou instalovanou kapacitou 320 MW. Jako reakce na negativní postoje k solárním elektrárnám na souši, a další výstavbě větrných elektráren, byla v severním Nizozemsku vybudována plovoucí elektrárna. Solární panely jsou navrženy tak, aby se v průběhu dne optimálně otáčely za sluncem a umožňovaly pokrytí spotřeby až 10 tisíc domácností (url¹¹). V České republice byl na začátku roku 2022 instalován první pilotní projekt společností ČEZ. Jedná se o plovoucí fotovoltaiku o výkonu 22 kWp²⁴ instalovanou na hladině horní přečerpávací elektrárny ve Štěchovicích. Výkon lze přirovnat k výkonu solárních panelů na třech rodinných domech. ČEZ má v plánu instalovat plovoucí fotovoltaické elektrárny i na další vodní plochy. Vhodné plochy pro instalaci jsou například odkalovací nádrže u běžných elektráren nebo již zatopené doly (url¹⁸).

²⁴ Jednotka kWp (kilowatt -peak) označuje výkon fotovoltaického panelu nebo celé solární elektrárny za plného slunce. Přibližně platí, že panel o výkonu 1 kWp vyrobí v podmínkách České republiky 950 kWh elektřiny. Elektrárna s výkonem 4 kWp dokáže vyrobit dostatek elektřiny pro pokrytí průměrné spotřeby jednoho bytu (url¹⁹).



Obrázek 22 První plovoucí fotovoltaická elektrárna v České republice instalovaná skupinou ČEZ (zdroj: ČEZ)



Obrázek 23 Dynamická plovoucí elektrárna Rotterdam, Nizozemsko (zdroj: witteveenbos)

Je zřejmé, že sluneční energie má dominantní postavení mezi obnovitelnými zdroji. Ať už se rozhodneme využívat (omezovat) sluneční záření pasivním opatřením či aktivně umístováním fotovoltaických panelů na budovy a výstavbou solárních elektráren, zcela jistě budou mít aplikace dopad na krajinu i urbanizované území.

2.4.2 VĚTRNÁ ENERGIE

Větrné elektrárny jsou nejstarším využívaným zdrojem obnovitelné energie. V období před Kristem byly v Orientu hojně využívány větrná kola k zavlažování. Svého uplatnění, zejména k mletí obilí, dosáhly na území Evropy až mnohem později. Teprve v 70. letech 20. století začala být ve velkém využívána větrná energie pro výrobu elektřiny (Quaschnig, 2010). Dnes se jedná o zcela odlišné, technicky mnohem dokonalejší, stroje. Fungují na principu přeměny kinetické energie větru na rotační pohyb hřídele. Takto vyrobená energie je následně pomocí generátoru převedena na energii elektrickou (url²¹).

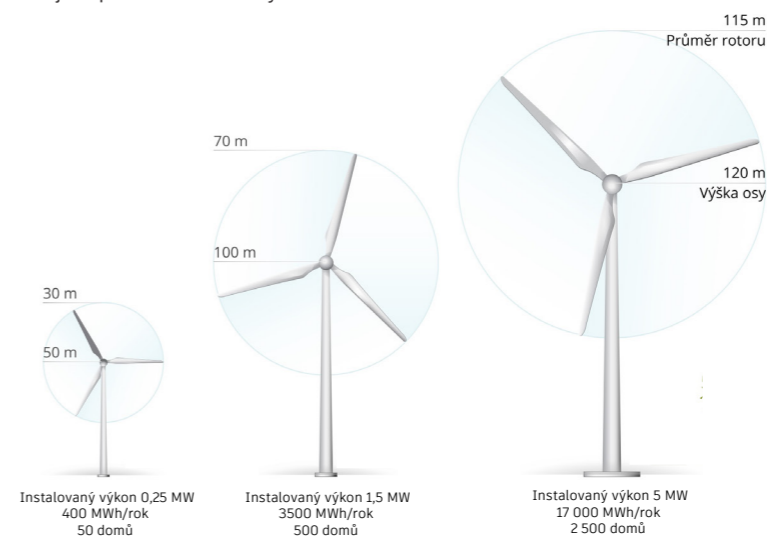
Větrné elektrárny dělíme dle principu fungování na odporové a vztakové. Odporové větrné elektrárny jsou založeny na principu větru narážejícího do lopatek a vyvoláním tlaku do nich. Principem vztakových větrných elektráren je rozdílná rychlost proudění kolem lopatek, která vytváří podtlak, a tím uvádí lopatku do pohybu – vznik tzv. aerodynamické vztakové síly. Tento princip je dosažen díky speciálně tvarovanému profilu lopatek, který se podobá křídílům letadel (url²¹).

Vyšší zájem o větrné elektrárny se začal projevat, jak bylo již zmíněno, v 70. letech minulého století, a to zejména v přímořských oblastech. Následně se rozvinul termín „offshore“, tedy větrná farma umístěná nad hladinou moří, kde vítr dosahuje vyšších rychlostí než na pevnině. Zároveň je však výstavba doprovázena vyššími investičními náklady a náklady na údržbu (url²¹). Limitujícím faktorem pro větrné elektrárny je rychlost větru, která pokud je příliš vysoká, mohla by poškodit ústrojí²⁵. Současně je provoz omezen také minimální rychlostí větru potřebné k rozběhu elektrárny.

Stejně jako solární systémy, i větrná energie může fungovat na principech off-grid a on-grid. Ostrovní systémy založené na větrné energii jsou často využívány v přímořských oblastech a pobřežní plavbě. Slouží například k nabíjení palubních akumulátorů v době, kdy lodě či čluny kotví. Malé větrné elektrárny jsou nejčastěji instalovány na nízkých stožárech. Takovéto aplikace malých elektráren ve vnitrozemí, v blízkosti stínících prvků (stromy, budovy apod.), jsou velmi často ekonomicky nevýhodné. V kombinaci s dalšími obnovitelnými zdroji energie mohou být však i malé aplikace výhodné. Mnohem častěji jsou využívány větrné elektrárny

²⁵ Lopatky jsou opatřeny bezpečnostními brzdami, které v případě vyšší rychlosti větru jsou vyklopeny, zvyšují odpor lopatky a tím zpomalují otáčení.

propojené do sítě. Jedná se zejména o velké větrné elektrárny, často nazývané větrnými parky, které jsou souborem minimálně tří elektráren. Výhodou větrných parků ve srovnání s ostrovními systémy je zejména úspora při projekčních činnostech a také označování parků signalizačním zařízením pro leteckou dopravu. Nevýhodou je pak vzájemné stínění jednotlivých zařízení, kde může docházet k poklesu účinnosti až o 15 %. Větrné parky se nemohou vystavovat v blízkosti sídel. Důvodem je způsobování rušivého hluku otáčejícími se lopatkami, nebo vyvoláváním rušivého stínu při nižší poloze slunce (Quaschnig, 2010). Vzhledem k těmto limitujícím faktorům se přesouvá výstavba větrných farem na otevřená moře. Větrné parky na moři jsou poháněny stabilním silnějším větrem než na pevnině. Česká republika, jako vnitrozemský stát, nedisponuje možností výstavby offshore větrných elektráren. Z tohoto důvodu se jimi práce dále nezabývá.



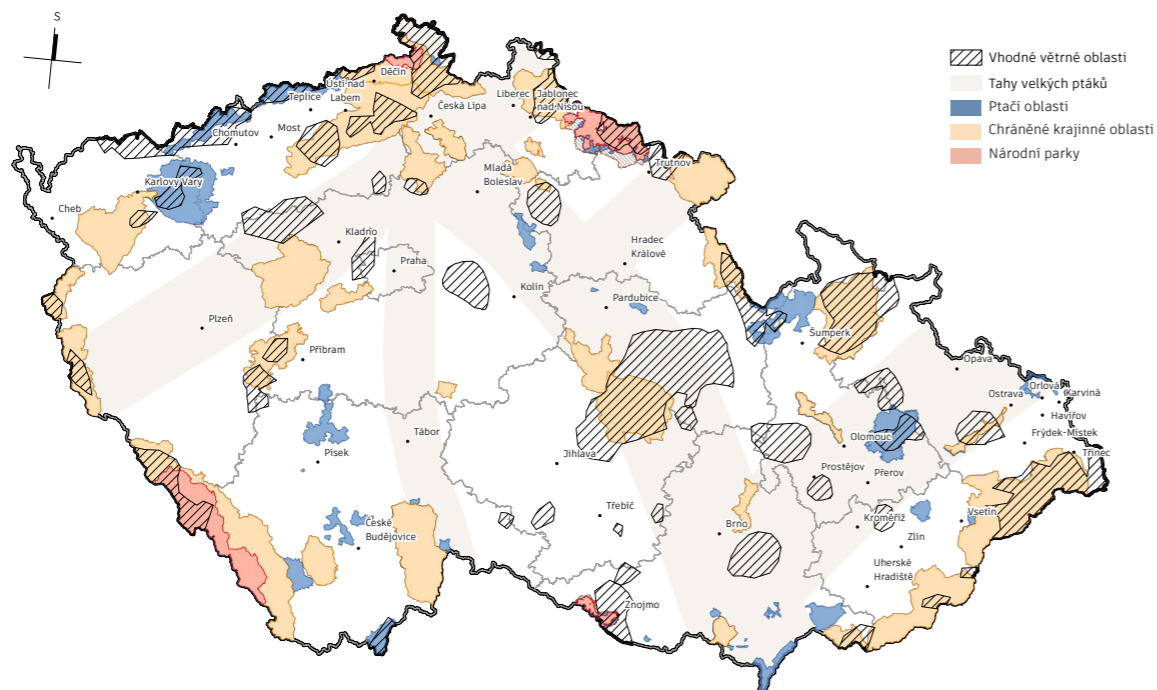
Obrázek 24 Parametry větrných turbín (zdroj: svetenergie.cz)

Základním podkladem pro volbu vhodné lokality na umístování větrných elektráren je větrná mapa. Průměrná rychlost větru v dané výšce je stanovena pomocí matematických modelů a zobrazena do zmíněné větrné mapy. Výška nad povrchem země je důležitým faktorem ovlivňující rychlost větru. Ve větších nadmořských výškách bývá zpravidla rychlost větru výrazně vyšší než rychlost větru v nižších nadmořských výškách. Rychlost větru potřebná pro ekonomickou výhodnost projektu se pohybuje kolem 4 až 5 m.s⁻¹ (Cetlovský et al., 2010). Pokud bychom se zaměřili na území České republiky, jedná se pouze o oblasti vyšších nadmořských výšek okolo 500 m n. m. Vhodné lokality pro umístování větrných elektráren z hlediska větrných podmínek zobrazuje obrázek číslo 23. K tomu se váže i tvar terénu. Proudění vzduchu přes vertikálně členitý terén je velmi nestálé. V některých místech se rychlost zvyšuje a v jiných naopak snižuje. Ideální je umístění větrných elektráren na samostatně stojící kopec, který nemá v blízkosti další horizontální překážky. Hlavním rizikovým faktorem pro větrné elektrárny je výskyt námrazy. Námraza výrazně ovlivňuje nejen výrobu elektrické energie (snížení výroby až na desetinu instalovaného výkonu), ale může také způsobovat nebezpečí ve formě odletujících částiček ledu. Při návrhu je nutné zvážit dostupnost dané lokality, vzdálenost přípojek VN a VVN s dostatečnou kapacitou a také zajistit dostatečnou vzdálenost od obydlí (Beranovský, et al., 2003). Dle současných hygienických předpisů Ministerstva zdravotnictví České republiky, je nejvyšší přípustná hodnota pro venkovní chráněný prostor ve dne 50 dB, v noci pak 40 dB (Nařízení č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, 2011). Hluk pocházející z větrných elektráren je snižován se vzrůstající vzdáleností. Vzdálenost 50 m od zdroje: 45 dB, 200 m: 43 dB, 300 m: 39 dB²⁶ (url¹⁸). Součástí výběru vhodné lokality je také vyhodnocení vlivu na životní prostředí a posouzení dopadu na krajinový ráz. Výběr vhodných

²⁶ Pro srovnání 40 dB odpovídá běžnému hovoru, 60 dB pak rušné ulici.

lokalit závisí tedy na těchto faktorech:

- měřená průměrná rychlost větru včetně četnosti větru,
- množství a parametry vyskytujících se překážek,
- výskyt nepříznivých meteorologických jevů,
- nadmořská výška a s tím spojená hustota větru,
- možnosti umístění vhodné technologie (únosnost podloží, blízkost přípojky, dostupnost lokality, majetkoprávní vztahy),
- míra zásahu do okolní přírody.



Obrázek 25 Území vhodná pro umístění větrných elektráren a střet s ochranou přírody (vlastní zpracování, dle ERÚ)

Větrné elektrárny mají ve světě velké zastoupení. V sousedním Německu byl instalovaný výkon ve větrných elektrárnách na konci roku 2019 celých 61 357 MW. Česká republika disponuje instalovaným výkonem 337 MW (url²⁰). Největší větrnou elektrárnou na území České republiky je elektrárna nedaleko obce Vítězná u Dvora Králové. Elektrárna dosahuje výšky 175 metrů s instalovaným výkonem 3 MW. Je schopná dodávat elektřinu pro 4 tisíce obyvatel (url²¹).

Větrné elektrárny jsou vzhledem ke své velikosti výraznou dominantou v krajině. Objektívni názor, zda se jedná o vkusný či nevkusný prvek, neexistuje. Příznivci větrných elektráren argumentují tím, že jsou větrné elektrárny často umístovány do kulturní krajiny, kterou člověk již mnoho let svou činností ovlivňoval (Quaschnig, 2010). Některé skupiny příznivců se domnívají, že se jedná pouze nezvyk pozorovat takovéto dominanty v krajině. Zcela objektívne lze ale říct, že je nutné držet negativní dopady v rozumných mezích. Tedy neumístovat větrné elektrárny v blízkosti sídel, limitovat negativní dopady na člověka a velmi důkladně posuzovat umístování větrných elektráren s ohledem na udržitelný rozvoj a životní prostředí.

Využitelnost větrných elektráren pro energetickou soběstačnost je velmi nízká jak na území České republiky, tak v zahraničí. Využití větrné energie může být vhodná při aplikaci společně se solárními panely. Stále ale platí, že je možné využívat potenciál větrných elektráren pouze tam, kde vane dostatečně silný vítr (Beranovský, a další, 2003).



Obrázek 26 Větrný park Kryštofovy Hamry, Krušné hory, (Milan Šulc, 2019)



Obrázek 27 Offshore větrný park Barrow, Spolková republika Německo (Andy Dingley)

2.4.3 VODNÍ ENERGIE

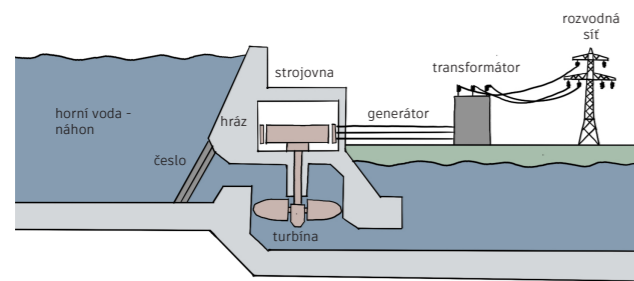
Vodní elektrárny řadíme mezi obnovitelné zdroje energie zejména z důvodu využívání hydrologického cyklu na Zemi. Při výrobě elektřiny neprodukují žádné emise a jsou tedy na první pohled ideálním zdrojem energie. Principem vodních elektráren je přeměna kinetické a polohové energie vody na rotační pohyb turbíny, která roztáčí generátor připojený k turbíně na hřídeli. Společně tak mění pomocí elektromagnetické indukce rotační energii na elektrickou. Vodní elektrárny používají celou řadu turbín a volba vhodné turbíny závisí na zvolené aplikaci (Dolejší, 2023). Výpočet výkonu turbíny závisí na hustotě vody, tíhovém zrychlení, průtoku, spádu a účinnosti turbíny. Poslední tři jmenované jsou schopni určitým způsobem regulovat a ovlivnit i výkon turbíny.

Vodní elektrárny jsou děleny dle instalovaného výkonu na malé vodní elektrárny s výkonem do 10 MW, střední s výkonem do 100 MW a velké s instalovaným výkonem nad 100 MW. Celkový instalovaný výkon malých vodních elektráren byl v roce 2020 157,5 MW, střední vodní elektrárny disponovaly instalovaným výkonem 183,6 MW a velké vodní elektrárny 752,8 MW (roční zpráva ERÚ). V roce 1933 fungovalo v Čechách a na Moravě celkem 11 700 malých vodních elektráren. Během komunistické éry se hojně rušily a v roce 1980 bylo na našem území pouze 135 malých vodních elektráren. Po roce 1980 se malé vodní elektrárny opět začaly budovat. V roce 2001 už jich bylo 1 380. V současné době jsou téměř vyčerpány lokality potenciálně využitelné lokality. (url²¹) Další rozvoj velkých vodních elektráren není na území České republiky již možný. Rozvoj malých vodních elektráren je limitován nutností zachovat ekologickou rovnováhu vodních toků a také dodržet minimální zůstatkové průtoky dle platného vodního zákona.

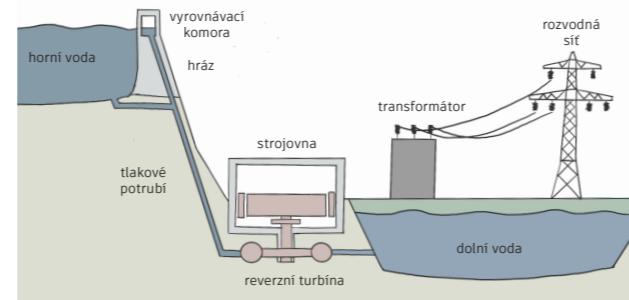
Vodní elektrárny lze také dělit do tří kategorií podle využití vodního toku na akumuláční, přečerpávací a průtočné. Akumulační typ vodních elektráren funguje na principu přehrazení řeky hrází a tím výstavby nádrže, která zadržuje velké množství vody. Pod přehradou je umístěna vodní elektrárna, která využívá řízený odběr vody dle potřeb elektrifikační soustavy (Quaschnig, 2010). Dalším využitím přehrad je zdroj vody, stabilizace vodního toku a ochrana níže položených lokalit před povodněmi. Přečerpávací vodní elektrárny vyžadují specifické geografické podmínky. Princip je založen na dvou nádržích, mezi kterými je výrazný výškový rozdíl. Přečerpávací vodní elektrárny slouží jako akumulátor elektrické energie a pokrývají špičkové zatížení²⁷. V případě vyšší potřeby elektrické energie proudí voda skrz turbínu a generátor a dodává energii do elektrizační soustavy. V opačném případě využívá akumulovanou elektrickou energii pro přečerpání vody reverzní turbínou do horní nádrže (url¹¹). Na základě popisovaného

²⁷ Špičkové zatížení vychází z denního diagramu zatížení, který udává časové období, kdy je ze sítě odebíráno největší množství energie. Jedná se o časové období mezi 6. až 8. hodinou ráno a 17. až 22. hodinou odpolední.

principu lze říct, že přečerpávací elektrárna není obnovitelným zdrojem energie jako takovým. Spíše se jedná o uložení energie, které slouží v případě nutnosti doplnění sítě další energií.



Obrázek 28 Princip průtočné vodní elektrárny (vlastní zpracování dle Quasching, 2010)



Obrázek 29 Princip přečerpávací vodní elektrárny (vlastní zpracování dle Quasching, 2010)

Průtočné vodní elektrárny využívají přirozeného průtoku řeky, který je proměnný na základě hydrologických podmínek. V případě překročení dimenzovaného průtoku je nadbytečné množství vody v daný okamžik odváděno přes elektrárnu bez užitku (url¹¹). Za účelem optimalizace jsou elektrárny častěji budovány jako jezové nebo derivační. Jezové vodní elektrárny využívají vzedmutí hladiny a zvýšení spádu, který se takto pohybuje mezi 10 až 20 cm. Při této aplikaci je nutno dbát na výstavbu rybích přechodů k zajištění možnosti migrace organismů vyskytující se v daném ekosystému. Derivační elektrárny využívají přiváděcího kanálu, který uměle rozděluje koryto řeky na dvě části. Jednou částí zůstává přirozené koryto řeky, druhou je tzv. derivační kanál, který zkracuje část řeky a tím se zvyšuje spád (Quasching, 2010).

Území České republiky je rozvodím pro několik moří. Řeky pramení na celé rozloze České republiky a jejich potenciál je proto rozptýlen do menších vodních toků (Hlavačka, 1993). Lze tedy usuzovat, že je území České republiky předurčeno k využívání energie malých vodních elektráren. Jak bylo již zmíněno, vhodné lokality pro výstavbu vodních elektráren jsou již využity. Z energetického hlediska se však jedná o výhodný systém umožňující připojení do sítě na celém našem území a zároveň vyvolání velmi nízké zátěže této sítě. Vhodné lokality jsou zmapovány jednotlivými správci povodí, údaje však nejsou veřejně dostupné. Mohlo by se jednat o lokality, které byly již v minulosti využívány pro energetické účely (např. vodní mlýny a pily) (Beranovský, a další, 2003). Pro posouzení výběru lokality pro malé vodní elektrárny je nutné sledovat tyto údaje:

- využitelný spád,
- průtočné množství vody, které chceme v daném profilu využít,
- výběr vhodné technologie,
- geologické podmínky a dostupnost lokality,
- vzdálenost od elektrické přípojky s dostatečnou kapacitou,
- minimalizace hluku,
- zásah do okolní krajiny a začlenění do krajinného rázu,
- kontaminace a odběr vody.

Malé vodní elektrárny mají potenciálně vyšší pravděpodobnost vhodného začlenění do krajiny a minimálního ovlivnění

krajinného rázu. Jedná-li se například o malou vodní elektrárnu fungující na principu vodního mlýnu, je zapojení do krajiny téměř vždy snadné. Pokud se však jedná o modernější principy, může docházet ke kolizím. Velké vodní elektrárny jsou vždy zásahem do krajiny. Zásah je ovšem vykompenzován pozitivou vodních elektráren.

Největším vodním dílem v České republice je bezpochyby Vltavská kaskáda. Jedná se o devět přehrad, které společně produkují výkon až 750 MW. Význam Vltavské kaskády je především energetický, ačkoliv disponuje i dalšími funkcemi (rekreační, vodárenská, ochranná). Dopad na krajinu při výstavbě Vltavské kaskády byl obrovský, je však na posouzení každého, zda je dopad negativní či nikoliv.

Přečerpávací elektrárna Dlouhé Stráně se nachází v údolí řeky Divoká Desná. Předností této přečerpávací elektrárny je její minimální dopad na krajinný ráz Jeseníků. Většina technických částí je umístěna pod zemí a nemá tak rušivý efekt (url²²).



Obrázek 30 Průtočná vodní elektrárna Vrané nad Vltavou (zdroj: iDNES)



Obrázek 31 Akumulační vodní elektrárna Orlík (zdroj: ČEZ)



Obrázek 32 Přečerpávací vodní elektrárna Dlouhé Stráně (zdroj: dlouhestrane.cz)



Obrázek 33 Malá vodní elektrárna Želina (zdroj: ČEZ)

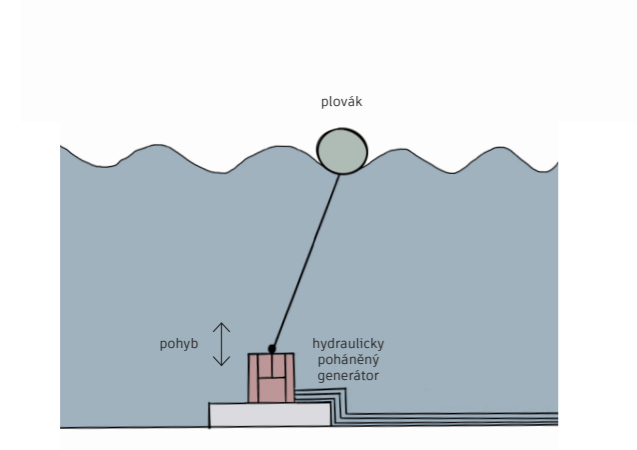
2.4.4 ENERGIE PŘÍLIVU A ENERGIE VLN

Dle dostupných prognóz by energie získávaná z moří a oceánu mohla tvořit do roku 2050 až desetinu světové spotřeby energie. Momentálně jsou největším lídrem v užívání technologií přímořské státy Evropy (url²³).

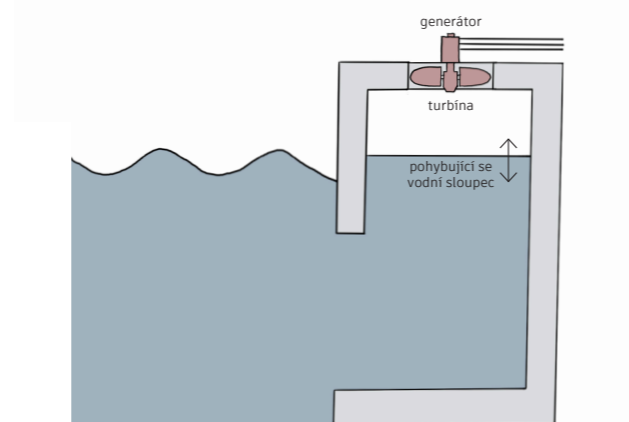
Důsledkem působení gravitačních sil Slunce, Měsíce a Země, je příliv a odliv. Bez vlivu Měsíce a by se jev značně zmínil, nezmizel by však úplně (Slunce a např. Jupiter jsou součástí tohoto principu). Těžiště soustavy Země-Měsíc se nachází uvnitř planety Země a kolem tohoto těžiště je vlivem otáčení Země vyvolána odstředivá síla. Na odvrácené straně Země k Měsíci je přitažlivá síla větší než odstředivá, tudíž v tomto místě vzniká tzv. výduť neboli příliv (url²⁴). Vodní masy oceánů a moří sledují změny těchto sil a takto každých 12 hodin na určitém místě vzniká příliv vyvolaný Měsícem. Elektrárny fungující na energii přílivu a odlivu jsou založeny na vysokém rozdílu výšky hladin v zátocě, která je rozdělena přehradou. Při přílivu a odlivu proudí voda přes turbínu umístěnou v hloubkách 20–30 m. Generátor připojený k turbíně mění energii přílivu a odlivu na energii elektrickou. Značnou nevýhodou těchto elektráren je nulový výkon při opadnutí přílivu (Quaschnig, 2010).

Vlnové elektrárny fungují kontinuálně na principu přeměny energie vln na elektrickou energii. Nejčastěji využívané jsou systémy s plováky nebo komorový systém. Plovákový systém se skládá z plováku na hladině vody, který je pevně spojen s hydraulickým generátorem na dně. Pohyb plováku je přenášen na píst nebo turbínu. Komorový systém tvoří komora s proměnlivou hladinou vodního sloupce. Oscilující hladina vytlačuje vzduch z komory, který otáčí turbínou připojenou na generátor (Quaschnig, 2010). Zmíněné principy jsou velmi nákladné a největším negativem jsou proměnné podmínky na moři.

Oba zmíněné způsoby výroby elektrické energie nejsou využitelné v podmínkách České republiky. Z tohoto důvodu nejsou principy dále rozebírány.



