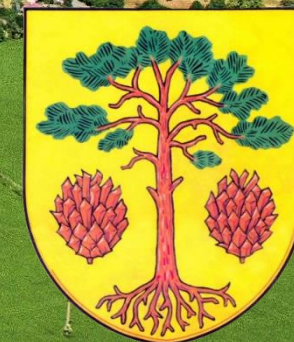


Místní energetická koncepce obce Bory



**Financováno
Evropskou unií**
NextGenerationEU



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



**NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY**



Úvodní ustanovení

Tento projekt je financován z prostředků Evropské unie z fondu Next Generation EU, Národní plán obnovy za podpory MPO ČR.

Energetická koncepce obce Bory vychází z uvědomění si klíčového významu energie pro život a rozvoj místní komunity. Tento dokument představuje výsledek systematické analýzy současného stavu energetické infrastruktury a potřeb obce a je zpracován s důrazem na dlouhodobou udržitelnost a efektivitu využívání energie. Koncepce byla vypracována s cílem identifikovat strategické směry a opatření, které povedou k optimalizaci energetických procesů v rámci obce. Zahrnuje široký přehled současných technologií, legislativních a ekonomických faktorů ovlivňujících energetický sektor a konkrétní návrhy opatření pro dosažení definovaných cílů. Implementace této energetické koncepce přinese konkrétní přínosy pro obyvatele Borů, zlepší kvalitu života a současně sníží negativní dopady na životní prostředí. Pro úspěšné provedení navrhovaných opatření a dosažení stanovených cílů bude zásadní spolupráce s odborníky a dotčenými aktéry.

Zhotovitel koncepce	Zpracovatelé:	
SMS-sloužby s. r.o. Národní 973/41 110 00 Praha 1 IČ: 06784771	Bc. Slávek Holeyšovský	RNDr. Marek Komárek
	Bc. Jan Dvořáček	Mgr. Michal Svoboda, MSc.
	Bc. Karel Petýrek	



Obsah

Účel místní energetické koncepce	6
Základní informace	8
Socioekonomická analýza	10
Technická infrastruktura	10
Dopravní infrastruktura	11
Výstavba	12
Struktura ekonomických subjektů	16
Přírodní podmínky	19
Krajinný ráz a využití ploch.....	19
Reliéf a topografie terénu.....	21
Eroze zemědělské půdy.....	22
Klimatické údaje o území	24
Sluneční energie	32
<i>Solární iradiace v území</i>	32
<i>Potenciál výroby fotovoltaické elektrárny</i>	33
<i>Potenciál využitelnosti ploch střech</i>	34
<i>Shrnutí kapitoly:</i>	34
Vodní energie.....	35
<i>Shrnutí kapitoly</i>	35
Větrná energie	36
Shrnutí kapitoly.....	37
Geotermální energie	38
<i>Potenciál geotermální energie</i>	38
<i>Hlubinná geotermální energie</i>	38
<i>Mělká geotermální energie</i>	39
<i>Shrnutí kapitoly</i>	39
Bioenergie (biomasa)	40
<i>Odpadní biomasa</i>	41
<i>Domácí bioodpady a gastroodpady</i>	41
<i>Zbytkové bioodpady z obecního a soukromého hospodaření</i>	42
<i>Výnosy z energetických plodin</i>	45
<i>Kukuřice na siláž</i>	45



Slunečnice	46
Řepka ozimá	47
Technické konopí	48
Rychle rostoucí dřeviny	49
Energeticky zpracovatelné odpady	51
Energetické zpracování odpadů pro Bory	52
Analýza aktuálně používaných zdrojů energie	53
Zdroje energií v majetku obce a podnikatelů	53
Zdroje energií budov soukromých subjektů	54
Analýza nemovitostí ve vlastnictví obce	56
ČOV	58
Dětská skupina a muzeum	61
Hasičská zbrojnice a pobočka České pošty	63
Kulturní dům	66
Mateřská škola	70
Obecní bytový dům	73
Obecní úřad s jídelnou	75
Sportovní zázemí	78
Ubytovna s pohostinstvím	80
Základní škola	83
Vodárna	87
Lokality vhodné pro umístění obnovitelných zdrojů energie	90
Výsledky dotazníkového šetření	95
Implementační a realizační část	98
Akční plán	99
Financování	103
Komunitní energetika	106
Energetická bilance u obecních budov před zavedením a po zavedení opatření v akčním plánu	107
Energetická bilance na celém území	110
Závěr	111



Seznam zkratek

BPS – bioplynová stanice

ČR – Česká republika

CHKO – chráněná krajinná oblast

ERÚ – energetický regulační úřad

FVE – fotovoltaická elektrárna

GTE – geotermální energie

MEŘO – metylester řepkového oleje

SLDB – sčítání lidu, domů a bytů

ZEVO – zařízení na energetické zpracování odpadu



Účel místní energetické koncepce



Místní energetická koncepce obce Bory je strategický dokument zaměřený na zajištění udržitelného a efektivního využívání energie v regionu. Jejím hlavním účelem je přispět k dlouhodobému rozvoji energetiky, zvýšení energetické efektivity a podpoře obnovitelných zdrojů energie.

Jedním z klíčových cílů koncepce je **rozvoj udržitelné energetiky**, která minimalizuje negativní dopady na životní prostředí a zajišťuje spolehlivé dodávky energie pro všechny obyvatele. To zahrnuje optimalizaci energetických procesů, zavádění moderních technologií a podporu inovativních řešení.

Koncepce se zaměřuje na **zvýšení energetické efektivity ve všech sektorech – od domácností přes veřejné budovy až po podniky**. To znamená snižování energetických ztrát, zlepšování izolace budov, modernizaci vytápěcích a chladících systémů a využívání energeticky úsporných spotřebičů.

Dalším významným cílem je **podpora využívání obnovitelných zdrojů** energie, jako jsou solární, větrné, vodní a geotermální energie. Koncepce zahrnuje plány na instalaci nových obnovitelných zdrojů, podporu komunitních energetických projektů a vytvoření podmínek pro jejich ekonomickou rentabilitu.

Pro zajištění efektivního využívání energií je nezbytné **modernizovat a rozvíjet energetickou infrastrukturu**. To zahrnuje investice do distribučních sítí,

budování nových energetických zařízení a zavádění chytrých technologií pro řízení spotřeby a výroby energie.

Koncepce klade důraz na **aktivní zapojení veřejnosti** do energetického plánování a realizace projektů. To zahrnuje vzdělávací a informační kampaně, veřejné konzultace a podporu občanských iniciativ zaměřených na udržitelnou energetiku. Spolupráce s místními komunitami je klíčová pro úspěšnou implementaci opatření.

Součástí koncepce je také **příprava na krizové situace**, které mohou ovlivnit dodávky energie. To zahrnuje vytváření krizových plánů, budování rezervních kapacit a systémů pro rychlou obnovu dodávek energie v případě výpadků nebo havárií.

Místní energetická koncepce obce Bory je **komplexním plánem pro zajištění udržitelné, efektivní a spolehlivé energetiky v regionu**. Prostřednictvím rozvoje obnovitelných zdrojů, modernizace infrastruktury, zvyšování energetické efektivity a zapojení veřejnosti přispívá k trvalému zlepšování kvality života obyvatel a ochraně životního prostředí.



Analytická část



Základní informace



Obec Bory se nachází v kraji Vysočina v okrese Žďár nad Sázavou, přičemž nejbližším větším městem, pod jehož správní obvod ORP spadá, je Velké Meziříčí. Kromě administrativní náležitosti lze zmínit také náležitost k historické Moravě a k přírodnímu celku Českomoravské vrchoviny, konkrétněji její části zvané Křižanovská vrchovina. Zde se nachází Bory v nadmořské výšce 520 m.

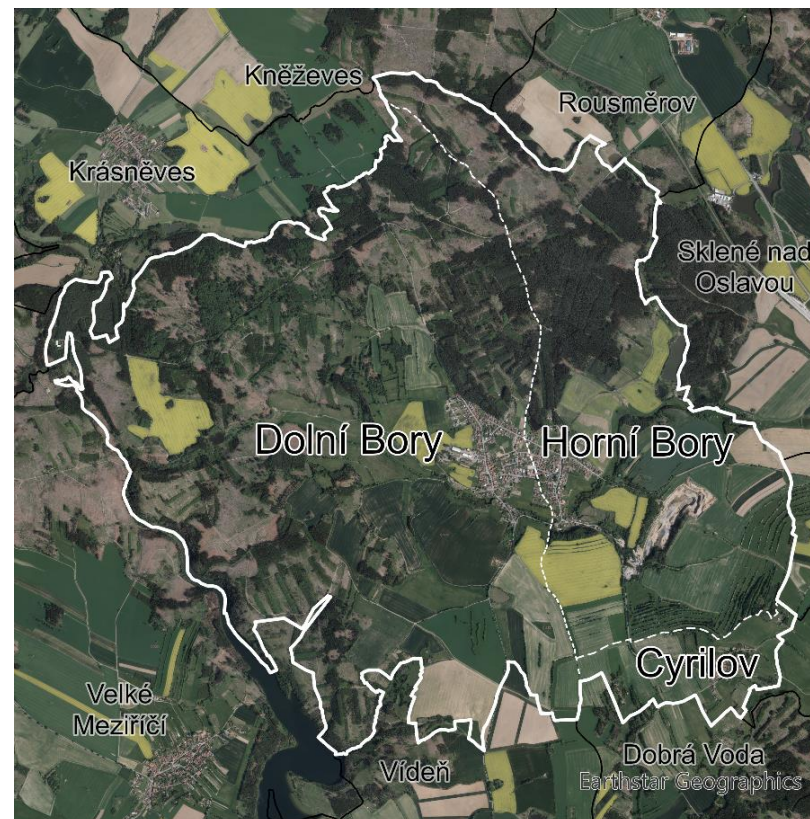
K 1. 1. 2024 zde žilo **779 obyvatel**. Celkové území obce má **rozlohu 1 647 ha**, přičemž je tvořeno 2 katastry původních obcí – Dolními Bory a Horními Bory, pod které katastrálně spadá i třetí místní část Cyrilov. Tyto místní části zachycuje mapa na obrázku 1.

Přímo přes obec neprochází žádná **dopravní komunikace** nadregionálního významu s intenzivním provozem. Jak je patrné z obrázku 2, tranzitní je zde silnice III/36049 z Velkého Meziříčí do Rousměrova, kde se napojuje na silnici I/37. Z obce dále vychází silnice III/35425 do Radostína nad Oslavou. Železnice územím obce neprochází, nejbližší stanice se nachází ve Skleném nad Oslavou na trati Brno – Havlíčkův Brod.

Obsluhu **veřejnou dopravou** tak zajišťují přímo v obci pouze autobusy spojující ji především s Velkým Meziříčím, Žďárem nad Sázavou a některými dalšími okolními obcemi. Frekvence spojů se však významně mezi místními částmi liší.

Nejvíce spojů, konkrétně 10, je nabízeno během pracovního dne v Dolních Borech

Obrázek 1: Ortofotomapa obce Bory, jejich katastrálních území a okolních obcí.

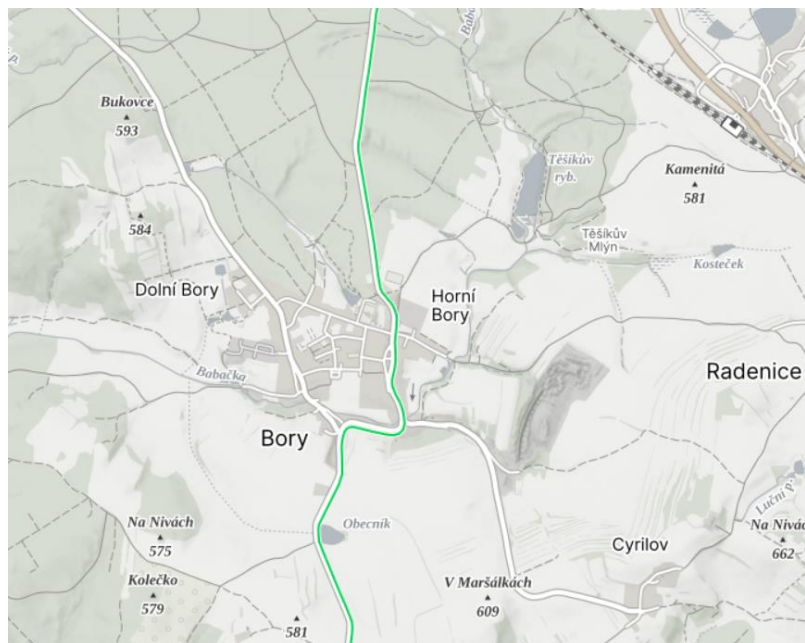


Zdroj: ČÚZK (2024), RÚIAN (2024)-vlastní zpracování

ve směru na Velké Meziříčí, respektive 4 ve směru na Žďár. V Horních Borech je to pouze 5 spojů do Velkého Meziříčí a opět 4 do Žďáru nad Sázavou. Do Žďáru je nadto možné dostat se s přestupem ve Skleném na vlak dalšími spoji. V Cyrilově je to jediný autobus po sedmé ranní v běžný den do Velkého Meziříčí.

Územím obce protéká nebo zde přímo pramení několik, většinou menších, **vodních toků**. Výjimku tvoří řeka Oslava, která však teče pouze po hranici obce s Velkým Meziříčím, přesněji jeho částí Olší nad Oslavou. Naopak přes zastavěnou část obce prochází potok Babačka, který se následně do Oslavy vlévá. **Vodních ploch** se nachází na území Borů také velké množství, přičemž největší je Těšikův rybník. K největším místním vodním plochám patří také Horník, Obecník nebo nepojmenovaný rybník na Babačce nacházející se zhruba 600 m od jejího ústí do Oslavy.

Obrázek 2: Dopravní mapa obce Bory se zvýrazněnou silnicí III/36049.



Zdroj: Mapy.cz (2024)



Socioekonomická analýza



Technická infrastruktura

Distribuci **elektrické energie** do obce zajišťuje nadzemní vedení o napětí 22 kV zakončené několika trafostanicemi, přičemž přesné vedení zachycuje obrázek 3. Ke konkrétním nemovitostem je pak rozvod zajištěn přípojkami buď přímo ze sloupu, nebo ze země. Přimo na území obce se nenachází žádná významnější elektrárna využívající obnovitelné zdroje, byť kousek od hranic katastru existují dvě menší vodní elektrárny na řece Oslavě.

Obvykle sloupy nesoucí elektrické vedení zároveň nesou i **veřejné osvětlení**. To je převážně staršího typu, ovšem postupně dochází k obměně a přechodu na úspornější LED technologii.

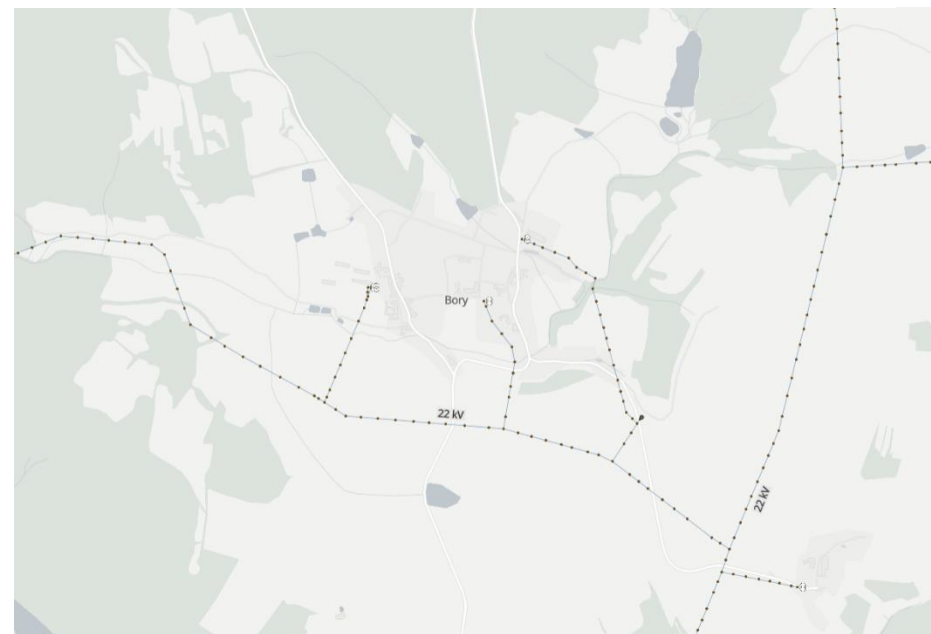
Co se týká **plynofikace**, obec je obsluhována středotlakovou rozvodní sítí, která pokrývá kromě místní části Cyrilov celé území.

Obdobná situace platí u **veřejného vodovodu**, tedy kromě Cyrilova je celé území obce obsluhováno existujícím vodovodem, který využívá místní vrty. Plánováno je dobudování vodovodu i do zmíněného Cyrilova napojením na přívaděč Mostišť – Žďár. Dosud využívají místní obyvatelé vlastní zdroje především ze studní.

Téměř totožná je situace u **likvidace odpadních vod** s tím rozdílem, že zde není rozhodnuto o dobudování sítě do Cyrilova. V současné době se o této variantě

diskutuje, ovšem z důvodu nízkého počtu obyvatel se tato možnost jeví jako nepravděpodobná. V Cyrilově tedy dochází k individuální likvidaci odpadních vod v domácích čistírnách, případně septicích či žumpách s vývozem. Splašková kanalizace ve zbytku obce je zakončena v místní čistírně odpadních vod.

Obrázek 3: Mapa vedení elektrické energie na území Borů.



Zdroj: Openinframap.org (2024)-vlastní zpracování

V oblasti kvality **pokrytí internetem** nepanuje optimální situace. Pouze Horní Bory dosahují rychlosti mezi 100 až 300 Mbit/s, zatímco Dolní Bory a Cyrilov nejčastěji nižších rychlostí mezi 30 až 100 Mbit/s. Rychlosti do 1 Gbit/s nebo i více nedosahuje žádné místo v obci. Technologicky je pokrytí internetem zajišťováno více technologiemi, především však metalickým kabelem a bezdrátově.



Dopravní infrastruktura

Jak již bylo zmíněno výše, obcí neprochází žádný významný dopravní tah nadregionálního významu. Druhově je zastoupena pouze silniční infrastruktura, železnice katastrem obce neprochází.

Lokálně nejvýznamnější je **silnice III/36049** z Velkého Meziříčí (přesněji jeho části Mostiště) do Rousměrova, kde se napojuje silnici I/37 z Velké Bíteše do Žďáru nad Sázavou a dále až do Hradce Králové. Ve Velkém Meziříčí, kam také dojíždí nejvíce lidí dle dat ze SLDB 2021, je možné připojení na dálnici D1.

S Radostínem nad Oslavou obec spojuje **silnice III/35425**, která zde začíná. V Radostíně je pak možné se napojit na silnici II/254 vedoucí z okraje Velkého Meziříčí na Nové Město na Moravě.

S místní částí Cyrilov spojuje zbytek obce **silnice III/36052**. Ostatní komunikace v katastru obce jsou už čistě místně obslužné.

Z výsledků Sčítání dopravy 2020 je možné zjistit, jak frekventované jsou významnější komunikace. V případě Borů byla měřena intenzita pouze na tranzitní silnici III/36049 z Velkého Meziříčí do Rousměrova. Měření však nebylo rozděleno na úseky a hodnoty tedy platí pro celou trasu. Pro samotné Bory tak sice platí, ale ne v přesnosti na jednotky vozidel. Zachyceny jsou na obrázku 4.

Obrázek 4: Měření intenzity dopravy na silnici III/36049 ze začátku Velkého Meziříčí (Mostiště) do Rousměrova.

Sčítání dopravy 2020 (sč.úsek: 6-7280)														... význam zkratk							
Roční průměr denních intenzit dopravy																					
	LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV							
RPDI - všechny dny	voz/den	182	35	8	40	6	10	60	0	8	7	356	2 735	29	3 120						
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV						
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	225	44	10	50	7	12	73	0	10	9	440	3 184	34	3 658						
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	76	13	3	15	3	4	28	0	3	3	148	1 611	17	1 776						
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV								
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											37	324								
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											37	321								
Těžká nákladní vozidla - TNV														TNV							
Hodnota TNV	voz/den											200									
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty														dle CNOSSOS-EU		dle Manuálu 2020					
		I1	I2	I3	I4	Celkem			OAL	NAL	NS	Celkem									
Roční průměr intenzit, den (06-18)	voz/den	2 214	143	68	23	2 448			2 230	193	25	2 448									
Roční průměr intenzit, večer (18-22)	voz/den	386	15	8	4	413			388	21	3	412									
Roční průměr intenzit, noc (22-06)	voz/den	235	15	7	2	259			237	20	3	260									
Emise														OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem		
Roční špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											340	22	11	3	7	383				
Koefficienty nerovnoměrnosti dopravy														alfa	beta	gamma	PS				
Koefficient nerovnoměrnosti dopravy	-											1,02	0,00	0,00	51,49						
Intenzita cyklistické dopravy														C							
Cyklistická doprava	cyklo/den											15									

Zdroj: ŘSD – Sčítání dopravy 2020

Z dat zachycených na předchozím obrázku vyplývá, že touto trasou v průměrný den projede **celkem 3 120 vozidel, z toho 2 735 osobních (téměř 88 %)** a 356 (přes 11 %) těžkých motorových vozidel zahrnujících vozidla nákladní.

Na základě těchto čísel je možné odhadnout množství emisí vytvořených osobní dopravou, která v tomto úseku dominuje. Průměrné emise automobilu průměrného stáří (dle Svazu dovozců automobilů 16 let) činí 145,7 g/km. Pokud tedy počítáme se zmíněnými 2 735 automobily, docházíme k číslu 398,5 kg/km produkovaných místní osobní automobilovou dopravou.

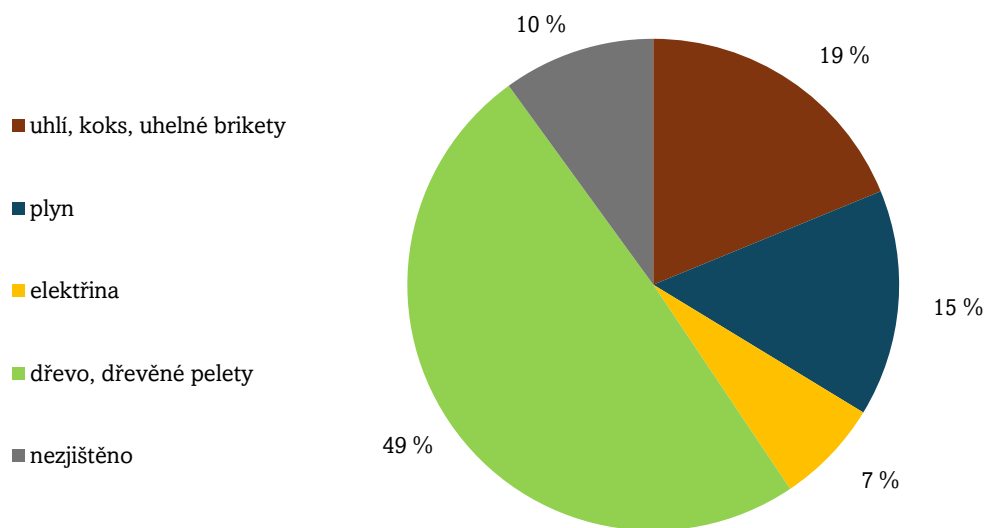


Výstavba

Dle SLDB 2021 bylo na území obce Bory zaznamenáno **281 domů**, z toho bylo 277 domů rodinných, 2 bytové domy a 2 ostatní budovy. Z celkové čísla bylo obydlených 227 domů (224 rodinných domů, 2 bytové domy, 1 ostatní budova) neboli 82 %.

V těchto domech se nacházelo **343 bytových jednotek**, z nichž bylo 261 obydlených (76 %). Z celkové počtu bytů se jich 332 nacházelo v rodinných domech, 9 v bytových domech a 2 jednotky v ostatních budovách. Zdroje využívané k vytápění v místních bytech zachycuje graf 1.

Graf 1: Podíl zdrojů využívaných k vytápění bytů v Borech.