Obrázek 34 Princip vlnové plovákové elektrárny (vlastní zpracování dle Quaschnig, 2010)



Obrázek 35 Princip vlnové komorové elektrárny (vlastní zpracování dle Quaschnig, 2010)

2.4.5 GEOTERMÁLNÍ ENERGIE

Geotermální energie představuje velmi stabilní zdroj energie. Jedná se o přirozenou energii vznikající rozpadem izotopů v celém objemu Země (Smrž, 2007). Střední Evropa není příliš bohatá na významné geotermální zdroje. Pro využití je nutné provádět podstatně hlubší vrty. Pro nalezení vhodných lokalit geotermální energie se nejprve provádí hloubkové zkušební vrty, které jsou velice drahou záležitostí. Obvykle se provádí vrty do hloubky 5 km (Quaschnig, 2010). Tepelnou energii Země lze dělit na tyto tři základní druhy:

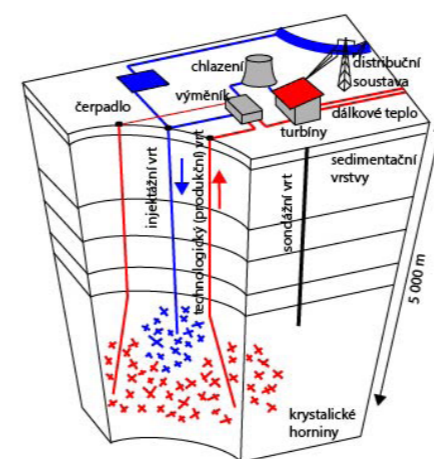
- geotermální elektrárny,
- suché teplo hornin,
- energie magmatu

Geotermální elektrárny mohou být budovány v oblastech s vysokým tepelným tokem. Mezi tyto oblasti se řadí i lokality s teplotami nad 100 °C, jejichž vrty nemusí být příliš hluboké. Využitím geotermálních elektráren je možné vytápět domy, skleníky ale i průmyslové objekty horkou vodou. Úskalím tohoto principu jsou rozpustné minerální látky obsažené ve vodě, které při chladnutí zanášejí přírodní potrubí. Dalším druhem geotermální energie je tzv. suché teplo hornin. Principem tohoto systému je vytvoření umělých poruch v potřebných hloubkách kam se vhání studená voda a dalším vrtem se čerpá voda ohřátá od okolních hornin. Princip je omezen svou kapacitou a rychlostí znovu ohřátí zchladlých okolních hornin. V současné době nebylo dosaženo uspokojivých výsledků s touto nákladnou technologií. Energie magmatu, která umožňuje využívání tepla při sopečných výbuších. Technologie je velmi nákladná a téměř nevyužívaná (url¹²).

Z hlediska ekologie jsou geotermální elektrárny dobrou volbou. Velká část zařízení se nachází pod povrchem země a má tak minimální dopad na urbanizované prostředí a krajinu. Nad povrchem země se objevuje pouze strojovna a rozvodná síť. Stejně jako tepelné či jaderné elektrárny, i geotermální elektrárny vyžadují chladicí vodu pro správný technologický proces. Dlouhodobé lokální ochlazování hornin nemá dle současných výzkumů dopad na Zemi. V minulosti jsme se již také setkali se zemětřesením vyvolaném činností geotermálních elektráren.

Podíl geotermální energie na celosvětovém trhu energie se pohybuje pouze v jednotkách promile. Potenciální rozvoj ve vhodných lokalitách je však velký. Na rozdíl od proměnných zdrojů energie (sluneční, větrná a vodní), která jsou závislá na dalších faktorech, je geotermální energie stabilním zdrojem.

Rozvoj geotermálních elektráren probíhá v Číně, USA, Islandu nebo Turecku. Zmíněný Island využívá více než 50 % podíl geotermálních zdrojů energie na celkové výrobě elektřiny (Quaschnig, 2010). Příklad geotermálních elektráren na Islandu zobrazuje obrázek číslo 37. Využití geotermální energie je na území České republiky omezené. V současné době jsou naplánované dva pilotní vrty v Litoměřicích, které umožní dopracování projektu plánovaného geotermálního vrtu do hloubky 3,5 km (Dolejší, 2023).



Obrázek 36 Princip geotermální elektrárny (zdroj: Dřimal, 2016)



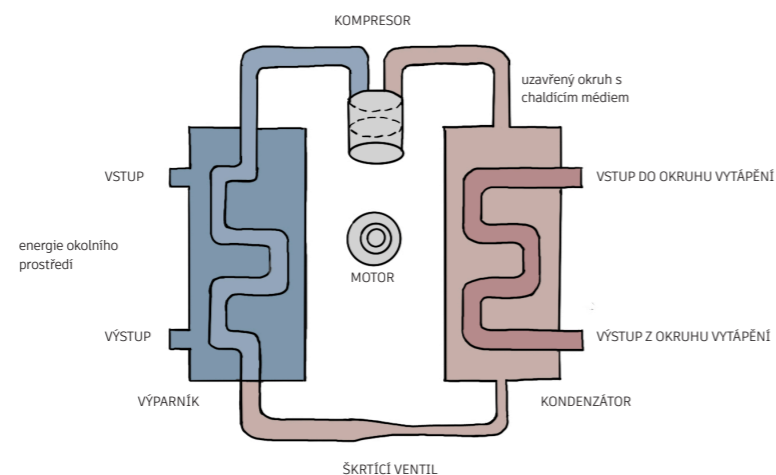
Obrázek 37 Geotermální elektrárny Nesjavellir na Islandu (Gretar Ívarsson)

2.4.5 ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

Energie okolního prostředí, neboli princip tepelných čerpadel, je v dnešní době jedním z nejpoužívanějších zdrojů tepla. Důvody pro častou aplikaci tepelných čerpadel mohou být různé. Na prvním místě stojí však téměř vždy finance. Ačkoliv mají tepelná čerpadla vyšší pořizovací náklady, následné provozní náklady jsou naopak výrazně nižší, než je tomu u jiných zdrojů energie (Srdečný, Truxa, 2005).

Tepelná čerpadla fungují na principu „obrácené ledničky“, tedy odebírají teplo z okolního prostředí (vzduch, voda, půda). Následně tepelné čerpadlo přečerpává chladné těleso na vyšší teplotní hladinu. Nezbytnou součástí tohoto procesu je dodávaná energie do kompresoru, který stlačuje páry chladiva a dochází k zahřátí. Tímto principem dochází k vytápění a ohřevu teplé vody (Srdečný, Truxa, 2005). Nízkopotenciální teplo využívané tepelnými čerpadly je možné získat nejnázemněji těmito způsoby:

- z podloží,
- z půdy,
- z okolního nebo odpadního vzduchu,
- z podzemní i povrchové vody



Obrázek 38 Princip tepelného čerpadla (vlastní zpracování dle Beranovský, et al., 2003)

Teplo získávané z podloží funguje téměř vždy na principu hlubinných vrtů. Podloží v okolí vrtu je ochlazováno tepelným výměníkem, které tvoří potrubí s nemrznoucí směsí. Hlavní výhodou tohoto systému je výborný průměrný topný faktor²⁸ vykopenými vysokými investičními náklady. Čerpadlo o výkonu 1 kW potřebuje jeden vrt o hloubce 12–18 m (dle daných geologických podmínek). Nízkopotenciální teplo získávané z půdy využívá půdního kolektoru. Jedná se o potrubí, taktéž vyplněné nemrznoucí směsí, uložené horizontálně do výkopu. Systém vyžaduje nižší investiční náklady za cenu horšího průměrného ročního topného faktoru a nutnosti počítat s omezením využitelnosti pozemku. Čerpadlo o výkonu 1 kW vyžaduje 5-8 m délky výkopu (opět dle daných geologických podmínek).

Okolní a odpadní vzduch jsou dalšími zdroji tepla. Využití okolního vzduchu je vhodné v klimaticky mírném pásmu s nižším počtem mrazivých dnů. Při takovýchto podmínkách má dobrý průměrný roční topný faktor. Je však vystaveno povětrnostním vlivům, a tedy může mít nižší životnost. Okolní prostředí je zatěžováno hlukem, který splňuje hygienické limity, avšak může být ²⁸ Průměrný roční topný faktor je poměr celoroční spotřeby energie a celoroční výroby tepla. Poměr je využíván k vyhodnocení provozu tepelného čerpadla. Průměrné tepelné čerpadlo dodá za ideálních podmínek třikrát až čtyřikrát více tepla, než kolik spotřebují elektrické energie (Beranovský et al., 2003).

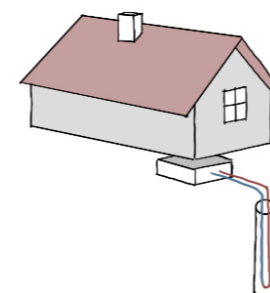
obtěžující. Odpadním vzduchem je myšlen vzduch odváděný větracím systémem objektu. Tento vzduch má vyšší teplotu a je možné ho zpětně využívat.

Posledním možným způsobem získávání nízkopotenciálního tepla je podzemní a povrchová voda. Spodní voda je odebírána ze zdrojové studny, po ochlazení vody je vypouštěna do vedlejší vsakovací studny. Podzemní voda má relativně vysokou teplotu, i proto nabízí vyšší průměrný roční topný faktor. Nevýhodou této aplikace je potřeba zdrojové studny s dostatečnou vydatností. Využití povrchových vod využívají vodních toků či rybníků, odkud je možné za poplatek vodu čerpat, ochladit ji v tepelném čerpadle a vrátit ji zpět do vodního zdroje. Zásadním negativem je mineralizace a znečištění povrchových vod. Tyto způsoby jsou velmi specifické na podmínky, a proto jsou velmi málo využívané (Beranovský et al., 2003). Možnosti využití jednotlivých typů čerpadel zobrazuje tabulka číslo 5.

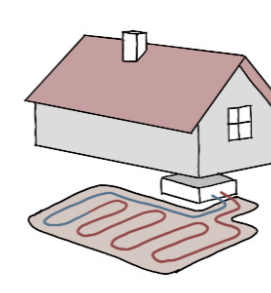
Tabulka 5 Nejčastější typy čerpadel (vlastní zpracování dle Beranovský, et al., 2003)

TYP ČERPADLA *	MOŽNOSTI VYUŽITÍ
vzduch - voda	univerzální typ pro ústřední vytápění
vzduch - vzduch	doplňkový zdroj tepla, teplovzdušné vytápění, klimatizace
voda - voda	využití odpadního tepla, geotermální energie
nemrznoucí kapalina - voda	univerzální typ pro teplovodní vytápění - zdrojem tepla je nejčastěji vrt
voda - vzduch	teplovzdušné vytápěcí systémy

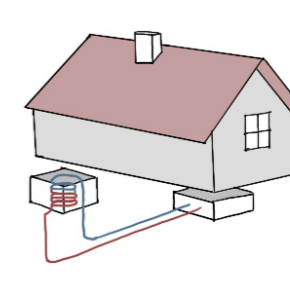
*Slovo stojící před lomítkem značí ochlazované médium, za lomítkem je poté oteplované médium.



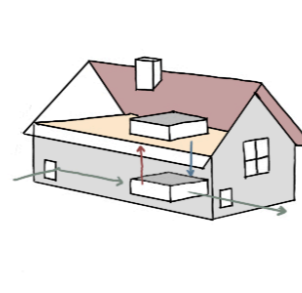
Obrázek 39 Tepelné čerpadlo nemrznoucí kapalina/voda, hlubinný vrt (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003)



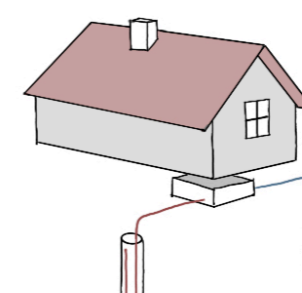
Obrázek 40 Tepelné čerpadlo nemrznoucí kapalina/voda, plošný kolektor (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003)



Obrázek 41 Tepelné čerpadlo vzduch/voda, výměník vně budovy (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003)



Obrázek 42 Tepelné čerpadlo vzduch/voda, výměník uvnitř budovy (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003)



Obrázek 43 Tepelné čerpadlo voda/voda, ze sací studny (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003)



Obrázek 44 Tepelné čerpadlo voda/voda, voda z vodního toku nebo plochy (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003)

Tepelná čerpadla lze využívat téměř všude. Pro správný návrh je důležité znát požadavky budovy na spotřebu tepla a teplé vody. Dále je nutné zvolit vhodný druh tepelného čerpadla v závislosti na místních podmínkách. Například využití vzduchových tepelných čerpadel není vhodné pro horské oblasti, kde teploty velmi často klesají pod - 15 °C. Využití zemského tepla pomocí

hlubinných vrtů je, v lokalitách ochranného pásma lázní a minerálních vod, velmi obtížné. Například lokality, které se nachází v I. ochranném pásmu lázní a minerálních vod, mají přísný zákaz provádět vrty a čerpat podzemní vodu (Beranovský et al., 2003). Princip tepelných čerpadel je vhodné kombinovat s dalšími zdroji tepla. Vhodným doplňkem k tepelným čerpadlům jsou solární systémy, které mohou být samostatně využívány pro ohřev vody. V případě nižšího výkonu solárních systémů mohou tepelná čerpadla sloužit k dodatečnému ohřevu vody (Srdečný, Truxa, 2005). Vhodné je také využití fotovoltaiky s vlastnostmi tepelných čerpadel. Elektřinu vyrobenou solárními panely je možné využívat jak pro tepelné čerpadlo, tak k přímé spotřebě dalšími spotřebiči.

Využívání energie okolního prostředí má jako každý jiný zdroj energie své výhody a nevýhody. Z ekologického hlediska řadíme mezi výhody například nulovou produkci emisí v daném místě nebo snížení ekologické zátěže v důsledku snížení spotřeby elektřiny. Nevýhodou pak může být potřeba využití neobnovitelné elektrické energie k pohonu tepelného čerpadla či případná vyšší hluková zátěž v dané lokalitě.



Obrázek 45 Příklad aplikace tepelného čerpadla a fotovoltaických panelů (Woltair.cz)



Obrázek 46 Příklad umístění tepelného čerpadla vzduch/voda (Vaillant.cz)

2.4.7 BIOMASA A Z NÍ VYRÁBĚNÁ PALIVA

Biomasaou zcela obecně rozumíme veškerou organickou hmotu vyskytující se na naší planetě, která by nemohla existovat bez primární sluneční energie. Biomasa zahrnuje tedy živé i odumřelé organismy a organické produkty látkové výměny (Quaschnig, 2010). Pro energetický průmysl je využívána primárně rostlinná biomasa, která procesem fotosyntézy akumuluje energii slunečního záření (url^[1]). Energií z biomasy je možné získávat primárně spalováním. Biomasa může být dle druhu spalována přímo, nebo jsou spalovány její kapalné či plynné produkty. Spalováním biomasy nevzniká více CO₂, než by tomu bylo při přirozeném rozkladu. Při dokonalém spalování (udržováním optimální teploty plamene) a využíváním filtru pro záchyt popílku a sloučenin NO_x, nedochází k znečišťování ovzduší (url^[1]).

Biomasu lze dělit na biomasu odpadní a primárně pěstovanou pro energetické účely. Pěstování biomasy pro energetické účely probíhá na tzv. energetických plantážích, často jsou pro ně vhodné pozemky podél frekventovaných silnic nebo dálnic. Vhodné rostliny pěstované pro energetické účely jsou rychle rostoucí rostliny a dřeviny s krátkým vegetačním obdobím. Důležité je taktéž sledovat výhřevnost dané plodiny. Mezi biomasou odpadní řadíme následující druhy odpadu:

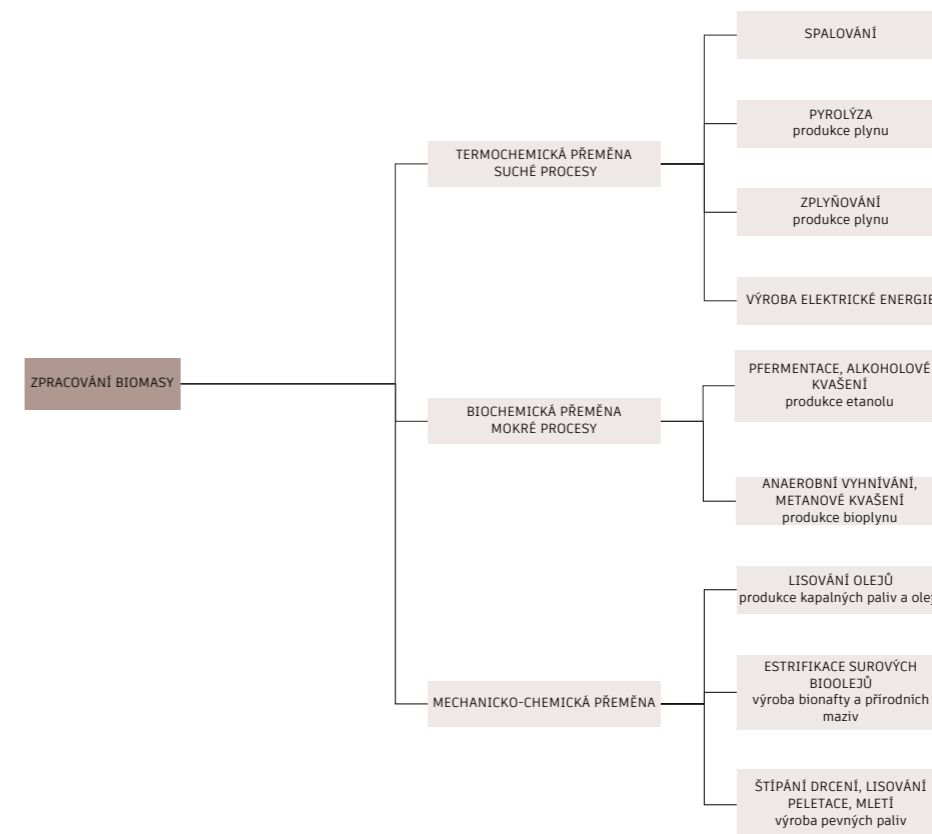
- rostlinné odpady ze zemědělské prvovýroby (sláma, seno, odpady z údržby zeleně apod.),

- lesní odpady,
- organické odpady z průmyslových výroby,
- odpady z živočišné výroby (hnůj, zbytky krmiv apod.),
- komunální organické odpady (kaly, organický tuhý odpad, komunální odpad).

Pro zpracování biomasy se nabízí celá řada technologií, jejich dělení je zobrazeno na obrázku číslo 47. První možností je termochemická přeměna, neboli přímé spalování. Využívá se zejména v lokálních topeništích, malých kotlích a v rodinných domech. Druhým způsobem je biochemická přeměna, která může produkovat bioetanol, skládkové plyny a bioplyn. Bioetanol vzniká fermentací cukrů, z tohoto důvodu jsou pro jeho vznik vhodné materiály typu cukrová řepa, obilí a kukuřice. Fermentace cukrů probíhá v prostředí, které je velmi bohaté na vodu. Po oddělení bioetanolu destilací od přebytečné vody vzniká vysoce hodnotné palivo využitelné pro spalovací motory.

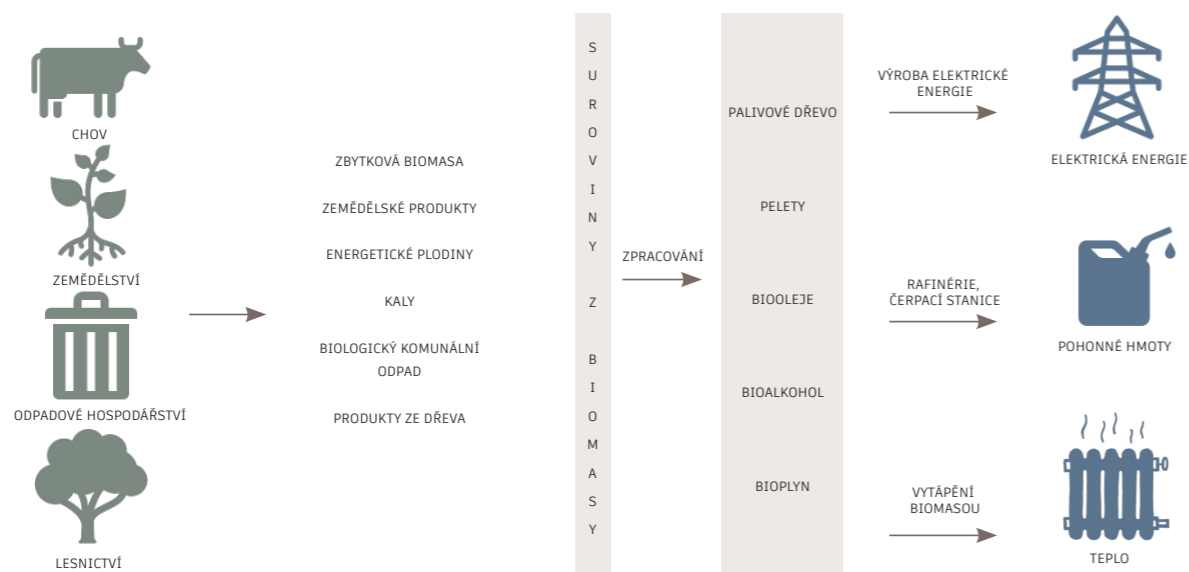
Skládkové plyny vznikají na skládkách rozkladem tuhého komunálního odpadu. Složení a množství skládkového plynu je nestálé, plyn je dusivý a výbušný. Přesto je jímání skládkového plynu velmi ekonomicky i energeticky výhodné a často využívané. (Beranovský et al., 2003).

Bioplyn vzniká při rozkladu organických látek (kaly z čistíren odpadních vod, zelené rostliny) v uzavřených nádobách bez přístupu kyslíku – tzv. anaerobní digesce. Nejčastěji probíhá formou kogenerace, tedy využití elektrické i tepelné energie. Čistírny odpadních vod využívají hojně proces anaerobní digesce. Vyrobenou elektřinu využívají zpět jako zdroj energie. V současné době můžeme pozorovat nárůst bioplynových stanic. Je to dáno dostatkem použitelného materiálu a také investiční podporou z fondů Evropské unie (Dočkal, 2022).



Obrázek 47 Schéma rozdělení technologií zpracování a přípravy biomasy ke spalování, (vlastní zpracování dle Beranovský, et al., 2003)

Využití biomasy v podmínkách České republiky je poměrně ekonomicky výhodné a šetrné k životnímu prostředí – jedná-li se o využití odpadní biomasy. Produkce biomasy k energetickému využití je velmi náročná na plochu. Pro vytopení rodinného domu, tedy cca 14 MWh, je potřeba sklídit biomasu, která zabírá plochu 0,25 až 0,5 ha. Je důležité si však uvědomit, že pěstováním určité plodiny pro energetické využití výrazně omezujeme biodiverzitu prostředí, která je nezbytně důležitá pro udržitelnost. Nejedná se pouze a výsadbu monokulturních lesů, ale i o pokles úrodnosti půd vlivem úbytku dostupných živin (url¹¹).



Obrázek 48 Možnosti využívání biomasy (vlastní zpracování dle Quaschnig, 2010)



Obrázek 49 Obecní výtopena na biomasu Dukovany (zdroj: Dukovanská teplárenská)



Obrázek 50 Pěstování Sloní trávy jakožto energetické plodiny (zdroj: pixabay)

Primárním zdrojem energie je Slunce, bez kterého by nebylo možné využívat další zdroje energie (vyjma jaderné a geotermální energie). Výklad pojmu obnovitelné zdroje energie se může lišit dle zvoleného zdroje. V rámci bakalářské práce byl použit výklad pojmu dle zákona č. 382/2021 Sb. energetický zákon, který definuje následující obnovitelné zdroje: energie větru, energie slunečního záření (termální a fotovoltaická), geotermální energie, energie okolního prostředí, energie z přílivu nebo vln a jiná energie z oceánů, energie vody, energie biomasy a paliv z ní vyráběných, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistření odpadních vod, energie bioplynu. Nevyužívanější zdroje energie společně s možnou aplikací uvádí souhrnná tabulka číslo 6.

Tabulka 6 Souhrn vlastností obnovitelných zdrojů energie (vlastní zpracování)

	SYSTÉMY	FUNKCE	PRINCIP	POŽADAVKY	PRŮMĚRNÉ MNOŽSTVÍ VYROBĚNÉ ENERGIE ČESKÁ REPUBLIKA	LIMITY	MOŽNOSTI APLIKACE	MOŽNOST VYUŽITÍ ČESKÁ REPUBLIKA	PŘÍKLADY SOUČASNÉ APLIKACE	
									SVĚT	ČESKÁ REPUBLIKA
SLUNEČNÍ ENERGIE	fotovoltaická	výroba elektrické energie	fotovoltaický jev	jižní (jihozápadní) orientace, vhodný sklon vzhledem k předpokládanému ročnímu provozu	100 až 1 000 kWh/rok	nedostatečný sluneční svit, přehřívání panelů, nestabilita zdroje, nedostatečná kapacita veřejné sítě, zábor půdního fondu	na střeších/fasadách budov, agrofotovoltaika, plovoucí elektrárny	využití napříč celou Českou republikou v závislosti na mapě slunečního svitu a možnosti instalace	plovoucí elektrárny, velká solární elektrárny, aplikace na střeších a fasádách (většinou historických objektů), agrofotovoltaika	pilotní projekt plovoucí elektrárna - ČEZ, Střelčovice, pilotní projekt agrofotovoltaika - areál uhelné elektrárny Ledvice, aplikace na střeších a fasádách staveb, velká solární elektrárny
	termální	výroba tepla solárními kolektory	absorbovaná sluneční energie využita pro ohřev teplosnosného média		v letním období 1 m ² plochy kolektoru ohřeje 100 l vody na cca 55 °C		na střeších/fasadách budov			
VĚTRNÁ ENERGIE	odporové	výroba elektrické energie	vyvolávání tlaku větru do lopatek	dostatečná rychlost větru, vhodné klimatické podmínky, minimální počet vyskytujících se překážek	instalovaný výkon jedné větrné elektrárny 2 MW vyrobí přibližně 4 000 MWh/rok	hluk, dopad na krajinný ráz, nestabilita zdroje, omezení výběr možných lokalit	offshore - mořské větrné parky, onshore - pevninské větrné parky, solitérní větrné elektrárny	využití dle větrné mapy a limitního zásahu do přírody	offshore a onshore větrné parky Německo, Švédsko a další	Větrné elektrárny v Krušných horách, největší elektrárna nedaleko obce Vítězná u Dvora Králové
	vztakové		aerodynamické vztakové síly							
VODNÍ ENERGIE	průtočné	výroba elektrické energie	přirozený průtok řek daný hydrologickými podmínkami	kontinuální přítok, výška spádu			v případě překročení dimenzovaného přítoku protéká voda bez využití, výstavba rybích přehodů	menší vodní toky, jezové a derivační elektrárny	malé vodní elektrárny do 10 MW	malé vodní elektrárny - obce s vodním právem
	akumulační		přehrazení řeky a vytvoření nádrže a vyššího spádu	dostatečný prostor pro zadržení velkého množství vody	instalovaný výkon přibližně 190 MW vyrobí 2 376 GWh/rok		velmi vysoké investiční náklady	větší vodní toky s vhodnými geografickými podmínkami	lokality pro efektivní využití již vyčerpány	Vodní nádrž Lipno, Slapy a další
	přečerpávací	akumulátor elektrické energie	přečerpávání vody do horní nádrže v období přebytku energie v síti, v případě vyšší potřeby energie slouží jako okamžitý zdroj	specifické geografické podmínky k vytvoření dvou nádrží		není obnovitelným zdrojem, pouze akumulátorem elektrické energie	vhodné geografické podmínky	nové elektrárny nejsou v současné době plánované		Přečerpávací elektrárna Dolní Stánek
ENERGIE PŘILIVU A VLN	energie vln	výroba elektrické energie	pohyb blovaku na hladině vody přenašen na turbínu	dostatečná energie vln	x	velmi vysoké investiční náklady, proměnlivé podmínky na moři	moře a oceány	neexistující podmínky pro využití na území	přímořské lokality - Francie, Německo, Velká Británie a další	x
	energie přílivu a odlivu		prouzení vody během přílivu a odlivu přes turbínu	příliv a odliv						
GEOTERMÁLNÍ ENERGIE	geotermální elektrárny	výroba elektrické energie a tepla	čerpání horkého média a následná přeměna na teplo či elektrickou energii	oblast s vysokým tepelným tokem	x	minerální látky ve vodě - znečištění potrubí, možná příčina zemětřesení	oblast s vysokým tepelným tokem	minimální možnosti využití	Island - 50 % podíl na celkové výrobě elektřiny	Pilotní vrt v Litoměřicích
	suché teplo hornin	výroba tepla	tvorba umělých poruch hornin a vstřikování studené vody			kapacita a rychlost znovu ohřátí zchlazených hornin	téměř nevyužívána	neexistující podmínky pro využití na území	x	x
	energie magmatu		využití tepla při sopečných výbuchích	sopečný výbuch		sopečný výbuch				
ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ	energie z podloží		princip hlubinných vrtů							
	energie z půdy	výroba tepla přeměnou nízkopotenciálních o tepla	půdní kolektory vyplněné nemrznoucí směsí	nutnost dodání minimálního množství elektřiny	při venkovní teplotě 12 °C vyžaduje TČ přítok 13,5 kW k ohřevu vody na 35 °C		zatížení hlukem čerpadla, vyžadují specifické podmínky	na střeších/fasadách budov, vedle budov	možnost využití na území celé České republiky s ohledem na volbu typu čerpadla	zcela běžná aplikace - zcela běžná aplikace
	energie z okolního nebo odpadního vzduchu		přeměna tepla okolního nebo odpadního vzduchu							
	energie z podzemní i povrchové vody		přeměna tepla povrchové nebo podzemní vody							
BIOMASA A Z NÍ VYRÁBĚNÁ PALIVA	chemické přeměny	výroba methanu, metanolu, elektrické energie	pyrolyza, zplyňování							
	spalování	výroba elektrické energie a tepla	termochemická přeměna - spalování, zplyňování	dostatečné množství biomasy - produkční nebo odpadní	1 ha (cca 10 t suché biomasy) lze získat až 50 MWh/rok	velký zábor půdy při pěstování produkční biomasy	domácí kotle, obecní výtopeny, skládky odpadu	domácí kotle, obecní výtopeny, využití kalového odpadu, a komunálního odpadu, využití plynu ze skládkování	zcela běžná aplikace - například obec Feldheim, Německo - obecní výtopena	zcela běžná aplikace - například obec Hostštin - obecní výtopena na dřevní štěpku
	chemické přeměny ve vodním prostředí	výroba oleje, ethanolu, metanu	alkoholové kvašení, anaerobní fermentace							

2.5 ANALÝZA PLATNÉ LEGISLATIVY A DOPORUČENÝCH METODIK

Rozvoj energetické soběstačnosti měst a obcí se neobejde bez právního prostředí, které je dáno platnou legislativou České republiky. Některé zákony přijaté Českou republikou vychází ze směrnic Evropské unie, strategické dokumenty a doporučené metodiky jsou zpracovávány pro účely České republiky. Tyto dokumenty poskytují rámcové mantinely a jsou taktéž informačními zdroji. Následující kapitola shrnuje jednotlivé dokumenty, které se vážou k obnovitelným zdrojům energie a energetické soběstačnosti.

2.5.1 SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2018/2001, O PODPOŘE VYUŽÍVÁNÍ ENERGIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

Evropská směrnice z 11. prosince 2018 vychází ze směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES, mimo jiné za účelem většího využívání energie z obnovitelných zdrojů. Vyšší využití těchto zdrojů má zásadní význam při podpoře a zabezpečení dodávek energií za dostupné ceny a zároveň zajišťuje enviromentální, sociální a zdravotní přínosy společnosti.

Dle směrnice by závazný podíl obnovitelných zdrojů na úrovni Evropské unie měl odpovídat v roce 2030 alespoň 32 %, v opačném případě by měly členské státy přijmout dodatečná opatření zajišťující dosažení uvedeného cíle. Součástí směrnice je také podpora a příprava projektů a programů pro začlenění obnovitelných zdrojů energie do energetické soustavy, a to za účelem zvýšení její spolehlivosti a stability (Směrnice Evropského parlamentu a rady 2018/2001). Body z této směrnice byly následně implementovány do legislativy České republiky.

2.5.2 STÁTNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE ČESKÉ REPUBLIKY 2015

Státní energetická koncepce byla vládou České republiky schválena dne 18. května 2015 na následujících 25 let. Hlavními strategickými priority jsou:

- **vyvážený mix energetických zdrojů** založený na efektivním využití všech dostupných tuzemských zdrojů energie a udržování dostatečných strategických rezerv tuzemských forem energie,
- **úspory a energetická účinnost,**
- **rozvoj infrastruktury a mezinárodní spolupráce** v kontextu zemí střední Evropy a zároveň posílení integrace mezinárodního i regionálního trhu za účelem vytvoření účinné společné energetické politiky Evropské unie,
- **výzkum, vývoj a inovace** zajišťující konkurenceschopnost České republiky v oblasti technické inteligence a energetiky,
- **energetická bezpečnost** a odolnost České republiky proti výpadkům nebo útokům na kritickou infrastrukturu (volně dle Státní energetické koncepce 2015).

V současné době je plánována novelizace státní energetické koncepce, která se zaměří na zajištění dostatek energie za dostupnou cenu, energetickou bezpečnost, jadernou energetiku a digitalizaci a decentralizaci energetiky. Součástí decentralizace je také posílení sdílení energií formou komunitní energetiky na úrovni domácnosti, obcí nebo firem (url¹¹).

2.5.3 ZÁKON Č. 283/2021 SB. ZÁKON STAVEBNÍ ZÁKON

Stavební zákon je základním legislativním dokumentem pro realizaci jakéhokoli stavebního záměru v území. V části čtvrté věnované stavebnímu právu hmotnému, zákon mimo jiné definuje základní požadavky na stavby. Stavby musejí dle zákona být navrženy a provedeny tak, aby po celou dobu trvání plnily základní požadavky na stavby, mezi kterými jsou:

- mechanická odolnost a stabilita,
- požární bezpečnost,
- ochrana zdraví,
- ochrana životního prostředí,
- bezpečnost při užívání, provozu a údržbě,
- úspora energie,
- udržitelné využívání přírodních zdrojů (volně dle zákona č. 283/2021 Sb., Stavební zákon).

Požadavky na úsporu energie jsou ve SZ. definovány následovně: „*Stavba a její technické zařízení pro vytápění, chlazení, osvětlení a větrání musí být navrženy a provedeny takovým způsobem, aby při jejich užívání, údržbě nebo provozu byla, spotřeba energie co nejnižší s ohledem na účel užívání a na místní klimatické podmínky. Stavba musí být rovněž energeticky účinná.*“

2.5.4 ZÁKON Č. 382/2021 SB. O PODPOROVANÝCH ZDROJÍCH ENERGIE A O ZMĚNĚ NĚKTERÝCH ZÁKONŮ

Zákon č. 382/2021 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, nahradil od 1.1. 2022 stejnojmenný zákon č. 165/2012. Byly zde implementovány požadavky Evropské směrnice parlamentu a rady 2018/2001, o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů. Zákon definuje obnovitelné zdroje a stanovuje jejich podporu. Novela zákona reaguje na energetickou krizi a zaměřuje se posílení energetické bezpečnosti České republiky a zároveň zavádí nová kritéria udržitelnosti a úspor emisí skleníkových plynů pro elektřinu a teplo z pevné biomasy a bioplynu, které nárokují státní podporu (zákon č. 382/2021 Sb. Zákon o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony).

2.5.5 ZÁKON 406/2000 SB. ZÁKON O HOSPODAŘENÍ ENERGIÍ

Zákon zpracovává příslušné předpisy Evropské unie. Věnuje se energetickým koncepcím, stanovování pravidel pro energetickou náročnost staveb a výrobků společně s podmínkami pro energetické štítky, audity nebo posudky. Předmětem tohoto zákona je tedy stanovení:

- opatření pro zvyšování hospodárného využití energie,
- pravidel pro tvorbu Státní energetické koncepce, Územní energetické koncepce a Státního programu na podporu úspor energie,
- požadavků na ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie,
- požadavků na uvádění spotřeby,
- požadavků na informování a vzdělávání obyvatel v oblasti využití obnovitelných zdrojů energie (volně dle zákona č. 406/2000 Sb. Zákon o hospodaření s energií).

2.5.6 ZÁKON 458/2000 SB. ENERGETICKÝ ZÁKON

Zákon zpracovává předpisy Evropské unie a upravuje podmínky pro podnikání a výkon státní správy v energetických odvětvích. Nejvýraznější změnu zákona přinesla novela zákona označována jako LEX OZE I.

Novela zákona usnadňuje výstavbu obnovitelných zdrojů energie s instalovaným výkonem do 50 kW bez licence od energetického úřadu. Součástí zmiňované novely zákona je i změna stavebního zákona, která umožňuje výstavbu malých elektráren s výkonem do 50 kW bez rozhodnutí o umístění stavby nebo územního souhlasu. Podmínky pro uplatnění výstavby bez ohlášení stavebnímu úřadu jsou následující:

- jedná-li se o součást stavby,
- není zasaženo do nosných konstrukcí,
- nevyžadují posouzení vlivu na životní prostředí,
- není změněn způsob využívání stavby,
- stavba není kulturní památkou,

Podrobněji jsou podmínky pro umístění, povolení a kolaudaci zobrazeny v tabulce číslo 5 (zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon, v platném znění).

V současné době je taktéž připravována novela zákona LEX OZE II, která vytváří příležitosti spotřebitelům vyrábět a sdílet čistotu lokální energii. Přináší tak velmi podrobnou definici pojmu komunitní energetiky, sdílení elektřiny a konkretizuje vztahy mezi jednotlivými účastníky trhu. V praxi přinese novela potenciální posílení soběstačnosti občanů, které by dle studie EGÚ Brno mohlo pokrýt až 79 % spotřeby domácností v České republice.

Tabulka 7 Podmínky pro umístění, povolení a kolaudaci dle LEX OZE I (Vlastní zpracování dle MMR ČR)

FOTOVOLTAIKA DO 50 kW JAKO SOUČÁST STAVBY	SPLNĚNÍ VŠECH PODMÍNEK	NESPLNĚNÍ NĚKTERÉ Z PODMÍNEK
ÚZEMNÍ SOUHLAS	NE	NE
STAVBNÍ POVOLENÍ NEBO OHLÁŠENÍ	NE	ANO
KOLAUDACE	NE	ANO

2.5.7 METODIKA CHYTRÉHO VENKOVA

Metodika chytrého venkova vychází na základě metodiky Smart City. Navrhovaná Smart řešení přispívají k ochraně biodiverzity, efektivnějšímu a udržitelnému hospodaření s přírodními zdroji, efektivnímu řešení ekonomických a sociálních změn, nebo také kvalitnějšímu vzdělávání a užívání technologií pro rozvoj venkovské komunity.

Obnovitelným zdrojům energie se v metodice nejvíce věnuje kapitola 4.5 inteligentní a inovativní energetika, která hledá řešení pro energetické soběstačnosti obce, ty definuje následovně:

- není nezávislým ostrovem,
- má schopnost zabezpečit své potřeby formou energetické spotřeby výrobou energie přímo v obci,
- spotřeba a výroba energie probíhá v jednom místě,
- podstatou není odloučení od centrální energetické sítě, ale co nejvíce využívat místní potenciál.

Pojem inovativní energetika se v metodice objevuje ve formě potlačování využívání fosilních paliv a nahrazení výroby energie z obnovitelných zdrojů. Konkrétně jsou jmenovány solární a větrné elektrárny, biomasa, bioplyn a snižování energetické náročnosti (Hlaváček et al., 2021).

2.5.8 POSTUP PŘÍPRAVY ZALOŽENÍ ENERGETICKÝCH SPOLEČENSTVÍ V OBCÍCH A MĚSTECH ČR

Jedná se o praktický manuál, který radí, jak postupovat při přípravě projektů komunitní energetiky. Reaguje tak na dotační fond, který nabízí obcím získat dotace na výstavbu fotovoltaických elektráren, instalaci akumulčních baterií či rekonstrukci elektrorozvodů. Doporučované kroky celkového procesu jsou následující:

- zmapování energetické spotřeby ve vymezené lokalitě,
- zmapování místního energetického potenciálu,
- zahájení přípravy pro výstavbu nových energetických zdrojů v lokalitě města k pokrytí spotřeby celé vymezené oblasti,
- maximalizace využitá dotačních programů pro vybudování zdrojů a potřebné infrastruktury,
- vytvoření vhodného prostředí a zajištění kapacit pro komunitní energetiku,
- příprava pro založení energetického společenství v lokalitě,
- zajištění odborné pomoci a financování rozvoje energetického společenství.

Metodika se odkazuje na rakouský model, který vytváří podmínky pro rozvoj komunitní energetiky. Umožňuje tak vznik energetických společenství, které tvoří občané a mezi sebou sdílí elektrickou energii. Tu předávají pomocí veřejné distribuční sítě za snížený poplatek (Postup přípravy založení energetických společenství v obcích a městech ČR, 2022).

2.5 PŘÍKLADY ZREALIZOVANÝCH ENERGETICKY SOBĚSTAČNÝCH PROJEKTŮ OBCÍ

Energetická soběstačnost celé země je v aktuální situaci nedosažitelná, pokud se nejprve nezaměříme na lokální měřítko. Toto můžeme chápat ve dvou rovinách – dosažení energetické soběstačnosti jedné budovy či na úrovni jedné obce, popřípadě regionu. Hlavní výhodou energetické soběstačnosti, na úrovni jednotlivých obcí, je rozmanitost volby druhu zdroje. V ideálním případě se na území obce nachází vhodná plocha pro umístění větrné elektrárny, technická infrastruktura umožňuje vybudovat výtopnu na biomasu či bioplynovou stanici a obyvatelé obce jsou ochotni se i vlastními zdroji zapojit do komunitní energetiky. V dnešní době existují obce, které se rozhodli podporovat místní rozvoj formou investic do energetické soběstačnosti. Tato investice se vrací nejen formou nezávislosti na dodávkách elektrické energie z veřejné distribuční sítě. Energeticky soběstačné obce vytvářejí pracovní místa v obci, využívají místní zdroje, zlepšují lokální ovzduší a zvyšují bezpečnost dodávek elektrické energie.

Dobré příklady energeticky soběstačných obcí se nachází po celém světě. Pro účely bakalářské práce byly vybrány dvě realizace v zahraničí a dvě na území České republiky. Jedná se o projekty, které k dosažení soběstačnosti a udržitelného rozvoje využívají sluneční a větrnou energii společně s energií biomasy a energií okolního prostředí v různém poměru.

První popisovanou lokalitou je obec Feldheim v Německu, která je dobrým vzorem pro celý svět v ohledu využívání obnovitelných zdrojů a komunitní energetiky. Obec vlastní největší bateriové úložiště v Evropě, které je schopné zajistit bezproblémový chod obce po dobu dvou dnů.

Obec Simris se nachází v jižní části Švédska na pobřeží Baltského moře. Jedná se o pilotní projekt společnosti E.ON., která s podporou Evropské unie a místních obyvatel dokázala tento projekt zrealizovat. Ten obyvatelům obce umožní aktivní participaci na výrobě elektřiny, zlepšení životního prostředí a celkovou 100% soběstačnost obce.

Na území České republiky byly vybrány obce Hostětín a Jindřichovice pod Smrkem. Obě obce se nachází v pohraničí a snaží se podporou udržitelného rozvoje bojovat proti přirozenému úpadku pohraničních lokalit. Ačkoliv se obec Hostětín nachází v Chráněné krajinné oblasti Bílé Karpaty, dokazuje, že je možné i v těchto oblastech šetrně, a s ohledem na okolní krajinu, umístit fotovoltaické elektrárny. Jindřichovice pod Smrkem v Libereckém kraji pak demonstrují využití větrných elektráren, které taktéž mohou respektovat krajinný ráz dané lokality.



Obrázek 51 Širší vztahy (vlastní zpracování)



2.6.1 FELDHEIM, SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO

Obec Feldheim se nachází v Německé spolkové zemi Braniborsko, jihozápadně od Berlína. V obci, která je první, a v současné době také jedinou, energeticky soběstačnou obcí v Německu, žije přibližně 180 obyvatel. Místní energetická infrastruktura zahrnuje více než 50 větrných turbín, solární systémy na střechách budov i fotovoltaické elektrárny, biomasovou kogenerační jednotku a bateriový systém pro ukládání přebytečné energie. Obec takto demonstruje efektivní využití obnovitelných zdrojů energie na lokální úrovni. Zároveň snižuje produkci skleníkových plynů a je zcela energeticky soběstačná (url²⁶).

V roce 1997 byly, tehdy začínající společností „Energiequelle,“ ve spolupráci s místními obyvateli, instalovány první větrné turbíny. Dnes se v okolí obce nachází větrný park s celkovým počtem 55 větrných turbín a instalovaným výkonem 122,6 MW. Obec Feldheim prodává 99 % energie vyrobené větrným parkem do centralizované distribuční sítě.

Pro ukládání přebytečné energie se v obci nachází největší bateriové úložiště v Evropě. Lithiové bateriové úložiště s celkovou kapacitou 10 MW je napojeno na místní větrný park. Takové množství energie může sloužit jako zdroj energie pro obec po dobu dvou dní.

V roce 2008 se obyvatelé obce rozhodli vybudovat bioplynovou stanici s cílem snížit náklady na vytápění budov. Celkový instalovaný výkon této bioplynové stanice je 526 kW. Do bioplynové stanice vstupují produkty z místního zemědělského družstva. Konkrétně se ročně jedná o 8 600 m³ hnoje, 8 700 tun kukuřice a 190 tun celozrnných obilovin. Tímto způsobem zařízení vyrobí 4 000 MWh elektřiny, které je dále dodáváno do veřejné sítě. Teplo vznikající kogenerací je dodáváno do sítě dálkového vytápění, která zásobuje teplem místní obyvatele, komerční podniky i zemědělské objekty. Výtopena využívající dřevní štěpku je nasazována v obci jako zdroj tepla v době špičkového zatížení sítě.

Severovýchodně od obce se nachází bývalý vojenský újezd, který je v současnosti využíván jako fotovoltaická elektrárna s extenzivní pastvinou pro skot. Na ploše 45 ha se nachází 9 844 fotovoltaických panelů s celkovým instalovaným výkonem 2,25 MW. Roční produkce této elektrárny je 2 748 MWh, což je dostatek energie pro pokrytí roční spotřeby 600 čtyřčlenných domácností (url²⁷).



Obrázek 52 Solární elektrárna v bývalém vojenském prostoru (zdroj: nef-feldheim.info)



Obrázek 53 Bateriové úložiště (zdroj: nef-feldheim.info)



Obrázek 54 Pohled na větrný park Feldheim (zdroj: nef-feldheim.info)



Obrázek 55 Pohled na obec Feldheim (zdroj: nef-feldheim.info)



Obrázek 56 Solární panel společně s větrnými elektrárnami v obci (zdroj: nef-feldheim.info)



Obrázek 57 Zpracování biomasy v bioplynové stanici (zdroj: nef-feldheim.info)

Tabulka 8 Přehled využívaných technologií v obci Feldheim (vlastní zpracování)

FELDHEIM, SPOLKOVÁ REPUBLIKA NĚMECKO									
180 OBYVATEL - PRVNÍ 100 % ENERGETICKY SOBĚSTAČNÁ OBEČ									
	Sluneční energie		Větrná energie	Vodní energie	Biomasa - hnoj, kukuřice, celozrnné obiloviny		Energie okolního prostředí	Bateriové úložiště	Celkem
	střešní/fasádní	orná půda			teplo	elektrina			
Počet		9 844	55	x		1			9 900
Celkový instalovaný výkon [kW]	není zmiňka	2 250	122 600	x		526			125 376
Celková roční výroba [MWh]		2 748	není zmiňka	x	x	4 000	není zmiňka	největší bateriové úložiště v Evropě, kapacita 10 MW, plná funkčnost obce po dobu 2 dní	6 748
Plocha záboru výroby [ha]		45	610	x		2,7			658
Prodej do veřejné sítě [%]		není zmiňka	99	x		0	x		99

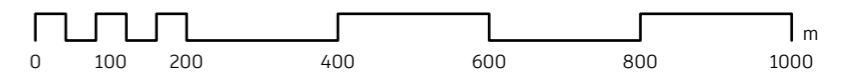
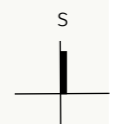


Solární elektrárna v bývalém vojenském prostoru
přibližně 7,5 km

Ekologické centrum Feldheim

Bateriové úložiště
kapacita 10 MW

- Budovy
- Větrné turbíny
- Bateriové úložiště
- Solární panely na střechách budov
- Výtopna na biomasu
- Solární elektrárny
- Plochy větrných elektráren
- Elektrické vedení
- Železniční trať
- Ulice
- Významné komunikace
- Pěsiny
- Vodní plochy
- Lesy
- Bloky budov
- Orná půda



2.6.2 SIMRIS, ŠVÉDSKO

Obec Simris se nachází v blízkosti obce Simrisham na jižním okraji Švédska. Jedná se o rovinatou zemědělskou oblast nedaleko pobřeží Baltského moře. V současné době zde komunitu tvoří 211 obyvatel (data r. 2011), kteří se ve spolupráci se společností „E.ON“ rozhodli vybudovat technickou infrastrukturu umožňující energetickou soběstačnost obce (url²⁸). Tato myšlenka vznikla v rámci projektu Evropské unie „INTERFLEX.“ Ten byl zaměřen na zvyšování flexibility evropských distribučních sítí. Cílem společnosti E.ON bylo vybudovat inteligentní energetickou soustavu, která bude využívat výhody venkovské mikrosítě s možnostmi ostrovního napájení pouze z obnovitelných zdrojů energie. Participace a flexibilita místních obyvatel byla klíčová při realizaci tohoto projektu.

Elektrická energie v obci Simris pochází ze tří typů obnovitelných zdrojů energie. První z nich jsou větrné turbíny umístěné východně od obce směrem k Baltskému moři. Celkovým instalovaným výkonem této elektrárny je 500 kW, tedy 1,5 GWh elektřiny ročně.

Dalším zdrojem energie je pro obec fotovoltaická elektrárna, která na rozloze 0,95 ha, společně se solárními články umístěnými na střeších budov, produkuje 0,45 GWh ročně. Instalovaný výkon těchto systémů je 440 kW.

Sluneční a větrná energie jsou nestálé zdroje energie a vyžadují podporu z dalšího zdroje při výpadku produkované elektřiny. K tomuto slouží v obci záložní zdroj energie, který je poháněn hydrogenizovaným rostlinným olejem (HVO Diesel), známým také jako ekologická nafta. Jedná se o rostlinný olej vyráběný rafinérskými procesy, neobsahuje síru a žádné toxické aromatické či cyklické uhlovodíky (url²⁹). HVO Diesel využívá 100 % obnovitelný materiál, nejčastěji se jedná o odpad z jatek. Generátor v obci má výkon 480 kW.

Pro ukládání energie jsou využívány lithiové baterie s výkonem 800 kW/330 kWh. Bateriový systém hraje velmi důležitou roli pro místní elektrickou síť. Svou činností umožňuje nepřetržitou rovnováhu sítě, což je nezbytně nutným prvkem pro kvalitní distribuční síť. Automatické zařízení udržuje frekvenci distribuční sítě na hodnotě 50 Hz a udržuje takto správně napětí sítě (url²⁸). Projekt se setkal s velkou podporou místních, kteří byli již na začátku velmi podrobně seznámeni se záměrem společnosti E.ON. Jedná se o příkladné zapojení místních obyvatel a jejich mentální nastavení za cílem podílet se na projektu, který je přínosný nejen ekonomicky obyvatele obce, ale i životní prostředí (url²⁹).



Obrázek 58 Solární elektrárna s větrnou turbínou nedaleko obce Simris (zdroj: E.ON)



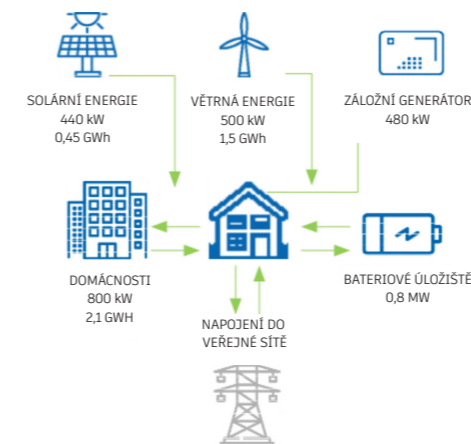
Obrázek 59 Větrná turbína v obci (zdroj: E.ON)



Obrázek 60 Pohled na obec Simris (zdroj: housingevolutions.eu)



Obrázek 61 Bateriové úložiště (zdroj: E.ON)



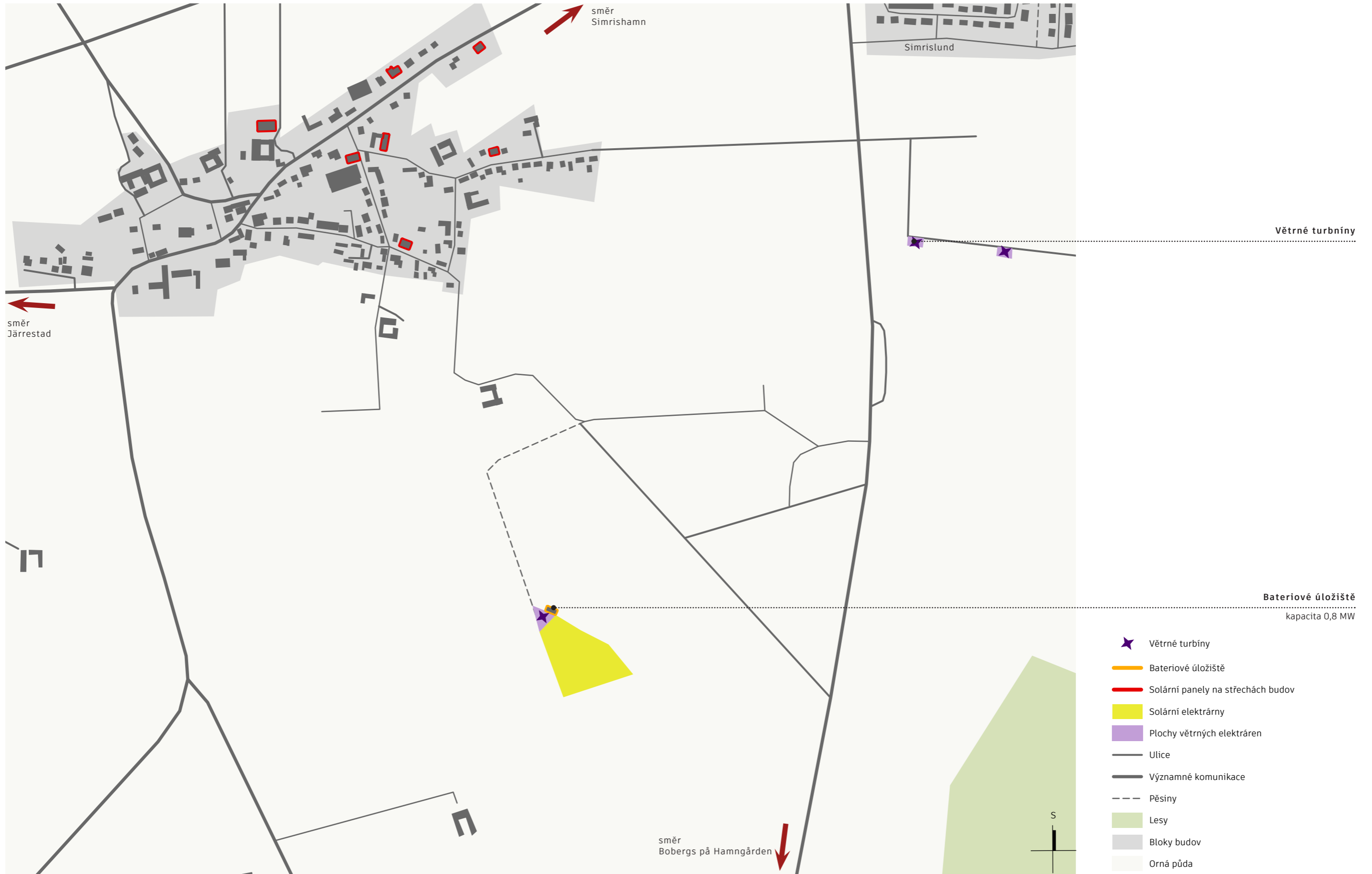
Obrázek 62 Schéma technologií v obci Simris (zdroj: housingevolutions.eu)



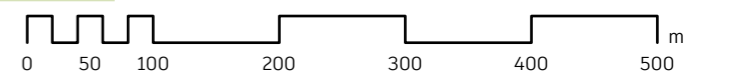
Obrázek 63 Pohled na solární a větrnou elektrárnu (zdroj: cellcube.com)

Tabulka 9 Přehled využívaných technologií v obci Simris (vlastní zpracování)

SIMRIS, ŠVÉDSKO									
211 OBYVATEL - PILOTNÍ PROJEKT E.ON - ZÁLOŽNÍ ZDROJ ENERGIE (HVO DIESEL)									
	Sluneční energie		Větrná energie	Vodní energie	Biomasa - dřevní štěpka		Energie okolního prostředí	Bateriové úložiště	Celkem
	střešní/fasádní	orná půda			teplo	elektrina			
Počet	není zmiňka	není zmiňka	není zmiňka	x					0
Celkový instalovaný výkon [kW]	není zmiňka	440	500	x					940
Celková roční výroba [MWh]	není zmiňka	není zmiňka	1 500	x	není zmiňka	není zmiňka		lithiové baterie s kapacitou 0,8 MW	1 500
Plocha záboru výroby [ha]		9 500	2,5	x					9 503
Prodej do veřejné sítě [%]	není zmiňka	není zmiňka	není zmiňka	x					0



02_Obec SIMRIS, ŠVÉDSKO
 bakalářská práce_Tereza Pavlíková_České vysoké učení technické v Praze_2023



Větrné turbíny

Bateriové úložiště
 kapacita 0,8 MW

- ★ Větrné turbíny
- Bateriové úložiště
- Solární panely na střechách budov
- Solární elektrárny
- Plochy větrných elektráren
- Ulice
- Významné komunikace
- - - Pěsiny
- Lesy
- Bloky budov
- Orná půda

2.6.3 HOSTĚTÍN, ČESKÁ REPUBLIKA

Obec Hostětín, s 215 obyvateli (k roku 2021), leží na okraji Zlínského kraje. Celé katastrální území se nachází v Chráněné krajinné oblasti Bílé Karpaty a je rovněž biosférickou rezervací UNESCO. Část řešeného území je taktéž součástí evropsky významné lokality Natura 2000. Obcí protéká potok Kolelač, který je hlavním přítokem vodní nádrže Bojkovice. Ta slouží obci jako hlavní zdroj pitné vody. Svou polohou obec vytváří optimální podmínky perspektivního a kvalitního života.