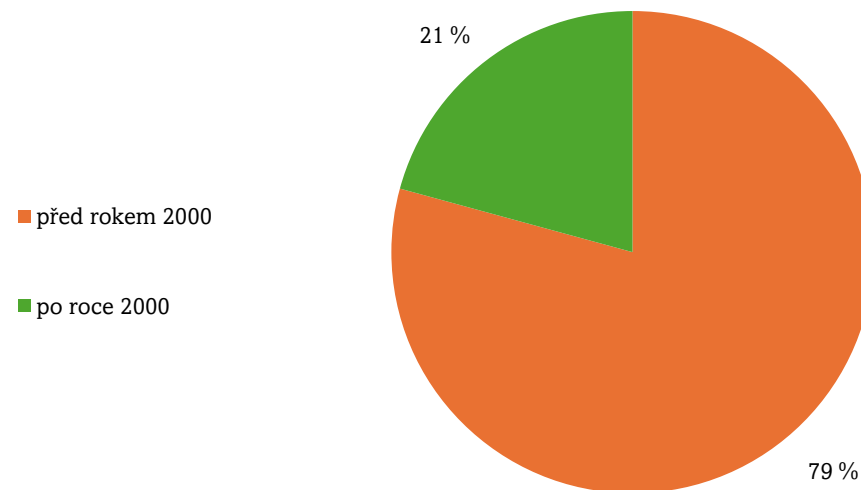


Zdroj: ČSÚ – SLDB 2021-vlastní zpracování

Z grafu je patrné, že **převládá vytápění dřevem a dřevěnými peletami (49 %)**. Následují uhlí, koks a uhelné brikety (19 %) a plyn (15 %).

Následující graf 2 zobrazuje podíl domů postavených nebo výrazně zrekonstruovaných po roce 2000. Domy postavené v tomto období bývají energeticky úspornější díky modernějším stavebním normám zahrnujícím lepší tepelnou izolaci a efektivnější systémy vytápění. Naopak starší domy jsou často energeticky náročnější buď kvůli dřívějším, dnes již zastaralým, stavebním metodám nebo kvůli horšímu technickému stavu či nedostatečné izolaci. Jejich renovace je proto zásadní a pomáhá zlepšit jejich celkovou energetickou efektivitu, čímž zároveň snižuje environmentální dopady jejich užívání.

Graf 2: Podíl domů postavených před rokem 2000 a poté.



Zdroj: ČSÚ – SLDB 2021-vlastní zpracování



Jak zachycuje graf 2, 79 % místních obydlených bytů se nachází v domech postavených nebo výrazněji rekonstruovaných před rokem 2000, které v době výstavby nemusely plnit dnešní energetické standardy, kvůli čemuž mohou být energeticky náročnější. Proti tomu 21 % bytů se nachází v domech postavených po roce 2000 a lze očekávat, že budou energeticky efektivnější. Z těchto čísel vyplývá potřeba renovace místních starších domů s cílem zvýšit jejich energetickou efektivitu, a tím i snížit náklady na energie. Tomu mohou pomoci i možnosti komunitní či komunální energetiky. Implementace komunitních zdrojů jako jsou malé větrné elektrárny fotovoltaické panely může podpořit energetickou soběstačnost a odolnost obce.

I z těchto důvodů je vhodné mít přesný přehled o **budovách ve vlastnictví obce**, které se případně do podobných snah mohou také zapojit. Tyto budovy a další stavby zachycuje tabulka 1. Každá z budov je využívána jiným způsobem, rovněž stav každé budovy se může lišit, z tohoto důvodu je nutné přistupovat k řešení energetických souvislostí individuálně s přihlédnutím k provozu dané budovy.

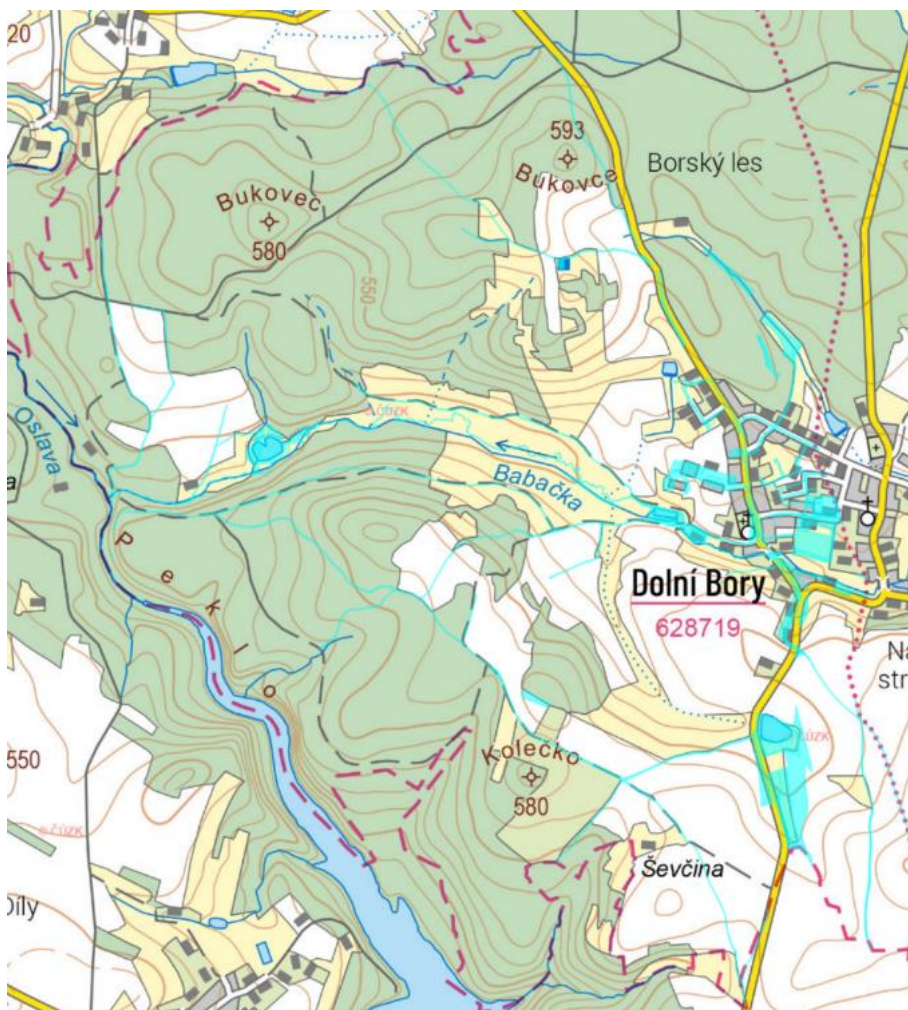
Celkem se nachází ve **vlastnictví obce 19 budov** různého využití i stavu. Jejich přesnější údaje zachycuje kapitola Karty budov. Kromě stavebních objektů obec vlastní na svém katastrálním území také některé pozemky. To zachycují obrázky 5 a č 6, kde jsou tyto pozemky vlastněné obcí označeny tyrkysově modrou barvou.

Tabulka 1: Budovy a stavby ve vlastnictví obce.

číslo	budova	adresa/pozemek	typ objektu
1	kostel sv. Jiljí	p. č. st. 31	objekt občanské vybavenosti
2	ZŠ Hany Benešové	č. p. 161	stavba občanského vybavení
3	bytový dům	č. p. 162	bytový dům
4	Obecní muzeum	č. p. 40	objekt občanské vybavenosti
5	Obecní úřad	č. p. 232	objekt občanské vybavenosti
6	ČOV	p. č. st. 228	stavba technického vybavení
7	MŠ	č. p. 280	stavba občanského vybavení
8	vodojem	p. č. st. 231	stavba technického vybavení
9	objekt v kompostárně	p. č. st. 240	stavba pro výrobu a skladování
10	součást ZŠ	p. č. st. 197	stavba občanského vybavení
11	kulturní dům	č. p. 138	objekt občanské vybavenosti
12	součást kulturního domu	p. č. st. 8/2	objekt občanské vybavenosti
13	hasičská zbrojnice	č. p. 233	objekt občanské vybavenosti
14	hasiči Cyrilov	p. č. st. 114	objekt občanské vybavenosti
15	turistická ubytovna	č. p. 185	objekt občanské vybavenosti
16	autobusová zastávka	p. č. st. 240	jiná stavba
17	zvonička	p. č. st. 241	jiná stavba
18	sportovní zázemí	č. p. 188	stavba občanského vybavení
19	součást sportovního zázemí	p. č. st. 246	jiná stavba



Obrázek 5: Pozemky obce Bory v katastrálním území Dolní Bory.



Zdroj: ČÚZK (2024)-vlastní zpracování

Obrázek 6: Pozemky obce Bory v katastrálním území Horní Bory a Cyrilov.



Zdroj: ČÚZK (2024)-vlastní zpracování



Vlastnictví dostatečně rozsáhlých ploch může hrát významnou roli při rozvoji místní energetické infrastruktury. Je snadnější na nich realizovat různé energetické projekty jako například větrné či solární elektrárny případně zařízení na výrobu biopaliv. Také je možné zde pro potřeby obce zajistit produkci energeticky využitelného materiálu, ať už se jedná o dřevní materiál nebo energeticky využitelné plodiny či jiné biologické zbytky.

Obdobně důležité mohou být **pozemky vlastněné státem** spravované Státním pozemkovým úřadem. Díky tomu, že tyto pozemky jsou ve vlastnictví státu, bývá proces jednání o jejich pronájmu či získání rychlejší a efektivnější ve srovnání s obdobným jednáním s mnoha malými soukromými vlastníky. Tyto pozemky navíc mohou být získány nebo uvolněny k využití za lepších podmínek pro projekty, které přispívají k zajištění energetické soběstačnosti a umožňují přechod na udržitelné zdroje. Tyto pozemky zachycuje mapa na obrázku 7, opět vyznačeno tyrkysově modrou barvou. Je však patrné, že na území Borů je takových pozemků minimum a nachází se především pod silnicí do Cyrilova.

Obrázek 7: Pozemky Státního pozemkového úřadu na území Borů.



Zdroj: ČÚZK (2024)-vlastní zpracování



Struktura ekonomických subjektů

K začátku října roku 2024 bylo evidováno na území obce Bory **139 ekonomických subjektů**, přičemž většinu z toho tvořily osoby samostatně výdělečně činné (dále jen OSVČ), což je běžný stav. **I přes jejich nezanedbatelný ekonomický význam jsou však data o OSVČ pro účely místní energetické koncepce pouze okrajová.** Relevantní jsou především data o obchodních společnostech (tedy akciových společnostech a společnostech s ručením omezeným), jelikož tyto subjekty mají obvykle větší vliv na místní infrastrukturu a energetické procesy. OSVČ obvykle nemají takový rozsah závazků a činností ve srovnání s obchodními společnostmi. Celkem se na území Borů nacházelo **6 obchodních společností**, všechny s právním statutem společnosti s ručením omezeným. Jejich výčet včetně převažujícího předmětu podnikání zachycuje následující tabulka 2.

Tabulka 2: Přehled obchodních společností se sídlem na území obce Bory.

Počet	Místní část	Název firmy	Počet zaměstnanců	Předmět podnikání
1	Dolní Bory	BORT	1 až 5	zpracovatelský průmysl
2	Dolní Bory	Středisko Krásněves	neuvedeno	vzdělávání
3	Dolní Bory	Malipo	neuvedeno	velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel
4	Horní Bory	Penzion u Milostných	1 až 5	ubytování, stravování a pohostinství
5	Horní Bory	ERIAN	neuvedeno	velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel
6	Cyřilov	KODU Marek	1 až 5	stavebnictví

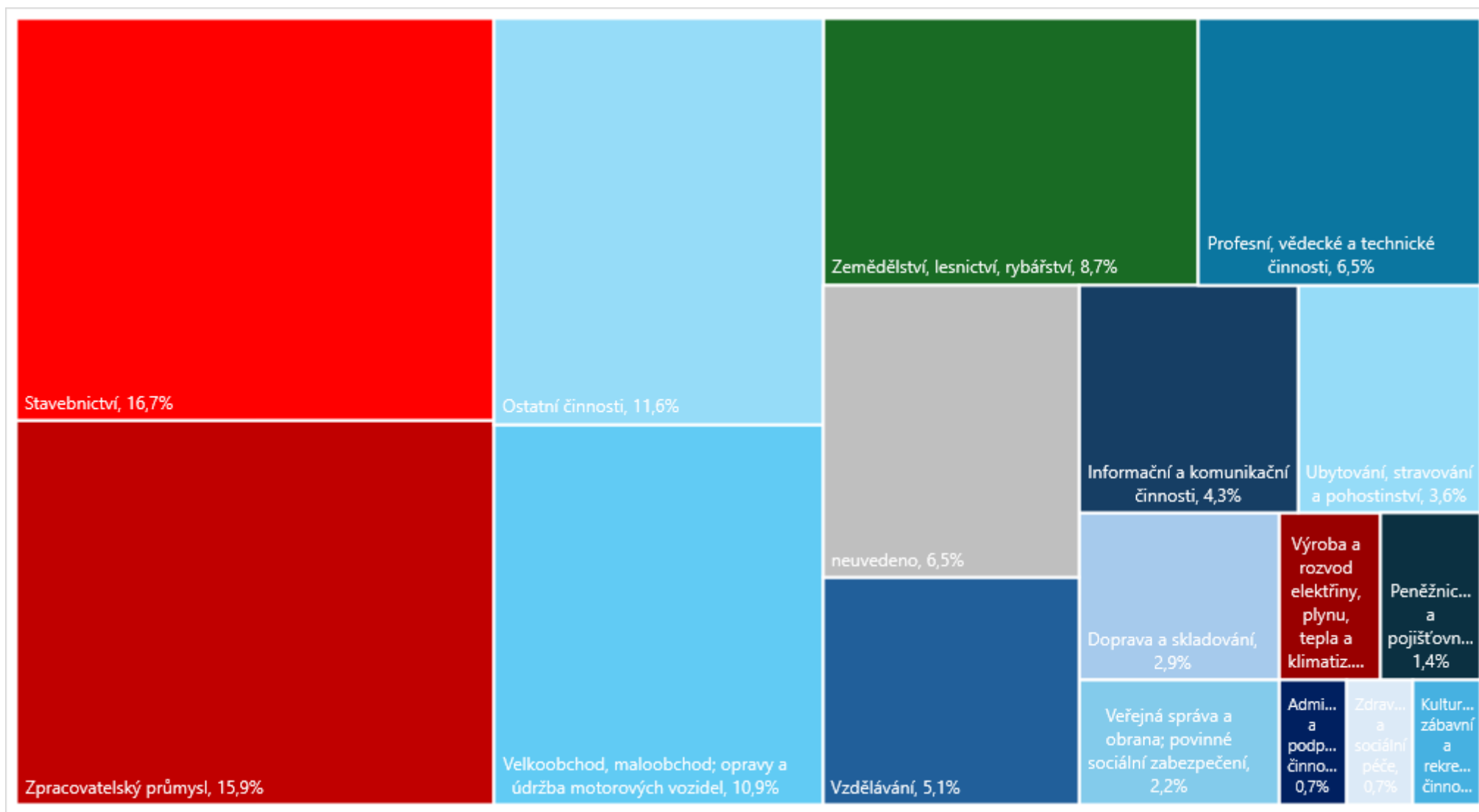
Zdroj: ARES (2024)-vlastní zpracování

Jak je z tabulky patrné, žádná z místních obchodních společností nedosahuje vyššího počtu uvedených zaměstnanců. Nutno dodat, že se jedná pouze o společnosti, které mají přímo na území obce své sídlo. Kromě nich zde působí i řada dalších společností, které jsou však kvůli svému sídlu evidovány jinde, například kamenolom jihlavské společnosti Colas nebo zemědělský areál martinické společnosti ZEMAS AG.

Následující graf 3 zachycuje odvětví ekonomické činnosti všech ekonomických subjektů evidovaných na území Borů, tedy včetně OSVČ nebo i spolků.



Graf 3: Struktura odvětví všech ekonomických subjektů se sídlem v obci Bory.



Zdroj: ARES (2024)-vlastní zpracování



Z grafu 3 je patrné, že **nejčastějším odvětvím v Borech je stavebnictví a s ním spojené činnosti (16,7 %), následované zpracovatelským průmyslem (15,9 %)** a ostatními činnostmi (11,6 %). Pod pojmem ostatní činnosti se skrývá poměrně široká škála aktivit od zájmových organizací přes opravy výrobků pro domácnosti po kadeřnictví. Vyšší podíl zpracovatelského průmyslu je podstatný, jelikož výrobní činnosti v tomto sektoru jsou obvykle energeticky náročnější a zvyšují tak celkovou spotřebu obce.

Odvětví lze také sloučit do ekonomických sektorů, což rozlišují barvy v grafu – zelená pro primární sektor, který získává suroviny (9,3 % celkově), odstíny červené pro sekundární sektor zpracovávající suroviny (celkem 36,4 %), odstíny světle modré pro terciární sektor služeb (34,1 %) a odstíny tmavě modré pro kvartérní znalostní sektor (celkem 20,2 %). Někdy se poslední dva jmenované slučují, poté by se jednalo o 54,3 %. Toto jsou podíly nijak zvláště nevybočující z rozložení po sektorech pro celou Českou republiku.



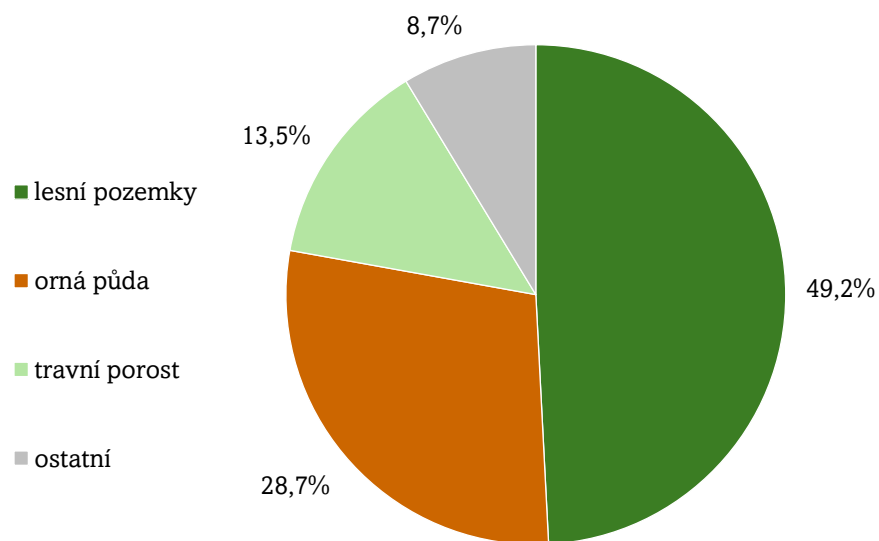
Přírodní podmínky



Krajinný ráz a využití ploch

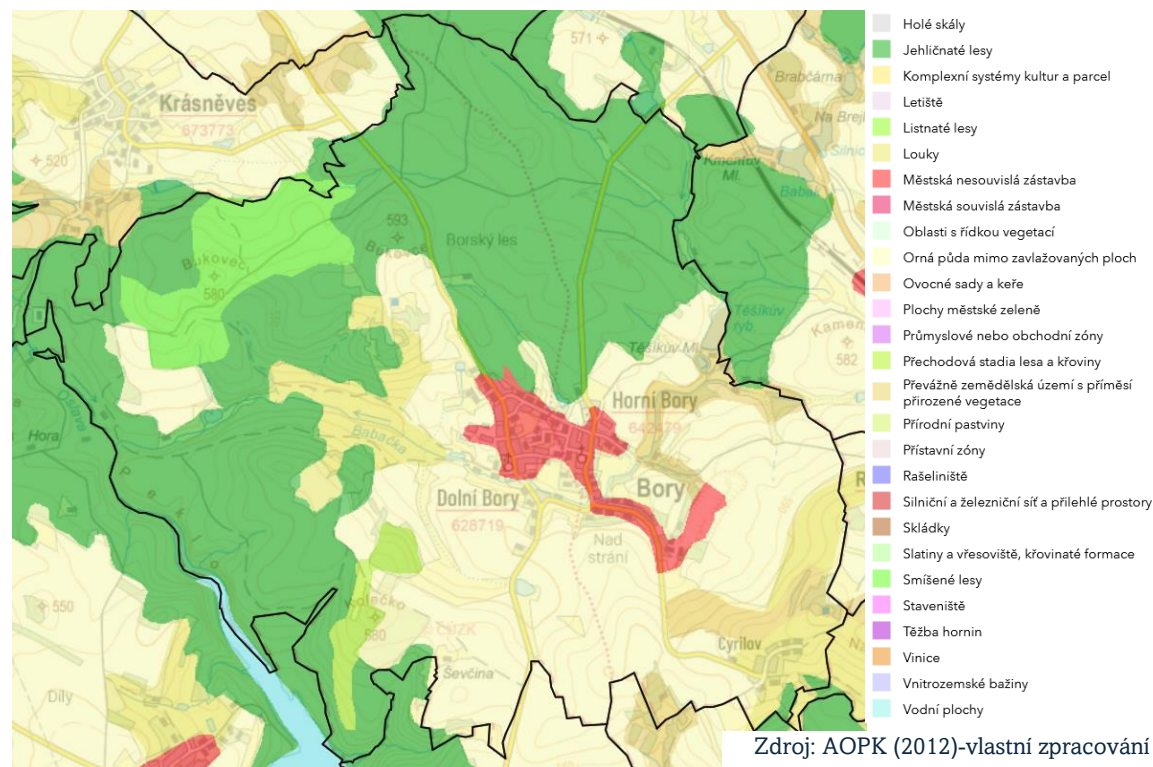
Obec Bory a její katastr se nachází v kopcovitém terénu typickém pro Českomoravskou vrchovinu s převahou jehličnatých lesů. Sever, severozápad a západ území obce je tvořen převážně jehličnatými lesy či jejich zbytky. Naopak východ až jih tvoří převážně orná půda či louky. Graf 4 zachycuje konkrétní podíly jednotlivých druhů pozemků podle jejich využívání. Nejčastější jsou lesní plochy (49,2 %) následované ornou půdou (28,7 %) a travními porosty (13,5 %). Využití ploch je pak zachyceno v mapě na obrázku 8. Nutno dodat, že data zde nejsou zpracována v takovém detailu (některé menší plochy nejsou rozlišeny jako např. lom nebo celá část Cyrilov) jako data od ČÚZK, ze kterých vycházel graf 4.

Graf 4: Podíl druhů pozemků na celkové výměře katastru obce Bory.



Zdroj: ČÚZK (2024)-vlastní zpracování

Obrázek 8: Využití ploch v obci Bory.



Zdroj: AOPK (2012)-vlastní zpracování

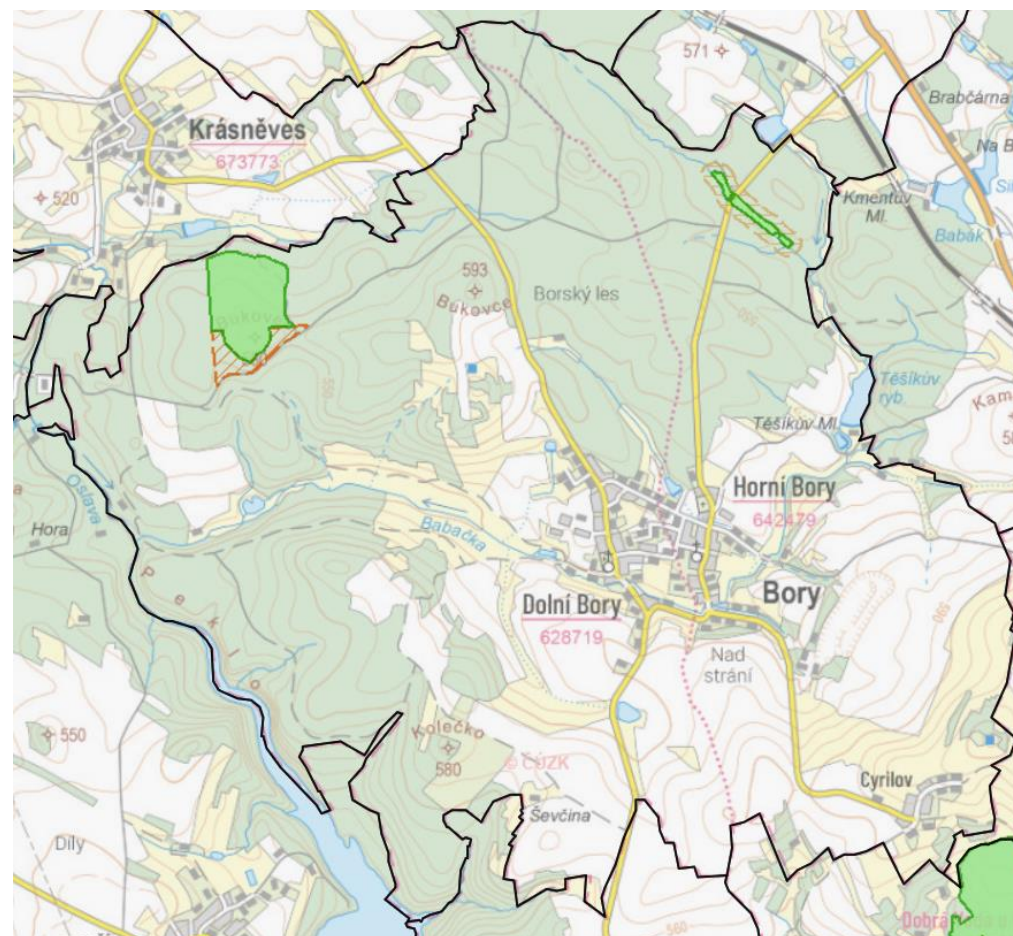


Ochrana krajiny

Ochrana krajiny je zásadní pro zachování biodiverzity a ekosystémových služeb jako jsou čištění vody a vzduchu. Souvisí také se snahou čelit výzvám pokračující urbanizace a změny klimatu. Realizována je především skrze vytváření velkoplošných či maloplošných chráněných území, snahou obnovovat původní ekosystémy a kontrolou invazivních druhů. Tyto činnosti jsou podporovány právními předpisy a děje se tak na více úrovních.