Obec proslula díky realizaci velkého množství ekologických projektů trvale udržitelného rozvoje. Využitím místních obnovitelných zdrojů energie a surovin je Hostětín jednou z obcí s největší šetrností k životnímu prostředí v České republice. Zdrojem tepla pro téměř celou obec je obecní výtopna na biomasu, která zásobuje 68 budov v obci. Teplovodní kotel o výkonu 732 kW spaluje dřevní štěpku, tedy odpad z okolních pil a lesů. Tímto způsobem obec již od roku 2000 snižuje emise škodlivých látek do ovzduší. V roce 2020 se uhlíková stopa obce Hostětín snížila na 2,5 t CO₂ na obyvatele a rok. V porovnání s ostatními obcemi České republiky je to dvou až tří násobně nižší hodnota (url³¹).

Solární kolektory, umístěné na devíti rodinných domech a obecních stavbách, slouží pro ohřev vody. Roční spotřeba elektřiny pro ohřev vody, se díky solárním kolektorům v celé obci, snížila o 16,5 MWh ročně. Elektřinu vyrábí v obci tři fotovoltaické elektrárny – budova moštárny, solární elektrárna za obecní výtopnou a soukromá instalace na střeše rodinného domu. Celkový instalovaný výkon obecních fotovoltaické elektráren je 59,6 kW, tedy vyrobí 58 MWh/rok na ploše 424 m². Centrum Veronica Hostětín je pasivním domem, který má mimo jiné za úkol prezentovat ekologické projekty realizované v obci (Brožová et al., 2013).

Územní plán nestanovuje specifické požadavky na umístování obnovitelných zdrojů, ani neurčuje přísné regulativy pro novou výstavbu. Plochy technické infrastruktury nesmějí dle územního plánu narušit pohledový horizont (Územní plán Hostětín).



Obrázek 64 Bytový dům s instalací solárních panelů (zdroj: Veronica centrum Hostětín)



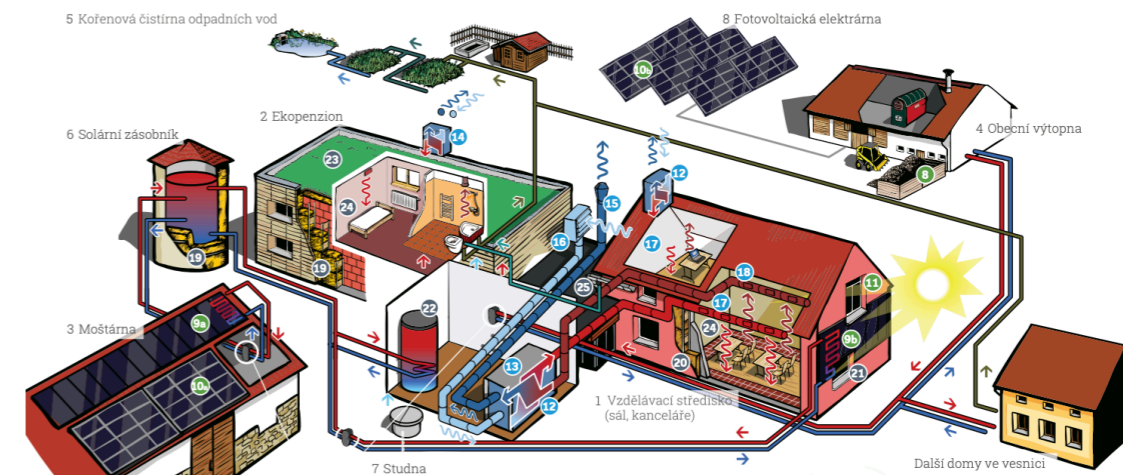
Obrázek 65 Instalace fotovoltaických panelů na střeše obecní moštárny (zdroj: Veronica centrum Hostětín)



Obrázek 66 Pohled na obec (zdroj: url³¹)



Obrázek 67 Solární kolektory na fasádě budovy v obci (zdroj: Veronica centrum Hostětín)



Obrázek 68 Schéma technologií v obci Hostětín (zdroj: Veronica centrum Hostětín)

Tabulka 10 Přehled využívaných technologií v obci Hostětín (vlastní zpracování)

HOSTĚTÍN, ČESKÁ REPUBLIKA									
215 OBYVATEL - PASIVNÍ OBJEKT CENTRUM VERONICA - KOFENOVÁ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD									
	Sluneční energie		Větrná energie	Vodní energie	Biomasa - dřevní štěpka		Energie okolního prostředí	Bateriové úložiště	Celkem
	střešní/fasádní	orná půda			teplo	elektrina			
Počet	50	230	x	x	1		není zmiňka	není zmiňka	281
Celkový instalovaný výkon [kW]	8,8	50,6	x	x	732	x			791
Celková roční výroba [MWh]	8,0	49,0	x	x	x	x			57
Plocha záboru výroby [ha]	64	360	x	x	1,8				426
Prodej do veřejné sítě [%]	85		x	x	0	x			85



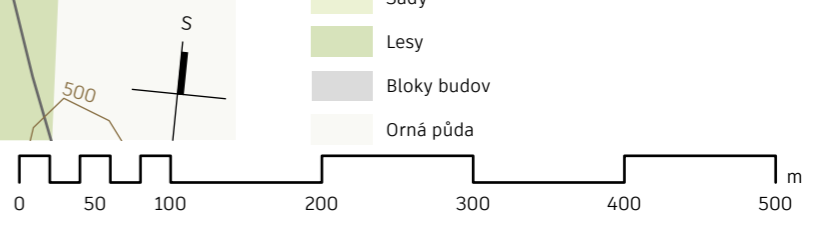
Kořenová čistírna odpadních vod

Fotovoltaická elektrárna
 instalovaný výkon 50,6 kW, plocha 360 m²

Výtopna na biomasu

Centrum Veronica Hostětín

- Budovy
- Solární panely na střechách budov
- Výtopna na biomasu
- Solární elektrárny
- Elektrické vedení
- Vrstevnice
- Železniční trať
- Ulice
- Významné komunikace
- Pěsiny
- Vodní toky
- Vodní plochy
- Sady
- Lesy
- Bloky budov
- Orná půda



2.6.4 JINDŘICHOVICE POD SMRKEM, ČESKÁ REPUBLIKA

Obec Jindřichovice pod Smrkem se nachází v Libereckém kraji ve Frýdlantském výběžku, v nadmořské výšce 327 m n. m. Žije zde 627 obyvatel (k roku 2021). Ačkoliv se obec nachází v pohraničí, snaží se o nový a udržitelný rozvoj. I díky tomu jsou Jindřichovice pod Smrkem jednou z nejznámějších obcí provozující větrné elektrárny (již od roku 2003) (url³²). Podkladem pro vybudování větrných elektráren v obci byla Koncepce energeticky soběstačného regionu, která výrazně podporuje využití větru v dané lokalitě. V současné době obec prodává nadbytek vyrobené elektřiny do veřejné distribuční sítě. Zisky z prodeje jsou následně investovány zpět v obci na projekty zlepšující životní prostředí.

Energie větru je v obci využívána větrnými turbínami ve výšce 65 m. Jedná se o turbíny typu Enercon E-40 s instalovaným výkonem 2 x 600 kW, které jsou umístěny severně od obce ve výšce přibližně 380 m n. m. V centru obce se nachází fotovoltaická elektrárna s instalovaným výkonem 120 kW, která je umístěna na střeše soukromého objektu.

Obec Jindřichovice pod Smrkem v minulosti taktéž provozovala obecní výtopnu na dřevní štěpku. Palivem byl zejména odpad z veřejné zeleně a obecních lesů. Spalovna s výkonem 350 kW, která zásobovala teplem obecní budovy, však podlehla požáru v roce 2018 a dosud nebyla obnovena. Náhradou může být fakt, že v současné době je součástí každého domu tepelné čerpadlo. I tímto způsobem je v obci snižována spotřeba neobnovitelných zdrojů energie (url³³).

Součástí je taktéž projekt ekologických rodinných domů, kterou obec vybuodovala v roce 2006. Jedná se o soubor osmi rodinných domů, které se nacházejí na svažitých jižních parcelách o velikosti přibližně 5000 m². Podmínkou pro výstavbu rodinných domů byla, kromě použití šetrných materiálů k životnímu prostředí a zelených střech, současně také nutnost využívat alespoň částečně obnovitelné zdroje energie (url³³).

Územní plán definuje plochy výroby a skladovací plochy VX – výroba a skladování se specifickým využitím. V těchto plochách povoluje umístění větrných elektráren a k nim stavby zařízení technické a dopravní infrastruktury. S podmínkou, že skutečný zábor ZPF pro umístění 7 věží větrných elektráren včetně, manipulačních ploch a přístupových komunikací, bude maximálně 1,11 ha. Zbytek nevyužitých ploch zůstává pro jiné zemědělské účely (Územní plán Jindřichovice pod Smrkem).



Obrázek 69 Projekt ekologických domů v obci Jindřichovice pod Smrkem (zdroj: eic.jindrichovice.cz)



Obrázek 70 Projekt ekologických domů v obci Jindřichovice pod Smrkem (zdroj: eic.jindrichovice.cz)



Obrázek 71 Větrná turbína Jindřichovice pod Smrkem (zdroj: eic.jindrichovice.cz)



Obrázek 72 Větrná elektrárna Jindřichovice pod Smrkem (zdroj: url³³)



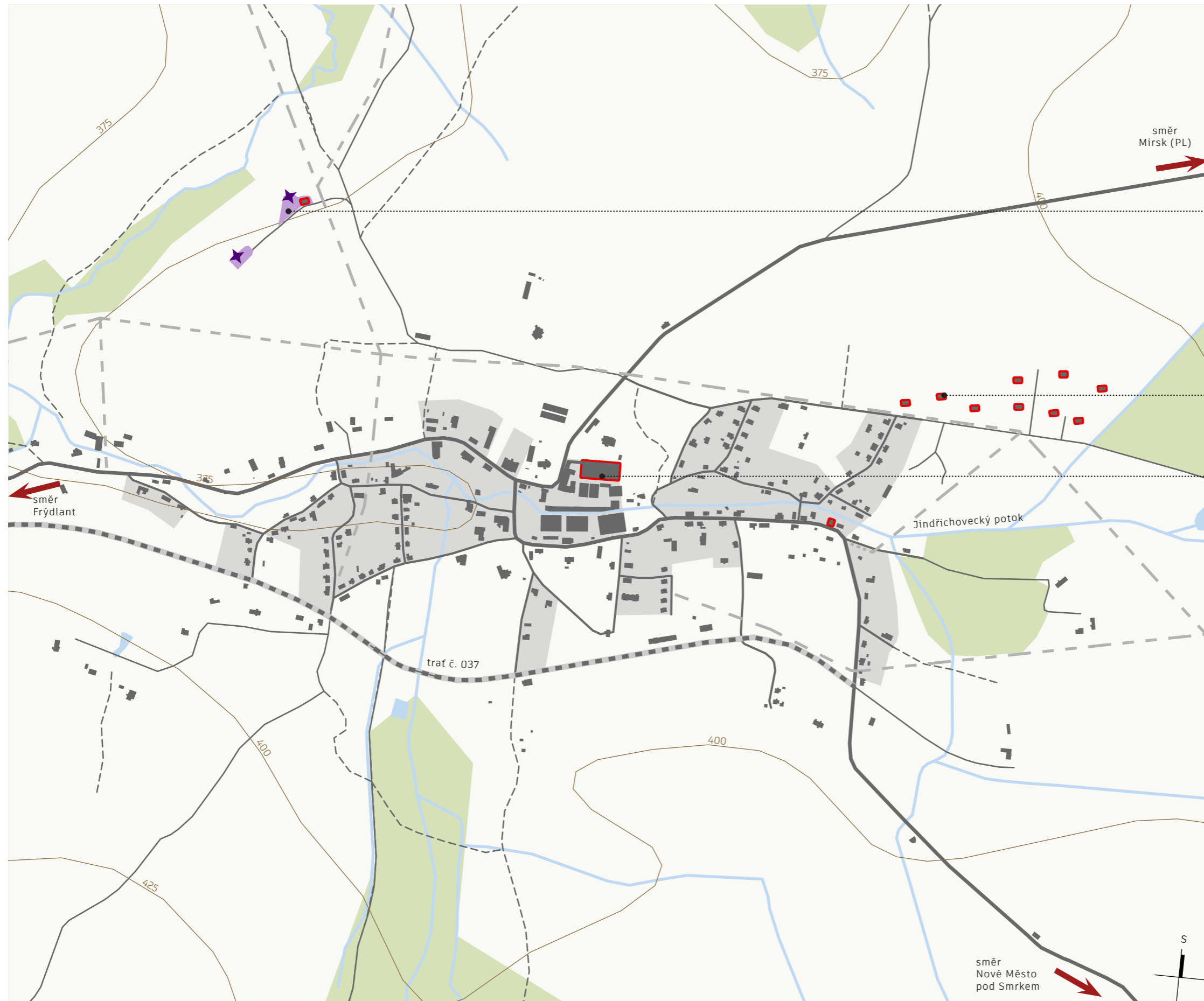
Obrázek 73 Pohled na obec Jindřichovice pod Smrkem (zdroj: url³³)



Obrázek 74 Ekocentrum (zdroj: eic.jindrichovice.cz)

Tabulka 11 Přehled využívaných technologií v obci Jindřichovice pod Smrkem (vlastní zpracování)
















JINDŘICHOVICE POD SMRKEM, ČESKÁ REPUBLIKA										
627 OBYVATEL - PROJEKT EKOLOGICKÝCH RODINNÝCH DOMŮ										
	Sluneční energie		Větrná energie	Vodní energie	Biomasa - dřevní štěpka		Energie okolního prostředí	Bateriové úložiště	Celkem	
	střešní/fasádní	orná půda			teplo	elektrina				
Počet	není zmiňka	x	2	x					2	
Celkový instalovaný výkon [kW]	120	x	1 200	x	obecní výtopna vyhořela roku 2018 - dosud neobnovena	každá budova v obci využívá energii okolního prostředí	není zmiňka		1 320	
Celková roční výroba [MWh]	není zmiňka	x	1 260	x						1 260
Plocha záboru výroby [ha]	0,14	x	6	x						6
Prodej do veřejné sítě [%]	není zmiňka		není zmiňka	x						0

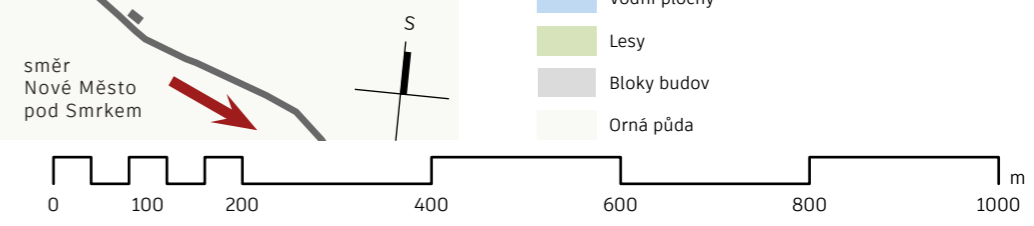


Ekologické informační centrum

Projekt nízkonákladových rodinných domků
 tepelná čerpadla, fotovoltaické panely, zelená střecha

Soukromá instalace fotovoltaických panelů
 celkový instalovaný výkon - 120 kW

-  Budovy
-  Větrné turbíny
-  Solární panely na střechách budov
-  Plochy větrných elektráren
-  Elektrické vedení
-  Vrstevnice
-  Železniční trať
-  Ulice
-  Významné komunikace
-  Pěsiny
-  Vodní toky
-  Vodní plochy
-  Lesy
-  Bloky budov
-  Orná půda



PRAKTICKÁ ČÁST

Bakalářská práce se v praktické části zaměřuje na propojení problematiky územního plánování a urbanismu s požadavky a zájmy energetiky. Nejprve se práce snaží o propojení vybraných cílů a úkolů územního plánování s požadavky na umístování zdrojů energie. Následně se věnuje problematice umístování energetických staveb do území s ohledem na prvky urbanistické kompozice a ochranu krajinného rázu. V druhé polovině této části je pak obsažen návrh možného umístění a vhodného opatření ve dvou zvolených obcích na území České republiky. Jedná se o obec Vrbčany a obec Nučice ve Středočeském kraji, které byly vybrány na základě jejich vhodné polohy z hlediska efektivního využití větrné a sluneční energie.

3 POROVNÁNÍ A PROPOJENÍ ZÁJMŮ ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ A URBANISMU SE ZÁJMY ENERGETIKY

Propojení zájmů územního plánování a urbanismu se zájmy a požadavky energetiky je naprosto klíčové pro naplnění strategických koncepcí. Do této chvíle se práce věnovala jednotlivým pojmům odděleně. Cílem této kapitoly je porovnat zájmy jednotlivých oblastí a nalézt možnosti synergie.

3.1 CÍLE A ÚKOLY ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ

Kapitola 1.1.2 se již podrobně věnovala cílům a úkolům územního plánování, tak jak jsou definovány ve stavebním zákoně 283/2021 Sb. Zmiňovaný zákon vytyčuje cíle, kterých má být dosaženo a zároveň úkoly, které musí být splněno tak, aby cílů bylo dosaženo.

Vzhledem k povaze práce byly cíle a úkoly územního plánování rozděleny do čtyř základních kategorií. Každá kategorie se zaměřuje svou podstatou na jinou oblast ochrany či rozvoje území.

3.1.1 PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ A FUNKČNÍ VYUŽITÍ

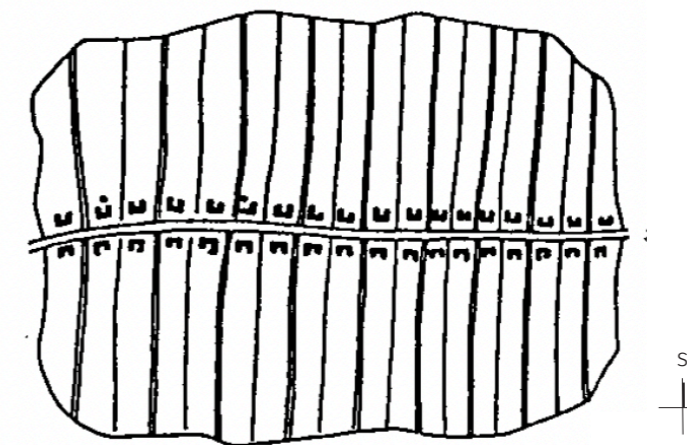
Prostorové uspořádání reaguje na potřeby lidí. Jedná se o uspořádání krajiny a sídel za cílem vytvoření pestré škály prostředí a prostorů. Na prostorovém uspořádání se zcela zásadně podílí funkční využití území. Jedná se o rozčlenění území do jednotlivých kategorií, které mají stanovené hlavní, přípustné, podmíněně přípustné a nepřípustné využití. Tímto způsobem je ošetřeno umístování nevhodných staveb do území.

Plochy s rozdílným funkčním využitím mohou být například plochy bydlení, výroby, rekreace, sportu, zeleně nebo vodní plochy. Obnovitelné zdroje energie, pokud jsou zmiňovány v územních plánech, se většinou situují do ploch určených pro technickou infrastrukturu či do ploch výroby.

Součástí funkčního uspořádání je také stanovování regulativů pro jednotlivé plochy. Regulativy jsou souborem omezení a předpisů, které jsou pro budování nových staveb v území závazné. Nejčastěji se můžeme setkat s regulací výšky zástavby, podlažnosti, sklonem a tvarem střechy, zastavění pozemku nebo stavebních materiálů. Mnohdy však regulativy zapomínají na požadavky obnovitelných zdrojů.

Představme si například obec, kde je v rámci plochy bydlení regulován sklon a tvar střechy a současně i štítová orientace do ulice. Z hlediska urbanistické a architektonické koncepce se jedná o obec, která si zachovává jednotný ráz, který chrání lokalitu

před „všehochutí“ stavitelství. Problém však nastává, pokud se obec rozhodne pro instalaci fotovoltaických panelů na střechy budov. V případě, kdy je obec situována se štítovou orientací podél hlavní komunikace vedoucí ze západu na východ, je velmi obtížné dosáhnout požadovaných výkonů solárních panelů. Jedná se pouze o modelový příklad, který však dobře demonstruje negativní dopad na zregulovaná území snažící o soběstačnost. Obrázek číslo 75 zobrazuje nevhodnou štítovou orientaci staveb v případě snahy o umístění solárních panelů na střechy objektů.



Obrázek 75 Obec typu silnicovka s danou orientací staveb (zdroj: Pešta, 2000)

3.1.2 STANOVENÍ KONCEPCÍ PRO DLOUHODOBÝ ROZVOJ

Stanovení koncepcí rozvoje je základem pro funkční urbanizované prostředí a krajinu. Pokud je součástí strategických koncepcí také rozvoj energetiky prostřednictvím obnovitelných zdrojů, je nutné vytvářet podmínky v území a stanovovat strategie, kterými lze dosáhnout cílů.

Dobrym příkladem může být uzavření a revitalizace skládek odpadu. Již při zakládání skládek jsou stanovovány podmínky a je zakládána finanční rezerva pro následnou revitalizaci. Pokud bychom v rámci strategie revitalizace skládky, po jejím uzavření, vytvořili podmínky pro umístění například fotovoltaických panelů s bateriovým úložištěm, jednalo by se o efektivní využití jinak minimálně využitelných ploch.

Součástí stanovování koncepcí je taktéž koordinace veřejných zájmů v území prostřednictvím orgánů územního plánování. Pokud jsou v rámci plánu dlouhodobého rozvoje zaneseny strategie rozvoje obnovitelných zdrojů energie, jedná se stavby veřejného zájmu, které slouží nejen obyvatelům dané lokality.

3.1.3 VYTVÁŘENÍ PODMÍNEK PRO UDRŽITELNÝ ROZVOJ

Udržitelný rozvoj je jednou ze základních koncepcí strategických plánů každé obce, kraje i celého státu. Pojmu udržitelný rozvoj se podrobně věnovaly již předchozí kapitoly, z kterých je zřejmé, že udržitelný rozvoj a obnovitelné zdroje jsou velmi úzce provázány. Dosažení udržitelného rozvoje je postaveno na rovnováze třech následujících pilířů:

- ekonomická výhodnost obnovitelných zdrojů oproti finančního zisku z jiných zdrojů energie,
- sociální přijetí a komunitní podpora obnovitelných zdrojů,

- enviromentální výhodnost obnovitelných zdrojů oproti jiným zdrojům.

Každý z těchto pilířů může být pozitivně ovlivněn pomocí územního plánování. Kvalitně připravený územní plán, postavený na promyšleně regulované možnosti umístování obnovitelných zdrojů energie do území, má zcela jistě ekonomický, sociální i enviromentální přínos.

EKONOMICKÝ PILÍŘ

Zcela zásadní roli v problematice udržitelného rozvoje a obnovitelných zdrojů hraje ekonomická výhodnost záměrů. V případě, kdy vytváříme v území podmínky umožňující těžbu a s tím spojenou výstavbu staveb pro výrobu elektřiny z neobnovitelných zdrojů, a naopak nevytváříme vhodné podmínky pro umístování zdrojů obnovitelných, nemůžeme očekávat ekonomickou výhodnost obnovitelných zdrojů. Pokud bychom však podmínky pro obnovitelné zdroje v území vytvářeli, bylo by společně s technologickým rozvojem principů vhodnější umístit tento druh staveb.

SOCIÁLNÍ PILÍŘ

Sociální podpora a přijetí změn v území je podmíněna vytvořením vhodných podmínek v daném území a informovaností veřejnosti. Pokud daný záměr není v rozporu s legislativou, nebo nevyžaduje přílišné změny platných dokumentů, je přijetí a participace veřejnosti pravděpodobnější. Současně s tím přichází také možnost rozvoje komunitní energetiky.

ENVIROMENTÁLNÍ PILÍŘ

Obnovitelné zdroje energie jsou, z hlediska životního prostředí a produkce znečištění ovzduší, zcela jasnou volbou. Samotné umístění staveb má však lokální dopad na životní prostředí. Územní plánování může vyhledávat a vytvářet takové lokality, kterým umístění staveb pro výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů neuškodí. Lokality tohoto typu mohou být například bývalé vojenské prostory, rekultivované objekty po těžbě, brownfieldy nebo drobné instalace fotovoltaických systémů na pozemních stavbách.

3.1.4 ZAJIŠTĚNÍ KVALITY ŽIVOTA

Kvalita života může být definována různými způsoby a současně i míra kvality života může být vnímána každým člověkem odlišně. Územní plánování a urbanismus se svými nástroji podílí na zvyšování kvality života. Ta může být určována například i komplexní kvalitou sídel a přírody, kterou společně poskytují.

Člověk se svými činnostmi podílí na určování kvality života. Negativní činnosti vedoucí ke zhoršení životního prostředí jsou lokální zdroje vytápění, neřízené spalování odpadů, hluk, znečištění vody a půdy, kinetický stres a vizuální degradace prostředí. Cílem je minimalizovat tyto činnosti a omezit tak negativní dopad na člověka.

Zcela náhodné umístění zdrojů energie působí negativně nejen na okolní krajinu, ale také na psychiku lidí a dalších živočichů. Příkladem může být solární farma umístěná na orné půdě při okraji obce. Pokud by se z technického hlediska jednalo o nejlepší a nejefektivnější lokalitu pro umístění takovéto stavby, je nezbytně nutné posoudit dopad na kvalitu života místních obyvatel a živočichů.

3.1.5 OCHRANA HODNOT V ÚZEMÍ A OCHRANA KRAJINY

Jedním z podstatných úkolů územního plánování je ochrana přírodních, kulturních a civilizačních hodnot. V rámci umístitování staveb pro obnovitelné zdroje energie bychom měli respektovat tyto hodnoty a hledat jiná, vhodnější, místa pro jejich výstavbu.

Na ochranu krajiny a krajinného rázu bychom měli brát zvláštní zřetel a posuzovat zásah staveb do krajiny velmi důkladně. Hodnocení staveb, které nezapadají svým charakterem či měřítkem do krajinného rázu dané oblasti, je velmi specifické. Jedná se o stavby technické infrastruktury – vedení velmi vysokého napětí, větrné a solární elektrárny či výrazná vodní díla. Současně však platí, že estetické vnímání krajiny může být zcela odlišné pro každého z nás.

3.2 URBANISTICKÁ KOMPOZICE

Jak bylo již v literární rešerši řečeno, urbanistická kompozice je chápána jako syntéza všech složek urbanistického díla, zobrazená pomocí specifické skladby prostorů a hmot. Vhodným uspořádáním funkcí, provozu města a vizuálních kompozic, můžeme pozitivně či negativně působit na vnímání prostředí. Toto se týká zejména při umístitování výrazných staveb, které mohou prvky urbanistické kompozice ovlivnit. Následující kapitoly se věnují popisu vybraných prvků urbanistické kompozice v návaznosti na stavby obnovitelných zdrojů.

3.2.1 KONFIGURACE TERÉNU

Práce s terénem je základním požadavkem při návrhu a následné realizaci jakéhokoliv záměru. Není tomu jinak ani v případě technických a inženýrských staveb. Vodní elektrárny nebudou budovány mimo vodní toky, či na izolovaných výšinách (výjimkou je snad pouze přečerpávací elektrárna Dlouhé Stráně). Větrné elektrárny naopak nemají své místo v krajině, která je velmi členitá a kde vítr nedosahuje dostatečných rychlostí. Solární elektrárny není vhodné umístit na severní svahy, či do úzkých údolí, kde nemusí být dosažen dostatečný denní sluneční svit.