Vymezení chráněných ploch na území Borů a nejbližšího okolí zachycuje obrázek 9. Na území se nachází pouze maloplošná chráněná území, konkrétně přírodní památka Rasuveň na severozápadě a menší přírodní památka Mrázkova louka na severu, obě s ochrannými pásmy. Tyto lokality slouží k ochraně cenných stanovišť ohrožených druhů rostlin a živočichů, přičemž jsou s tímto spojena omezení činností na těchto plochách.

Obrázek 1: Chráněná území v oblasti Borů.



Zdroj: AOPK (2024)-vlastní zpracování



Reliéf a topografie terénu

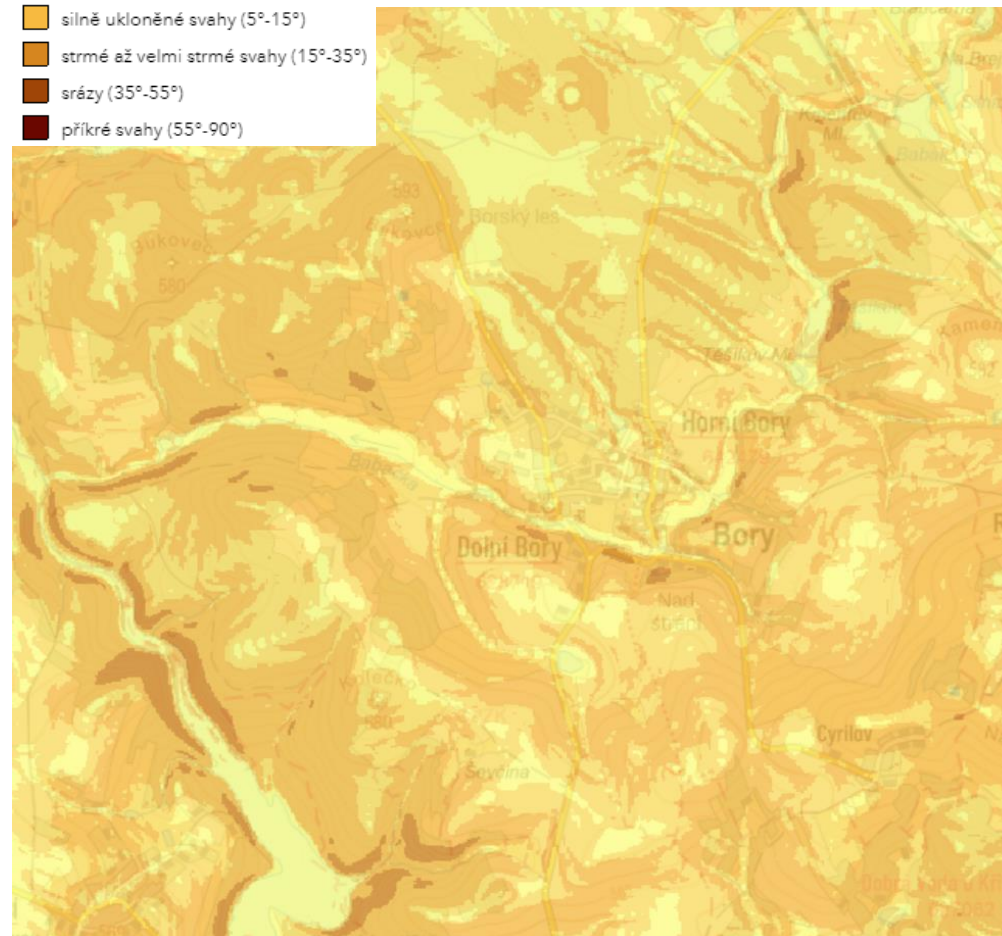
Reliéf a topografie jsou klíčové pro místní energetické koncepce, neboť ovlivňují umístění a efektivitu energetických zdrojů jako jsou vodní elektrárny, větrné parky a solární panely. Topografie určuje přirozené podmínky pro distribuci a využití obnovitelné energie, což je zásadní pro plánování a optimalizaci energetické infrastruktury.

V území se vyskytuje několik vrchů obklopujících centrální část obce. Nejvyšším vrcholem je bezejmenný vrch v blízkosti místa zvaného jako *Na babě* nad Cyrilovem s výškou přibližně 662 m n.m. Na vrchu se nachází vodojem a několik vysílačů. Dále se zde nalézají vrchy V Maršálkách (609 m n.m.), Bukovce (593 m.n.m.), Bukovec (580 m n.m.), Kolečko (579 m. n.m.) a Na Nivách (575 m.n.). Mimo jiné se zde nachází mnoho bezejmenných vrcholů, které dosahují podobných výšek jako zmiňované body a společně utvářejí kopcovité pásmo obklopující Bory.

Sklon terénu je zachycen na obrázku 10. Většina území má mírně (2°-5°) až silně (5°-15°) ukloněné svahy. Roviny nalezneme v okolí toku Babačka, jeho přítoků a na místních vyvýšeninách. Srázy jsou zde pouze výjimečně, a to hlavně v blízkosti vodní nádrže Mostiště.

Obrázek 2: Mapa sklonitosti terénu v oblasti Borů.

- roviny a slabě ukloněné svahy (0°-2°)
- mírně ukloněné svahy (2°-5°)
- silně ukloněné svahy (5°-15°)
- strmé až velmi strmé svahy (15°-35°)
- srázy (35°-55°)
- příkré svahy (55°-90°)





Přínosnou informací pro energetiku je také **orientace svahů na světové strany**. Tato informace je klíčová především při instalaci fotovoltaických elektráren nebo větrných turbín. Na severní polokouli je pro fotovoltaické panely ideální orientace na jih z důvodu maximálního slunečního záření. Pro větrné elektrárny je zase zásadní umístění na svazích, které jsou otevřené převládajícímu směru větru (v Česku obvykle západní), aby měly co nejvyšší výkon. Orientaci svahů v Borech zachycuje obrázek 11. Převažují zde spíše západní a východní svahy.

Obrázek 11: Orientace svahů na světové strany.



Zdroj: AOPK (2024)-vlastní zpracování

V severozápadní části obce se nacházejí spíše jižně orientované obce, naopak v jihovýchodní části obce jsou spíše severní svahy.



Eroze zemědělské půdy

Eroze zemědělské půdy je ztráta úrodné vrstvy způsobená vodou a větrem, což negativně ovlivňuje zemědělskou produktivitu. Často je vyvolána nevhodnými zemědělskými praktikami jako přeorování nebo nedostatečnou ochranou půdy. Proti erozi lze bojovat metodami jako vegetační pásy nebo zalesňování, které zvyšují udržitelnost zemědělství.

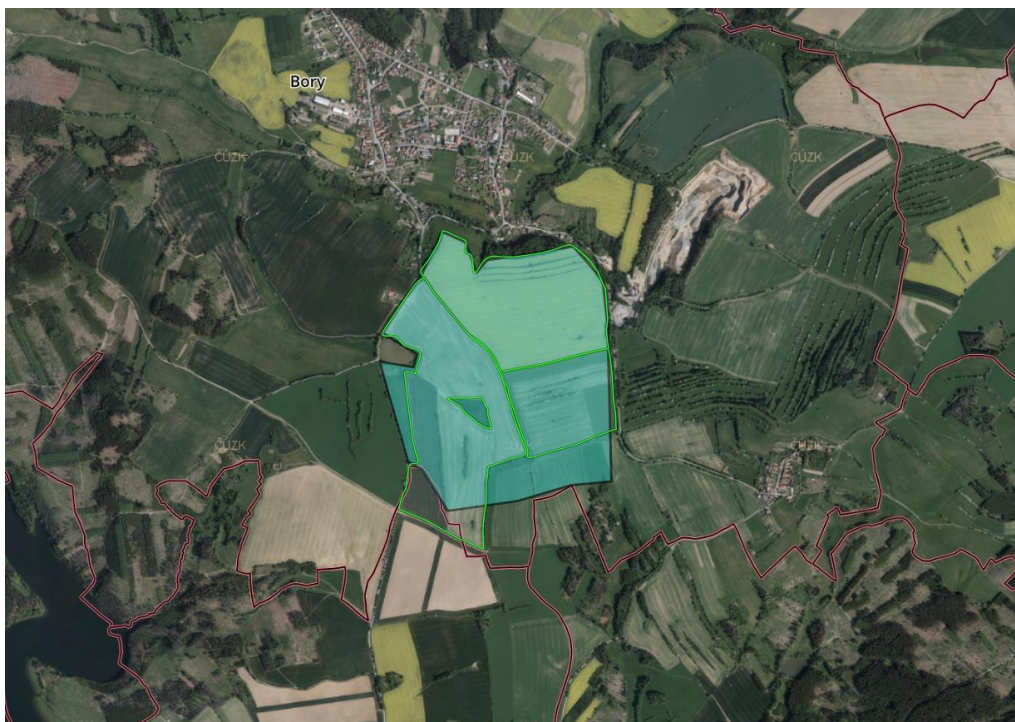
Dle údajů Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy byla na území obce Bory zaznamenána jedna významná událost vodní eroze. Událost postihla 88,84 ha v jižní části Borů na rozhraní katastrálních území Horní Bory, Dolní Bory a obce Vídeň. V důsledku bouře a přívalového deště v roce 2013 došlo ke smyvu půdy z polí, poškození porostů a zaplavení několika domů. Nejvyšší škody vznikly na části pole, kde bylo seto klasickým způsobem. Naopak část, kde bylo seto bezorebným způsobem zůstala bez problémů. Rozsah erozní události je zachycen na obrázku 12.

Eroze půdy v těchto oblastech snižuje úrodnost půdy, což může vést k poklesu dostupnosti biomasy pro energetické účely, protože zemědělské pozemky, které by mohly být využity pro pěstování energetických plodin, jsou znehodnocené. To ztěžuje udržitelnou produkci biomasy a zvyšuje náklady na její získávání. Tato



situace podtrhuje potřebu začlenění protierozních opatření a udržitelného managementu půdy do strategií pro využití biomasy, aby bylo možné zajistit stabilní dodávku biomasy pro energetický sektor.

Obrázek 12: Mapa zemědělské eroze – výřez s erozní událostí v Borech.



Zdroj: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy (2024)

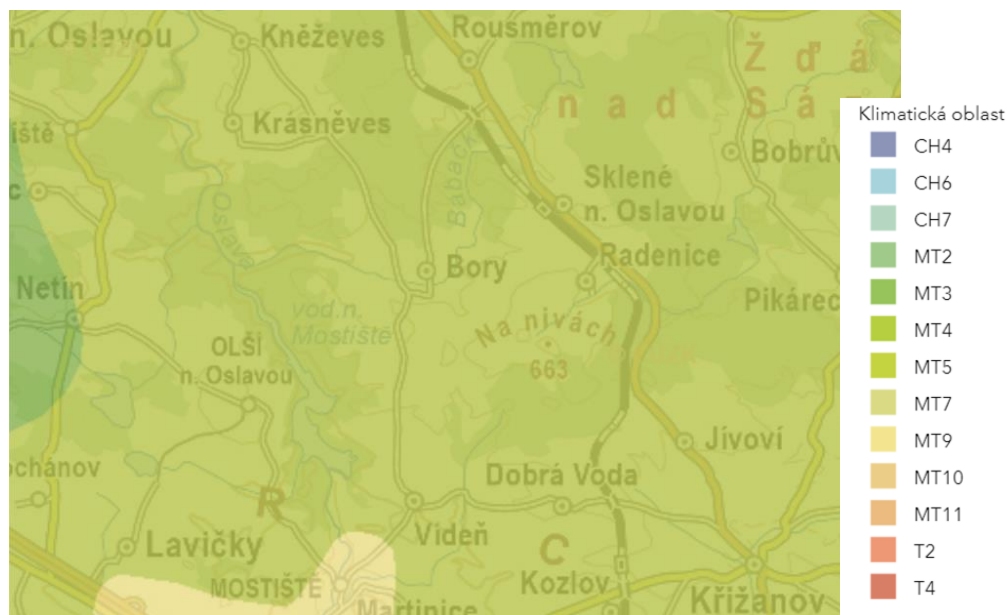


Klimatické údaje o území

Nejprve je důležité definovat aktuální a dlouhodobé klimatické podmínky na území Borů. Následující rozbor je důležitým podkladem pro následnou analýzu potenciálu

různých typů obnovitelných zdrojů energie v obci. Klimatické podmínky (podnebí) jsou jedním z hlavních faktorů ovlivňující, zda je daná lokalita vhodná pro efektivní a rentabilní využívání obnovitelných zdrojů energie. Obrázek 13 zachycuje klimatické oblasti na území Borů a okolních obcích.

Obrázek 13: Klimatické oblasti na území obce Bory.



Zdroj: AOPK (2024)-vlastní zpracování

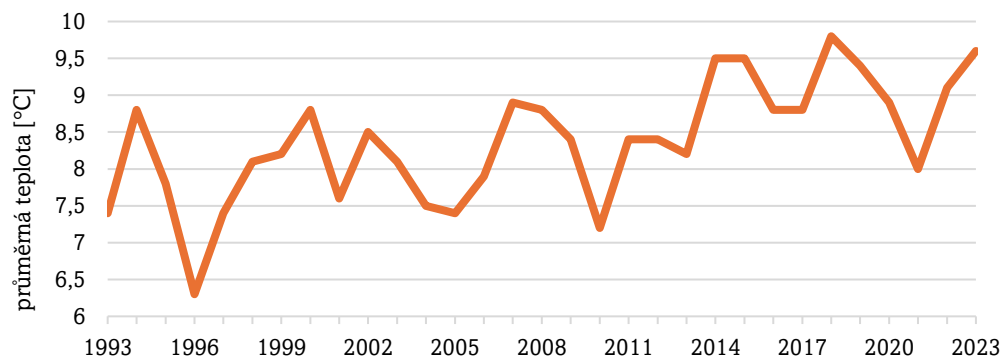
Na samotném území obce Bory se vyskytuje jediná klimatická oblast – MT5. Jedná o mírně teplou klimatickou oblast, která je charakteristická mírným a dlouhým jarem, mírně chladným, mírně suchým a krátkým létem, mírným a dlouhým podzimem, mírně chladnou a suchou zimou.

První základní charakteristikou klimatu v dané oblasti je **teplota vzduchu**. Ta hraje důležitou roli, jelikož například v letních měsících mohou častější období vysokých teplot způsobovat sucho, jež má vliv na výšku hladiny vodních toků a v důsledku může vést např. při využívání vodní elektrárny ke snížení výroby energie. Vysoké teploty mohou také snižovat účinnost solárních panelů. V oblastech s extrémními teplotami je sledován tzv. teplotní koeficient, který vyjadřuje procentuální pokles výkonu při každém zvýšení teploty o 1 °C oproti 25 °C (teplota používaná při standardních testovacích podmínkách). Tento koeficient je však vztažen na teplotu solárního panelu, která může přesahovat teplotu vzduchu až o 30 °C. Většina solárních panelů má teplotní koeficient v rozmezí -0,3 %/°C až -0,5 %/°C.

Vzhledem k absenci meteorologických stanic Českého hydrometeorologického ústavu v Borech byly klimatické údaje pro analýzu získány z nejbližší stanice v obci Velké Meziříčí. Následující graf 5 zobrazuje průměrnou roční teplotu vzduchu za období 1993-2023.



Graf 5: Průměrná roční teplota vzduchu v období 1993-2023 (Velké Meziříčí).

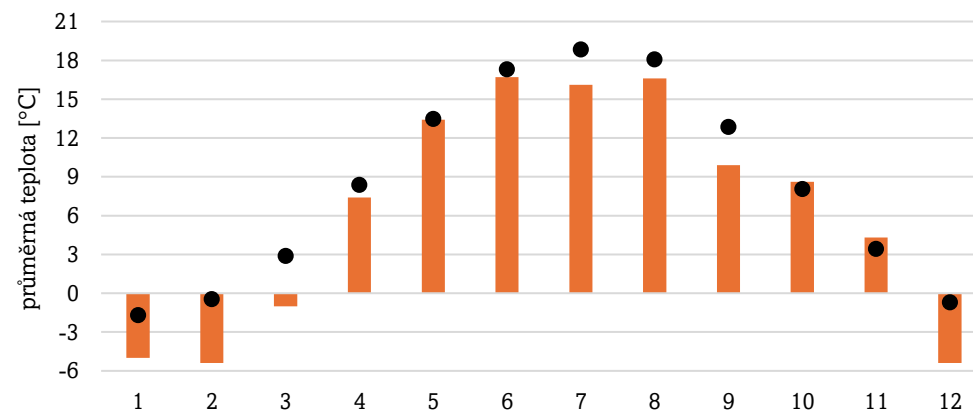


Zdroj: ČHMÚ (2023)-vlastní zpracování

Dlouhodobá průměrná roční teplota dosahuje 8,37 °C, avšak měření vykazují stoupající trend. Přibližně od roku 2013 lze zaznamenat nárůst vyšších průměrných teplot. Ve všech následujících letech dochází ke střídání velmi teplých a nadprůměrně teplých let, pouze v roce 2021 se teplota snížila pod dlouhodobý průměr. Konkrétně v roce 2018 dosáhla místní průměrná roční teplota dosavadního maxima 9,8 °C. Podobný trend lze pozorovat i na celorepublikové úrovni, kde průměrná roční teplota narostla v období 1961–2023 o 1,5 až 2,2 °C. Mezi ročními teplotami je však poměrně velká variabilita a je proto vhodné sledovat dlouhodobé průměry, ale rovněž konkrétní roky, ve kterých došlo k významným výkyvům teplot.

Během zkoumaného období 1993-2023 byl **nejchladnější rok 1996 (6,3 °C)** a **nejteplejší rok 2018 (9,8 °C)**. Průměrné teploty za jednotlivé měsíce roku 1996 a 2018 zobrazují následující grafy 6 a 7.

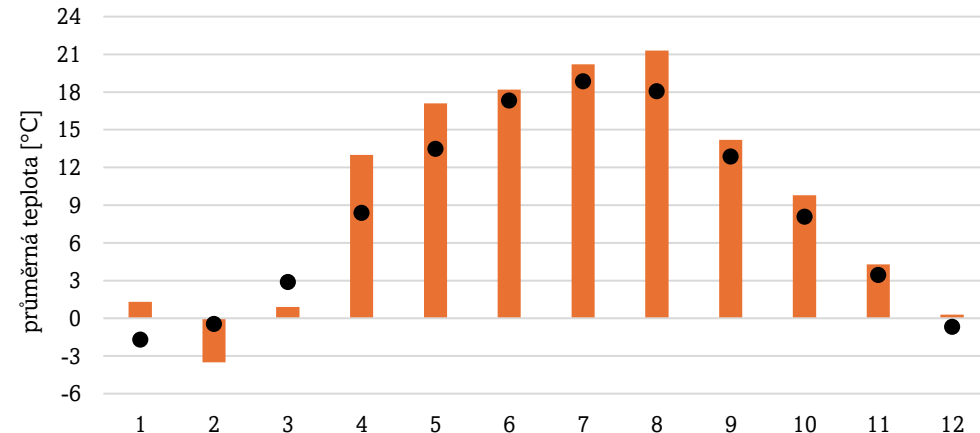
Graf 6: Průměrná teplota za jednotlivé měsíce roku 1996 (nejnižší průměrná teplota – Velké Meziříčí).



■ průměrná teplota v konkrétním měsíci [°C] ● průměrná měsíční teplota v období 1993-2023

Zdroj: ČHMÚ (2023)-vlastní zpracování

Graf 7: Průměrná teplota za jednotlivé měsíce roku 2018 (nejvyšší průměrná teplota – Velké Meziříčí).



■ průměrná teplota v konkrétním měsíci [°C] ● průměrná měsíční teplota v období 1993-2023

Zdroj: ČHMÚ (2023)-vlastní zpracování



Průměrná teplota vzduchu za jednotlivé měsíce se také v dlouhodobém horizontu nezvyšuje rovnoměrně.

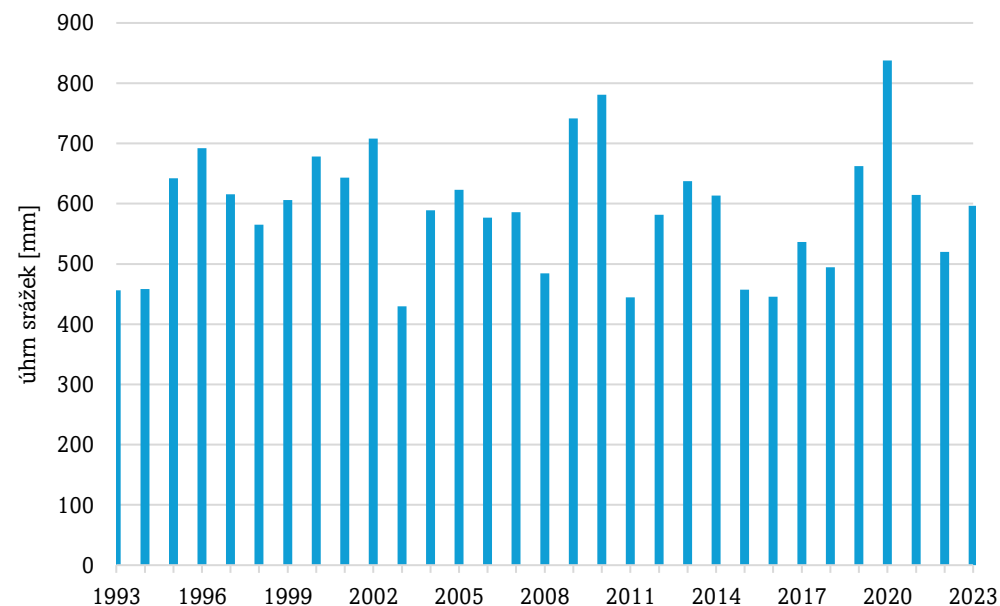
Celorepublikový trend ukazuje, že nejvíce se oteplují zimní a letní měsíce a nejpomaleji se oteplují podzimní měsíce. Dle místního měření v nejteplejším roce 2018 převyšují své dlouhodobé průměry téměř všechny měsíce kromě února a března. Nejvyšší průměrná teplota v tomto roce byla zaznamenána v srpnu (21,3 °C) a nejnižší teplota byla naměřena v únoru (-3,5 °C). Dle měření v nejchladnějším roce 1996 teploty ve většině měsících nedosáhly na dlouhodobý průměr s výjimkou října a listopadu. Nejvyšší teplota v tomto roce byla změřena v červnu (16,7 °C) a nejnižší teplota nastala v únoru a prosinci dosahující shodně -5,4 °C.

Druhou základní charakteristikou klimatu v konkrétní oblasti je **úhrn srážek**. Následující graf 8 zachycuje úhrn srážek v mm za sledované období 1993-2023 ze stanice ve Velkém Meziříčí.

Dlouhodobý průměr ročního úhrnu srážek zde dosahuje téměř 600 mm,

jedná se tak o podprůměrně deštivé místo ve srovnání s celorepublikovým průměrem od roku 1991, jež dosahuje 684 mm. Jedná se o nižší hodnotu i v kontextu kraje Vysočina, jehož dlouhodobý srážkový normál činí 677 mm. Celkové místní úhrny srážek za sledované období 1993-2023 ukazují určité fluktuace, ale v průměru se pohybují kolem podobné hodnoty. Nejvyšší celkový úhrn srážek dosáhl 837 mm a byl zaznamenán v roce 2020. Naopak nejnižší úhrn srážek nastal v roce 2003 s hodnotou 430 mm. Podobně jako u teploty vzduchu, lze i zde zaregistrovat určité proměny v poslední dekádě. Zatímco před rokem 2015

Graf 8: Roční úhrny srážek v období 1993-2023.

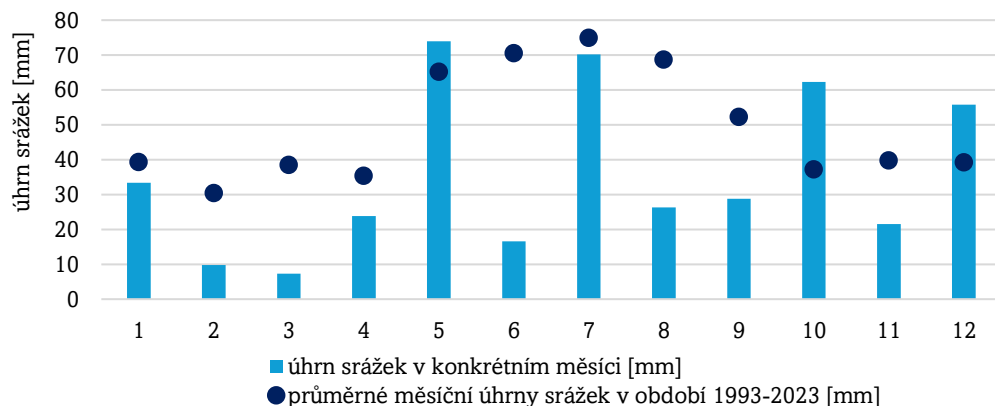


byly suché roky výjimkou, po roce 2015 následuje vyšší počet po sobě jdoucích suchých let (2015-2018), které jsou následně vystřídány nadprůměrně deštivými roky (2019-2021) včetně zmiňovaného extrému v roce 2020. Časté střídání extrémů může mít vliv na různé aspekty životního prostředí a zemědělské činnosti v dané oblasti.

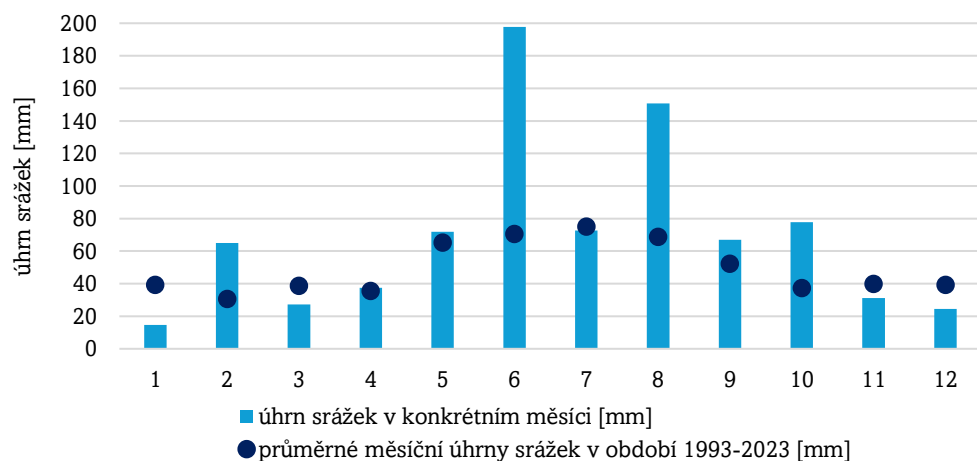
Při pohledu na oba extrémy, tedy na rok 2020 (nejvyšší úhrn srážek) a rok 2003 (nejnižší úhrn srážek), lze analyzovat jednotlivé měsíce a oba roky vzájemně porovnat pro komplexní porozumění, což zachycují následující grafy 9 a 10.



Graf 9: Úhrny srážek za jednotlivé měsíce roku 2003 (nejnižší úhrn srážek – Velké Meziříčí).



Graf 10: Úhrny srážek za jednotlivé měsíce roku 2020 (nejvyšší úhrn srážek – Velké Meziříčí).



Zdroj: ČHMÚ (2023)-vlastní zpracování

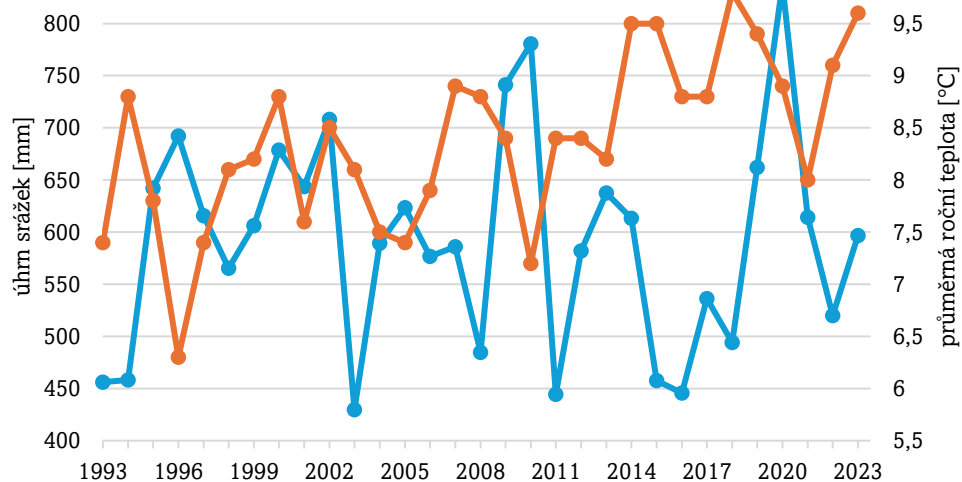
Rok 2003 byl charakteristický nízkým celkovým úhrnem srážek, který činil 430 mm. Srážkové úhrny v jednotlivých měsících vykazují značné kolísání – dlouhodobé průměry byly překonány v květnu, říjnu, prosinci a bezmála v lednu a červenci, zatímco v ostatních měsících byly úhrny velmi nízké až marginální.

Naopak rok 2020 byl významný nejvyšším celkovým úhrnem srážek ve sledovaném období, který dosahoval 837 mm. Nejvyšší úhrny byly zaznamenány v červnu (198 mm) a srpnu (151 mm). V ostatních měsících kromě prosince a ledna se srážkové úhrny pohybovaly v blízkosti dlouhodobého průměru. Rekordního úhrnu srážek tedy bylo dosaženo kvůli několikanásobně zvýšenému úhrnu ve dvou zmiňovaných letních měsících.

Během sledovaného období 1993-2023 byla pozorována mírná korelace mezi úhrnem srážek a průměrnou teplotou, což zachycuje následující graf 11. Nejvýrazněji lze vidět kolem let 1996, 2010 a 2020, že zvýšený úhrn srážek vedl k poklesu teploty. Opačný jev lze zaznamenat v letech 1994 a 2007. Od roku 2011 lze pak pozorovat dlouhodobý trend vysokých teplot spojených s nízkými úhrny srážek s výjimkou roku 2020. Tyto skutečnosti poukazují na negativní korelaci. Je však důležité poznamenat, že korelace nemusí nutně znamenat příčinnou souvislost. Další faktory, jako jsou změny v atmosférickém tlaku, větrné podmínky nebo geografické vlastnosti dané oblasti, mohou také hrát roli ve vztahu mezi srážkami a teplotou. Další analýza by mohla poskytnout podrobnější pochopení této korelace a případných příčin.



Graf 11: Porovnání úhrnů srážek a průměrných ročních teplot v období 1993-2023.



Klimatické údaje uvedené výše jsou klíčové pro správné využití vodní energie v souvislosti s obnovitelnými zdroji. Následující tabulky 3 a 4 zachycují řadu pojmenovaných vodních toků a nádrží na území Borů. Území obce je na vodní toky a plochy bohaté. **Včetně bezejmenných objektů je zde zaznamenáno 22 vodních toků a 17 vodních ploch.**

Tabulka 3: Přehled vodních toků na území Borů.

Počet	Vodní tok	Průměrný průtok [m ³ /s]
1	Babačka	-
2	Borský potok	-
3	Oslava	1,4

Zdroj: Poznáváme Bory – rybníky v Borech; Studie odtokových poměrů v obci Bory (2022)

Tabulka 4: Přehled vodních děl na území Borů.

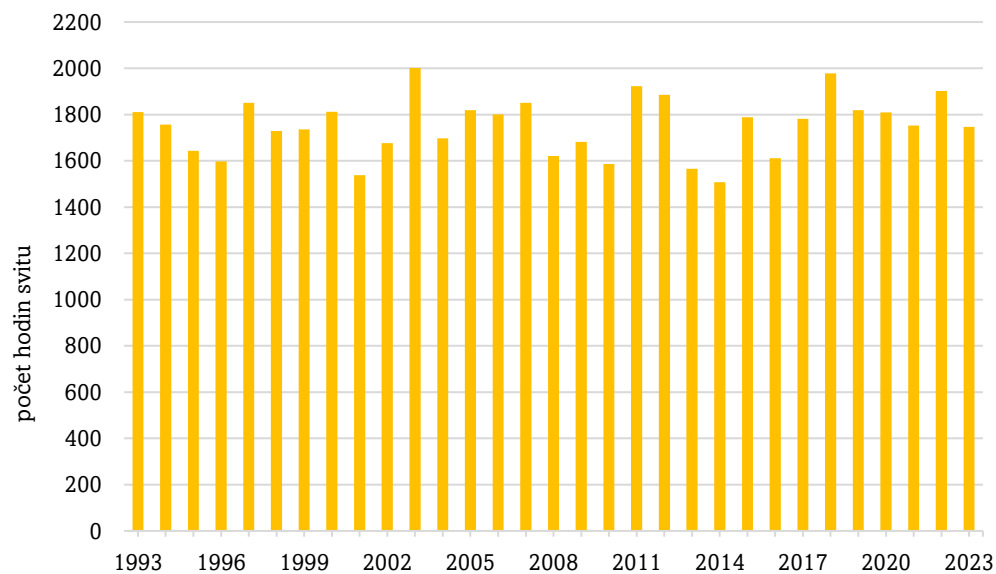
Počet	Název vodního díla	Rozloha [ha]
1	Těšíkův rybník	3,65
2	Býčí louka	0,85
3	Hladíkův rybník	0,1
4	Bezdrav	0,29
5	Horník	0,5
6	Pěšák	0,1
7	Obecník	1,26
8	Kutiny	0,22
9	Dolní Borek	0,23
10	Horní Borek	0,17

Zdroj: Poznáváme Bory – rybníky v Borech; Studie odtokových poměrů v obci Bory (2022)



Dalším klimatickým prvkem, který je důležitý pro obnovitelné zdroje a zároveň ho lze využít na výrobu elektrické energie, je **sluneční svit**. Následující graf 12 zachycuje délku slunečního svitu v hodinách za období 1993-2023 ze stanice ve Velkém Meziříčí. **Průměrná délka slunečního svitu zde činí 1750 hodin ročně.**

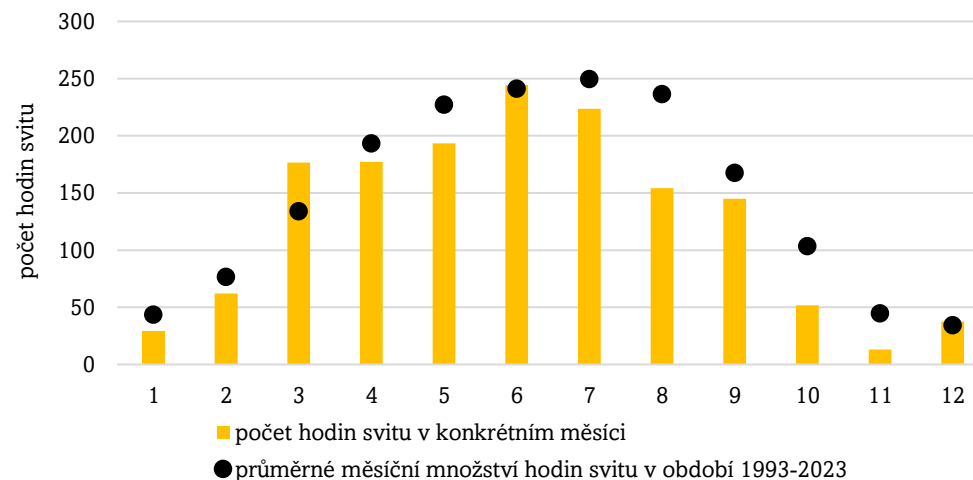
Graf 12: Vývoj délky slunečního svitu za období 1993-2023 (Velké Meziříčí).



Zdroj: ČHMÚ (2023)-vlastní zpracování

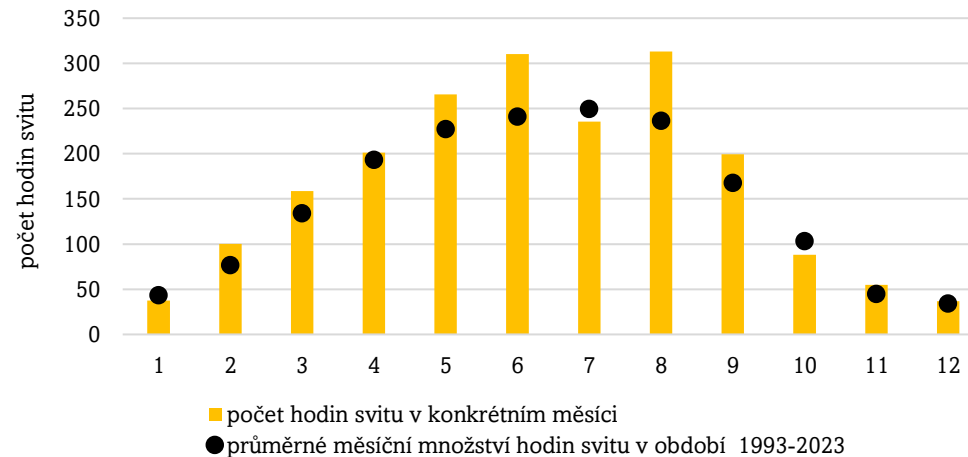
Graf 13 zachycuje délku slunečního svitu za jednotlivé měsíce roku 2014, ve kterém byla naměřena nejkratší délka slunečního svitu 1507 hodin. Naopak v grafu 14 je zachycena délka slunečního svitu za jednotlivé měsíce roku 2003, kdy byla naměřena nejdelší délka slunečního svitu za sledované období (2001 hodin).

Graf 13: Vývoj délky slunečního svitu za jednotlivé měsíce roku 2014 (nejkratší délka slunečního svitu – Velké Meziříčí).



Zdroj: ČHMÚ (2023)-vlastní zpracování

Graf 14: Vývoj délky slunečního svitu za jednotlivé měsíce roku 2003 (nejdelší délka slunečního svitu – Velké Meziříčí).



Zdroj: ČHMÚ (2023)-vlastní zpracování



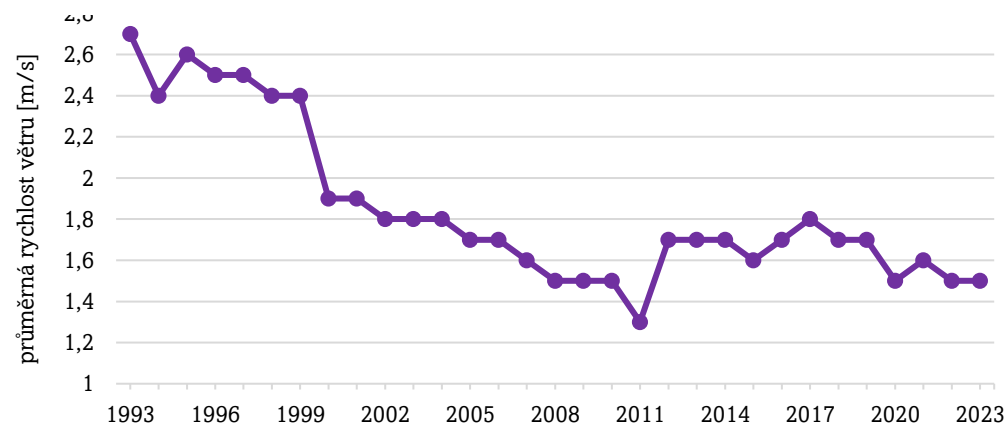
Z grafu 13 je patrné, že kromě března, června a prosince byly všechny měsíce podprůměrné. Největší množství hodin slunečního svitu bylo zaznamenáno v červnu, přestože obecně bývá nejslunečnější červenec.

V případě nejvíce slunečného roku 2003 graf 14 zachycuje, že kromě ledna, července a října dosahovaly všechny měsíce svého dlouhodobého průměru. Červen a srpen pak své dlouhodobé průměry převýšily o mnoho desítek hodin, přičemž právě srpen byl z celého roku nejslunečnější (313 hodin). Variabilita v množství slunečných hodin mezi jednotlivými měsíci v průběhu roku nebo mezi celými roky může mít důsledky pro místní zemědělství, ekosystémy a lidské aktivity.

Poslední sledovanou charakteristikou klimatu je **rychlost větru**. Ta je klíčová pro případnou instalaci větrných turbín a následnou produkci elektrické energie. Očekávatelně, čím je vyšší rychlost větru, tím je větší produkce elektřiny (viz kapitola Větrná energie). Základní pohled pak nabízí následující graf 15 zachycující průměrné roční rychlosti větru ze stanice ve Velkém Meziříčí.

Nejvyšší rychlost větru za sledované období byla naměřena v roce 1993 a to 2,7 m/s. Naopak nejnižší zaznamenanou hodnotu bylo 1,3 m/s v roce 2011. Data průměrné rychlosti větru za celé období 1993-2023 vykazují jednoznačně klesající tendenci. Trend od zmiňovaného roku 2011 výrazně zpomaluje a spíše stagnuje. Měření na celém území ČR vykazují podobné závěry, přičemž rychlost větru postupně klesá od 70. let 20. století.

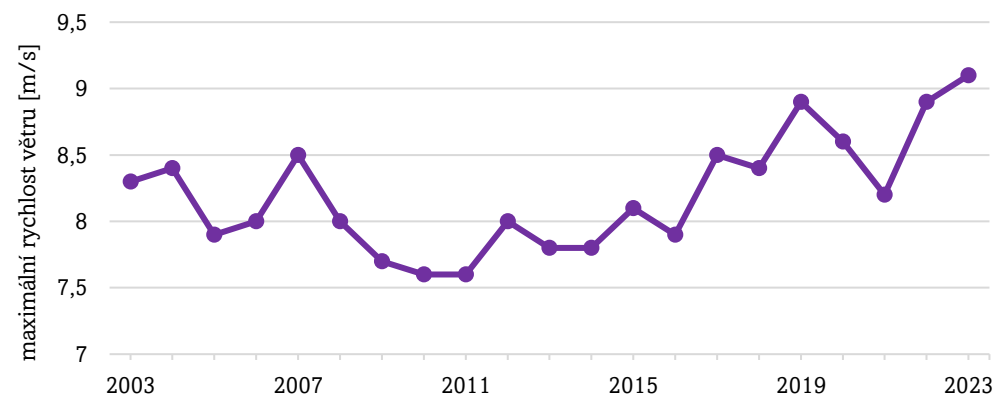
Graf 15: Vývoj průměrné rychlosti větru v období 2009-2023.



Zdroj: ČHMÚ (2023)-vlastní zpracování

Dále je vhodné tato data doplnit o průměrné nejvyšší rychlosti větru. Následující graf 16 zobrazuje nejvyšší průměrnou rychlost za rok ve sledovaném období 1993-2023.

Graf 16: Vývoj průměrné maximální rychlosti větru v období 2003-2023.



Zdroj: ČHMÚ (2023)-vlastní zpracování



Potenciál zdrojů energií



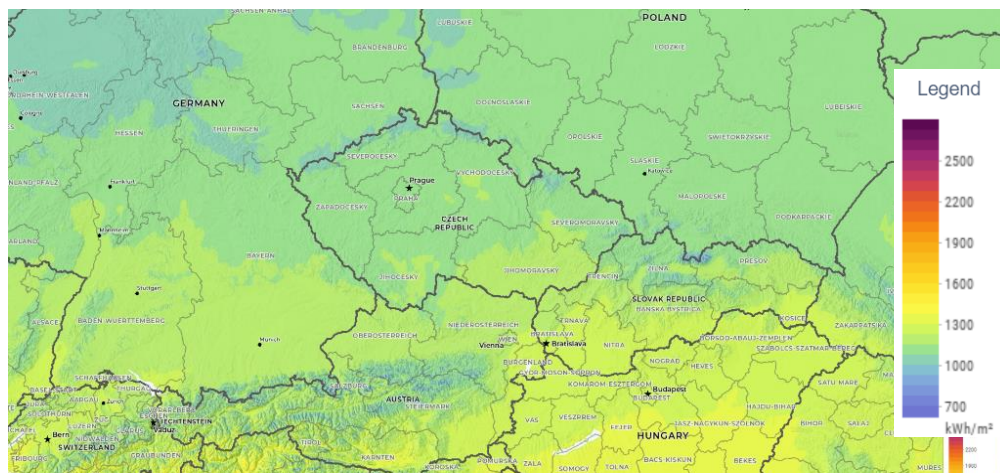
Sluneční energie



Solární iradiace v území

Přestože se Česká republika nachází ve vyšších zeměpisných šířkách a nepanují zde z hlediska solární iradiace tak příhodné podmínky jako v jižněji položených oblastech (viz obrázek 14), i zde je možné efektivně vyrábět elektrickou energii přeměnou ze slunečního záření. V České republice je průměrná intenzita slunečního záření odhadována na přibližně 300 W/m^2 a průměrný roční úhrn energie je odhadován na $800\text{--}1250 \text{ kWh/m}^2$, přičemž nejvíce záření dopadne v letních měsících. Celkový roční úhrn dopadající sluneční energie ovlivňuje zejména zeměpisná poloha, orientace fotovoltaického systému vzhledem ke slunci, celková doba slunečního svitu,

Obrázek 14: Globální horizontální sluneční záření – kontext ČR a okolních států.



Zdroj: Solargis (2024)-vlastní zpracování

nadmořská výška a v neposlední řadě i čistota ovzduší. Dlouhodobý průměr počtu slunečných hodin v ČR se pohybuje kolem 1600 hodin za rok.

Při plánování ročního výkonu FVE je nutné důsledně kalkulovat zejména s lokální solární iradiací, kterou zachycuje následující obrázek 15 se zvýrazněnou polohou Borů. V kontextu ČR se Bory nacházejí v oblasti s mírně nadprůměrnými hodnotami iradiace dosahující přibližně 1100 kWh/m^2 za rok.

Obrázek 15: Globální horizontální záření – detail na Bory a okolí.



Zdroj: Solargis (2024)-vlastní zpracování

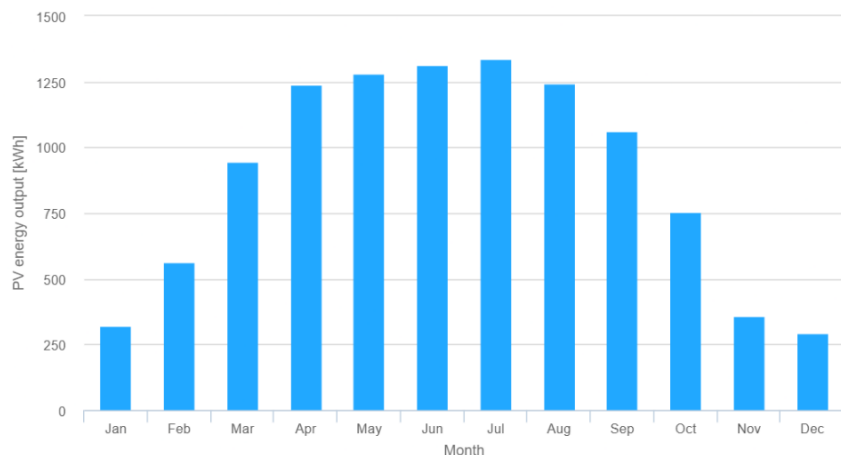


Potenciál výroby fotovoltaické elektrárny

Pro ilustraci potenciálu výroby byl využit modelový příklad za ideálních podmínek instalované fotovoltaické elektrárny na území obce. Pro dosažení ideálních podmínek musí být panely v ideálním sklonu (cca 35 °), orientované na jižní stranu a nesmí být zastíněné. Potenciál výroby modelové elektrárny je zachycen na obrázku 16.