Z těchto jednoduchých příkladů vyplývá, že výběr vhodného zdroje energie je závislý zejména na konfiguraci terénu dané lokality. Výšková členitost terénu, a s tím spojené další geomorfologické jevy, umožňují vytvářet jedinečné scenérie, které mohou být využity vhodným či nevhodným způsobem.

3.2.2 DOMINANTA

Prvek v krajině, či urbanizovaném území, který je svým způsobem výrazný ve srovnání s okolními objekty, je nazýván dominantou. V kontextu výroby elektrické energie řadíme mezi dominantní prvky výškové technické stavby jako jsou chladicí věže jaderných elektráren, komíny tepelných elektráren či větrné elektrárny. Dominantně však mohou působit i liniové nebo plošné technické stavby a instalace.

Fotovoltaické elektrárny, které byly v minulosti umístitovány na ornou půdu, vyvolávají dodnes velké emoce. Solární parky, tak jak je známe, nejen že zabírají zemědělský půdní fond, ale působí v krajině také velmi dominantně. Odraz slunce od solárních článků dojem ještě umocňuje.

Velká vodní díla mohou působit taktéž dominantně. Vzpomeňme si například na vodní nádrž Orlík, která byla zcela jistě velkým zásahem do krajiny. Jedná se o dominantu, která je však vyhledávána nejen pro její technické řešení, ale zejména z důvodu

přidruženého využití – rekreace.

Moderní, a stále vyšší větrné elektrárny, jen těžko schováme a omezíme jejich dominanci v krajině. Vhodnější je pak přistoupit k větrné elektrárně jako k žádané dominantě, která neprodukuje žádný odpad a nevyžaduje téměř žádnou údržbu. Naopak přináší do regionu ekonomické zisky a potenciál vyššího cestovního ruchu. Pokud bychom například využili stožár větrné elektrárny pro instalaci různých vysílačů, či pro umístění pozoruhodné rozhledny, rázem se z možné negativní dominanty stane vyhledávaný vyhlídkový bod.

3.2.3 CHRÁNĚNÝ POHLED A POHLEDOVÝ HORIZONT

Umísťování technických či jiných staveb, které narušují celkový dojem daného místa, je vhodnější se vyhnout. V extrémním případě je tím myšleno umísťování dalších dominantních staveb (například větrných elektráren) v chráněném pohledu. Umístění větrné elektrárny či chladicí věže jaderného bloku do chráněného pohledu historického centra města, je zcela nepřipustné i pro velkou část veřejnosti.

Odlišně však může být vnímáno umísťování solárních panelů na střechy budov v historických centrech měst. Tyto lokality jsou velmi často limitovány z důvodu ochrany památek, a to v jakýchkoliv úpravách na historických objektech. Často jsou objekty odkázány na využívání neobnovitelných zdrojů energie bez nabídnutí jakékoliv alternativy. Při citlivém návrhu a vhodně provedené realizaci nemusejí však solární panely narušovat chráněný pohled daného místa. Mohou být prospěšné nejen z ekonomického hlediska pro majitele nemovitostí, ale také z pohledu zlepšení kvality ovzduší v často kouřem zatížených centrech měst. Provedení zobrazené na obrázku 76 a 77, kdy jsou umístěny solární panely na střechy budov na Malé Straně není provedeno citlivě a takto by aplikace probíhat zcela jistě neměla.



Obrázek 76 Současný pohled na Malou Stranu (zdroj: Skalický et al., 2022)



Obrázek 77 Fotomontáž s instalací solárních panelů na Malé Straně (zdroj: Skalický et al., 2022)

3.2.4 PANORAMA A SILUETA

Panorama a silueta, města či krajiny, velmi často tvoří typický obraz dané lokality. Z tohoto důvodu je nutné je chránit tak, aby nebyly novými záměry v území poškozeny. Nové záměry, poškozující panorama a siluetu daného místa, mohou být kromě technických staveb také stavby liniové či výrazné pozemní stavby. Výstavba nových objektů však nemusí nutně znamenat poškození panoramatického pohledu či siluety města. V zahraničí existuje celá řada měst, které naopak s výstavbou nových objektů své panorama a siluetu pozitivně pozdvihli.

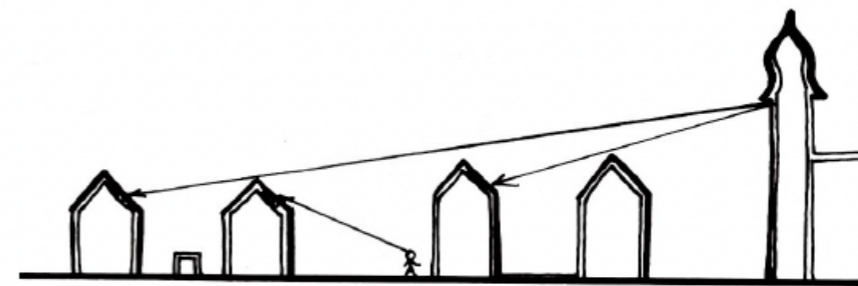
. Například umístění solárních panelů na střechách budov nemá žádný dopad na siluetu města, na panorama však může mít dopad značný. Vždy je tedy nutné vycházet z místních podmínek a požadavků na danou lokalitu a dle toho posuzovat případný dopad nových staveb a instalací na panorama či siluetu daného místa.

3.2.5 POHLEDOVÁ OSA

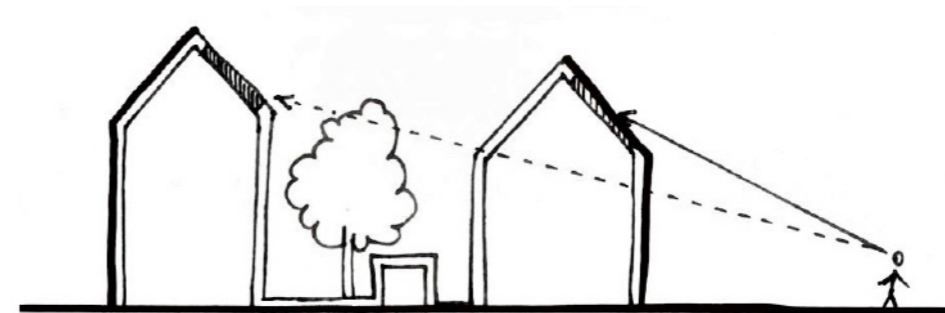
Vytváření vhodných pohledových os je významným prvkem urbanistické kompozice. Na konci pohledové osy se snažíme umísťovat dominantní prvky a pohledově exponovaná místa z čistě estetických důvodů, nebo aby byla umožněna snazší orientace v daném území.

Při tvorbě nové pohledové osy je důležité si nejprve říct, čím je území významné a čeho chceme dosáhnout. Vraťme se zpět k obci Jindřichovice pod Smrkem, která v minulosti proslula výstavbou větrných elektráren na svém území. Při dalším rozvoji obce je vhodné věnovat pozornost právě tomu a vytvářet v koncepcích takové pohledové osy, které mají na svém konci jednu z turbín větrné elektrárny. Tímto způsobem tak lze posilovat image dané obce.

Opačným příkladem pak může být obec Luhačovice, která proslula ze zcela jiného důvodu. Vytvořením nové pohledové osy směrem na technickou dominantu, či umístění stavby technického typu do stávající pohledové osy, by nebylo nejvhodnějším řešením, které by podpořilo již zmiňované image obce.



Obrázek 78 Viditelnost obnovitelných zdrojů z blízkých a dálkových pohledů na danou lokalitu (zdroj: Skalický et al., 2022)

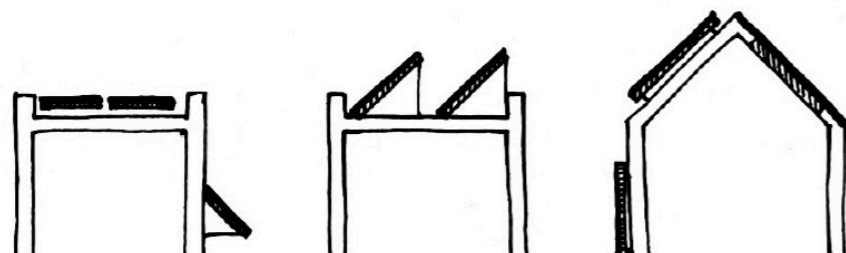


Obrázek 79 Viditelnost obnovitelných zdrojů z veřejných prostranství (zdroj: Skalický et al., 2022)

3.2.6 POHLEDOVĚ EXPONOVANÉ MÍSTO

Pohledově exponované místo vnímáme podobně jako dominantu. Rozdíl těchto dvou pojmů je zejména v měřítku. Pohledově exponovaná místa, jsou taková, která upoutají pozorovatelův pohled z menší vzdálenosti. Nejedná se tedy o velké technické stavby, ale spíše o menší prvky, které jsou svým charakterem odlišné od okolních.

Podobně jako ostatní prvky kompozice, i pohledově exponované místo může mít pozitivní či negativní dopad na danou lokalitu. Při pohledu na nároží zajímavého domu pravděpodobně nechceme vidět jednotku tepelného čerpadla, pro kterou je právě umístění na toto nároží budovy nevhodnější. Stejně tak tomu může být v případě umístění fotovoltaických panelů či malých větrných turbín na zajímavá a pohledově exponovaná místa.



Obrázek 80 Umístění solárních panelů na místa která mohou být pohledově exponovaná (zdroj: Skalický et al., 2022)

3.2.7 PROPORCE A MĚŘÍTKO

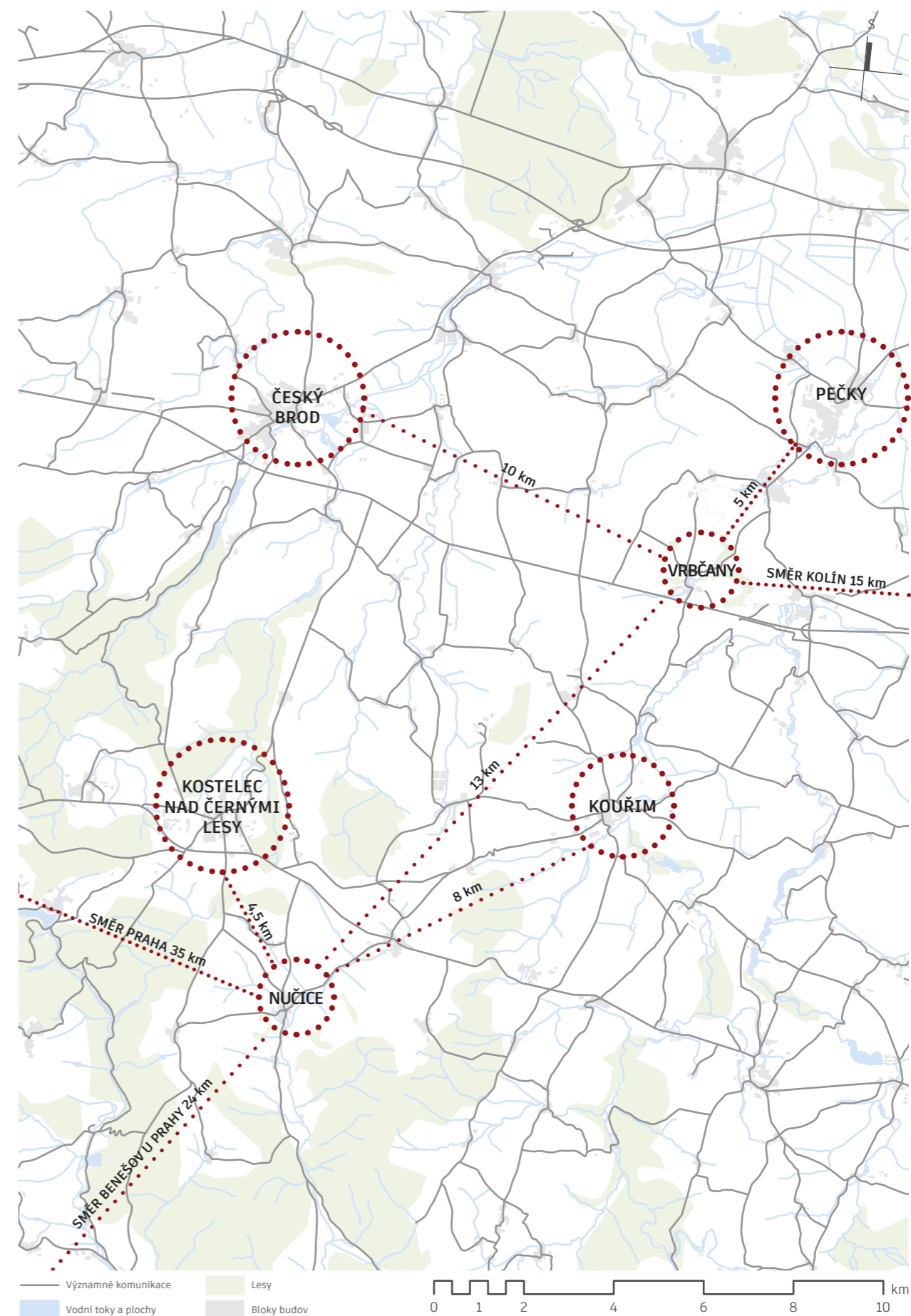
Při výstavbě větších projektů je vždy nutné věnovat pozornost proporci a měřítku daných staveb. Výstavbou velké jaderné elektrárny, bioplynové stanice, velké fotovoltaické elektrárny, vodní přehrady či rozsáhlého větrného parku poblíž menší obce, bude vždy narušena proporce a měřítko dané lokality.

Pokud tedy chceme dosáhnout energetické soběstačnosti pouze dané obce, je vhodnější navrhovat projekty tak, aby splnili svůj účel a zároveň nenarušili proporce a měřítko dané lokality. Vhodným příkladem je zmiňovaná obec Hostětín, která byla schopna vybudovat takové projekty (fotovoltaická elektrárna a obecní výtopna na biomasu), které nejsou z hlediska proporci a měřítek rušivé, avšak plní svůj účel dostatečně. Tento princip zcela jistě nelze aplikovat pro projekty, jejichž cílem je zajistit dodávky elektrické energie na celostátní úrovni.

4 APLIKACE ZJIŠTĚNÝCH REALIZACÍ A DOPORUČENÍ

Předchozí kapitola byla věnována propojení cílů a úkolů územního plánování a urbanistické kompozice s požadavky energetiky. Následující kapitola se věnuje aplikaci zjištěných požadavků, limitů a možností pro dvě vybrané obce ve Středočeském kraji.

Výběr obcí byl založen na podkladu mapy slunečního svitu a mapy potenciálního využití větrné energie – obě mapy jsou součástí literární rešerše, kapitola 2.4.1 (resp. 2.4.2) Obrázek číslo 80 zobrazuje širší vztahy obou lokalit.



Obrázek 81 Širší vztahy (vlastní zpracování)

4.1 VRBČANY, STŘEDOČESKÝ KRAJ

Obec Vrbčany se nachází ve Středočeském kraji, přibližně 17 km západně od města Kolín a 10 km východně od města Český Brod. Aktuálně v obci žije 409 obyvatel (k roku 2021) a katastrální území má rozlohu 620 ha. Obec leží v nadmořské výšce 221 m n. m. Přírodní rezervace Stráň u Chroustova lemuje pravý okraj řeky Výrovka, která je levostranným přítokem Labe. Nejvýznamnější dominantou obce je románský Kostel svatého Václava, který je spolu s celým jeho areálem památkově chráněn. Obec je členem Dobrovolného svazku obcí Pečecký region, který vychází z evropského fondu pro regionální rozvoj a svými aktivitami přispívá k udržitelnému rozvoji zapojených obcí (url³⁴).

4.1.1 ÚZEMNÍ PLÁN

ZÁKLADNÍ KONCEPCE ROZVOJE ÚZEMÍ OBCE

Rozvoj obce je vhodný zejména pro bydlení, drobné výroby a služby a plochy pro zemědělskou výrobu. Územní plán navrhuje novou zástavbu navazující na již zastavěné území obce. Jedná se o plochu pro přibližně 45 rodinných domů a přibližný nárůst o 100 obyvatel. Společně s rozvojem ploch bydlení je nezbytné provádět rozvoj i veřejných prostranství společně s vybudováním kapacitní infrastruktury a ploch rekreace. Součástí rozvoje je také navrhovaná plocha kamenolomu v severovýchodní části katastrálního území. Součástí tohoto záměru je navrhovaná plocha deponie.

URBANISTICKÁ KONCEPCE

Návrh nové zástavby by dle urbanistické koncepce obce měl respektovat podmínky na ochranu území s historickou a urbanistickou hodnotou. Hlavní urbanistická osa není územní plánem vymezena. Na základě průzkumu lze ale říci, že vhodnou urbanistickou osou v obci je pohled od pomníku obětem I. světové války směrem ke Kostelu svatého Václava. Právě tento kostel je zcela přirozenou dominantou a současně je památkově chráněn. Tyto prvky by novou výstavbou neměly být ohroženy. Další rozvoj obce by měl naopak podporovat stávající architektonické a urbanistické hodnoty obce.

KONCEPCE USPOŘÁDÁNÍ KRAJINY

Krajnotvornou osu území tvoří potok Výrovka společně s nivními společenstvy. Potok vytváří malebné údolí, kde je zajištěna regulace výstavby tak, aby byla zajištěna ochrana krajinného rázu společně s vodním režimem krajiny a hygienou životního prostředí. Území je provázáno lokálním územním systémem ekologické stability (ÚSES), který navazuje na regionální ÚSES.

KONCEPCE VEŘEJNÉ INFRASTRUKTURY

Území obce Vrbčany je obslouženo sítí místních komunikací, které svými parametry odpovídají podmínkám pro bezpečné užívání. Katastrální území protíná silnice I/12 Praha – Kolín, která nenarušuje bytovou zástavbu obce. Přírodní a kulturní hodnoty obce jsou provázány sítí cyklistických a pěších tras. Jednokolejná neelektrifikovaná železniční trať č. 012 je taktéž součástí dopravní infrastruktury.

Od roku 2018 funguje v obci splašková kanalizace nadimenzovaná pro 500 ekvivalentních obyvatel. Vyčištěná voda je zaústěna do řeky Výrovka, přebytečný kal je čerpán do kalové jímky a po zahuštění odvážen. Obec je zásobována elektrickou energií vysokého napětí 22 kV s dostatečným počtem trafostanic. Využití alternativních zdrojů energie je umožněno pouze na střeších budov

formou solárních systémů a energie z biomasy.

STANOVENÍ PODMÍNEK PRO VYUŽITÍ PLOCH S ROZDÍLNÝM ZPŮSOBEM VYUŽITÍ

Územní plán stanovuje podmínky k srozumitelnému vyjádření požadovaných vlastností zástavby, uspořádání a užívání z důvodu ochrany hodnot území. Tabulka č. 10 zjednodušeně popisuje možnosti využití jednotlivých ploch dle územního plánu obce (Územní plán Vrbčany).



Obrázek 82 Vytipovaná lokalita pro umístění větrné elektrárny (vlastní fotografie)



Obrázek 83 Pohled na panorama obce z nejvyššího bodu (vlastní fotografie)



Obrázek 84 Pohled ulicí směrem do středu obce (vlastní fotografie)



Obrázek 85 Památkově chráněný Kostel sv. Václava (vlastní fotografie)



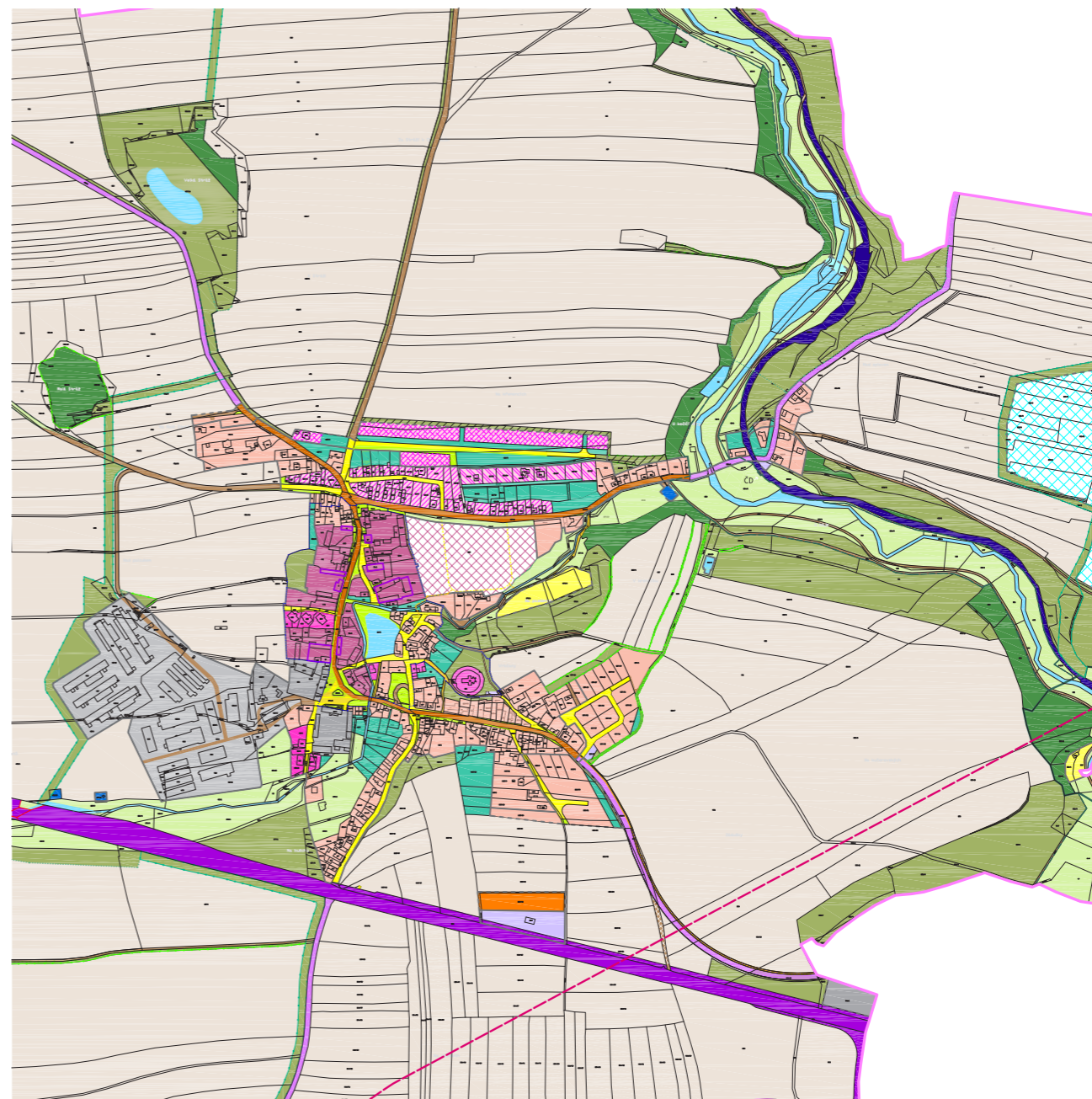
Obrázek 86 Pohled na střed obce (vlastní fotografie)



Obrázek 87 Urbanistická osa, pohled na kostel (vlastní fotografie)

Tabulka 12 Plochy s rozdílným způsobem využití dle územního plánu Vrbčany (vlastní zpracování)

VRBČANY	HLAVNÍ VYUŽITÍ	PŘÍPUSTNÉ VYUŽITÍ	PODMÍNKY PROSTOROVÉHO USPOŘÁDÁNÍ
ZASTAVĚNÉ ÚZEMÍ			
PLOCHY BYDLENÍ			
Bydlení nízkopodlažní	bydlení v rodinných domech s odstavením vozidel na vlastním pozemku		nejvýše jedno nadzemní podlaží a podkrovní, sedlová nebo valbová střecha o sklonu min 25°, stavby s rovnou střechou max. 2 podlaží, pozemky velikost parcely min 800 m ² , dvojdom a řadový dům je posuzován jako 1 rodinný dům, zastavenost pozemku maximálně 30 %
nízkopodlažní limitované A	bydlení v rodinných domech (urbanisticky hodnotné území) s odstavením vozidel na vlastním pozemku. Limitovaný je stávající tvar objektu a směr stávajícího hlavního hřebene	maloobchodní podnikatelská činnost neovlivňující sousední pozemky, samozásobitelská nebo chovatelská činnost	poloha hlavního hřebene staveb (směr a výška) bude i při přestavbě zachována, pozemky rodinných domů minimálně 800 m ² , sedlová nebo valbová střecha o sklonu min 25°, stavby s rovnou střechou max. 1 podlaží, výška hřebene nesmí převyšovat okolní stavby více než o 1 m, zastavenost pozemku maximálně 30%. Hlavní hřeben sedlové nebo valbové střechy bude sledovat směr sever – jih (rovnoběžně s hranicemi parcel).
nízkopodlažní limitované B	bydlení v rodinných domech s odstavením vozidel na vlastním pozemku, limitovaný je tvar objektu a výška stavby		max. 1 nadzemní podlaží a podkrovní se střechou sedlovou nebo valbovou o sklonu min. 25°, minimální plocha pozemků 1200 m ² , maximální zastavenost 30 %, směr hlavního hřebene musí být rovnoběžný s vrstevnicí
nízkopodlažní limitované C			maximálně jedno nadzemní podlaží a podkrovní se střechou sedlovou nebo valbovou o sklonu min. 25° na severní straně stavby hlavní, nebo rovnou střechou s max. 2 nadzemními podlažími na jižní straně objektu, pozemek minimálně 800 m ² , maximální zastavenost 30 %, směr hlavního hřebene musí být rovnoběžný s vrstevnicí
střední podlažní bydlení	bydlení, limitovaná je výška staveb (2np + podkrovní).	podnikatelská činnost a maloobchodní zařízení náležející do sféry základního občanského vybavení a ubytování v 1. NP a nemá vlastní stavby, plochy veřejné zeleně, parkování a garáže na vlastním pozemku	architektonický tvar a výraz staveb na které se bude vydávat stavební povolení musí být v souladu s regulací urbanisticky hodnotného území historické zástavby – je-li takovymezeno na parcele jako navržený limit ÚP
smíšené venkovské bydlení	bydlení v rodinných domech s možností umístění živnosti v 1. NP nebo v samostatné stavbě	Odstavení vozidel obyvatel a zákazníků podnikatelské činnosti na konkrétně vyhrazeném, příp. vlastním pozemku	max. 2 nadzemní podlaží v případě sedlové střechy možné podkrovní, architektonický tvar a výraz staveb na které se bude vydávat stavební povolení nesmí být v konfliktu s limity ÚP
zahrady v obytné zóně	Území slouží rekreaci, pěstitelské a chovatelské činnosti, pozemky zahrad tvoří nedílnou součást zastavěných území pro bydlení a základní vybavení obce.	zemědělské využití, odstavení vozidel na vlastním pozemku, stavby drobného doplňkového charakteru (např. altán, skleník, kůlna, bazén, garáž) do 18 m ² .	x
PLOCHY VÝROBY A SKLADOVÁNÍ			
drobná výroba skladování, služby	drobná výroba, skladování, výrobní a opravářské služby, prodej výrobků nebo skladovaného zboží. Území je určeno pro umístění provozoven drobné výroby, výrobních služeb a pro skladování do rozsahu nových staveb do 500m ² podlažní plochy	farmaceutická elektrárna	maximální výška zástavby 1 nadzemní podlaží a podkrovní, nebo výška budovy 7 m nad rostlým terémem, plochy na Kubšově jsou navrženy na zásobování vlastním zdrojem el. energie (trafostanice) a pitné vody
zemědělská výroba	výroba, skladování a chov hospodářských zvířat	výrobní služby, sklady, dílny a podobné, fotovoltaická elektrárna na střešních konstrukcích	maximální výška zástavby 1 nadzemní podlaží a podkrovní, nebo výška budovy 7 m
plocha těžby	dobývací práce na ložisku - kamenolom.	deponie skryvky, dobývací prostor, doprovodná zeleň, ukládání materiálu do 7 m výšky násypu nad původní terén	x
PLOCHY VEŘEJNÉ INFRASTRUKTURY			
občanské vybavení ve veřejném zájmu	provozy občanské vybavenosti, například obecní úřad, školství, obecní knihovna, atd., podnikatelské činnosti a občanské vybavení, které je určeno obsluze a potřebám místních obyvatel	Odstavení vozidel na vyhrazeném konkrétním pozemku nebo na vlastním pozemku, v kapacitě určené normou pro odstavení vozidel občanského vybavení, veřejná zeleň	maximální výška zástavby 2 nadzemní podlaží a podkrovní
PLOCHY TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY			
plocha pro vodohospodářské účely	technické vybavení zajišťující funkci čistíren odpadních vod	odstavení vozidel a techniky na vlastním pozemku, přejezdová komunikace, rafostanice, plocha pro dočištění – vodní nádrž	Přípustné využití území, činnosti a stavby musí vyhovovat technickým nárokům na realizaci funkčnětechnických služeb tak, aby byla chráněna okolní území před negativními účinky provozních zařízení
PLOCHY VODOHOSPODÁŘSKÉ			
víceúčelová vodní nádrž	uměle vytvořená vodní plocha	rybochovné využití, přírodní a ekologická funkce vodní plochy, rekreační využití za podmínky splnění hygienických požadavků, požární nádrž, nádrž pro shromažďování vody za účelem zavlažování nebo pro akumulaci přívalových srážek, dočišťování vod	x
vodní elektrárna	pozemek bude využit pro stavbu zařízení pro regulaci toku a výroby elektrické energie	x	x
PLOCHY ZEMĚDĚLSKÉ			
louky, pastviny, sady a TTP	Stabilizovaný druh pozemku katastru nemovitostí – louka, ovocný sad, pastvina bez možnosti změny na ornou půdu	ochranná funkce, přírodní a ekologická funkce, doprovodná zeleň, účelové komunikace	x
zemědělská půda	zemědělské využívání jako orná půda, louka, ovocný sad, pastvina	protierozní opatření, zřizování remízů, doprovodná zeleň a mezi, účelové komunikace	x
PLOCHY SMÍŠENÉ NEZASTAVĚNÉHO ÚZEMÍ			
doprovodná rozptýlená zeleň	mimolesní zeleň má funkci nejen ochrannou, ale i krajinnotvornou, estetickou, biologickou a ekologickou, zahrnuje i plochy pro aleje podél cest.	plochy pro sport bez staveb, rekreační pobyt, pěší cesty, cyklistické komunikace, účelové komunikace, les	území neslouží k ukládání technických sítí
PLOCHY LESNÍ PRODUKCE			
víceúčelová vodní nádrž	lesní porosty s jejich prostředím a pozemky určené k plnění funkce lesa- vč. účelových komunikací veřejně přístupných	veřejné účelové komunikace, cyklistické stezky a turistické trasy, opatření k retenci dešťových vod	x