Potenciál výroby modelové 10 kWp elektrárny instalované na střeše vzorové budovy v Borech dosahuje průměrné měsíční hodnoty přes 1,2 MWh v nejproduktivnějším období roku od dubna do srpna (5 měsíců v roce). Roční předpokládaná produkce se pohybuje okolo 10,7 MWh, což je nadprůměrný výsledek v kontextu celorepublikového průměru s hodnotou 10 MWh.

Obrázek 16: Příkladová měsíční výroba z 10 kWp fotovoltaické elektrárny za ideálních podmínek.



Zdroj: PVGIS (2024)

V zimních měsících může fotovoltaická elektrárna (FVE) s průměrnou měsíční výrobou 0,3 MWh (300 kWh) stále efektivně přispívat k pokrytí energetických potřeb obecní budovy či vícero obecních budov, i když je produkce energie nižší než v jiných obdobích roku. Pro veřejnou budovu nebo soubor veřejných budov s průměrnou energetickou účinností a typickými zimními nároky na energii, kde měsíční spotřeba energie činí přibližně 1 800 kWh, se tato spotřeba dělí na přibližně 1 500 kWh na vytápění a ohřev vody a 300 kWh na běžné potřeby osvětlení a provoz různých veřejných zařízení.

Z celkových 300 kWh vyrobených fotovoltaickou elektrárnou bude asi 200 kWh využito na osvětlení veřejných prostor a provoz zařízení, jako jsou veřejné budovy a vybavení. Zbýlých 100 kWh může být použito k částečnému pokrytí nákladů na vytápění veřejných budov nebo ohřev vody v těchto zařízeních. Alternativně může být tato energie uložena do baterií pro pozdější využití, například během noci nebo při oblačném počasí, což pomáhá zlepšit energetickou soběstačnost obce a přispívá k úsporám za energie během zimních měsíců.

I když budova bude kvůli nižší výrobě FVE v zimě stále závislá na elektřině ze sítě, fotovoltaická elektrárna může pomoci snížit náklady na elektřinu a zvýšit energetickou efektivitu. V kombinaci s dobrým energetickým managementem a akumulátory může FVE přinést úspory i v zimním období.



Potenciál využitelnosti ploch střech

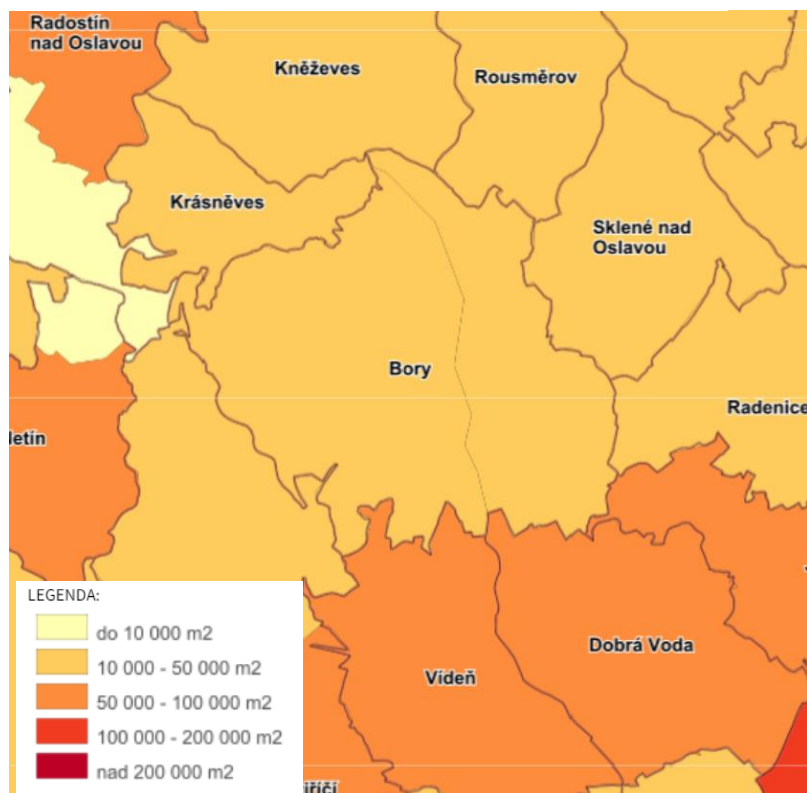
Potenciální využitelnost střech v Borech je přibližně 48 000 m², což v kontextu ČR představuje spíše podprůměrnou hodnotu. Tato skutečnost vyplývá z charakteru zástavby území.

Nicméně údaj plně nevystihuje skutečný potenciál využitelnosti střech (nebere

v potaz sklon, orientaci, zastínění), umožní ovšem porovnání napříč územím (viz obrázek 17).

Pokud by byla využitelná veškerá plocha místních střech, možný instalovaný výkon by dosahoval 12 MW (za předpokladu 48 000 m² využitelných střech pro panely o velikosti 1,6x1 m a výkonu 400 W). Jedná se však jen čistě o matematickou úvahu. Reálná využitelnost střech je v obdobných podmínkách okolo 20 % jejich celkové plochy. Realisticky instalovaný výkon při reálné využitelnosti střech v obci by se pohyboval okolo 2,4 MW, což je přibližný ekvivalent 1 ha plochy zastavěné solárními panely. S využitím dat z předchozí kapitoly by se tak jednalo o celkovou roční výrobu zhruba 2,4 GWh.

Obrázek 17: Potenciál využitelnosti ploch střech.



Zdroj: RESTEP (2024)-vlastní zpracování

Shrnutí kapitoly:

V rámci celé České republiky jsou v obci Bory mírně nadprůměrné podmínky pro výstavbu fotovoltaických elektráren. Ročně se může na ploše místních střech vyprodukovat až 2,4 GWh elektriny. Další potenciál má např. obecní pozemek, popsany blíže v návrhové části, na kterém by se dle teoretického modelu dalo vyrábět dalších 0,7 GWh ročně.



Vodní energie

Hlavním vodním tokem obce Bory je **potok Babačka**, který pramení v sousední obci Rousměrov ve výšce přibližně 570 m n.m. Babačka územím Borů protéká v délce přibližně 6,5 km a na západní hranici obce se vlévá do Oslavy z levé strany. Na toku Babačka a jeho mnoha bezejmenných přítocích se hojně vyskytují vodní nádrže a rybníky.

Dalším potokem na území Borů je **Borský potok**, který pramení v severní části obce ve výšce přibližně 560 m n.m. Po přibližně 1 km tento potok opouští katastrální území obce, pokračuje sousední Krásněvsí a vlévá se do Oslavy jako levostranný přítok.

Zmiňovaná **řeka Oslava** tvoří jihozápadní hranici katastru obce, kde se dále rozšiřuje ve vodní nádrž Mostišť. Jedná se o jednu z významných řek Vysočiny, která pramení v katastru obce Matějov u Žďáru nad Sázavou ve výšce přibližně 590 m. n.m. a po 101 km toku ústí do řeky Jihlavy jako levostranný přítok. Vodní nádrž Mostišť zasahuje do katastru obce pouze malou částí na svém počátku.

Největším rybníkem obce je **Těšíkův rybník** s rozlohou 3,6 ha. Napájí ho tok Babačka. Pod jeho hrází se nachází **Těšíkův mlýn**, který disponuje malou vodní elektrárnou (Francisova turbína), která však slouží pouze pro potřeby domu a je v soukromém vlastnictví. V těsné blízkosti se nachází **rybník Býčí louka** (0,8 ha), který je částečně napájen potrubím z Těšíkova rybníka a dále bezejmenným tokem. Výše na tomto toku se nachází **Hladíkův rybník** (0,1 ha).

Dále se v okolní krajině na bezejmenných tocích nachází rybníky **Bezdiv** (0,3 ha), **Obecník** (1,1 ha), **Horník** (0,5 ha), **Kutiny** (0,2 ha), **Pěšák** (0,1 ha) a jiné **bezejmenné vodní nádrže**. Jedinečnou je **soustava rybníků Dolní Borek** (0,1 ha) a **Horní Borek** (0,2 ha). Z bezejmenných vodních nádrží je největší vodní plocha s rozlohou 0,8 ha nacházející se na toku Babačka přibližně 0,5 km před ústím do Oslavy. Většinu rybníků, kromě Těšíka, jenž je Moravského rybářského svazu, vlastní a pronajímá pro rybářské hospodaření obec Bory.

Z veřejného projednání vyplynulo, že na SZ okraji k. ú. Dolní Bory už roky funguje soukromá malá vodní elektrárna na místě zvaném Manův stav. Jinak je potenciál, i když spíše většího množství potůčků, k získávání energie nízký.

Shrnutí kapitoly

Území obce Bory je bohaté na vodní toky a rybníky. Největším rybníkem je Těšíkův rybník s rozlohou 3,6 ha. Na katastru obce fungují dvě malé vodní elektrárny, jinak je potenciál získávání energie z vodních toků spíše nízký.



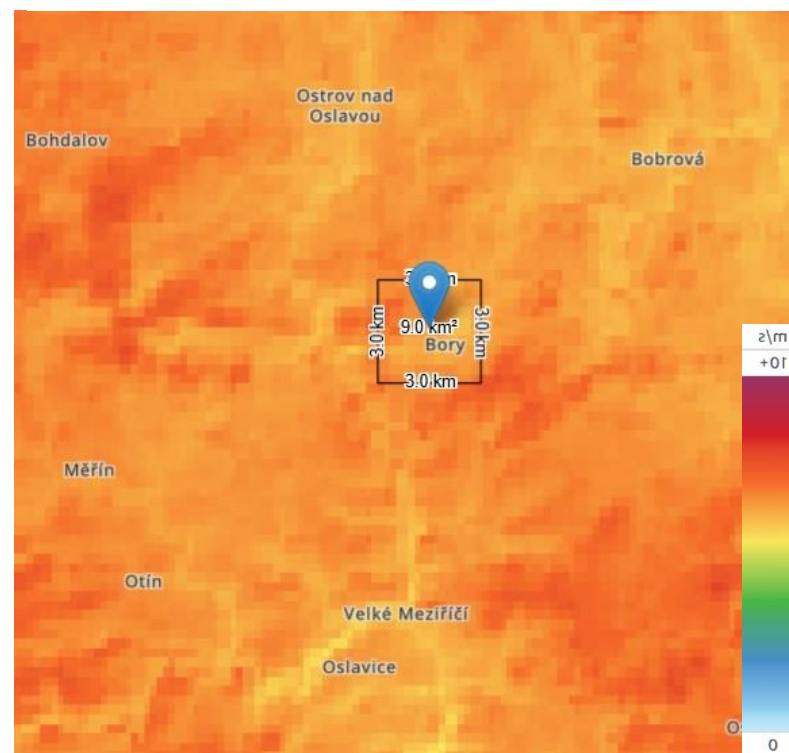
Větrná energie

Při uvažování o instalaci větrných turbín je klíčovým parametrem rychlost větru, protože ta přímo ovlivňuje množství energie, kterou může turbína vyrobit. Větrná energie závisí na třetí mocnině rychlosti větru, což znamená, že i malé zvýšení rychlosti větru může výrazně zvýšit produkci energie. Rychlost větru však není jediným faktorem, který je třeba vzít v úvahu.

Následující obrázek 18 představuje **větrnou mapu**, která poskytuje vizuální znázornění průměrného větrného potenciálu v Borech. Mapa představuje větrné podmínky ve výšce 100 m nad povrchem a jejím cílem je poskytnout orientační informace o průměrné rychlosti větru v typické výšce osy rotoru velkých větrných elektráren. Z mapy vyplývá, že nejvyšší větrný potenciál se nachází na vrcholcích kopců obklopující centrum Borů. Konkrétně nejvyšší potenciál nalezneme v okolí Cyrilova, vodojemu a vrchu V Maršálkách (609 m n.m.) a na druhé straně obce v okolí vrcholu Bukovce (593 m n.m.). Další lokalitou s vysokou potenciální rychlostí větru je výběžek k nádrži Mostišťe s výškou 567 m n.m.

Pro posouzení vhodnosti instalace větrných turbín je však třeba vzít v úvahu i další faktory. Klimatické podmínky, jako je nárazovost větru, hrají důležitou roli, protože silné nárazy větru mohou vést k opotřebení nebo poškození turbín. Zároveň je nutné zohlednit přírodní faktory a zajistit, že instalace nebude narušovat chráněné krajinné oblasti (CHKO) nebo jiné chráněné oblasti.

Obrázek 18: Potenciální rychlost větru ve výšce 100 m nad povrchem.



Zdroj: Global Wind Atlas-vlastní zpracování

Estetické a sociální aspekty jsou také významné. Větrné turbíny mohou mít vizuální dopad na krajinu a vnímání místními obyvateli. Proto je důležité zohlednit estetické hledisko a zapojit místní komunitu do plánovacího procesu, aby se předešlo potenciálním konfliktům.



Logistické a infrastrukturní faktory, jako jsou přístupové cesty pro přepravu velkých komponentů a připojení k elektrické síti, jsou také nezbytné pro posouzení vhodnosti instalace a provoz větrných turbín.

Následující tabulka 5 zobrazuje potenciální množství vyrobené energie při umístění středně velké modelové větrné elektrárny o průměru rotoru 80 m a maximálním výkonu 3 MW. Jedná se však pouze o modelový příklad. Je patrné, že na základě aspektů zmíněných v předchozích odstavcích se nejedná o příliš reálnou, ale spíše teoretickou variantu.

Tabulka 1: Modelový příklad potenciální výroby jedné středně velké větrné elektrárny na vrchu V Maršálkách.

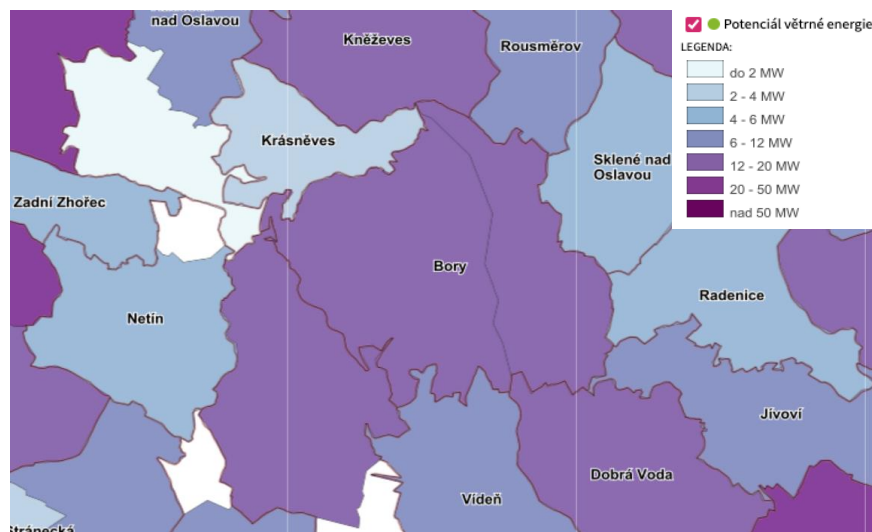
zem. šířka	49.415273°	Výška nad zemí (střed rotoru)	100 m
zem. délka	16.036987°	Průměr rotoru	80 m
Využití max. potenciálu VTE	20 %	Maximální výkon	3 MW

Průměrná rychlost větru	Účinnost turbíny	Hustota vzduchu	Potenciální roční výroba
7,28 m/s	0,4	1,142 kg/m ³	5,35 GWh

Obrázek 19 znázorňuje vytipované lokality ČR (výřez Borů a okolních obcí) podle jejich reálného potenciálu pro instalaci větrných elektráren. Z mapy je patrné, že Bory patří mezi velmi příhodné lokality pro využívání větrné energie. Dle dat RESTEP je v Borech vytipováno celkem 13 možných instalací větrných turbín s instalovanou výškou rotoru 100 m (7 v Horních Borech, 6 v Dolních Borech). V této výšce dosahuje místní využitelný potenciál výkonu 15 MW a roční výroby

energie až 37 700 MWh. Dle těchto dat je instalace větrných elektráren v Borech přípustná z hlediska platných předpisů, nekonfliktní z hlediska ochrany přírody a následný provoz by měl být rentabilní. Jedná se však o model vypočtený pouze na základě rychlosti větru. Velkoplošné pojetí těchto dat nemůže zohlednit místní specifika jako například investiční náročnost konkrétního projektu. Rentabilita projektů VTE se také může výrazně měnit s časem v závislosti na vnějších faktorech, jako jsou cena technologií či výkupní cena větrné energie.

Obrázek 19: Vytipované oblasti pro možnou instalaci větrných elektráren.



Zdroj: RESTEP (2024)-vlastní zpracování

Shrnutí kapitoly

Z hlediska rychlosti větru je potenciál pro umístění větrných elektráren a jejich efektivní využívání velmi vysoký.



Geotermální energie



Potenciál geotermální energie

Energii vznikající v nitru země ohřívající podzemní horniny i vody označujeme jako geotermální energii (GTE). Tradičně je využívána v lázeňství, v energetice je tradice kratší. Je možné ji využít jak k vytápění, akumulaci tepla, tak i chlazení a také k výrobě elektrické energie. I přes aktuálně nízkou míru využívání má značný potenciál pro energetickou transformaci u nás. Výhodou je i fakt, že již v hloubce 20 metrů je teplota stabilní po celý rok a neovlivní ji ani klimatické změny. Příklady jejího využití pro vytápění je možné najít například v pražských Radlicích, v případě výroby elektrické energie je tento zdroj používán již delší dobu v Itálii nebo na Islandu. Nízkoteplotní zdroje se využívají v hloubkách 100 až 400 metrů. Zároveň umístění vrtů je celkově prostorově nenáročné a nemá vliv na okolní půdu ani vodní zdroje.

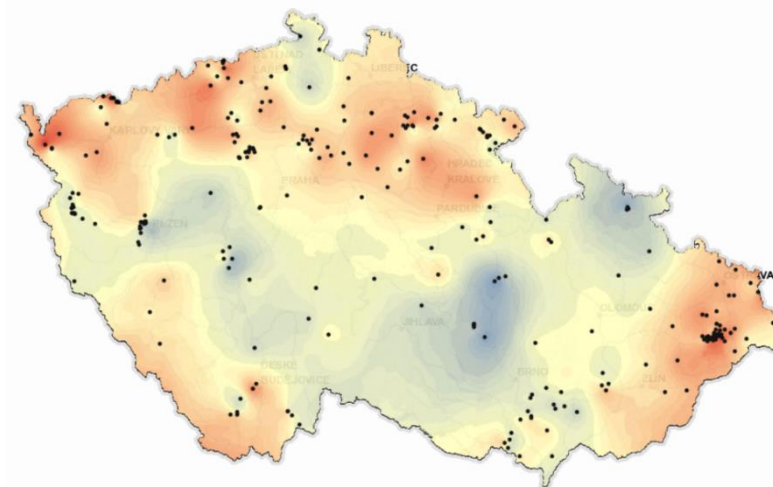
Podle dat z České geologické služby se na území obce ani v nejbližším okolí nenachází žádný průzkumný vrt. Nejbližší se nachází v Dolní Rožince na Bystřicku zhruba 15 km severovýchodně od obce. Všechny vrty jsou na obrázku 20 zachyceny jako černé body.



Hlubinná geotermální energie

Podle dat České geologické služby se teplota **v hloubce 5 000 m** pod zemí pohybuje na území obce Bory v rozmezí **79 až 85 °C**. Konkrétně se zvyšuje od jihovýchodu na severozápad. Nejvyšší hodnoty tedy dosahují oblasti směrem na Krásněves, nejnižší v Cyrilově. Pro srovnání, oblasti Česka s nejvyšším potenciálem v této hloubce dosahují hodnot až 215 °C, konkrétně se jedná o Frenštát pod Radhoštěm či okolí Františkových Lázní. Naopak nejnižší hodnoty dosahuje právě oblast mezi Poličkou a Tišnovem s hodnotami kolem 45 °C. Potenciál v Borech je tedy z hlediska hlubinné geotermální energie na celorepublikové poměry nízký.

Obrázek 20: Mapa geotermálního potenciálu ČR v hloubce 5 000 m pod zemí.



Zdroj: Česká geologická služba (2024)

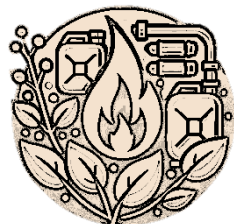


Mělká geotermální energie

Zatímco využití hlubinné geotermální energie se teprve zkoumá, mělká geotermální energie je již dnes běžně využívána, především k výrobě a akumulaci tepla, přičemž jde o využití principu tepelného čerpadla. V tomto případě se pohybujeme ve hloubce 400 m pod zemí. Podle dat České geologické služby, se v této hloubce na území Borů nachází teploty pouze mezi 14 až 15 °C (hranice zhruba souběžná s hranicí Horních a Dolních Borů). Opět pro srovnání – nejchladnější oblast v okolí Poličky má v této hloubce 11 °C, zatímco nejteplejší v okolí Frenštátu 28 °C. Tedy i v tomto případě jde o nízký potenciál geotermální energie na území Borů.

Shrnutí kapitoly

Využití geotermální energie může hrát v budoucnu významnou roli při energetické transformaci, ovšem na území Borů je potenciál tohoto zdroje na celorepublikové poměry nízký, a to jak v případě hlubinné, tak mělké GTE. Teploty v hloubce 5 000 m pod zemí dosahují pouze 79 až 82 °C, v hloubce 400 m pod zemí pak 14 až 15 °C.



Bioenergie (biomasa)

Energeticky lze využít také organické materiály, tedy veškerou organickou hmotu na planetě. Jedná se o těla všech organismů – rostlin, živočichů ale také hub a bakterií. Je

možné je přeměnit na paliva nebo přímo na teplo či elektrickou energii. V takovém případě hovoříme o bioenergii. Nejčastěji se za těmito účely využívá biomasa z rostlin nebo biomasa odpadní ze živočišné výroby.

Oceňovanými vlastnostmi bioenergie jsou všestrannost (tedy možnost kombinované výroby více druhů energií najednou) a také široká dostupnost možných zdrojů. Dále je oceňována široká nabídka zařízení o různých velikostech, tedy od malých domácích kotlů po velká teplárenská zařízení či rafinerie biopaliv. Navíc se jedná o stabilní a kontinuální zdroj dodávek energie proti ostatním obnovitelným zdrojům jako je sluneční záření či vítr.

Kategorizovat můžeme biomasu na základě dvou kritérií: podle jejích vlastností a podle jejího zdroje. Podle vlastností rozlišujeme biomasu vlhkou (využitelnou k výrobě bioplynu) a biomasu suchou (využitelnou ke spálení). Podle zdroje rozlišujeme biomasu rostlinnou, to znamená přímo pěstovanou pro energetické účely (některé plodiny, traviny, rychle rostoucí dřeviny) a biomasu odpadní (tedy zbytkovou ze zemědělství, lesnictví nebo jako biologickou součást dalšího odpadu).

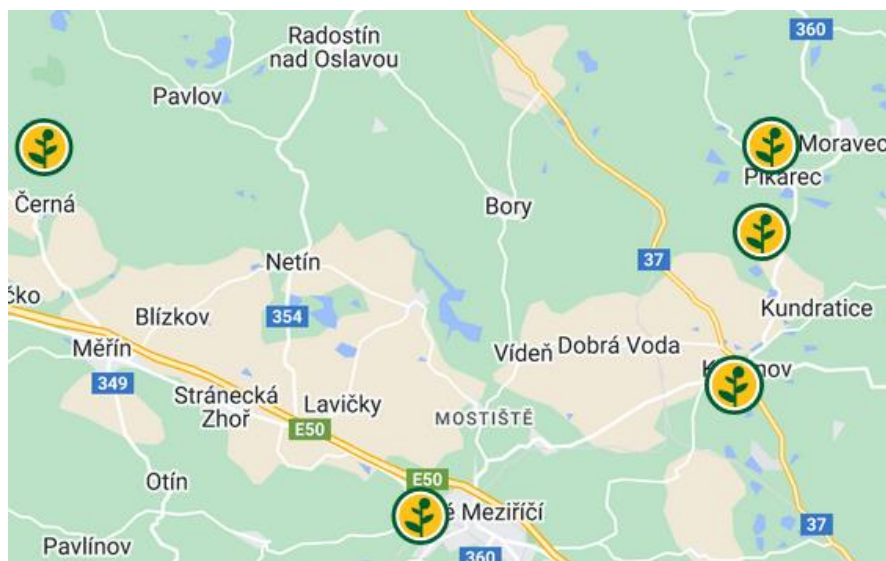
V rámci energetického zpracování biomasy nejčastěji dochází ke kombinované výrobě tepla i elektrické energie. Teplo je dodáváno do místní sítě, lze tedy s ním vytápět jednotlivé budovy či jejich komplexy, popřípadě i celé čtvrti nebo menší obce. Lze tak dosáhnout velmi vysoké energetické účinnosti (80 % a i více) ve vztahu k využití primární energie a také nákladů na její zpracování.

Pro samotnou výrobu tepla z biomasy je nejčastěji využívána dřevní štěpka, případně různé kapaliny (např. rostlinné oleje) nebo i plyny (např. bioplyn z energetických plodin či z kejdy, skládkový nebo další odpadní plyny). Se systémy velkého či středního výkonu (100 kWh a více) tak lze zajistit efektivní zásobování celých městských částí či obcí.

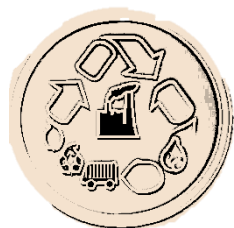
Pro uvažování o možnostech bioenergie je vhodné znát **lokality nejbližších bioplynových stanic (BPS)**. Umístění nejbližších zachycuje následující obrázek 21. **Nejbližší se nachází v Pikárci a za Jívovím.** V prvním případě je instalovaný elektrický výkon 888 kW a tepelný 507 kW a zpracovává se především kukuřičná siláž, chlévská mrva, siláž obilná a travní. V případě BPS Jívoví jde o elektrický výkon 999 kW a tepelný 1112 kW. Další vzdálenější se nachází v Křižanově (el. Výkon 704 kW a tepelný 664 kW) a ve Velkém Meziříčí (999 kW výkon elektrický, tepelný 1057 kW). Ve všech případech se jedná o zemědělské BPS.



Obrázek 21: Bioplynové stanice v okolí Borů.



Zdroj: Česká bioplynová asociace (2024)



Odpadní biomasa

Součástí biomasy jsou také organické složky odpadu, přičemž se může jednat jak o domácí bio odpady, gastro odpady nebo zbytky ze zemědělství a lesnictví. Také tyto suroviny lze využít jako energetické obdobně jako bylo popsáno v úvodu.

Domácí bioodpady a gastroodpady

V rámci Borů se nyní využívají gastroodpady i bioodpady jak v rámci domácího kompostování, tak v rámci obecní kompostárny, případně jsou některé složky svázeny. Teoreticky by mohly mít tyto suroviny také energetické využití, to by

ovšem vyžadovalo jejich systematictější sběr, skladování, a především dostatečné množství. Navíc už současné kompostování je efektivním způsobem jejich využití.

V budoucnu však lze očekávat nárůst v energetickém zpracovávání těchto složek odpadů. **Česká bioplynová asociace v současnosti eviduje 11 bioplynových stanic zaměřených na odpadové hospodářství**, přičemž **nejbližší se nachází ve Žďáře nad Sázavou**, dále například ve Vyškově. Fungování těchto stanic ukazuje, jakými změnami může systém odpadového hospodářství procházet a zpracovávají právě zmíněné domácí bio i gastro odpady.

Z krátkodobého i střednědobého hlediska se může zdát, že tato praxe nedává smysl z hlediska investic, infrastruktury a nenabízí okamžitá řešení. Ovšem z praxe těchto již fungujících zařízení vyplývá, že v dlouhodobém horizontu je změna možná a může být výhodná. Adaptace systému bioplynových stanic a zapojení bio a gastro odpadů nejen že zlepšuje samotnou efektivitu zpracování odpadu, ale také přispívá k udržitelnějšímu fungování celého systému odpadového hospodářství.

Analýza současných trendů a zkušenosti z existujících příkladů naznačují, že budoucí vývoj povede právě k takovému zapojení BPS. Podporu má tento trend navíc jak rostoucím tlakem na ekologicky udržitelné postupy v odpadovém hospodářství, tak technologickým pokrokem, který tuto možnost usnadňuje.



Zbytkové bioodpady z obecního a soukromého hospodaření

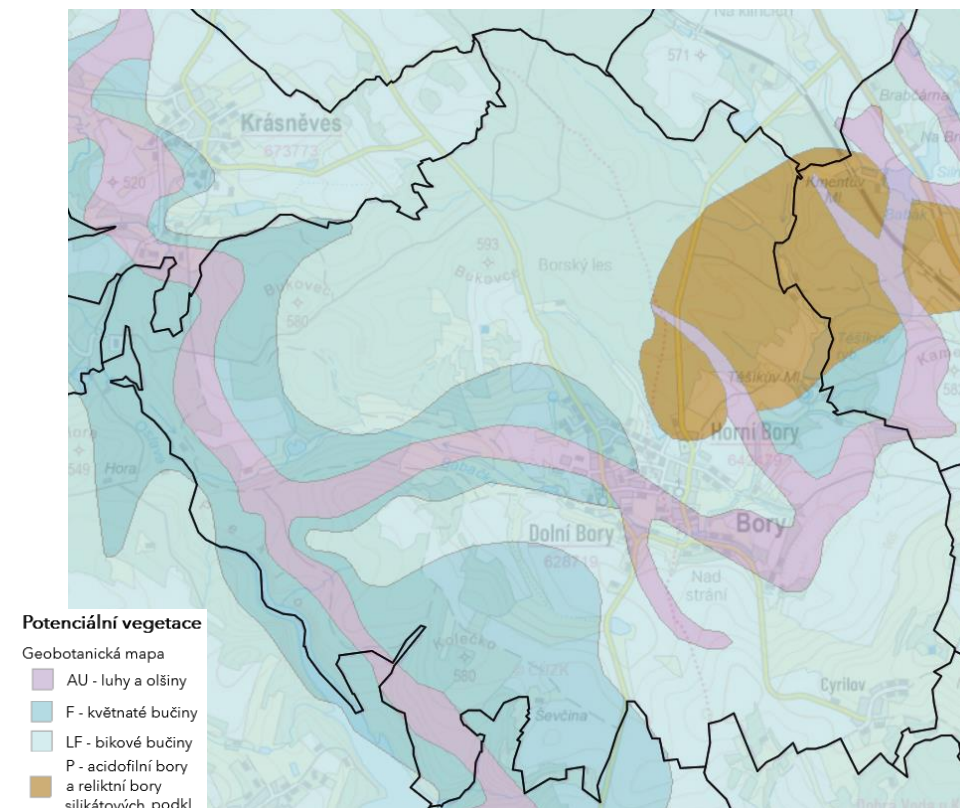
Mimo domácnosti lze využívat také další zbytkové bioodpady vyprodukované na území obce. V tomto případě se jedná především o **suchou biomasu zahrnující posekané travní porosty, dřevní štěpku a těžební zbytky**. Pro představu, průměrná česká obec o velikosti 500 obyvatel na svém území ročně vyprodukuje kolem 10 až 40 tun dřevní štěpky. Pokud je tato hmota systematicky a cíleně sbírána a skladována, lze s takovým množstvím zajistit vytápění 10 až 20 rodinných domů. Tedy dřevní biomasa vznikající na území obce, i bez cíleného pěstování, může významně přispět k ekologickému vytápění části místních staveb.

Záleží také na charakteru dané obce, přičemž Bory patří k těm **lesnatějším** (polovina katastru obce), byť v posledních letech značně postižené **kůrovcovou kalamitou**, která množství lesních porostů výrazně snížila. Kromě samotného lesního porostu záleží také na jeho typu a obecně typu vegetace. Potenciální vegetaci zachycuje následující obrázek 22.

Pro většinu území jsou přirozené bučiny, které nejsou příliš druhově rozmanité a chybí zde například zcela keřové patro, bylinné je tvořené travinami a podobnou flórou. Naopak květnaté bučiny patří k těm druhově i na biomasu bohatším. Na velké části území se však nevyskytuje přirozená vegetace, ale spíše množství smíšených či častěji **jehličnatých porostů** a jejich zbytky. Na severovýchodě obce jsou však i tyto jehličnaté porosty přirozenými – konkrétně se jedná o bory, které také patří spíše ke druhově chudším. Naopak mezi bohatší druhy vegetace

patří luhy a olšiny. Ovšem i přes převahu méně bohatých druhů vegetace stále platí, že přímo na území obce se nachází značné množství lesních porostů nabízejících potenciál pro zpracování dřevní biomasy.

Obrázek 22: Potenciální výskyt druhů vegetace na území obce Bory.



Zdroj: AOPK (2024)-vlastní zpracování



Jak již bylo výše zmíněno, lesy pokrývají polovinu katastru obce (810,3 ha). Kromě samovolně vznikající dřevní štěpky lze využít také **těžební zbytky**. Jejich potenciální kvalitu (vlhkost dřeva) ukazuje obrázek 23. I když kvalita dřevních zbytků je dobrá, její množství je značně ovlivněno nedávnou kůrovcovou kalamitou. Ta postihla téměř celou rozlohu starších smrkových porostů v katastru obce, včetně 4 ha lesů, které vlastní přímo obec. V katastru Horní Bory je ve větší míře zastoupena borovice, tam by se s těžebními zbytky dalo počítat už nyní. Odhad použitelného množství těžebních zbytků je tedy v současnosti složitější, avšak velká míra zalesnění Borů i přesto zaručuje v delším časovém horizontu slibný potenciál – až 3 000 tun ročně.

Obrázek 23: Výřez z mapy potenciální kvality dřevních zbytků (vlhkosti dřeva)



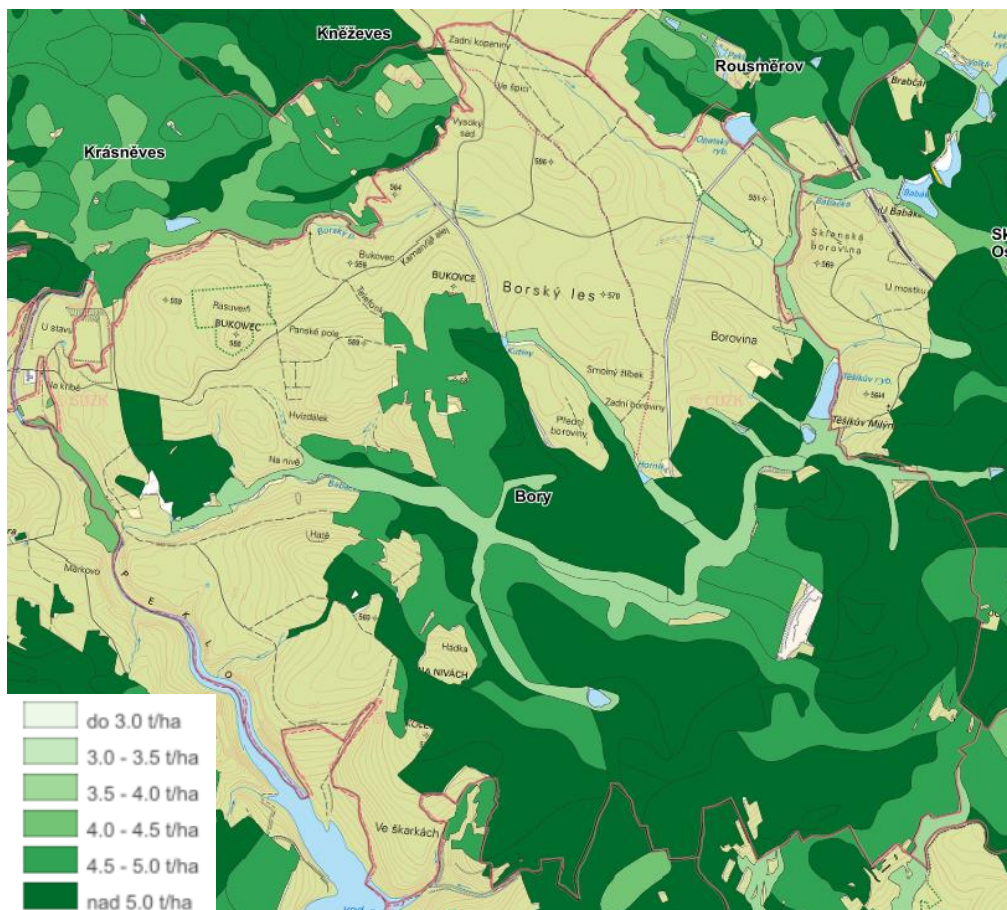
Zdroj: RESTEP (2014)-vlastní zpracování

Jako odpadní biomasu lze kromě dřeva využít i produkci z **trvalých travních porostů**. Její potenciál zachycují obrázky 24 s hnojením (konkrétně 120 kg N/ha) a 25 bez něj. Jak je ze srovnání těchto dvou výřezů patrné, právě otázka hnojení je pro potenciál zásadní. **S ním lze na nezanedbatelné části území Borů dosahovat i nejvyšší kategorie s produkcí nad 5 t/ha.** Bez něj se však potenciál pohybuje maximálně v kategorii mezi 3,5 až 4 t/ha, přičemž na většině území jde pouze o druhou nejnižší kategorii mezi 3 až 3,5 t/ha. Nutno dodat, že potenciál vychází ze situace, kdy by i území dnes využívaná jako orná půda byla využita jako trvalé travní porosty.

Je třeba také zmínit, že jak výnosy z těžebních zbytků, tak potenciál trvale travních porostů jsou teoretické hodnoty, přičemž tento materiál se musí dále zpracovávat. Pro jeho získání a zpracování by bylo nutné uskutečnit jednání s majiteli daných pozemků. V případě lesů se jedná především o majetek Johanna Podstatzky-Lichtensteina v Dolních Borech, případně Lesů České republiky především v Horních Borech. Dohodnutí spolupráce bude klíčovou informací pro další postup a navazující přechod na vytápění biomasou.

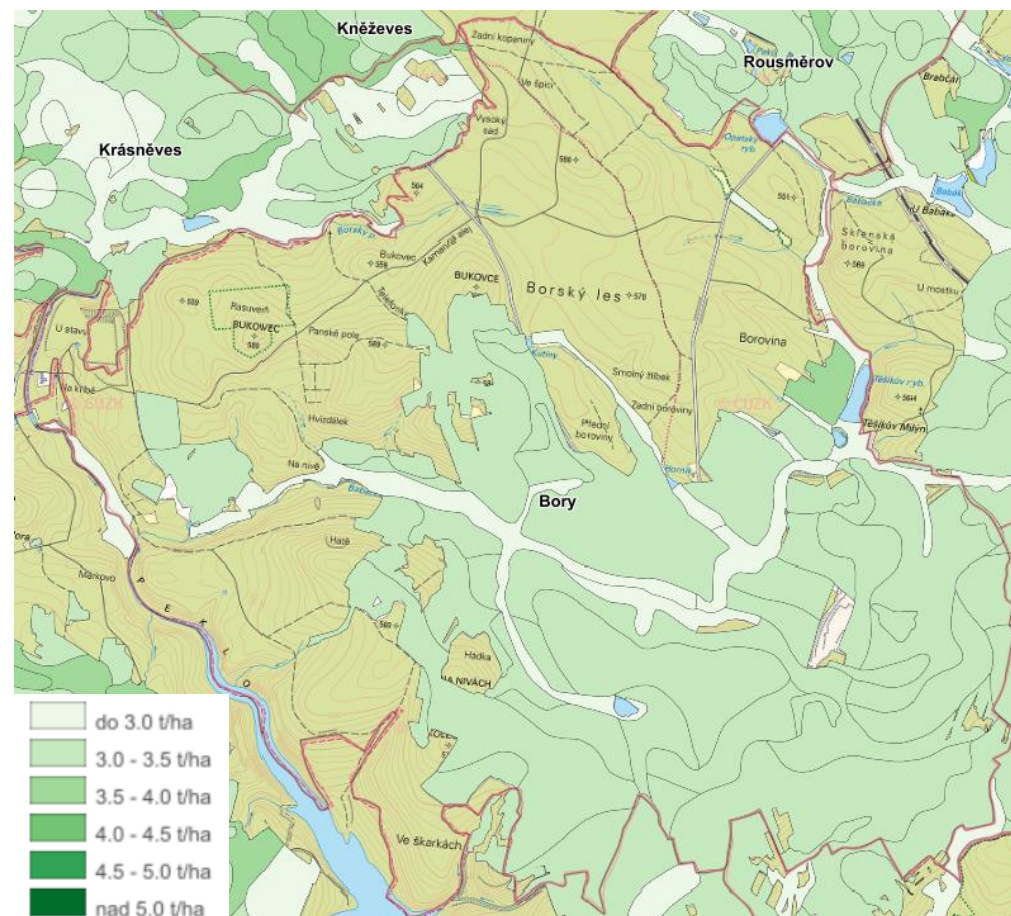


Obrázek 24: Výřez z mapy potenciálních výnosů trvalých travních porostů při hnojení 120 kg N/ha.



Zdroj: RESTEP (2024)-vlastní zpracování

Obrázek 25: Výřez z mapy potenciálních výnosů trvalých travních porostů bez hnojení.



Zdroj: RESTEP (2024)-vlastní zpracování



Výnosy z energetických plodin

Kromě využití zbytkové biomasy je také možné materiál pro biomasu cíleně pěstovat, ať už se jedná o **rychle rostoucí dřeviny nebo energeticky využitelné plodiny**. Potenciál těchto plodin zachycují následující stránky. Obdobně jako v předchozích kapitolách, i tyto plodiny mohou významně přispět k řešení vytápění obce či jejímu zásobování elektrickou energií. Možné je také z nich vyrábět bioplyn či biopaliva.



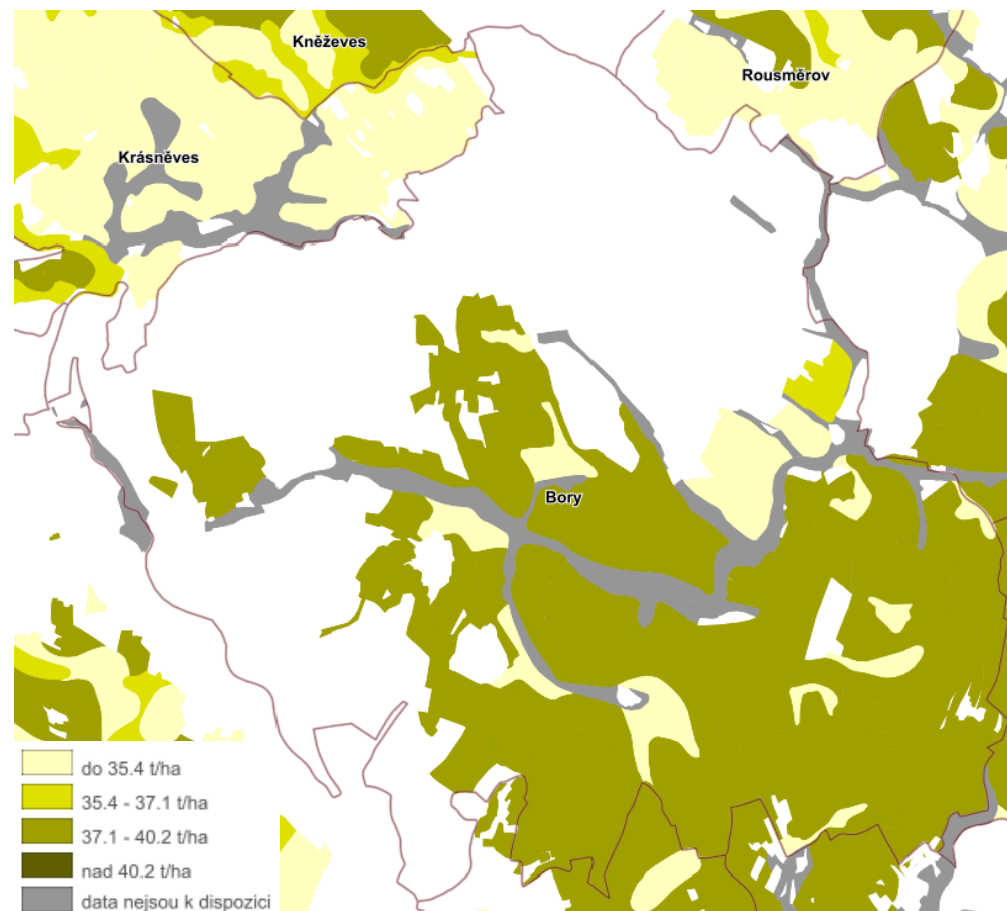
Pro jejich pěstování je však nutné vzít v úvahu to, zda je sledované území vhodné pro tento účel a zda splňuje požadované přírodní podmínky, především tedy půdní a klimatické. Krom toho je třeba při pěstování těchto plodin využívat správné postupy pěstování tak, aby byly minimalizovány možné negativní dopady na životní prostředí.

Kukuřice na siláž

Bioenergetické využití kukuřice spočívá především v jejím zpracování na biopaliva (bioetanol) případně jako substrátu pro výrobu metanu v BPS. Také posklizňové zbytky na kukuřičných polích jsou využitelné jako biomasa. Jako plodina vyžaduje kukuřice obecně teplé a slunné prostředí. V tomto ohledu patří Bory k republikovému průměru. Většina území má potenciál v druhé nejvyšší kategorii 37,1 až 40,2 t/ha. Některá místa však naopak patří do nejnižší kategorie potenciálu

pouze do 35,4 t/ha. Je proto vhodné znát prostorový vzorec, který zachycuje obrázek 26.

Obrázek 26: Potenciální výnosnost kukuřice na siláž na území Borů.



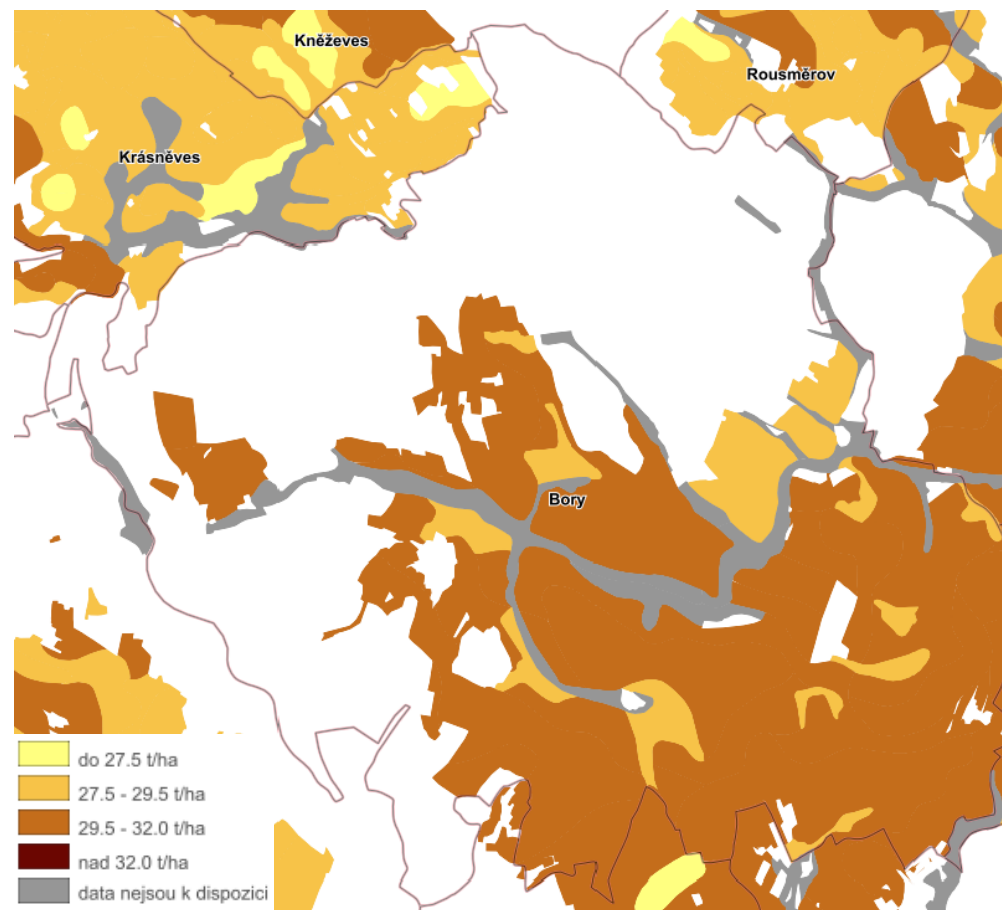
Zdroj: RESTEP (2024)-vlastní zpracování



Slunečnice

Slunečnice jsou využívány primárně k výrobě slunečnicového oleje, přičemž vzniká z jejich semen odpad, který je možné dále zpracovat na bioplyn, čehož je dosaženo pomocí anaerobního rozkladu. Ten lze následně využít k vytápění i výrobě elektřiny. Pro energetické účely lze kromě běžné slunečnice roční využít také slunečnici topinambur. Její výhodou je větší odolnost, tedy lepší snášení sucha i chladu. Obecně však slunečnice preferují teplé (ideálně mezi 20 až 30 °C) a slunné prostředí bez příliš zamokřených půd. Mapa potenciálu na obrázku 27 zachycuje obdobný prostorový vzorec, jako v předchozím případě. Nejlepší kategorie zastoupena není, ovšem druhá nejvyšší (potenciál mezi 29,5 až 32 t/ha) zahrnuje většinu území. I zbytek území dosahuje alespoň kategorie 27,5 až 29,5 t/ha.