LEGENDA NÁVRHU PLOCH S ROZDÍLNÝM VYUŽITÍM ÚZEMÍ

A - Zastavěné území, zastavitelné plochy a plochy přestavby

Plochy bydlení	Plochy dopravní infrastruktury	Plochy zemědělské	Hranice
B Nízkopodlažní bydlení	S1 Silnice I. třídy (třípruhová)	L Louky a pastviny, sady, trvalé travní porosty stabilizované	Hranice zastavěného území 9/2019
BA Nízkopodlažní bydlení limitované A	S3 Silnice II. třídy	Z Zemědělská půda	Hranice zastavitelné plochy
BB Nízkopodlažní bydlení limitované B	DP Dopravní plochy (parkování, čerpací stanice pohonných hmot)	Plochy smíšené nezastavěného území	Hranice řešeného území - hranice obce
BC Nízkopodlažní bydlení limitované C	MS Místní komunikace sběrného charakteru	DRZ Doprovodná rozptýlená zeleň	Indexy
S2 Střední podlažní bydlení	MK Místní obslužné komunikace	Plochy lesní produkce	Dopravní infrastruktura
S3 Smíšené venkovské bydlení	UK Účelové komunikace	Les	X Železniční přejezd - úrovně
BZ Zahrady v obytné zóně	PK Pěší komunikace	Limity využití území navržené ÚP	ČD Železniční zastávka
Plochy rekreace	ČD Železnice	Architektonicky cenné stavby, soubory	Územní rezervy
R Sportovní a rekreační plochy	Plochy technické infrastruktury	Urbanisticky hodnotné území historické zást.	S3 Smíšené venkovské bydlení
VZ Veřejná zeleň	T1 Plocha pro ČOV	Regionální biokoridor	PK Pěší komunikace
Plochy občanského vybavení	B - Nezastavěné území	Lokální biocentrum	Koridor VRT (vysokorychlostní trať)
OV Občanské vybavení ve veřejném zájmu (školství, kultura, hasiči)	Plochy vodohospodářské	Lokální biokoridor	S2 Silnice II. třídy
OS Obslužná sféra u silnice I/12	Víceúčelová vodní nádrž	Interakční prvek USES	Regulační stanice plynu VTL/STL
DV Drobná výroba, skladování, služby	Vodní toky s břehovým porostem	Plocha pro protierozní opatření	
ZV Zemědělská výroba	Vodní elektrárna		
T Plocha těžby	Mastní podchod pod silnicí I/12		

Obrazek 88 Výřez hlavního výkresu územního plánu obce Vrbčany (zdroj: územní plán obec Vrbčany)

4.1.2 NÁVRH SMĚŘUJÍCÍ K SOBĚSTAČNOSTI OBCE

V obci se nachází přibližně 189 domácností. Pokud budeme uvažovat průměrnou spotřebu jedné domácnosti 2,5 MWh/ročně, pak celková spotřeba domácností v obci je rovna 475 MWh/ročně. Jedná se pouze o spotřebu domácností, bez nároků na vytápění. Do tohoto výpočtu není zahrnuta spotřeba občanského vybavení obce, zemědělství, veřejné osvětlení, služby a další spotřeba podobného charakteru.

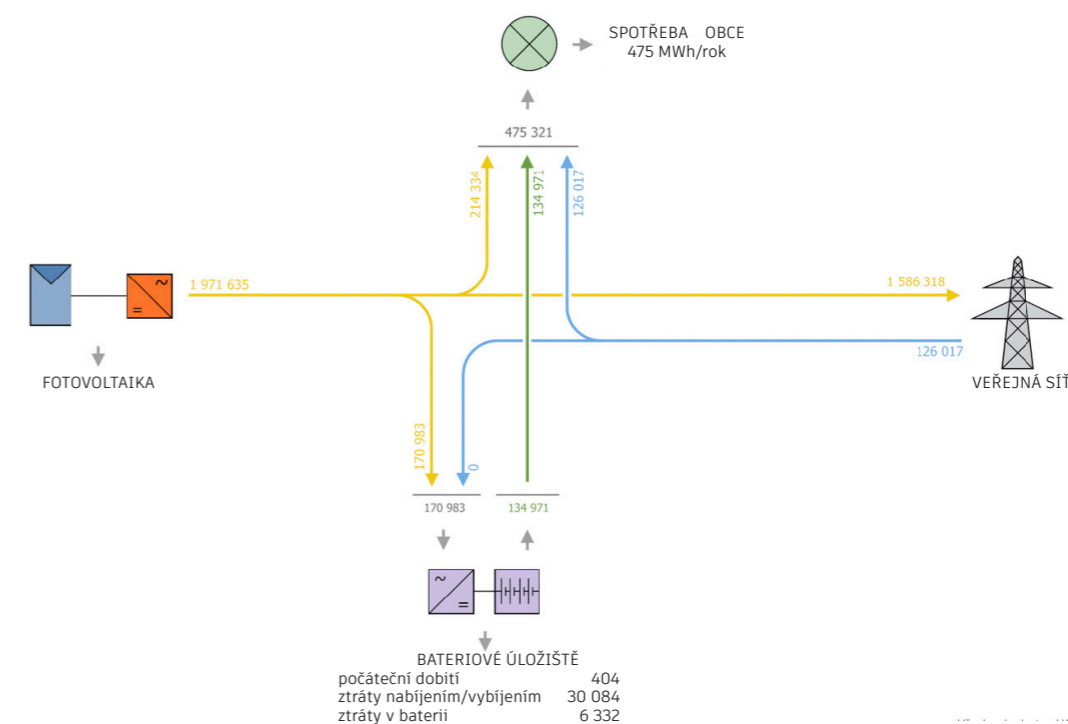
Obec Vrbčany se nachází v oblasti, která je vhodná pro umístování větrných elektráren. V obci dosahuje vítr ve výšce 100 m rychlosti až 6 m/s. Území obce není žádným způsobem přírodně chráněno, a tudíž nedochází ke střetům ochrany krajiny a požadavků větrných elektráren. Pro umístění větrné elektrárny byla navržena plocha v mírném svahu západně od obce.

Obec disponuje budovami zemědělského družstva a dalšími obecními budovami, jejichž střechy, případně i fasády, mohou sloužit k umístění solárních panelů a kolektorů. Vše v souladu s aktuálním územním plánem. Obec taktéž disponuje plochou vhodnou pro výstavbu malé vodní elektrárny. Jedná se o lokalitu severovýchodně od centra obce na řece Výrovka. I tento zdroj energie může přispívat k soběstačnosti obce.

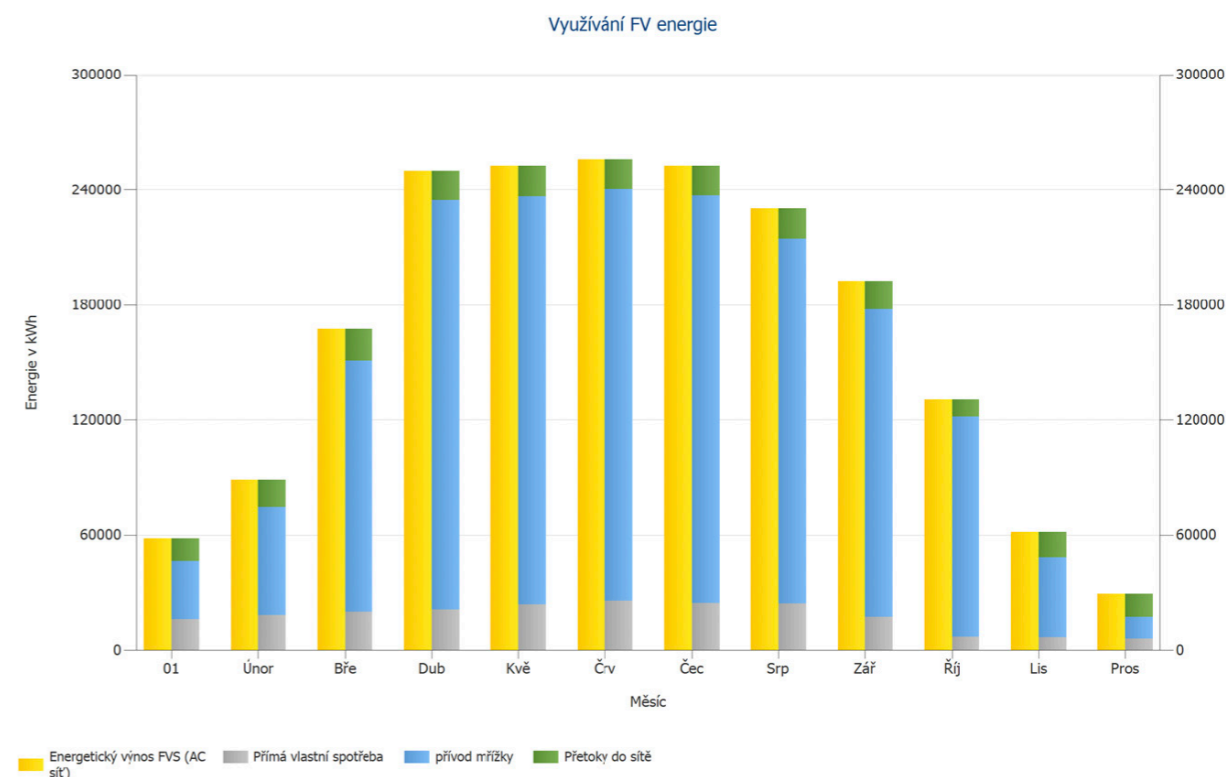
Ve východní části obce se nachází aktuálně plocha kamenolomu, využívaná primárně jako plocha výsyvky. V případě zájmu, by po dokončení těžby bylo možné území rekultivovat a umístit na tuto plochu solární panely, ideálně formou agrofotovoltaiky. Umístění solárních panelů o celkové ploše 16 900 m², pěstování vhodné plodiny v meziprostoru solárních panelů, a to celé na zrekultivované půdě po těžbě, je ideální způsob péče a současně efektivního využití krajiny.

Návrh solárních panelů v obci byl proveden na střechách zemědělských objektů a na rekultivované ploše dnešní výsyvky u kamenolomu. Celkem se jedná o plochu o velikosti 16 900 m². Tato plocha umožňuje umístění 4 454 fotovoltaických panelů o jmenovém výkonu 400 kW. Plocha vyrobí za rok 1 971 635 kWh, z toho 214 334 kWh spotřebuje obec, 170 983 je uloženo do záložních baterií a zbytek, tedy 1 586 318 kWh, je odevzdáno do veřejné sítě. V průběhu roku záložní bateriové úložiště dodá obci 134 971 kWh energie. Z tohoto vyplývá, že při použití pouze fotovoltaických panelů, je obec schopna být ze 45,09 % energeticky soběstačná. S využitím záložního zdroje energie se jedná o soběstačnost ze 73,49 %. Vše je přehledně zobrazeno na obrázku číslo 89. Na obrázku číslo 90, který zobrazuje rozložení výroby elektřiny v průběhu jednoho kalendářního roku, je velmi dobře vidět rozdíl výroby elektřiny v zimních a letních měsících.

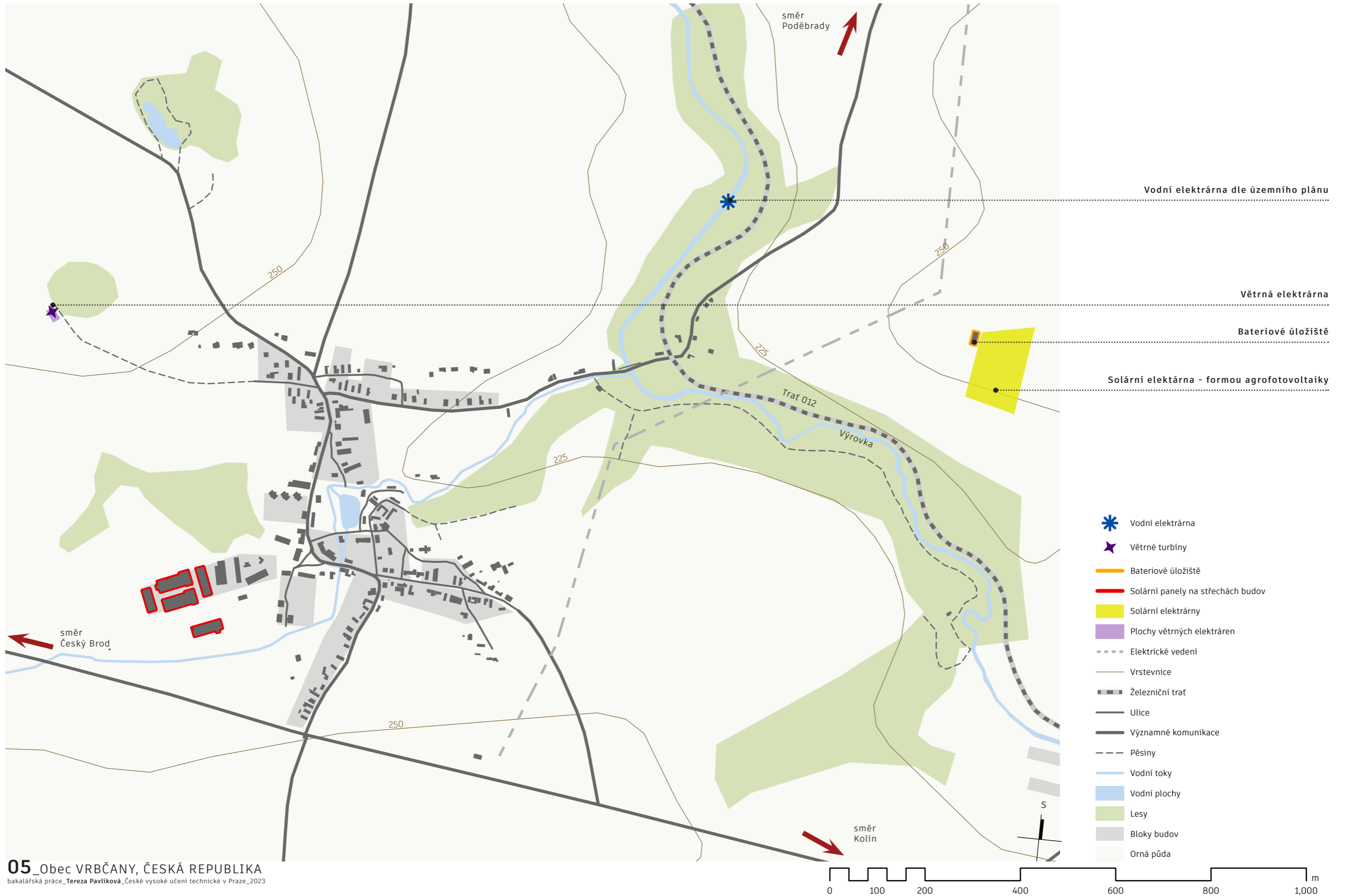
Soběstačnost obce je možná s využitím všech zmíněných zdrojů. V případě zapojení občanů do komunitní energetiky, která by umožňovala podílení se na výrobě a sdílení vyrobené elektřiny, by bylo možné dosáhnout plné energetické soběstačnosti, zachovat krajinný ráz lokality a současně efektivně využít potenciál území.



Obrázek 89 Toky energie (výstup z programu PV*SOL premium 2021)



Obrázek 90 Toky energie (výstup z programu PV*SOL premium 2021)



4.2 NUČICE, STŘEDOČESKÝ KRAJ

Obec Nučice se nachází ve Středočeském kraji, přibližně 16 km východně od města Říčany a 4 km jihovýchodně od města Kostelec nad Černými lesy. Jedná se o malou obec s venkovským charakterem, která se nachází ve výšce 375 m n. m. Obcí protéká Konojedský potok, který je levým přítokem Nučického potoka. V obci žije 366 obyvatel (k roku 2021). Působí zde nezisková organizace Místní akční skupina (MAS) Podlipansko, jejíž hlavním předmětem činnosti je zprostředkování grantů a dotací pro fyzické a právnické osoby. Skupina pomáhá v území rozvíjet celou řadu doplňujících aktivit, z kterých mohou místní občané těžit. Součástí je také pomoc v oblasti rozvoje infrastruktury komunitních či místní spolupráce obyvatel (url³⁵).

4.2.1 ÚZEMNÍ PLÁN

ZÁKLADNÍ KONCEPCE ROZVOJE ÚZEMÍ OBCE

Obec Nučice je malou obcí s venkovským charakterem v poměrně vyvážené krajině. Tento charakter má být dle územního plánu zachován a rozvíjen. Rozvoj obce je uvažován formou rozvoje bydlení, zejména formou přestavby na místo nové výstavby na zelených loukách. Současně je s rozvojem bydlení předpokládán taktéž rozvoj občanského vybavení, veřejných prostranství a zeleně. V rámci ochrany a rozvoje hodnot územní plán pamatuje na dobudování technické infrastruktury s minimalizací dopadu na životní prostředí. Dále také na vytváření dobrých podmínek dalšího rozvoje, ochranu dochovaných přírodních a kulturních hodnot a ochranu krajinného rázu.

URBANISTICKÁ KONCEPCE

Soustava veřejných prostranství vytváří v obci základní urbanistickou strukturu sídla a je tak čitelným prostředím pro komunikaci, podporu a soudržnost obyvatel. Centrem obcí je prostor návsi a trojúhelníku komunikací třetích tříd. Komunikace tvoří hlavní urbanistické osy obce, které mají být více podpořeny doprovodnou zelení. Přejechod zastavěného území do krajiny je prováděn s ohledem na vhodné začlenění celé sídla do koncepce krajiny.

KONCEPCE USPOŘÁDÁNÍ KRAJINY

Krajina je tvořena harmonickými vztahy mezi jednotlivými prvky krajiny a vytváří tak příjemný charakter venkovské krajiny. Územní plán doporučuje takový rozvoj obce, který zajistí uchování stávajícího charakteru a siluety sídla v krajině. V krajině se nachází drobné rozptýlené stavby (drobné stavby technické infrastruktury), u kterých je třeba dbát na harmonické začlenění do krajiny. Jedná se hlavně o zachování měřítka a prostorového uspořádání staveb a krajiny. Součástí katastrálního území obce jsou vymezeny ekologicky stabilní plochy – lokální biocentrum Velký nučický rybník spolu s lokálním biokoridorem podél Nučického potoka.

KONCEPCE VEŘEJNÉ INFRASTRUKTURY

Dopravní infrastruktura obce zahrnuje silniční, cyklistickou a pěší dopravu. Silniční doprava je tvořena silnicí III/33321 od Prusnic a silnicí III/33420 k obci Výžerky. Územní plán přebírá dle Zásad územního rozvoje Středočeského kraje vymezení koridoru silnice II/334. Součástí katastrálního území obce je taktéž účelové travnaté letiště Konojedy.

Území obce je zásobováno elektrickou energií z veřejné soustavy nadzemního vedení vysokého napětí 22 kV. Transformace na nízké napětí je zajištěna pomocí čtyřech trafostanic na území obce. Využití dalších možných zdrojů elektrické energie není územním

plánem zmiňováno. Plánovaná výstavba čistírny odpadních vod, s dimenzovanou kapacitou 420 ekvivalentních obyvatel, bude vyústěna do Nučického potoka.

STANOVENÍ PODMÍNEK PRO VYUŽITÍ PLOCH S ROZDÍLNÝM ZPŮSOBEM VYUŽITÍ

Stejně jako územní plán předchozí obce, i obec Nučice stanovuje podmínky k srozumitelnému vyjádření požadovaných vlastností zástavby, uspořádání a užívání z důvodu ochrany hodnot území. Tabulka číslo 11 zjednodušeně popisuje možnosti využití jednotlivých ploch dle územního plánu obce (Územní plán Nučice).



Obrázek 91 Pohled na krajinu směrem k vodní nádrži (vlastní fotografie)



Obrázek 92 Budovy v obci (vlastní fotografie)



Obrázek 93 Budovy v obci Nučice (vlastní fotografie)



Obrázek 94 Pohled z nejvyššího bodu obce (vlastní fotografie)



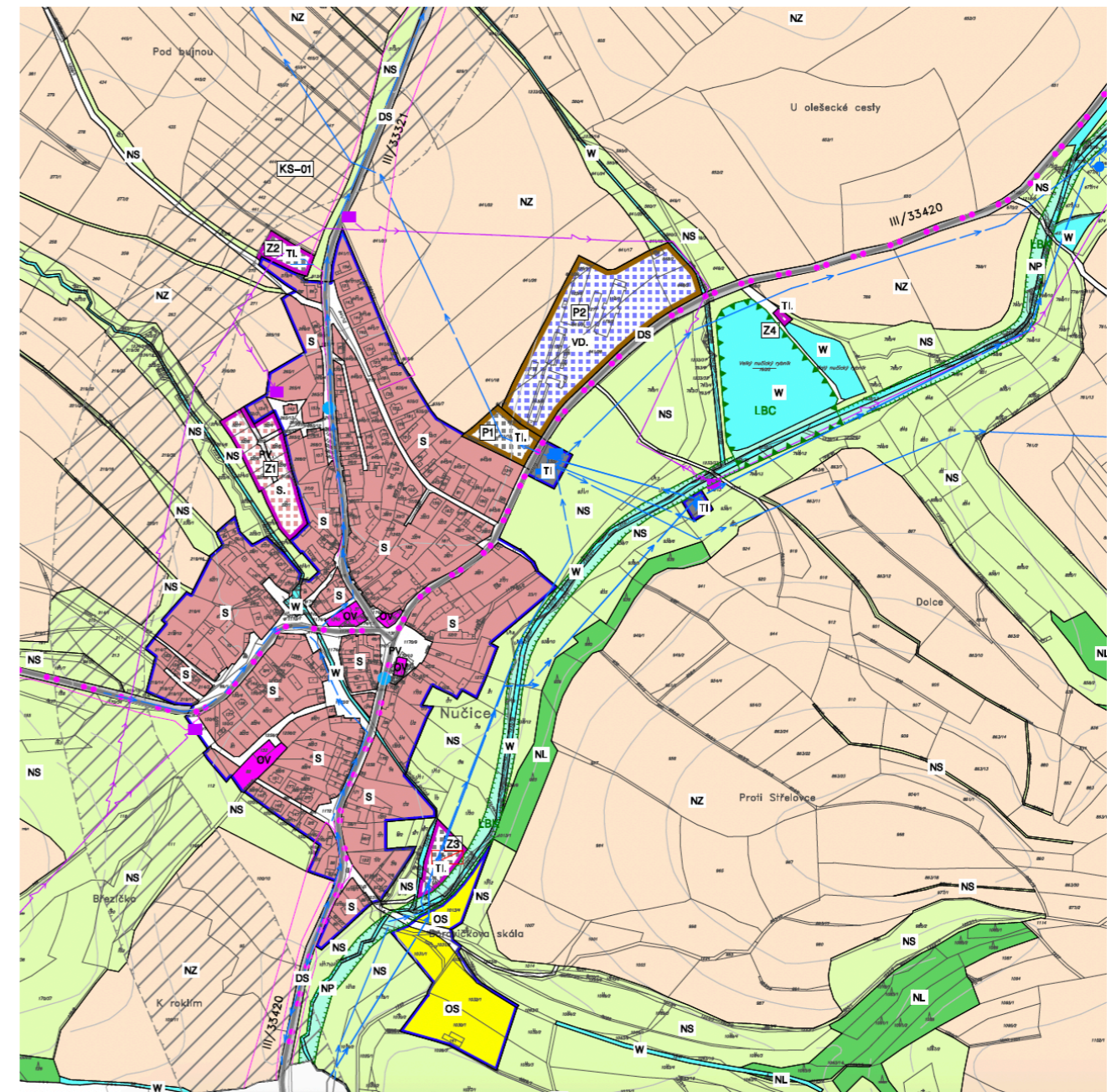
Obrázek 95 Plocha vhodná pro plovoucí fotovoltaiku (vlastní fotografie)



Obrázek 96 Střed obce Nučice (vlastní fotografie)

Tabulka 13 Plochy s rozdílným způsobem využití dle územního plánu Nučice (vlastní zpracování)