Obrázek 27: Potenciální výnosnost slunečnice topinambur na území Borů.



Zdroj: RESTEP (2024)-vlastní zpracování



Řepka ozimá

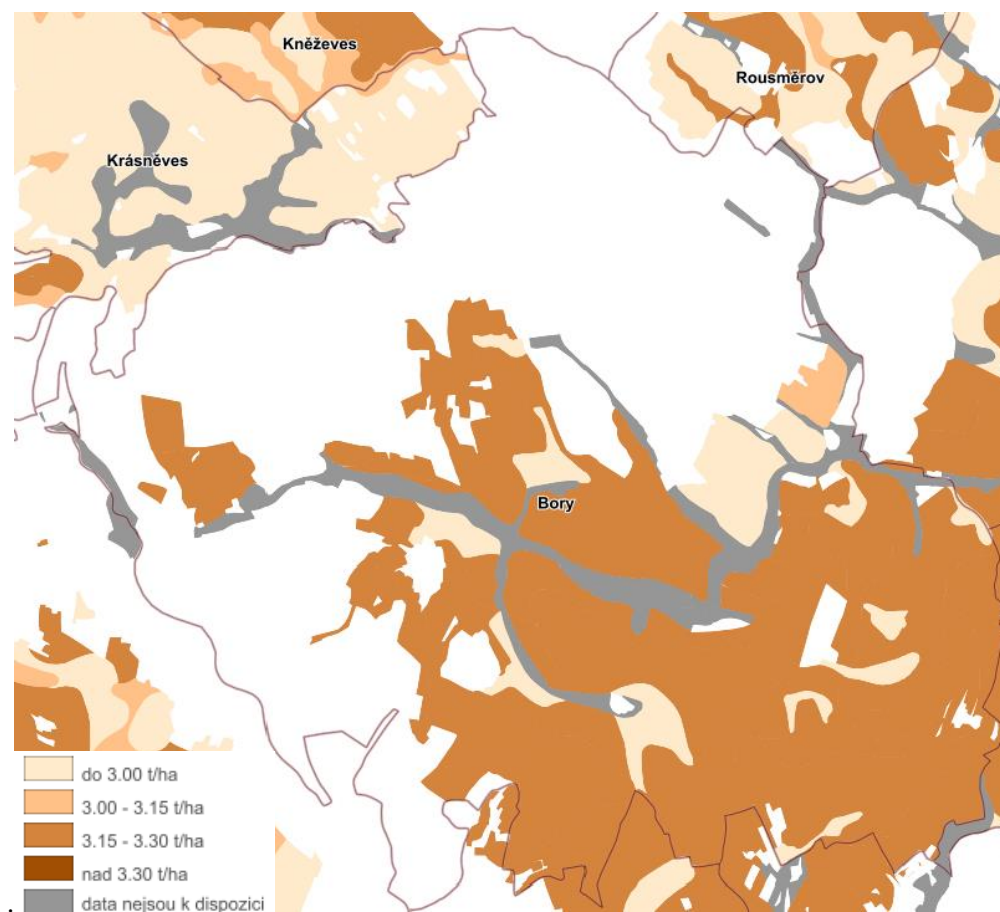
Známou energetickou plodinou je řepka ozimá (také zvaná olejka). V rámci bioenergie se zpracovává její olej na metylester označovaný zkratkou MEŘO (anglicky FAME).

Také je možné z řepky vyrábět pelety a obdobně jako ty z dřevěných zbytků je spalovat, přičemž výhřevnost je srovnatelná či mírně vyšší.

V posledních letech se stalo pěstování řepky kontroverzním tématem. Někteří zemědělci ji však brání jako plodinu důležitou pro přerušení sledu pěstování obilovin a tvrdí, že při správných postupech může být naopak pro ornou půdu prospěšná. Její problematičnost spočívá především v nutnosti množství chemického ošetření, které při nesprávném postupu má významné negativní ekologické důsledky.

Naopak výhodná je její nízká náročnost na přírodní podmínky. Ideální teplota se pohybuje mezi 10 až 25 °C, a kromě přemokřených a písčitých půd snáší všechny půdní typy. Tomu odpovídá i potenciál na území Borů (viz obrázek 28), který dosahuje druhé nejvyšší kategorie (3,15 až 3,30 t/ha) na většině území – prostorový vzorec prakticky totožný jako u kukuřice na siláž.

Obrázek 28: Potenciální výnosnost řepky ozimé na území Borů.



Zdroj: RESTEP (2024)-vlastní zpracování



Technické konopí

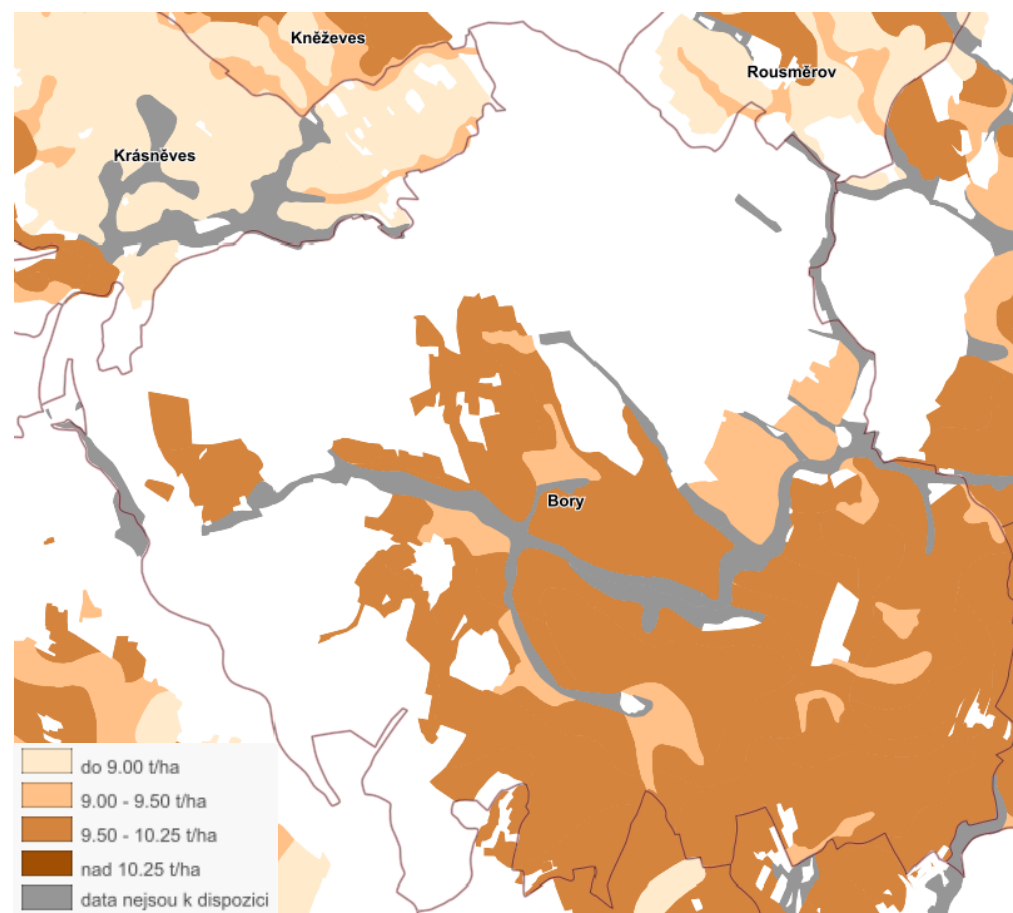
Jako technické konopí označujeme odrůdu konopí setého, která je pěstována za účelem dalšího průmyslového a jiného komerčního zpracování. To má například dlouhou tradici v textilním průmyslu. Na rozdíl od jiných kultivarů má výrazně

nižší podíl THC spojeného se známějším využitím konopí jako drogy. Obecně je pěstování konopí v České republice přísně regulováno, avšak ve formě konopí technického za splnění daných podmínek povoleno.

Technické konopí lze zpracovávat i jako energetickou plodinu. Jako výhoda je brán jeho rychlý růst a možnost zpracování celé rostliny. Další možností je výroba oleje z jeho semen, který je možné dále použít jako biopalivo.

Co se týká konkrétního potenciálu, prostorový vzorec je prakticky totožný jako v případě slunečnice topinambur (viz obrázek 29). Opět, nejčastější je druhá nejvyšší kategorie mezi 9,5 až 10,25 t/ha, menšinově je to pak kategorie 9 až 9,5 t/ha.

Obrázek 29: Potenciální výnosnost technického konopí na území Borů.



Zdroj: RESTEP (2024)-vlastní zpracování



Rychle rostoucí dřeviny

Možnosti využití dřeva jako biomasy již zmíněny byly. Mimo sběr štěpky či těžebních zbytků je možné také pěstovat dřeviny cíleně pro bioenergetické účely. K tomu se využívají především takzvané rychle rostoucí dřeviny, které navíc mají

dobrou energetickou hodnotu. Nejčastěji pěstované jsou následující:

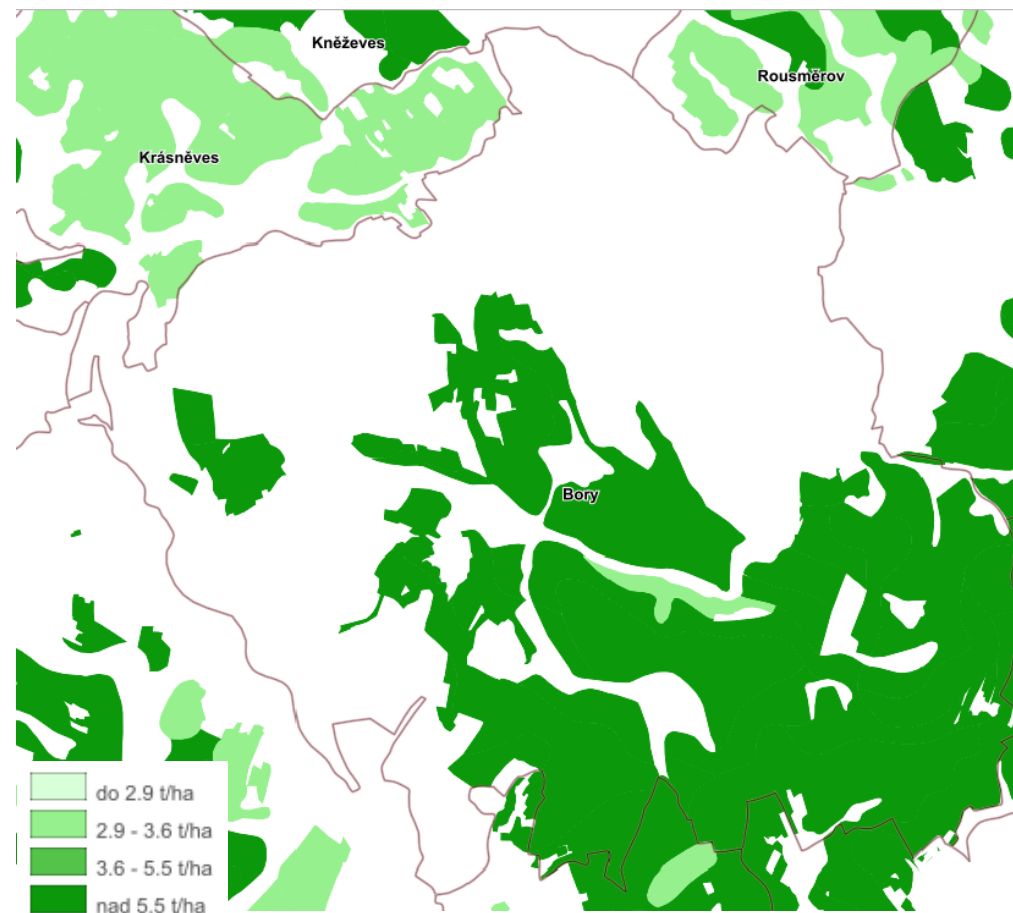
Topol (Populus): využívá se více druhů, například topol bílý (*Populus alba*) či topol kanadský (*Populus x canadensis*). Pozitivně se hodnotí jejich rychlý růst a vysoký obsah biomasy. Vhodným prostředím jsou oblasti s teplejším podnebím, ovšem některé kultivary byly přizpůsobeny i chladnějšímu podnebí. Z hlediska půd je nenáročný.

Vrba (Salix): opět se využívá více druhů, nejčastěji vrba vřesová, někdy zvaná též košíkářská (*Salix viminalis*) či vrba nachová, zvaná někdy také energetická (*Salix purpurea*). Nejčastěji se vyskytují v oblastech s mírným až chladným podnebím, ovšem celkově jsou přizpůsobivé. Z hlediska půdy preferují ty vlhčí, proto se nejčastěji nalézají poblíž vodních toků nebo mokřadů.

Topol osika (Populus tremola): další druh topolu využívaný pro energetické účely. I zde platí výhoda spočívající v rychlém růstu a vysokém obsahu biomasy. Je odolná i vůči chladnějším teplotám a preferuje mírně vlhké či mírně suché půdy, přičemž celkově patří k přizpůsobivějším a lze ji nalézt v různorodých klimatických podmínkách.

Následující výřez z mapy na obrázku 31 zachycuje potenciál rychle rostoucích dřevin. Ten je na území Borů naprosto špičkový, na většině území v nejvyšší kategorii nad 5,5 t/ha, konkrétně podle dat RESTEPu 7,5 t/ha.

Obrázek 30: Potenciální výnosnost rychle rostoucích dřevin na území Borů.



Zdroj: RESTEP (2024)-vlastní zpracování



Závěr

Z hlediska potenciálních zdrojů energie **patří biomasa v Borech jednoznačně k těm perspektivnějším** a může významně přispět k místní energetické soběstačnosti. Výhodou biomasy je možnost kombinované výroby tepla i elektrické energie a široká možnost využití zdrojů obsahujících organickou složku.

Přímo v Borech lze využívat různé druhy biomasy, ovšem nejperspektivnější je využití forem obsahujících dřevo (štěpka, lesní těžební zbytky, rychle rostoucí dřeviny), což je očekávatelné vzhledem k charakteru území. **Výjimečného potenciálu dosahuje množství těžebních zbytků (spíše v dlouhodobějším časovém horizontu) a pěstování rychle rostoucích dřevin (na většině vhodného území potenciál 7,5 t/ha)**. Využití těžebních zbytků nebo i odpadní štěpky však vyžaduje jednání s majiteli lesních pozemků, samotná obec vlastní pouze 4 ha. Využití těchto zdrojů však celkově má velký potenciál ke zvýšení energetické soběstačnosti obce.

Také potenciál pěstování energetických plodin patří v rámci Českomoravské vrchoviny k vyšším, byť nedosahuje nejvyšších kategorií jako v případě dřevní biomasy. Plodiny jako kukuřice na siláž, slunečnice topinambur nebo řepka ozimná lze zpracovat dále i na biopaliva či bioplyn. Jejich další zpracování usnadňuje také množství bioplynových stanic v okolí.

Odpady obsahující biologickou složku jsou dnes zpracovávány především lokálně. V budoucnu však integrace těchto materiálů do systému bioplynových stanic společně s využitím dalších druhů suché biomasy, jako třeba seče z trvalých travních porostů (které taktéž mají při hnojení vysoký potenciál), může být dalším krokem ke zvýšení energetické i ekologické efektivity.

Shrnutí potenciálů:

- Potenciální výnosy
 - rychle rostoucích dřevin – 4 529 tun
 - technického konopí – 7 411 tun
 - řepky ozimé – 2 594 tun
 - slunečnic – 24 293 tun
 - kukuřice – 30 551 tun
 - těžebních zbytků – v budoucnu až 3 000 tun
 - trvalých travních porostů s hnojením – 4 115 tun
 - trvalých travních porostů bez hnojení – 2 469 tun



Energeticky zpracovatelné odpady

Nejen bio a gastro odpady lze energeticky zpracovávat, ale také většinu ostatních odpadů, přičemž přistoupit lze k větším i menším řešením a k různým technologiím. Samozřejmostí je zpracování komunálního odpadu při environmentálně akceptovatelných reakcích a na lokální úrovni, tedy v malých zařízeních s jednoduchou logistikou. V takovém případě se z odpadu jako výdaje může stát naopak obecní příjem.

Spalování

Nejčastějším způsobem energetického zpracování odpadu je spalování, kdy zařízení na energetické zpracování odpadu (ZEVO) přeměňují odpad na energii termální destrukcí v pecích za vysoké teploty. Vzniklé teplo z organických složek se využije k výrobě páry případně dále elektrické energie. Nespalitelný zbytek pak vyžaduje výrazně méně skládkovacího prostoru. Pro menší obce existují i menší ZEVO případně průmyslové aplikace navržené jako kompaktní jednotky na zpracování menších objemů a produkci energie. Samozřejmostí je využití moderních technologií ke snížení emisí, které jsou navíc dle environmentálních norem povinně čištěny.

Zplynování

Při tomto chemickém procesu dochází za vysokých teplot k přeměně na syntetický plyn, který je možné využít k výrobě pohonných hmot či elektřiny.

Jedná se o technologii procházející řadou inovací, která má potenciál stát se významnou součástí energetického mixu. Hlavní výhodou je univerzálnost, jelikož zplynování umožňuje zpracovat téměř jakýkoliv odpad.

Pyrolýza

Další inovativní metodou zpracování odpadů je chemický proces pyrolýzy. Při ní dochází k termickému rozkladu látek při vysoké teplotě bez přístupu kyslíku či v inertní atmosféře. Organické sloučeniny se zde rozkládají na plyny a oleje, přičemž oproti předchozím dvěma technologiím vyžaduje pyrolýza nižší teploty a produkuje méně emisí. Výsledný olej a plyn lze využít jako palivo v kotelně nebo pro kogenerační jednotky.

Pro menší obce může být pyrolýzní zařízení s pecí efektivním řešením pro energetické využití odpadů. Vejde se do dvou standardních lodních kontejnerů včetně chladiče plynu a kondenzátoru oleje. Nutné je však promyslet logistiku pro sběr, třídění a drcení odpadu obdobně jako připojení k energetickým sítím. Samotné zařízení pak lze umístit prakticky kamkoliv, kam se vejdou dva lodní kontejnery, respektive tři s kogenerační jednotkou.



Energetické zpracování odpadů pro Bory

V roce 2021 vyprodukovaly Bory celkem 498 t odpadu, což odpovídá 0,64 t na 1 obyvatele (viz tabulka 6). Přestože to není zanedbatelné množství, pro případné energetického zpracování odpadů by bylo vhodnější spojit se s dalšími obcemi a tento celkový objem tím navýšit. Bioodpad, kterého vyprodukuje obec 149 t, je svážen do obecní kompostárny.

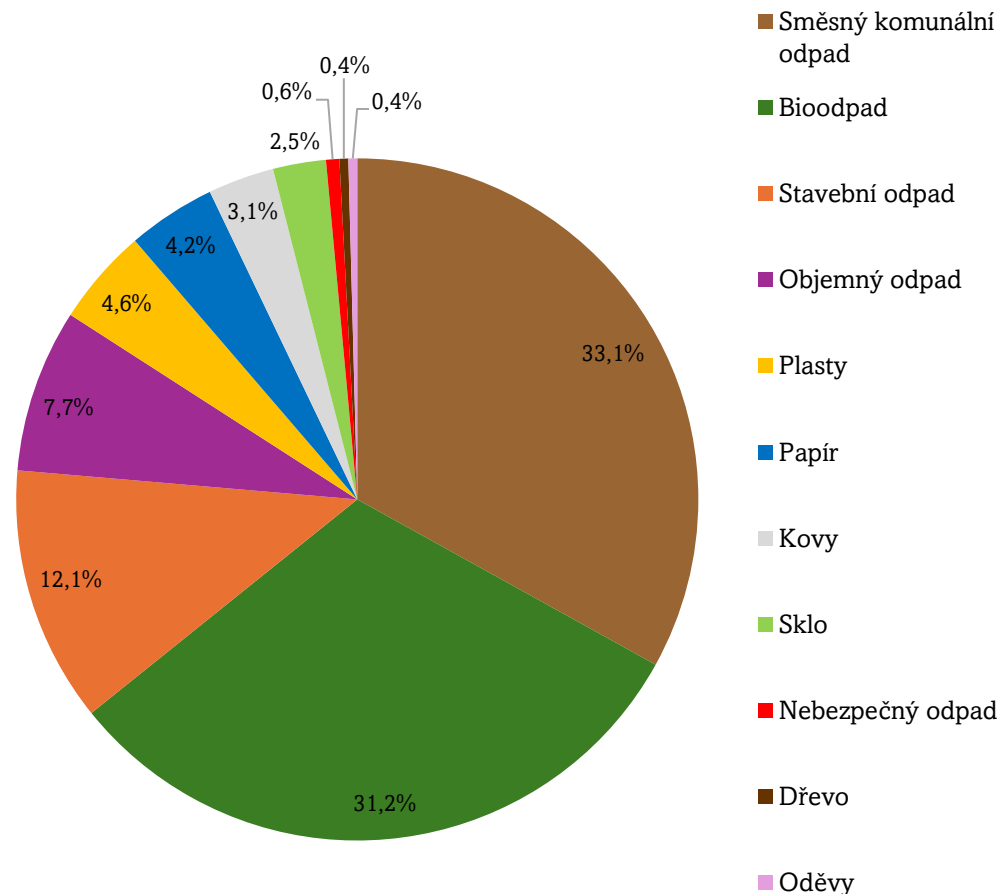
Tabulka 6: Produkce odpadů v Borech s důrazem na snadno spalitelné druhy.

Odpad celkem v tunách:	Z toho bioodpad:		Z toho papír:		Z toho dřevo:	
	v tunách	relativně	v tunách	relativně	v tunách	relativně
498	149	29,9 %	20	4 %	2	0,4 %

Zdroj: Zpráva o stavu obecního systému odpadového hospodářství obce Bory 2021

V Borech lze uvažovat na základě objemu jednotlivých kategorií odpadů o energetickém využití papíru a bioodpadu. Roční produkce papíru činí 21 tun, což je ekvivalent přibližně 87,5 MWh tepelného výkonu ročně. Roční produkce bioodpadu činí 155 tun ročně, což je ekvivalent přibližně 517 MWh tepelného výkonu ročně. Celkově lze z odpadů vytěžit přibližně 604 MWh ročně. To například odpovídá potřebě tepla 20 domácností za rok. Mírný potenciál pro využití odpadů k energetickému využití tu je, nicméně dává větší smysl získat například víc odpadu od okolních obcí. Zařízení potřebná ke zpracování odpadů k energetickému využití lze financovat z dotačních titulů.

Graf 17: Složení odpadů vyprodukovaných v Borech v roce 2021.