NUČICE	HLAVNÍ VYUŽITÍ	PŘÍPUSTNÉ VYUŽITÍ	PODMÍNĚNÉ PŘÍPUSTNÉ VYUŽITÍ	NEPŘÍPUSTNÉ VYUŽITÍ	PODMÍNKY PROSTOROVÉHO USPOŘÁDÁNÍ
PLOCHY BYDLENÍ					
smíšené obytné	pozemky staveb pro bydlení, souvisejících zahrad a dalších zemědělských pozemků, pozemky oplocených zahrad	pozemky staveb pro občanské vybavení, pozemky staveb pro bydlení ve stávajících bytových domech, stavby a zařízení související technické infrastruktury, garáže a odstavná místa související se zástavbou na pozemku	drobná výroba pouze za splnění podmínek: 1) sloučitelnosti s bydlením a 2) umístění v rámci stavby pro bydlení	veškeré stavby, zařízení a činnosti neslučitelné a nesouvisející s hlavním a přípustným využitím, výroba a skladování s vlastním účelovým stavbami, veškeré záměry, tj. stavby, činnosti a technologie, uvedené v příloze č. 1 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí) a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů,	minimální velikost pozemků 600 m ² , výšková hladina zástavby: max. 2 NP, koeficient zastavění pozemku: max. 30 %, koeficient zeleně: min. 50 % *respektovatování krajinného rázu, urbanistické a architektonické hodnoty území, především historicky utvářenou urbanistickou strukturou, (tj. zejména tvar a členění domů i parcel, tvarové a hmotové uspořádání budov na pozemku a měřítko zástavby)
PLOCHY VÝROBY A SKLADOVÁNÍ					
drobná a řemeslná výroba	pozemky staveb pro výrobu a služby, pozemky staveb pro administrativu a pro obchodní a správní provozy, pozemky staveb pro skladování	doprovodná zařízení občanského vybavení (stravovací, sociální, zdravotní), plochy zeleně, stavby a zařízení související dopravní a technické infrastruktury, zaskoňovací plochy, retenční plochy	přípustné jsou pouze činnosti, které neohrožují s podmínkami v ochranné pásmu vodních zdrojů II. stupně	pozemky, plochy, stavby a zařízení, které by byly zdrojem nebezpečných odpadů, veškeré stavby a činnosti neslučitelné a nesouvisející s hlavním a přípustným využitím, všechny záměry, tj. stavby, činnosti a technologie, které nevyvolají potřebu zjišťovacího řízení a posouzení EIA dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů,	maximální výška staveb: 10 m, koeficient zastavění pozemku: max. 60 %, koeficient zeleně: min. 30 %, stavební a technické řešení staveb bude respektovat okolní obytná území a zasažení do krajiny
PLOCHY VEŘEJNÉ INFRASTRUKTURY					
občanské vybavení - veřejná infrastruktura	pozemky staveb a zařízení pro veřejnou správu, vzdělávání a výchovu, sociální služby, zdravotnictví, kulturu, ochranu obyvatelstva (stavby, které budou zřizovány a užívány ve veřejném zájmu)	plochy zeleně, sběrný dvůr - v ploše P1, odstavné parkoviště - v ploše P1	x	veškeré stavby a činnosti neslučitelné a nesouvisející s hlavním a přípustným využitím	x
PLOCHY TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY					
technická infrastruktura	pozemky staveb a zařízení technické infrastruktury, pozemky pro specifická zařízení na sítích a zařízeních technické infrastruktury, pozemky staveb a ploch související dopravní infrastruktury	odstavování vozidel a techniky na vlastním pozemku, příjezdová komunikace, rafořnice, plocha pro dočistištění - vodní nádrž	před realizací staveb v zastavěné ploše Z4 prověřit vyloučení či potvrzení výskytu zvláště chráněných druhů (žolíček obecný (Triturus vulgaris L.), ulovka obojková (Natrix natrix L.) a ropucha obecná (Bufo bufo L.)) pokud bude výskyt zvláště chráněných druhů prokázán, je třeba dbát podmínek ochrany, které jsou uvedeny v ust. § 50 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů	ukládání nebezpečných odpadů, všechny záměry, tj. stavby, činnosti a technologie, uvedené v příloze č. 1 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů	Přípustné využití území, činnosti a stavby musí vyhovovat technickým nárokům na realizaci funkce technických služeb tak, aby byla chráněna okolní území před negativními účinky provozních zařízení
PLOCHY VODOHOSPODÁŘSKÉ					
vodní a vodo hospodářské	pozemky vodních ploch, korýt vodních toků, pozemky určené pro převažující vodo hospodářské využití (např. stavidla, jez, bemy)	pozemky další zeleně (např. stromořadí, aleje, remízy), pozemky staveb pro a zařízení technické infrastruktury, stavby a zařízení pro monitoring a provoz vodních ploch, plochy a koridory ÚSES - platí zde podmínky využití stanovené v regulativu ploch NP	x	veškeré stavby a činnosti neslučitelné a nesouvisející s hlavním a přípustným využitím	x
PLOCHY PŘÍRODNÍHO CHARAKTERU					
zemědělské	pozemky zemědělského půdního fondu (tj. orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, trvalé travní porosty)	stavby, zařízení a opatření nezbytné pro obhospodařování zemědělské půdy, související dopravní a technická infrastruktura (např. poimní cesty, závlahy, odvodnění), stavby a zařízení technické infrastruktury, pěší a cyklistické stezky, hipostezky, protihluková opatření dopravních staveb, prvky a plochy krajinné zeleně (meze, aleje), zpomalující odtok vody z krajiny a utvářející ráz krajiny, plochy a koridory ÚSES	pozemky související dopravní infrastruktury	veškeré stavby a činnosti neslučitelné a nesouvisející s hlavním a přípustným využitím	x
lesní	pozemky určené k plnění funkce lesa	plochy a koridory ÚSES - platí zde podmínky využití stanovené v regulativu ploch NP, stavby a zařízení pro lesní hospodářství, vodní plochy	související dopravní a technická infrastruktura, pěší a cyklistické stezky, hipostezky	veškeré stavby a činnosti neslučitelné a nesouvisející s hlavním a přípustným využitím, stavby pro rekreaci	x
smíšené nezastavěné	produkce na zemědělském půdním fondu, zejména trvalé travní porosty, prvky a plochy významné krajinné zeleně (meze, aleje), významné krajinné prvky, pozemky a plochy, v nichž lze obecně těžko oddělit lesní, vodní a jiné typy přírodních ploch	plochy a koridory ÚSES - platí zde podmínky využití stanovené v regulativu ploch NP, pozemky pro stavby, zařízení a opatření nezbytné pro obhospodařování zemědělské půdy v nezastavěném území, drobné vodní plochy, zamočené plochy, ostatní plochy nezastavěného území, které nejsou hospodářsky využitelné, a lze je ponechat přirozenému vývoji, protihluková opatření, související dopravní a technická infrastruktura (např. poimní cesty, závlahy, odvodnění), rekreační louky, prvky drobné architektury (sochy, pítko) a mobilizát, rozhledny a infostánky, dětská hřiště, drobné vyhlídkové stavby, stavby pro zadržení vody v krajině	pozemky staveb pro a zařízení technické infrastruktury	veškeré stavby a činnosti neslučitelné a nesouvisející s hlavním a přípustným využitím, veškeré další činnosti, které jsou v rozporu s trvalé udržitelným způsobem obhospodařování krajiny	x
přírodní	pozemky a koridory ÚSES (LBK, LBC)	využití zajišťující přirozenou druhovou skladbu bioty odpovídající trvalým stanovištním podmínkám	jiné využití jen pokud nezhorší ekologickou stabilitu; u vodních toků např. revitalizace a obnova běhových porostů, drobné vodní plochy, na mokřatých nívách např. přirozená sukcese, pozemky a plochy, stavby a zařízení dopravní a technické infrastruktury pouze v nuzných případech, kdy neexistuje alternativní řešení (pozemky, plochy, trasy a prvky cest, cyklotras a pěšin)	veškeré stavby a činnosti neslučitelné a nesouvisející s hlavním a přípustným využitím, činnosti, které jsou v rozporu se zájmy ochrany přírody a krajiny	x



LEGENDA

- HRANICE ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ = HRANICE OBCE
- ÚDAJE MAPY KN - PRÁVNÍ STAV ÚZEMÍ KE DNI 9. 3. 2016
- VRSTEVNICE (PO 10 METRECH)
- ZASTAVĚNÉ ÚZEMÍ k 1. 6. 2016 (VYMEZENO DLE PARAGRAFU 58 STÁVEB. ZÁKONA NAD MAPOU KN)
- ZASTAVITELNÉ PLOCHY
- PLOCHY PŘESTAVBY

PLOCHY S ROZDÍLNÝM VYUŽITÍM ÚZEMÍ

- S - PLOCHY SMÍŠENÉ OBYTNÉ
- OV - PLOCHY OBČANSKÉHO VYBAVENÍ VEŘEJNÁ INFRASTRUKTURA
- OS - PLOCHY OBČANSKÉHO VYBAVENÍ TĚLOVÝCHOVNÁ A SPORTOVNÍ ZAŘÍZENÍ
- VD - PLOCHY VÝROBY A SKLADOVÁNÍ DROBNÁ A ŘEMESLNÁ VÝROBA
- TI - PLOCHY TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY
- PV - PLOCHY VEŘEJNÝCH PROSTRANSTVÍ
- DS - PLOCHY DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY - SILNIČNÍ
- DL - PLOCHY DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY - LETECKÉ
- W - PLOCHY VODNÍ A VODOHOSPODÁŘSKÉ

ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY

- HRANICE LOKÁLNÍHO BIOCENTRA (LBC)
- HRANICE LOKÁLNÍHO BIKORIDORU (LBK)

DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA

- KORIDOR DOPRAVNÍ STAVBY DLE ZÚR (SILNICE III/334)
- SILNICE III. TŘÍDY
- CYKLOTRASY

ENERGETIKA A SPOJE

- NADZEMNÍ ELEKTRICKÉ VEDENÍ 22 kV
- TRAFOSTANICE 22/0,4 kV
- KOMUNIKAČNÍ VEDENÍ

VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

- STAV NÁVRH
- WODNÍ ZDROJ
- ÚPRAVNA VODY, ČERPAČÍ STANICE
- VODOJEM
- DÁLKOVÝ VODOVODNÍ PŘÍVADĚČ
- ČISTIŘNA ODPADNÍCH VOD

Obrázek 97 Výřez hlavního výkresu územního plánu obce Nučice (zdroj: Územní plán Nučice)

4.1.2 NÁVRH SMĚŘUJÍCÍ K SOBĚSTAČNOSTI OBCE

Obec Nučice čítá přibližně 170 domácností. Budeme-li uvažovat opět průměrnou spotřebou jedné domácnosti 2,5 MWh ročně, pak se jedná o celkovou spotřebu 425 KWh ročně ve všech domácnostech v obci. Tato spotřeba opět nezahrnuje spotřebu energie pro občanské vybavení obce, zemědělství, veřejné osvětlení, služby a další spotřebu podobného charakteru. Obec se ve svém územním plánu nevyjadřuje k obnovitelným zdrojům energie, neklade žádné podmínky ani regulativy na dané území.

Obec Nučice oproti obci Vrbčany neleží v pásmu s vhodnými podmínkami pro větrné elektrárny, proto není v okolí obce navržena žádná větrná elektrárna.

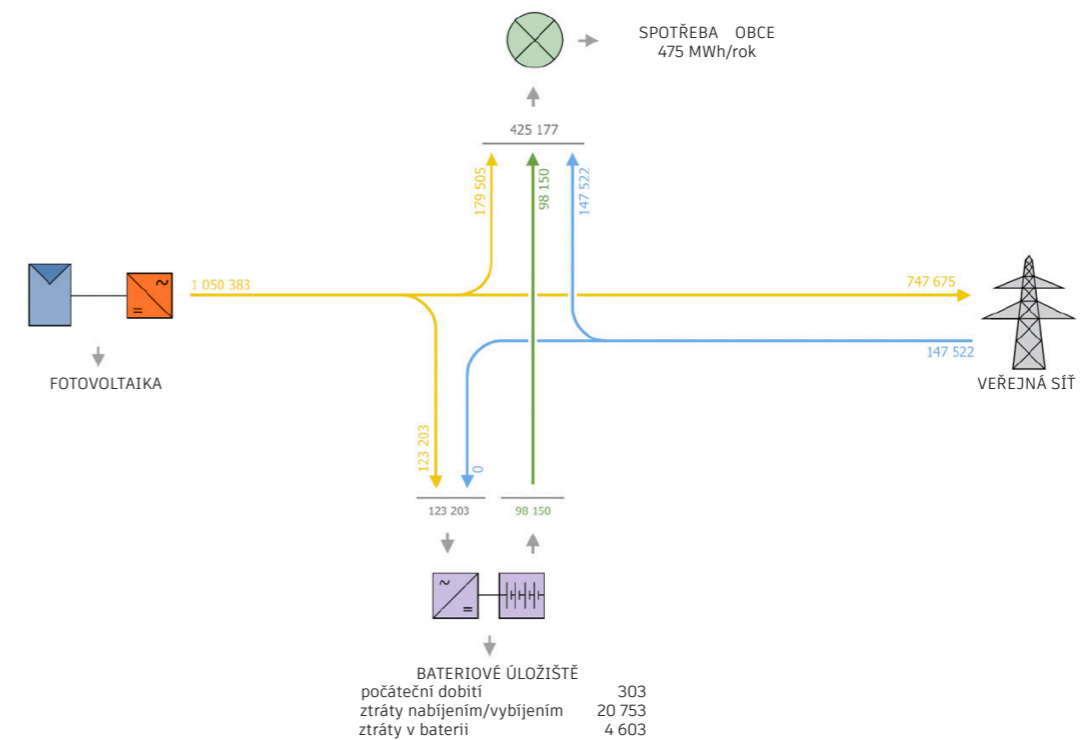
Obec se nachází v části České republiky, kde se dle mapy slunečního svitu, pohybuje intenzita slunečního záření mezi 1 055 až 1 082 kWh/m². I z tohoto důvodu byl návrh pro obec postaven zejména na energii ze slunce.

Navrhované solární panely byly umístěny na střechy budov místního zemědělského družstva a obecní budovy. Celková plocha takto umístěných panelů činí 6 000 m². Další možnou lokalitou pro umístění solárních panelů je vodní plocha severo-východně od obce. Jedná se o menší vodní plochu vedle Velkého nučického rybníka o celkové výměře 3 100 m². Umístění solárních panelů na vodní plochu, která není součástí územního systému ekologické stability, by proběhlo formou plovoucí fotovoltaiky. K doplnění celého systému byl proveden návrh agrofotovoltaiky na části zemědělsky obdělávané plochy obce. Celkově se jedná o plochu o velikosti 12 100 m² s počtem 2 400 fotovoltaických panelů.

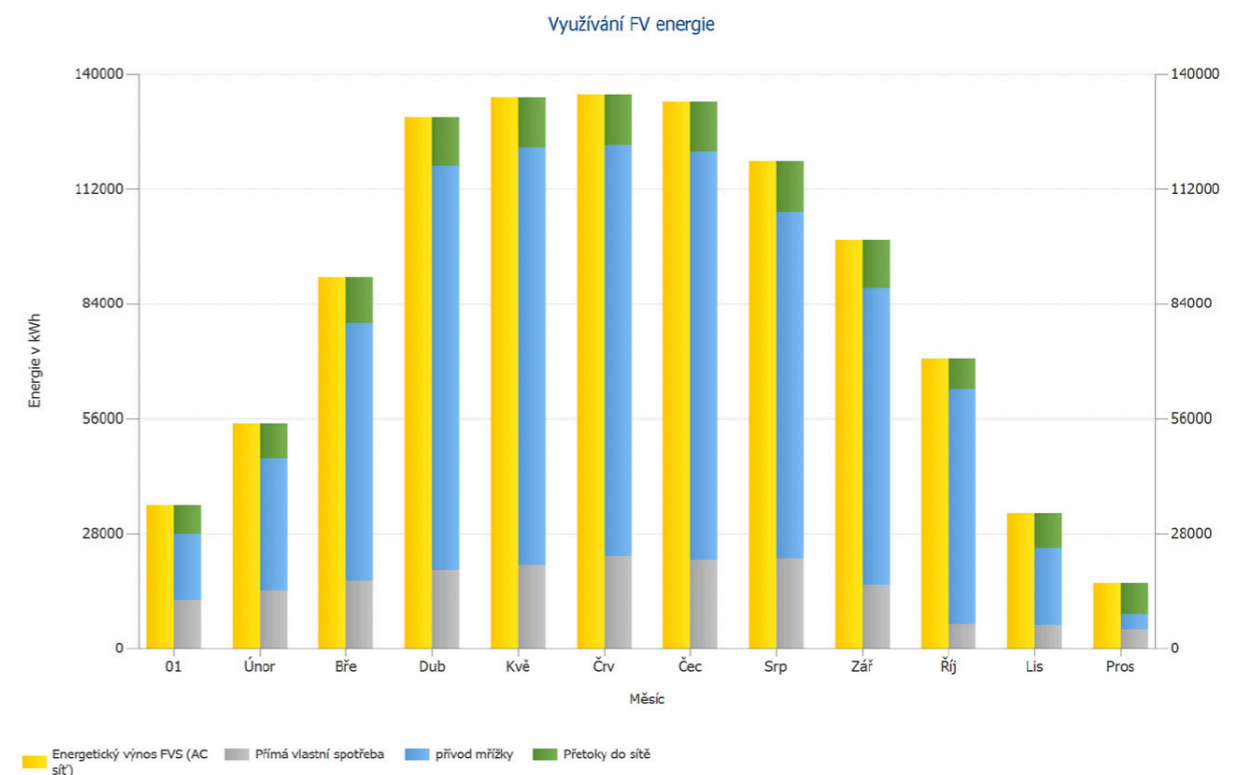
Při takovémto návrhu dochází k výrobě 1 050 383 kWh ročně v solárních panelech, 179 505 kWh je spotřebováno v domácnostech, 123 203 kWh je uloženo v bateriovém systému a 747 675 kWh je odvedeno do veřejné distribuční sítě. Bez použití bateriového systému by se jednalo o 42,22% soběstačnost obce. S využitím bateriových úložišť by soběstačnost obce vzrostla na 65,33 %. Pokud bychom se rozhodli rozšířit plochu pro solární panely, dosáhli bychom pouze vzrůstu soběstačnosti obce o 20 %. Zvýšily by se zejména přetoky do sítě – tedy možnost prodeje vyrobené elektřiny. Vše zobrazují obrázky číslo 98 a 99.

Pro vytápění obce by bylo vhodné využít obecní výtopnu na biomasu. Tímto způsobem by mohl být zpracováván bioodpad produkovaný v místním zemědělském družstvu. Navržené lokality a technologie pro obnovitelné zdroje, neomezují rozvoj dané lokality, nenarušují krajinný ráz a nemají negativní dopad na okolní prostředí.

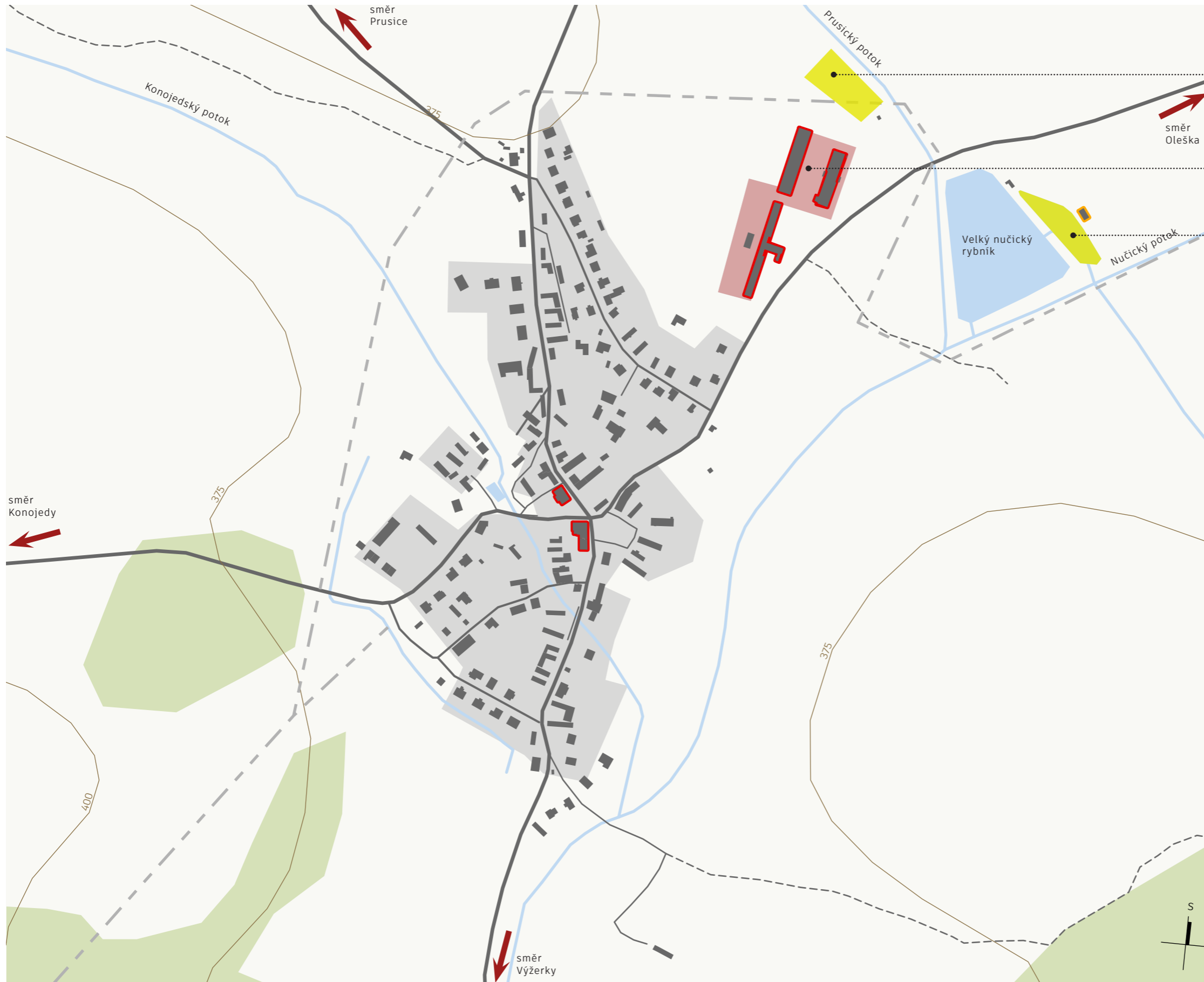
Energetická soběstačnost obce, za využití pouze solárních elektráren je v dané lokalitě nepravděpodobná. Pro zajištění soběstačnosti by bylo nutné vytvořit prostor pro další zdroj obnovitelné energie. Například umístění malé vodní elektrárny, či využití kogenerace při zpracování bioodpadu. Samozřejmostí je opět zapojení občanů do komunitní energetiky, která by umožňovala podílení se na výrobě sdílení vyrobené elektřiny.



Obrázek 98 Toky energie obec Nučice (výstup z programu PV*SOL premium 2021)



Obrázek 99 Toky energie obec Nučice (výstup z programu PV*SOL premium 2021)



Plocha pro agrofotovoltaiku

Zemědělské družstvo
možnost využití odpadní biomasy

Plovoucí fotovoltaika

- Bateriové úložiště
- Solární panely na střechách budov
- Výtopna na biomasu
- Solární elektrárny
- Elektrické vedení
- Vrstevnice
- Ulice
- Významné komunikace
- Pěsiny
- Vodní toky
- Vodní plochy
- Lesy
- Bloky budov
- Orná půda



DISKUZE A ZÁVĚR

V současné době není věnován dostatek prostoru pro propojení a srovnání požadavků územního plánování a urbanismu se zájmy energetiky. I proto bylo hlavním cílem této práce popsat jednotlivé cíle, úkoly a požadavky územního plánování a urbanismu a současně popsat i technologie, možnosti a podmínky pro umístování obnovitelných zdrojů energie. Následně hledat synergii těchto oborů, které jeden na druhém velmi závisí.

Jedním z hlavních cílů a úkolů územního plánování je vytvářet podmínky pro udržitelný rozvoj, zajištění kvality života a zároveň chránit hodnoty v území a krajině. Z dostupných zdrojů je zřejmé, že k dosažení udržitelného rozvoje je zapotřebí vytvářet podmínky pro umístování takových zdrojů energie, které neznečišťují prostředí a jejich zdroj není vyčerpateľný. V tomto kontextu se může jednat jak o energii jadernou, která má na území České republiky poměrně silnou podporu, nebo energie získávané ze slunečního záření, větru a vody.

V úvodu této bakalářské práce jsou kladeny otázky, které byly v průběhu celé práce zodpovídány.

Jaké jsou možnosti aplikace obnovitelných zdrojů v urbanizovaném území a krajině?

V dnešní době je věnována velká pozornost rozvoji fotovoltaických elektráren za účelem optimalizace výkonu a zároveň minimalizace dopadu na krajinu a urbanizované prostředí. Rozvoj solárních elektráren na území České republiky, i v jiných zemích, by se měl rozvíjet formou agrofotovoltaiky, plovoucích elektáren, případně umístováním fotovoltaických panelů na střechy vhodných objektů. První dva zmiňované principy přinášejí velkou řadu výhod (efektivní využití zemědělské půdy, zvýšení zemědělské produkce, zvýšení výkonu chlazením článků apod.) a jejich dopad na území je minimální. Umístování fotovoltaických panelů na střechy budov v historických centrech měst, vyvolává diskuze, které dle mého názoru budou vyřešeny až s příchodem takové technologie, která umožní výrobu elektrické energie s minimálním dopadem na panorama dané lokality.

Větrné elektrárny jsou v současné době aplikovány v území formou vysokých stožárů s turbínou na předem vybraných místech, která jsou pro jejich aplikaci vhodná. Problémem větrné energie je však společenské nepřijetí vyplývající převážně z mýtů týkající se provozu větrných elektráren.

Možnosti pro výstavbu nových velkých vodních elektráren na území České republiky jsou téměř vyčerpány a tudíž je rozvoj v oblasti vodní energie možný pouze formou malých vodních elektráren. V současnosti se v České republice nachází kolem dvou tisíc pozemků s vodním právem, tudíž možnost rozvoje zde existuje. Problémem však může být zajištění dostatečných průtoků vody vlivem stále častějších výkyvů počasí, či zvyšující se snahou o retenci vody v krajině.

Využití biomasy, ať už se jedná o kteroukoliv ze zmiňovaných forem, je velmi vhodnou a stále se rozvíjející možností pro vytápění či kogeneraci. Výstavba obecní spalovny na biomasu v areálu zemědělského družstva není objektem, který by ohrozil svou přítomností panorama města, či krajinný ráz.

Jaké jsou limity při aplikaci obnovitelných zdrojů v urbanizovaném území a krajině?

Limity pro umístování staveb pro výrobu obnovitelných zdrojů energie jsou specifické pro každý zdroj. Pokud bychom odhlédli od technických požadavků, kterými jsou například dostatečná únosnost podloží, vhodné morfologické a klimatické podmínky nebo dostupnost a kapacita napojení na veřejnou síť, narazili bychom na další limity vyplývající z ochrany člověka, přírody a krajiny. Určité podmínky pro umístování zdrojů (minimální vzdálenost od zastavěného území nebo ochrana dominant a chráněných

pohledů, ochrana přírodně významných lokalit apod.) jsou zcela opodstatněnými limity v území, které je nutné respektovat. Na druhé straně však omezení a limity výstavby, vyplývající ze subjektivních názorů veřejnosti, které omezují dosažení strategických cílů, je nutné určitým způsobem ve veřejném zájmu regulovat. Ideální formou eliminace těchto limitů je veřejná diskuze nad daným tématem a zvyšování informovanosti veřejnosti s jednotlivými záměry.

Jak lze efektivně řešit případný střet zájmů jednotlivých oborů?

Jak naznačují předchozí odstavce, střety zájmů jednotlivých oborů jsou časté. Cílem práce není nalézt univerzální řešení či definovat správnou cestu, kterou by se měla naše společnost vydat. Naopak cílem je poukázat na případné střety a nabídnout alespoň schůdné řešení pro obě strany. Typickým příkladem může být výstavba větrné elektrárny v krajině. Na jedné straně se jedná o místo vhodné pro situování tohoto typu obnovitelného zdroje energie a možnost přechodu na částečnou soběstačnost dané lokality. Na straně druhé, se však záměr potýká s nesouhlasem veřejnosti, který je daný nedostatečnou informovaností, možným narušením krajinného rázu a nepřipraveností územního plánu. V tomto případě by řešením mohlo být:

- **sezámení veřejnosti** s daným záměrem a vysvětlení technických principů, limitů vyplývajících z aplikace a současně i přínosy pro lokalitu,
- **příprava územně plánovací dokumentace** tak, aby záměr měl v území vybranou vhodnou lokalitu, nebyl příliš rušivý, avšak byl stále efektivní,
- **provedení kompromisu** v procesu projednávání tak, aby došlo co k nejmenším střetům zájmů, avšak projekt zůstal efektivní

Je současná legislativa a územně plánovací dokumentace připravena na aplikaci forem obnovitelných zdrojů energie?

V současné době je zpracovávána novela zákona LEX OZE II, která se zaměřuje na definici pojmu komunitní energetika a umožní tak aktivní zapojení běžných spotřebitelů do sdílení lokálně vyrobené elektřiny.

Obce jsou v tomto ohledu spíše pozadu. V současné době se setkáme často s územními plány, které žádným způsobem nezmiňují možnosti umístování staveb obnovitelných zdrojů energie a nevytvářejí regulativy pro prostorové a funkční uspořádání. To vše ačkoliv se nachází v lokalitách vhodných pro využití větrné energie, či disponují budovami nebo pozemky vhodnými pro instalaci fotovoltaických panelů.

Pokud chceme dosáhnout alespoň částečného přechodu na obnovitelné zdroje energie, musíme pro ně nejprve vytvářet vhodné podmínky v urbanizovaném území a v krajině. Zároveň však nesmíme zapomenout na ochranu hodnot, které v daném území máme.

ZDROJE

LITERÁRNÍ ZDROJE

BERANOVSKÝ, Jiří a Jan TRUXA. *Alternativní energie pro váš dům*. 2. aktualiz. vyd. Praha: EkoWATT, 2004. 21. století. ISBN 80-86517-89-6.

BENDL, Jiří, et al., *Strategický rámec Česká republika 2030*. Praha, 2017. ISBN 978-80-7440-188-6. Dostupné také z: <https://www.cr2030.cz/wp-content/uploads/2023/01/Strategicky%CC%81-ra%CC%81mec-C%CC%8CR-2030.pdf>

BOŽKOVÁ, Barbora, et al. *Co přinesly projekty v Hostětíně: 20 let na cestě k energetické soběstačnosti*. 3. Hostětín: Ekologický institut Veronica, 2013. ISBN 978-80-87308-24-0.

BUKÁČEK, Roman a Petr MATĚJKA, *Hodnocení krajinného rázu*. In: Péče o krajinný ráz – cíle a metody. Ed. I. Vorel, P. Sklenička. Praha: ČVUT, 1999. s. 159-187. ISBN 80-01-01979- 9.

CETLOVSKÝ, Stanislav, et al. 2010. *Větrná energie v České republice: hodnocení prostorových vztahů, environmentálních aspektů a socioekonomických souvislostí*. Brno : Ústav geoniky Akademie věd ČR, v.v.i, 2010. 978-80-86407-84-5.

DOČKAL, Martin, *České vysoké učení technické v Praze [ústní sdělení]*. Praha 7.10.2022

DOLEJŠÍ, Adam, *Západočeská univerzita v Plzni [ústní sdělení]*. Praha, 27.2. 2023.

DRÁBOVÁ, Dana. *Rizika a přínosy jaderné energetiky*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2007.

EGÚ BRNO, A. S. *Studie potenciálu komunitní energetiky v obcích a bytových domech ČR*. In: <https://www.egubrno.cz/> [online]. prosinec 2021 [cit. 2023-03-12].

EVERETT, Bob, et al. *Energy systems & sustainability: power for a sustainable future: power for a sustainable future*. Third. Oxford;Milton Keynes: Oxford University Press, 2021. ISBN 978-0-19-876764-0.

FORMAN, R.T.T., GORDON, M. *Krajinná ekologie*. Praha: Academia, 1993. 583 s. ISBN 80-200-0464-5.

HLAVAČKA, Vojtěch. *Obnovitelné a druhotné zdroje tepla: Perspektivy uplatnění obnovitelných zdrojů energie*. Praha: Společnost pro techniku prostředí, 1993.

HLAVÁČEK, Petr et al. *Koncept Chytrého venkova*. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, 2021. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/718825/Koncept_Chytneho_venkova_final.pdf

HLAVÁČEK, Petr et al. *Metodika Chytrého venkova*. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, 2021. Dostupné také z: https://eagri.cz/public/web/file/718827/Metodika_Chytneho_venkova_final.pdf

HRŮZA, Jiří. *Charty moderního urbanismu*. Praha: Agora, 2002. ISBN 80-902945-4-5.

HRŮZA, Jiří a Josef ZAJÍC. *Vývoj urbanismu II*. Praha: České vysoké učení technické, 1997. ISBN 80-01-01549-1.

HRŮZA, Jiří. *Svět měst*. Praha: Academia, 2014. ISBN 978-80-200-1808-3.

KUPKA, Jiří a Ivan VOREL. 2011. *Krajinný ráz, identifikace a hodnocení*. Praha : ČVUT, 2011. 978-80-01-04766-8.

KUPKA, Jiří. *Vybrané kapitoly z urbanistické kompozice*. Praha, 2017.

LIBRA, Martin a Vladislav POULEK. *Fotovoltaika: teorie i praxe využití solární energie: teorie i praxe využití solární energie*. 2., dopl. vyd. Praha: ILSA, 2010. ISBN 978-80-904311-0-2.

MAIER, Karel. *Územní plánování*. Praha: České vysoké učení technické, 1993. ISBN 80-01-01-01012-0.

MEDUNA, Vladimír. *Urbanistická kompozice*. 2. vyd. Brno: Vysoké učení technické, 1982.

MITREX a CLADIFY. *Sustainable facades*. 2022. Toronto.

Nová lipská charta: Využití transformativní schopnosti měst pro obecné blaho. 2020. Dostupné také z: https://dotaceeu.cz/getmedia/54d7fb52-a3fd-4531-a1d8-83c58e2e5700/Nova-lipska-charta_4.pdf.aspx

Obecní obnovitelné zdroje energie: Přehled českých projektů. Brno: Hnutí DUHA, 2020.

OLAH, George *Beyond Oil and Gas: The Methanol Economy: The Methanol Economy*. Angewandte Chemie (International ed.). Weinheim: WILEY-VCH Verlag, 2005, 44(Journal Article), 2636-2639. ISSN 1433-7851. Dostupné z: doi:10.1002/anie.200462121

Politika architektury a stavební kultury České republiky. Praha a Brno: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2015. ISBN 978-80-87147-83-2.

POSPÍŠIL, František. *Osnovy obsahu vybraných přednášek předmětu DSUP: územní plánování (zima 2017–léto 2018)*. 2018.

Postup přípravy založení energetických společenství v obcích a městech ČR. Ministerstvo životního prostředí, 2022. Dostupné také z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/komunitni_energetika/\\$FILE/OEOK-Brozura_Postup_pro_pripravu_energetickych_spolecenstvi_v_mestech_a_obcich-20230131.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/komunitni_energetika/$FILE/OEOK-Brozura_Postup_pro_pripravu_energetickych_spolecenstvi_v_mestech_a_obcich-20230131.pdf)

Principy a zásady urbanistické kompozice v příkladech. 2019 Praha, Brno: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2019. 978-80-7538-209-2.

QUASCHNING, Volker. *Obnovitelné zdroje energií*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3250-3.

Sdělení č. 13/2005 Sb. m. s.: *Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Evropské úmluvy o krajině*. 2005. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/ms/2005-13>

SMRŽ, Milan. *Cesta k energetické svobodě: impuls k přeměně energetiky a hospodářství do udržitelné formy*. Brno: WISE, 2007. SRDEČNÝ, Karel a Jan TRUXA. *Obnovitelné zdroje energie v jižních Čechách a Horním Rakousku*. Praha: EkoWATT, 2000.

SRDEČNÝ, Karel a Jan TRUXA. *Tepelná čerpadla*. Brno: ERA, 2005. ISBN 80-7366-031-8.

Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2018/2001: ze dne 11. prosince 2018 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů. 2018. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>

Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2019/944: ze dne 5. června 2019 o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o změně směrnice 2012/27/EU. 2019. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0944&from=CS>

Státní energetická koncepce České republiky. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2014.

ŠILHÁNKOVÁ, Vladimíra. *Urbanistická typologie: úvod do urbanismu a základní typologie sídel*. Hradec Králové: Civitas per populi, 2020. ISBN 9788087756119.

TODL, Luděk, Michal HEXNER a Jaroslav NOVÁK. *Urbanistická kompozice I*. Praha: Ediční středisko Českého vysokého učení technického, 1985.

Územní plán Hostětín: úplné znění, 2014. Hostětín: Zastupitelstvo obce Hostětín

Územní plán Jindřichovice pod Smrkem: úplné znění, 2017. Jindřichovice pod Smrkem: Zastupitelstvo obce Jindřichovice pod Smrkem

Územní plán Nučice: úplné znění, 2017. Nučice: Zastupitelstvo obce Nučice

Územní plán Vrbčany: změna č. 1, odůvodnění, 2020. Vrbčany: Zastupitelstvo obce Vrbčany

Zákon č. 283/2021 Sb.: Zákon stavební zákon, v platném znění. 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-283>

Zákon č. 100/2001 Sb.: Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), v platném znění. 2001. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-100>

Zákon č. 114/1992 Sb.: Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. 1992. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>

Zákon č. 382/2021 Sb.: Zákon, kterým se mění zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony, v platném znění. 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>

cs/2021-382

Zákon č. 406/2000 Sb.: Zákon o hospodaření energií, v platném znění. 2000. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-406>

Zákon č. 458/2000 Sb.: Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), v platném znění. 2000. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458>

ZDROJE ODKAZŮ V TEXTU

- url¹ Ministerstvo životního prostředí [online]. [cit. 2023-03-23]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz>
- url² Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: NATURA 2000 [online]. 2023 [cit. 2023-03-20]. Dostupné z: <https://nature.cz/homepage>
- url³ Slavné vily: Le Corbusier [online]. FOIBOS, 2007 [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: <https://www.slavnevily.cz/zpravy/z-oboru/le-corbusier>
- url⁴ Teoretické základy problematiky zeleně ve městech [online]. law [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: <http://www.landarchweb.cz/teoretick%C3%A9%20z%C3%A1klady.html>
- url⁵ Co je to agrovoltaika?. Ekolist.cz [online]. 23.11.2021 [cit. 2023-04-24]. ISSN 1802-9019. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/co-je-to-agrovoltaika>
- url⁶ MENDELU: Územní plánování v souvislostech [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně [cit. 2023-03-18]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/
- url⁷ Jaká je průměrná spotřeba elektřiny u rodinného domu?. Skupina ČEZ [online]. 18.1.2022 [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/clanky/elektrina/jaka-je-prumerna-spotreba-elektřiny-u-rodinneho-domu-174046>
- url⁸ Energetická náročnost budov. Tzb-info [online]. [cit. 2023-03-12]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/energeticka-narocnost-budov>
- url⁹ Deník veřejné správy: Komunitní energetika a legislativní podpora [online]. 2023 [cit. 2023-04-2]. Dostupné z: <https://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6891408>
- url¹⁰ EnergoSolar: Rozvoj komunitní energetiky se očekává v roce 2024 [online]. 2022 [cit. 2023-04-19]. Dostupné z: https://www.energolar.cz/rozvoj-komunitni-energetiky-se-ocekava-v-roce-2024?gclid=Cj0KCQjwxMmhBhDJARISANFG0StKU AwtvhZ_VtnUX9o-Gj_mpszgHdMJO_kWFxkeNtT2nL-uuTZEjRKIaArOEEALw_wcb
- url¹¹ O energetice: denní zpravodajství [online]. [cit. 2023-04-6]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/>
- url¹² MATYÁŠEK, Jiří a Miloslav SUK. Antropogeneze v geologii: Zdroje energie [online]. [cit. 2023-03-04]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/elportal/estud/pedf/js10/antropog/web/pages/3-1-zdroje-energie.html#soul>
- url¹³ Svět energie: Vzdělávací portál ČEZ [online]. [cit. 2023-04-6]. Dostupné z: <https://www.svetenergie.cz/>
- url¹⁴ Ústav fyziky a materiálové inženýrství: Stránky pro výuku ÚFMI [online]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [cit. 2023-03-15]. Dostupné z: <https://ufmi.ft.utb.cz/>
- url¹⁵ Fakta o klimatu [online]. [cit. 2023-03-04]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/>
- url¹⁶ DOLEŽALOVÁ, Helena. Agrofotovoltaika z pohledu legislativy. Energie 21: časopis obnovitelných zdrojů energií [online]. 25.6.2021 [cit. 2023-05-2]. ISSN 1803-0394. Dostupné z: <https://energie21.cz/agrofotovoltaika-pohledem-pravnich-predpisu/>
- url¹⁷ LACKOVÁ, Jana. Plovoucí solární farmy na vodní hladině jsou nesmírně nadějně, pomohou i se zadržením vody. In: EFotovoltaika.cz [online]. 12.5.2022 [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.efotovoltaika.cz/fotovoltaika-na-vodni-hladine/>

- url¹⁸ Hluk větrných elektráren. In: Skupina ČEZ [online]. 1999 [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/vykladovy-slovník-energetiky/hesla/hluk_vetr_el.html
- url¹⁹ E.ON: se vyplatí – vám i přírodě [online]. [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.eon.cz/domacnosti/>
- url²⁰ Skupina ČEZ: Pro větrníky [online]. 2023 [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.pro-vetricky.cz/>
- url²¹ Vltava: proměny historické krajiny [online]. Praha: ČVUT, 2022 [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://vltava.fsv.cvut.cz/krajina.html>
- url²² Přečerpávací vodní elektrárna Dlouhé stráně. Skupina ČEZ [online]. [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobní-zdroje/obnovitelne-zdroje/voda/vodni-elektrarny/ceska-republika/dlouhe-strane-58155>
- url²³ HYBRID.CZ: První komerční vlnové elektrárny potvrzují, že energie z oceánu má budoucnost [online]. 6.3.2020 [cit. 2023-04-20]. ISSN 1802-5323. Dostupné z: <https://www.hybrid.cz/prvni-komerčni-vlnove-elektrarny-potvrzují-ze-energie-z-oceanu-ma-budoucnost/>
- url²⁴ Techmania Science Center: EDUPORTÁL [online]. Plzeň: Techmania Science Center, 2007 [cit. 2023-04-20]. Dostupné z: <http://edu.techmania.cz/cs>
- url²⁵ Novela Lex OZE 2: Jaká pozitiva přichystalo MPO?. Solární novinky [online]. 2009, 28. 02. 2023 [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.solarninovinky.cz/152399-2/>
- url²⁶ BOWEN, Andrew. Feldheim: Deutschlands energieautarkes Dorf. DW made for minds [online]. Deutsche Welle, 20.6.2015 [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.dw.com/de/feldheim-deutschlands-energieautarkes-dorf/a-18513800>
- url²⁷ Neue Energien Forum Feldheim [online]. Neue Energien Forum Feldheim, 2023 [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://nef-feldheim.info/?lang=en>
- url²⁸ Interflex H2020 [online]. 2020 [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://interflex-h2020.com/>
- url²⁹ HYBRID.CZ: Čepro prodává nově HVO naftu, jako ve Skandinávii [online]. 6.3.2020 [cit. 2023-04-20]. ISSN 1802-5323. Dostupné z: <https://www.hybrid.cz/cepro-prodava-nove-hvo-naftu-jako-ve-skandinacii/>
- url³⁰ SIMRIS – A 100% RENEWABLE ENERGY COMMUNITY VILLAGE. In: Housing evolutions [online]. [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.housingevolutions.eu/project/simris-a-100-renewable-energy-community-village/>
- url³¹ Hostětín [online]. 2009 [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <http://hostetin.cz/>
- url³² Elektrická energie. Skupina ČEZ [online]. [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/05/energie_2.html
- url³³ Obec Jindřichovice pod Smrkem [online]. [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.jindrichovice.cz/cs/>
- url³⁴ Obec Vrbčany [online]. [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.obecvrbcany.cz/>
- url³⁵ Obec Nučice [online]. [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.obec-nucice.cz/>

ZDROJE OBRÁZKŮ

- Dlouhé Stráně: Přečerpávací elektrárny [online]. [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: <https://next2sun.com/en/>
- DŘÍMAL, Petr. Tepelná čerpadla a geotermální energie. publi.cz, 2016. ISBN 978-80-88058-05-2.
- Dukovanská teplárenská [online]. [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: <https://www.dukovanska-teplarenska.cz/>
- EIC Jindřichovice pod Smrkem [online]. [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: [eic.jindrichovice.cz](https://www.eic.jindrichovice.cz)
- Fraunhofer ISE [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://www.ise.fraunhofer.de/witteveenbos>
- Housing evolutions Hub [online]. [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: <https://www.woltair.cz/>

KUPKA, J. Krajiny kulturní a historické. Praha: ČVUT, 2010

Next2Sun: Photovoltaics innovations [online]. [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://next2sun.com/en/>

PEŠTA, Jan. Několik poznámek ke studiu půdorysné struktury venkovských sídel na území Čech. *Průzkumy památek*. 2000, 153-168. ISSN 1212-1487.

SKALICKÝ, Jiří et al. *Fotovoltaické systémy v památkově chráněných územích* HMP. Praha, 2022.

Smart Písek: komunitní energetika [online]. [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: <https://smart.pisek.eu/>

SunAgro [online]. [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: <https://www.sunagro.sk/Vaillant.cz>

Woltair: Experti na tepelná čerpadla a fotovoltaiku [online]. [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: <https://www.woltair.cz/>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Princip udržitelného rozvoje a rozvoje na úkor životního prostředí (vlastní zpracování dle Maier, 1993).....	11
Obrázek 2 Schéma principu vytvoření soustavy NATURA 2000, (vlastní zpracování, dle url ²).....	12
Obrázek 3 Schémata typů polohy města v terénu (Kupka, 2010)	15
Obrázek 4 Chráněný pohled na Pražský hrad (vlastní fotografie).....	15
Obrázek 5 Silueta hlavního města Prahy (vlastní zpracování).....	16
Obrázek 6 Panoramatický pohled na hlavní město Praha (vlastní fotografie).....	16
Obrázek 7 Krajinný ráz Krkonoš – pohled na Sněžku (vlastní fotografie).....	17
Obrázek 8 Krajinný ráz Krkonoš – pohled do Labské rokle (vlastní fotografie).....	17
Obrázek 9 Celková spotřeba v jednotlivých krajích České republiky (zdroj: ERÚ).....	18
Obrázek 10 Spotřeba v jednotlivých odvětvích České republiky (zdroj: ERÚ).....	18
Obrázek 11 Schéma principu fungování současné a komunitní energetiky (vlastní zpracování dle https://smart.pisek.eu/).....	20
Obrázek 12 Podíl paliv a technologií na výrobě elektřiny, brutto - 2021 (vlastní zpracování dle dat ERÚ).....	21
Obrázek 13 Schéma možného rozdělení zdrojů energie (vlastní zpracování).....	22
Obrázek 14 Schéma rozdělení možnosti využití solární energie (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003).....	23
Obrázek 15 Schéma principu fungování solárních panelů (vlastní zpracování dle Quaschnig, 2010).....	23
Obrázek 16 Intenzita slunečního záření na území České republiky (vlastní zpracování dle Beranovský, et al., 2003).....	24
Obrázek 17 Schéma panelů (zdroj: url ¹⁵).....	24
Obrázek 18 Efektivita využití půdy na experimentálním pozemku v Heggelbachu, (zdroj: Fraungofer ISE).....	24
Obrázek 19 Možnosti instalace solárních panelů (zdroj: Horowitz et al., 2020).....	25
Obrázek 20 Vyvýšená otáčivá instalace (zdroj: SunAgro).....	25
Obrázek 21 Vertikální instalace (zdroj: Next2Sun).....	25
Obrázek 22 První plovoucí fotovoltaická elektrárna v České republice instalovaná skupinou ČEZ (zdroj: ČEZ).....	26
Obrázek 23 Dynamická plovoucí elektrárna Rotterdam, Nizozemsko (zdroj: witteveenbos).....	26
Obrázek 24 Parametry větrných turbín (zdroj: svetenergie.cz).....	26
Obrázek 25 Území vhodná pro umístění větrných elektráren a střet s ochranou přírody (vlastní zpracování, dle dat ERÚ)	27

Obrázek 26 Větrný park Kryštofovy Hamry Krušné hory, (autor: Milan Šulc, 2019).....	27
Obrázek 27 Offshore větrný park Barrow, Spolková republika Německo (autor: Andy Dingley).....	27
Obrázek 28 Princip průtočné vodní elektrárny (vlastní zpracování dle Quasching, 2010).....	28
Obrázek 29 Princip přečerpávací vodní elektrárny (vlastní zpracování dle Quasching, 2010).....	28
Obrázek 30 Průtočná vodní elektrárna Vrané nad Vltavou (zdroj: iDNES).....	28
Obrázek 31 Akumulační vodní elektrárna Orlický (zdroj: ČEZ).....	28
Obrázek 32 Přečerpávací vodní elektrárna Dlouhé Stráně (zdroj: dlouhestrane.cz).....	28
Obrázek 33 Malá vodní elektrárna Želina (zdroj: ČEZ).....	28
Obrázek 34 Princip vlnové plovákové elektrárny (vlastní zpracování dle Quasching, 2010).....	29
Obrázek 35 Princip vlnové komorové elektrárny (vlastní zpracování dle Quasching, 2010).....	29
Obrázek 36 Princip geotermální elektrárny (zdroj: Dřímál, 2016).....	29
Obrázek 37 Geotermální elektrárny Nesjavellir na Islandu (autor: Gretar Ívarsson).....	29
Obrázek 38 Princip tepelného čerpadla (vlastní zpracování dle Beranovský, et al., 2003).....	30
Obrázek 39 Tepelné čerpadlo nemrzoucí kapalina/voda, hlubinný vrt (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003).....	30
Obrázek 40 Tepelné čerpadlo nemrzoucí kapalina/voda, plošný kolektor (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003).....	30
Obrázek 41 Tepelné čerpadlo vzduch/voda, výměník vně budovy (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003).....	30
Obrázek 42 Tepelné čerpadlo vzduch/voda, výměník uvnitř budovy (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003).....	30
Obrázek 43 Tepelné čerpadlo voda/voda, ze sací studny (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003).....	30
Obrázek 44 Tepelné čerpadlo voda/voda, voda z vodního toku nebo plochy (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003).....	30
Obrázek 45 Příklad aplikace tepelného čerpadla a fotovoltaických panelů (zdroj: Woltair.cz)	31
Obrázek 46 Příklad umístění tepelného čerpadla vzduch/voda (zdroj: Vaillant.cz).....	31
Obrázek 47 Schéma rozdělení technologií zpracování a přípravy biomasy ke spalování (vlastní zpracování dle Beranovský et al., 2003).....	31
Obrázek 48 Možnosti využívání biomasy (vlastní zpracování dle Quaschnig, 2010).....	32
Obrázek 49 Obecní výtopna na biomasu Dukovany (zdroj: Dukovanská teplárenská).....	32
Obrázek 50 Pěstování Sloní trávy jakožto energické plodiny (zdroj: pixabay).....	32
Obrázek 51 Širší vztahy (vlastní zpracování).....	35
Obrázek 52 Solární elektrárna v bývalém vojenském prostoru (zdroj: nef-feldheim.info).....	36
Obrázek 53 Bateriové úložiště (zdroj: nef-feldheim.info).....	36
Obrázek 54 Pohled na větrný park Feldheim (zdroj: nef-feldheim.info).....	36
Obrázek 55 Pohled na obec Feldheim (zdroj: nef-feldheim.info).....	36
Obrázek 56 Solární panel společně s větrnými elektrárnami v obci (zdroj: nef-feldheim.info).....	36
Obrázek 57 Zpracování biomasy v bioplynové stanici (zdroj: nef-feldheim.info).....	36
Obrázek 58 Solární elektrárna s větrnou turbínou nedaleko obce Simris (zdroj: E.ON).....	38
Obrázek 59 Větrná turbína v obci (zdroj: E.ON).....	38
Obrázek 60 Pohled na obec Simris (zdroj: housingevolutions.eu).....	38

Obrázek 61 Bateriové úložiště (zdroj: E.ON).....	38
Obrázek 62 Schéma technologií v obci Simris (zdroj: housingevolutions.eu).....	38
Obrázek 63 Pohled na solární a větrnou elektrárnu (zdroj: cellcube.com).....	38
Obrázek 64 Bytový dům s instalací solárních panelů (zdroj: Veronica centrum Hostětín).....	40
Obrázek 65 Instalace fotovoltaických panelů na střeše obecní moštárny (zdroj: Veronica centrum Hostětín).....	40
Obrázek 66 Pohled na obec (zdroj: ur ¹³¹).....	40
Obrázek 67 Solární kolektory na fasádě budovy v obci (zdroj: Veronica centrum Hostětín).....	40
Obrázek 68 Schéma technologií v obci Hostětín (zdroj: Veronica centrum Hostětín).....	40
Obrázek 69 Projekt ekologických domů v obci Jindřichovice pod Smrkem (zdroj: eic.jindrichovice.cz).....	42
Obrázek 70 Projekt ekologických domů v obci Jindřichovice pod Smrkem (zdroj: eic.jindrichovice.cz).....	42
Obrázek 71 Větrná turbína Jindřichovice pod Smrkem zdroj: (zdroj:eic.jindrichovice.cz).....	42
Obrázek 72 Větrná elektrárna Jindřichovice pod Smrkem zdroj: ur ¹³³).....	42
Obrázek 73 Pohled na obec Jindřichovice pod Smrkem (zdroj: ur ¹³³).....	42
Obrázek 74 Ekocentrum (zdroj: eic.jindrichovice.cz).....	42
Obrázek 75 Obec typu silnicovka s danou orientací staveb (zdroj: Pešta, 2000).....	44
Obrázek 76 Současný pohled na Malou Stranu vl (zdroj: Skalický et al., 2022).....	46
Obrázek 77 Fotomontáž s instalací solárních panelů na Malé Straně (zdroj: Skalický et al., 2022).....	46
Obrázek 78 Viditelnost obnovitelných zdrojů z blízkých a dálkových pohledů na danou lokalitu (zdroj: Skalický et al., 2022).....	46
Obrázek 79 Viditelnost obnovitelných zdrojů z veřejných prostranství (zdroj: Skalický et al., 2022).....	46
Obrázek 80 Umístění solárních panelů na místa, která mohou být pohledově exponovaná (zdroj: Skalický et al., 2022).....	47
Obrázek 81 Širší vztahy (vlastní zpracování).....	47
Obrázek 82 Vytipovaná lokalita pro umístění větrné elektrárny (vlastní fotografie).....	48
Obrázek 83 Pohled na panorama obce z nejvyššího bodu (vlastní fotografie).....	48
Obrázek 84 Pohled ulicí směrem do středu obce (vlastní fotografie).....	48
Obrázek 85 Památkově chráněný Kostel sv. Václava (vlastní fotografie).....	48
Obrázek 86 Pohled na střed obce (vlastní fotografie).....	48
Obrázek 87 Urbanistická osa, pohled na kostel (vlastní fotografie).....	48
Obrázek 88 Výřez hlavního výkresu územního plánu obce Vrbčany (zdroj: Územní plán Vrbčany).....	49
Obrázek 89 Toky energie (výstup z programu PV*SOL premium 2021).....	50
Obrázek 90 Toky energie (výstup z programu PV*SOL premium 2021).....	50
Obrázek 91 Pohled na krajiny směrem k vodní nádrži (vlastní fotografie).....	52
Obrázek 92 Budovy v obci (vlastní fotografie).....	52
Obrázek 93 Budovy v obci Nučice (vlastní fotografie).....	52
Obrázek 94 Pohled z nejvyššího bodu obce (vlastní fotografie).....	52
Obrázek 95 Vodní plocha vhodná pro umístění plovoucí fotovoltaiky (vlastní fotografie).....	52

Obrázek 96 Střed obce Nučice (vlastní fotografie).....	52
Obrázek 97 Výřez hlavního výkresu územního plánu obce Nučice (zdroj: Územní plán Nučice).....	53
Obrázek 98 Toky energie obec Nučice (výstup z programu PV*SOL premium 2021).....	54
Obrázek 99 Toky energie obec Nučice (výstup z programu PV*SOL premium 2021).....	54

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Stavby posuzované procesem EIA, (vlastní zpracování, dle přílohy č. 1 zákona č. 100/2001 Sb., v platném znění.).....	12
Tabulka 2 Průměrná spotřeba energie jednotlivých spotřebičů v domácnosti (vlastní zpracování dle www.elektrina.cz).....	19
Tabulka 3 Zábor půdy jednotlivých typů elektráren (vlastní zpracování dle Drábová, 2007).....	19
Tabulka 4 Průměrné denní výroba elektrické energie solárního panelu o velikosti 1 m ² a výkonem 110 W (vlastní zpracování dle Beranovský, et al., 2003).....	24
Tabulka 5 Nejčastější typy čerpadel (vlastní zpracování dle Beranovský, et al., 2003).....	30
Tabulka 6 Souhrn vlastností obnovitelných zdrojů energie (vlastní zpracování).....	32
Tabulka 7 Podmínky pro umístění, povolení a kolaudaci dle LEX OZE I (vlastní zpracování dle MMR ČR).....	34
Tabulka 8 Přehled využívaných technologií v obci Feldheim (vlastní zpracování).....	36
Tabulka 9 Přehled využívaných technologií v obci Simris (vlastní zpracování).....	38
Tabulka 10 Přehled využívaných technologií v obci Hostětín (vlastní zpracování).....	40
Tabulka 11 Přehled využívaných technologií v obci Jindřichovice pod Smrkem (vlastní zpracování).....	42
Tabulka 12 Plochy s rozdílným způsobem využití dle územního plánu Vrbčany (vlastní zpracování).....	49
Tabulka 13 Plochy s rozdílným způsobem využití dle územního plánu Nučice (vlastní zpracování).....	53