Zdroj: Zpráva o stavu obecního systému odpadového hospodářství obce Bory 2021



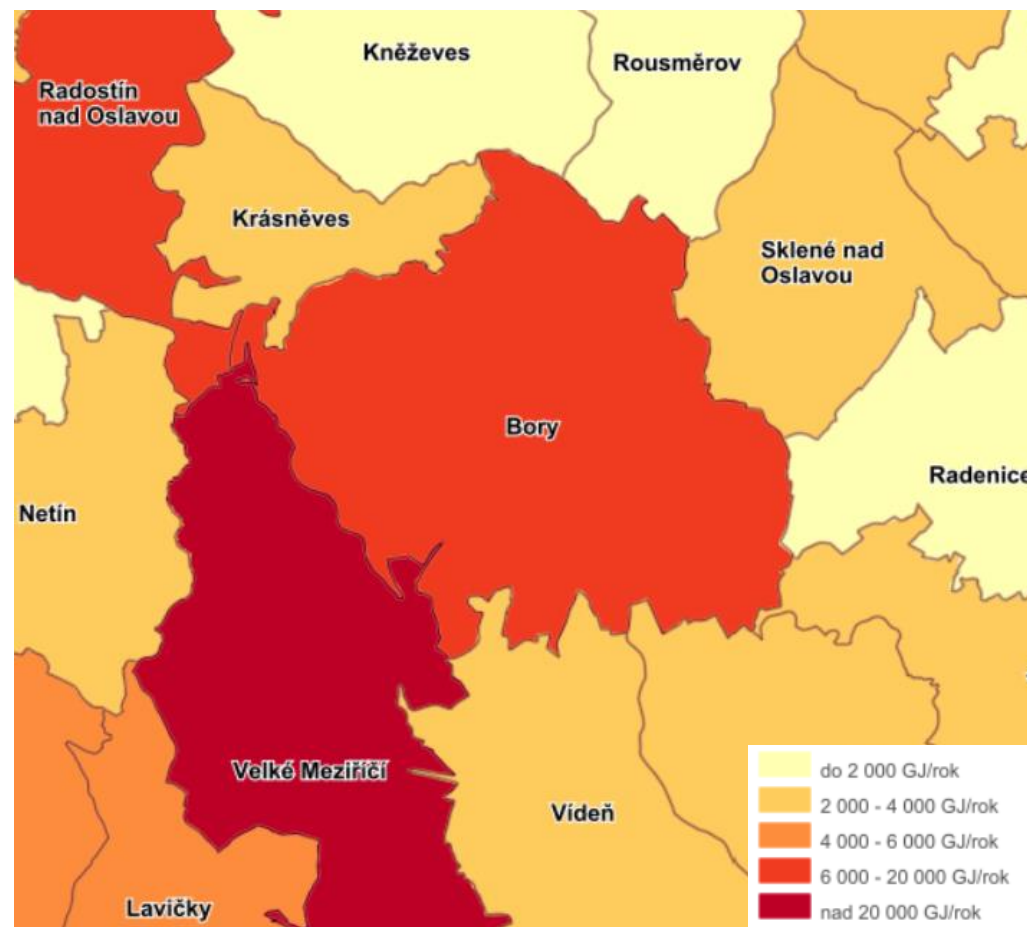
Analýza aktuálně používaných zdrojů energie

Obrázek 31 zachycuje odhadovanou spotřebu elektrické energie v Borech a okolních obcích, přičemž se jedná o údaj z roku 2014. Přestože jde o již mírně zastaralý údaj, pro základní orientaci využitelný je. Jak totiž informuje Energetický regulační úřad (dále jen ERÚ), v roce 2023 klesla celková republiková spotřeba energie na úroveň z roku 2010 a to především v rámci segmentu domácností. Zachycená spotřeba v mapě nerozlišuje mezi soukromým a veřejným sektorem, jedná se o spotřebu komplexní. Celková spotřeba elektrické energie zde pro Bory vychází na 7 584 GJ/rok. Vyšší má v okolí pouze Radostín nad Oslavou a Velké Meziříčí, což je ovšem logické, jelikož mapa zachycuje absolutní hodnoty a ty úzce souvisí s počtem obyvatel daných obcí.

Zdroje energií v majetku obce a podnikatelů

Podle informací ERÚ na území obce není a v minulosti ani nebyl přítomen žádný držitel licence na výrobu elektrické energie, a to ani obec samotná.

Obrázek 31: Spotřeba elektrické energie v Borech a v okolních obcích.



Zdroj: RESTEP (2024)-vlastní zpracování



Zdroje energií budov soukromých subjektů

Informace o zdrojích energií všech budov v obci zjistitelné nejsou, ovšem lze si udělat představu o využívání těch obnovitelných na základě přehledu žadatelů o dotace v rámci titulů Nová zelená úsporám a Nová zelená úsporám light. Celkové oba dotační tituly slouží k podpoře energeticky šetrných řešení pro majitele rodinných a bytových domů. Přehled o podpořených záměrech na území obce Bory zachycuje tabulka 7 pro Novou zelenou úsporám a následně tabulka 8 pro Novou zelenou úsporám light. Celkem bylo podpořeno 28 žadatelů.

Tabulka 7: Přehled příjemců v rámci dotačního titulu Nová zelená úsporám na energetické řešení rodinného domu.

Příjemce	Aktivita	Celková výše podpory v Kč
1	C3-FVE, E-ZdrojeEnergie	205 000
2	C3-FVE, E-ZdrojeEnergie	184 978
3	C3-FVE, D4-E-mobilita, E-ZdrojeEnergie	245 000
4	C3-FVE, E-ZdrojeEnergie	205 000
5	C3-FVE, E-ZdrojeEnergie	205 000
6	C2-SOL, E-ZdrojeEnergie	50 000
7	C3-FVE, D4-E-mobilita, E-ZdrojeEnergie	275 000
8	D3-Zálivka+WC	65 000
9	C3-FVE, E-ZdrojeEnergie	205 000
10	C1-Kotel-bio	67 363
11	C3-FVE, E-ZdrojeEnergie	199 000
12	C3-FVE	183 201

13	C3-FVE, E-ZdrojeEnergie	205 000
14	C3-FVE, E-ZdrojeEnergie	180 000
15	C3-FVE, E-ZdrojeEnergie	199 000
16	C3-FVE, E-ZdrojeEnergie	205 000
17	C3-FVE, E-ZdrojeEnergie	205 000
18	C1-TC-vytapení	80 000
19	C1-Kotel-bio	80 000
20	C1-Kotel-bio	80 000
21	A-Optimalni	1 050 000
22	C3-FVE	200 000
23	C3-FVE	180 000

Zdroj: Nová zelená úsporám 2024-vlastní zpracování

Jak je patrné z tabulky 7, nejčastěji byla využita dotace na pořízení fotovoltaické elektrárny. Z řad bytových domů nebyl evidován žádný žadatel. Co se týká programu Nová zelená úsporám light, v tomto případě šlo o 5 podpořených projektů. Ve všech případech zahrnovala podpora částečně i zateplení.

Tabulka 8: Přehled příjemců v rámci dotačního titulu Nová zelená úsporám light na energetické řešení rodinného domu.

Příjemce	Aktivita	Celková výše podpory v Kč
1	L-zateplení	84 000
2	L-OZE-FVE+, L-zateplení	240 000
3	L-OZE-SOL+, L-zateplení	108 000
4	L-OZE-SOL+, L-zateplení	234 000
5	L-zateplení	174 000

Zdroj: Nová zelená úsporám 2024-vlastní zpracování



Návrhová část



Analýza nemovitostí ve vlastnictví obce

Dne 12. července 2024 se uskutečnilo v obci místní šetření. Důležitým cílem tohoto šetření bylo detailně se seznámit se stavem obecních nemovitostí a získat komplexní přehled o jejich technickém a provozním stavu. V rámci tohoto průzkumu byly navštíveny všechny obecní budovy, a to od sklepů až po pudy, s důrazem na co nejpodrobnější zmapování jejich stavu.

Během šetření byly pečlivě zaznamenávány technické údaje o každé budově. Ty zahrnovaly mj. typ osvětlení, způsoby vytápění, přítomné spotřebiče nebo celkový stav stavebních prvků.

Dalším krokem v rámci analýzy bylo vyhodnocení spotřeby energií pro jednotlivé budovy. To zahrnovalo detailní vyhodnocení vyúčtování za elektřinu a plyn a analýzu průkazů energetické náročnosti (PENB) jednotlivých budov. Analýza těchto nákladů umožní obci porozumět energetické náročnosti nemovitostí a najít případné úspory v jejich provozu. Výsledky tohoto místního šetření jsou klíčové pro plánování údržby a modernizace obecních budov v následujících letech.

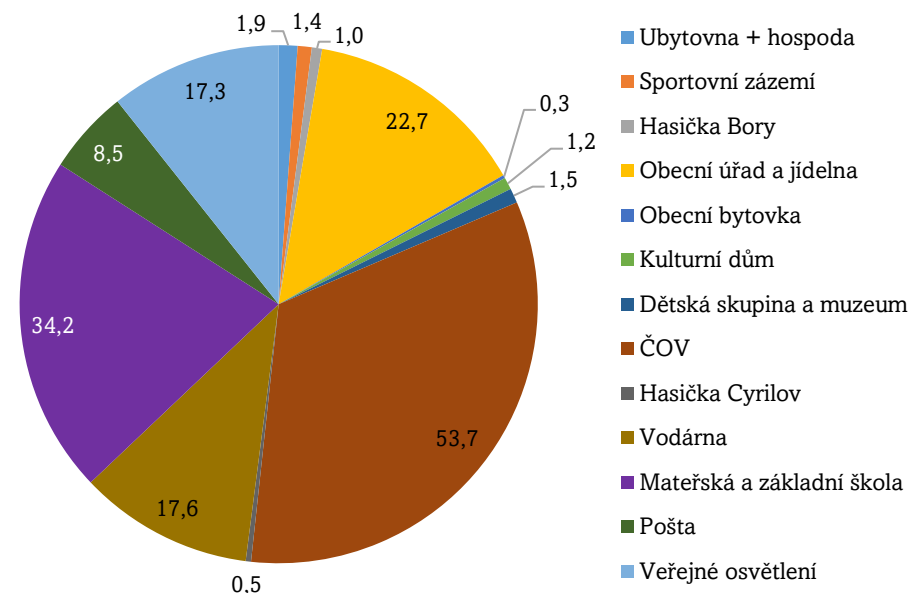


Výsledky analýzy spotřeby elektřiny a zemního plynu

Celková **spotřeba elektřiny** nemovitostí a veřejného osvětlení v majetku obce Bory činí **161,93 MWh ročně**. **Celková spotřeba zemního plynu** je **381,63 MWh za rok**.

Graf 18 zachycuje jednotlivé konzumenty elektrické energie v obci Bory.

Graf 18 Přehled konzumentů elektrické energie v Borech za období jednoho roku



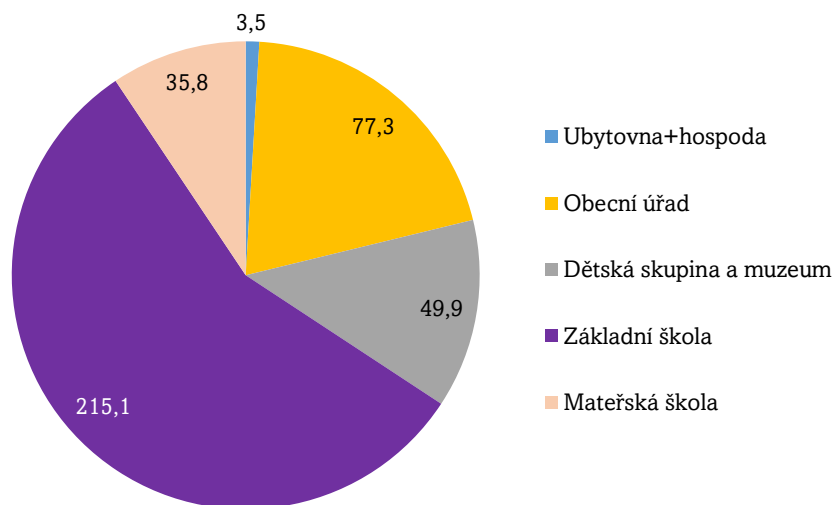


Klíčovými konzumenty jsou:

- **ČOV** – Největší spotřebitel elektrické energie v obci. Její vysoká spotřeba je zcela pochopitelná, jelikož toto zařízení pracuje nepřetržitě.
- **Základní a mateřská škola** – Spotřeba elektřiny v těchto budovách zahrnuje osvětlení, provoz elektrospotřebičů, zařízení používaných pro výuku apod.
- **Obecní úřad a jídelna** – Významnou část spotřeby v této budově tvoří školní jídelna.

Následující graf 19 zachycuje jednotlivé konzumenty zemního plynu za období jednoho roku.

Graf 19 Přehled konzumentů zemního plynu za období jednoho roku



Hlavními konzumenty zemního plynu jsou:

- **Základní škola** – Největší spotřebitel zemního plynu, což je očekávatelné vzhledem k velké ploše budovy, potřebě vytápění v chladných měsících a pravidelnému provozu po většinu roku.
- **Obecní úřad**

Obec Bory vykazuje relativně vysokou spotřebu energií, přičemž hlavními odběrateli elektřiny jsou ČOV, základní škola, mateřská škola a obecní úřad s jídelnou. Největším konzumentem zemního plynu je základní škola. Tyto údaje naznačují významný potenciál pro úspory energií, a to zejména v budovách s vysokou provozní zátěží.



ČOV

Energetická nákladnost objektu (na základě užívání)

G



Identifikační údaje objektu	
Adresa budovy	p. č. st. 228 k. ú. Dolní Bory
Druh budovy	technická infrastruktura (ČOV)
Využití budovy	nepřetržitý provoz zařízení
Období výstavby	2010-2019

Tepelně technický stav budovy	
Energetická náročnost	397 kWh / m ²
Spotřeba elektřiny (rok)	53,6 MWh
Spotřeba plynu (rok)	-
Energeticky vztažná plocha	135 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,4 W / m ²
Průměrné tepelné ztráty	8 kW / hod.

Druhy energií	
Energie č. 1	elektřina
Energie č. 2	-
Energie č. 3	-

Způsob vytápění a ohřev vody	
Vytápění	-
Ohřev vody	-

Klasifikační stupnice

Mimořádně úsporná (méně než 63 kWh/ m ²)	A
Velmi úsporná (64-94 kWh/ m ²)	B
Úsporná (95-125 kWh/ m ²)	C
Méně úsporná (126-188 kWh/ m ²)	D
Nehospodárná (189-251 kWh/ m ²)	E
Velmi nevhodná (252-314 kWh/ m ²)	F
Mimořádně nevhodná (315-X kWh/ m ²)	G



Stavební stav budovy	Konstrukce budovy	cihlové zdivo
	Stav obvodových stěn	dobrý, nezateplené (není nutné)
	Typ zastřešení objektu	sedlová
	Technický stav zastřešení	nová krytina
	Výplně otvorů (okna a dveře)	dřevěné (dvojskla)
	Prosklení budovy	0 %
	Technický stav oken a dveří	dobrý
Provozní specifikace budovy	Potrubí otopné soustavy	-
	Osvětlení	LED
	Větrání	přirozené
	Chlazení	-
	Další zařízení	provozní (pro potřeby ČOV)

		Cena (Kč/kW)	Spotřeba (kW/rok)	Cena (Kč/rok)
Celkem	elektřina	4,33 Kč	53 600,0	232 088 Kč
	plyn	0,00 Kč	0,0	0 Kč
	ostatní	0,00 Kč	0,0	0 Kč
Celková nákladnost budovy			53 600,0	232 088 Kč

Čistírna odpadních vod je významným konzumentem elektrické energie, jelikož její provoz je nepřetržitý. Velká většina spotřeby je tvořena ze zařízení určeného k čištění odpadních vod. Na základě analyzovaných informací lze doporučit umístit na maximální plochu střechy objektu fotovoltaickou elektrárnu. Je tedy možné realizovat fotovoltaickou elektrárnu o výkonu až 33,88 kWp (rozděleno

na východní a západní stranu střechy) s baterií o výkonu 10 kWh pro pokrytí části letního nočního provozu.

Doporučení

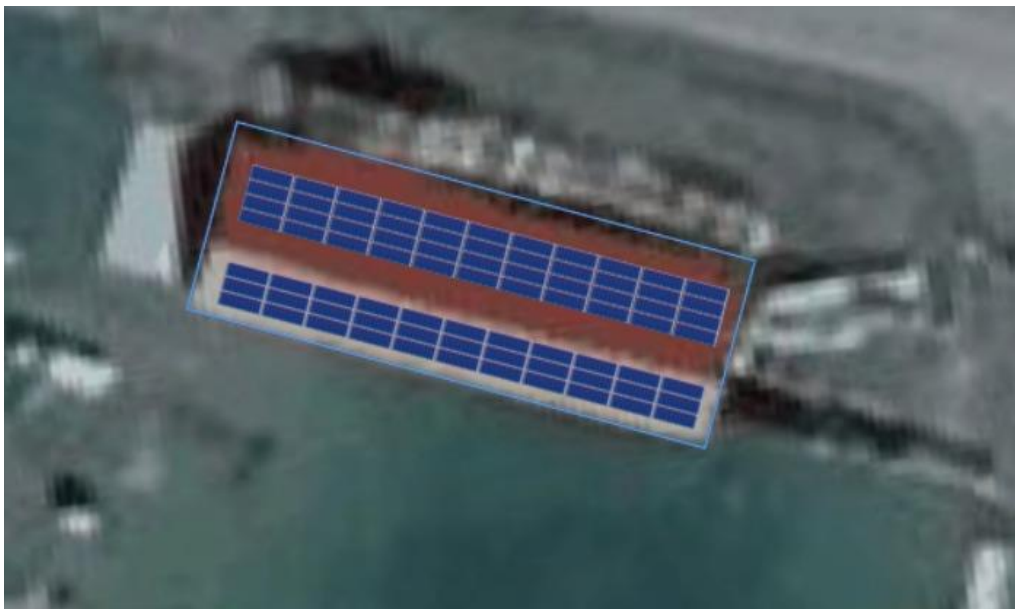
- Instalace fotovoltaické elektrárny o odhadovaném výkonu 33,88 kWp s baterií o výkonu 10 kWh.



Modelová situace FVE na střeše objektu

Uvažováno je umístění solárních panelů na východní a západní část střechy budovy. Na obě strany střechy je možné umístit až 77 panelů o celkovém výkonu 33,88 kWp, což zachycuje model na obrázku 32.

Obrázek 32 Model FVE na východní a západní straně střechy objektu



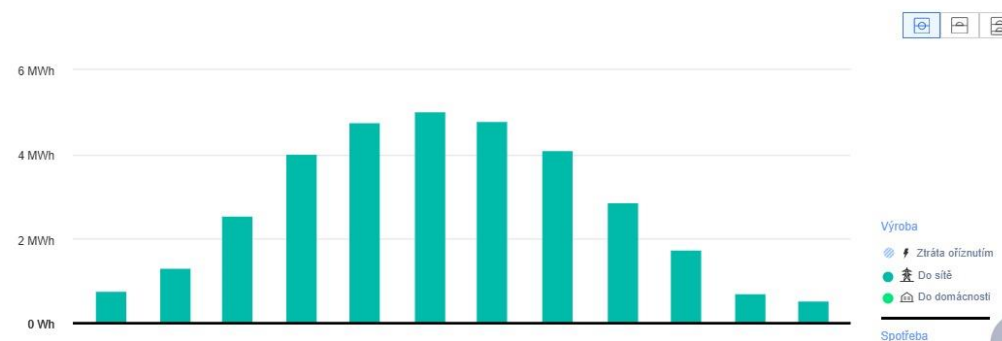
Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

Obrázek 33 zachycuje modelovou výrobu uvažované elektárny. Za ideálních podmínek by FVE při této konfiguraci vyrobila více než 33 MWh za rok.

VÝSLEDKY SIMULACE



ODHADOVANÁ ENERGIE ZA MĚSÍC



Obrázek 33 Modelová výroba FVE na střeše budovy ČOV

Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

Za předpokladu, že investice do FVE bude dosahovat výše 600 000 Kč, obec získá 50 % dotaci, poté při sazbě 4,33 Kč za 1 kWh (dle aktuálně platné smlouvy s dodavatelem) bude návratnost investice v horizontu méně než 6 let.



Dětská skupina a muzeum

Energetická nákladnost budovy (na základě užívání)

C



Klasifikační stupnice

Mimořádně úsporná (méně než 63 kWh/ m²)
 Velmi úsporná (64-94 kWh/ m²)
 Úsporná (95-125 kWh/ m²)
 Méně úsporná (126-188 kWh/ m²)
 Nehospodárná (189-251 kWh/ m²)
 Velmi nehospodárná (252-314 kWh/ m²)
 Mimořádně nehospodárná (315-X kWh/ m²)

A
B
C
D
E
F
G

Identifikační údaje objektu

Adresa budovy	Dolní Bory 40 594 61 Bory
Druh budovy	školské zařízení
Využití budovy	všední dny (cca 10 hod./den)
Období výstavby	1945-1969

Tepelně technický stav budovy

Energetická náročnost	102,2 kWh / m ² (užívána jen část objektu)
Spotřeba elektřiny (rok)	1,5 MWh
Spotřeba plynu (rok)	49,9 MWh
Energeticky vztažná plocha	502 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,45 W / m ²
Průměrné tepelné ztráty	53 kW / hod.

Druhy energií

Energie č. 1	elektřina
Energie č. 2	zemní plyn
Energie č. 3	-

Způsob vytápění a ohřev vody

Vytápění	plynový kotel (výkon 74 kW)
Ohřev vody	plynový bojler (výkon 2,2 kW)



Stavební stav budovy	Konstrukce budovy	zdivo kámen/cihla
	Stav obvodových stěn	nezateplený, negradující fasáda
	Typ zastřešení objektu	valbová a částečně rovná střecha
	Technický stav zastřešení	nezateplené, starší krytina
	Výplně otvorů (okna a dveře)	dřevěná
	Prosklení budovy	cca 40 %
	Technický stav oken a dveří	špatný
Provozní specifikace budovy	Potrubí otopné soustavy	zastaralé
	Osvětlení	neúsporné žárovky
	Větrání	přirozené
	Chlazení	-
	Další zařízení	-

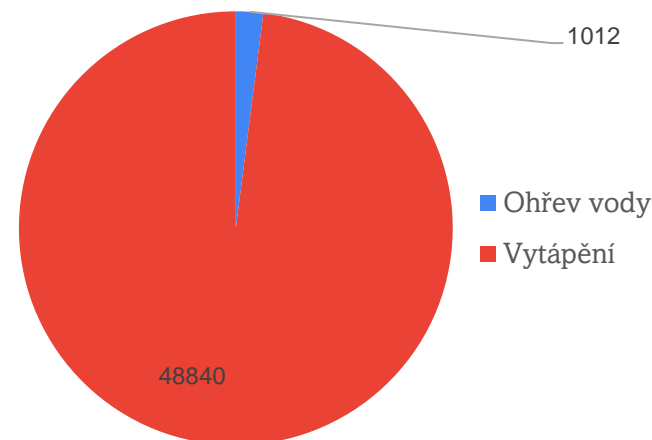
		Cena (Kč/kW)	Spotřeba (kW/rok)	Cena (Kč/rok)
Celkem	elektřina	8,67 Kč	1 476,0	12 797 Kč
	plyn	1,18 Kč	49 852,0	58 825 Kč
	ostatní	0,00 Kč	0,0	0 Kč
Celková nákladnost budovy			51 328,0	71 622 Kč

Budova je ve špatném technickém stavu. Využívá se pouze třetina budovy, která slouží provozu dětské skupiny s názvem Šiška, dále se v této malé části nachází klubovna Mladých ochránců přírody a obecní muzeum. I kvůli využití jen části budovy je vyčíslená celková energetická nákladnost významně zkreslena.

Z pohledu spotřeby elektrické energie je hlavním a prakticky jediným konzumentem osvětlení, které ročně spotřebuje cca 1 476 kWh. Spotřeba plynu

v budově činí celkem 49 852 kWh za rok. Plyn je využíván k vytápění a ohřevu vody. Poměr spotřeby zachycuje následující graf 20.

Graf 20 Přehled konzumentů zemního plynu v budově dětské skupiny a muzea za období jednoho roku v kWh



Doporučení

- Komplexní rekonstrukce, popř. výstavba nové energeticky nenáročné budovy



Hasičská zbrojnice a pobočka České pošty

Energetická nákladnost budovy (na základě užívání)

A



Klasifikační stupnice

Mimořádně úsporná (méně než 63 kWh/ m²)
 Velmi úsporná (64-94 kWh/ m²)
 Úsporná (95-125 kWh/ m²)
 Méně úsporná (126-188 kWh/ m²)
 Nehospodárná (189-251 kWh/ m²)
 Velmi nehospodárná (252-314 kWh/ m²)
 Mimořádně nehospodárná (315-X kWh/ m²)

A
B
C
D
E
F
G

Identifikační údaje objektu

Adresa budovy	Horní Bory 233 594 61 Bory
Druh budovy	technická infrastruktura a služby
Využití budovy	nepřavidelně, nárázové
Období výstavby	1990-1999

Tepelně technický stav budovy

Energetická náročnost	24,5 kWh / m ² (omezené využití)
Spotřeba elektřiny (rok)	9,5 MWh
Spotřeba plynu za (rok)	-
Energeticky vztažná plocha	390 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,6 W / m ²
Průměrné tepelné ztráty	33 kW / hod.

Druhy energií

Energie č. 1	elektrina
Energie č. 2	biomasa (možná budoucí)
Energie č. 3	-

Způsob vytápění a ohřev vody

Vytápění	přímotopy (celkový výkon 31,5 kW)
Ohřev vody	průtokový ohřevač (1,5 kW), el. bojler (1 kW)

Stavební stav budovy	Konstrukce budovy	zdivo cihlové
	Stav obvodových stěn	nezateplené (opadává omítka)
	Typ zastřešení objektu	rovná střecha
	Technický stav zastřešení	nezateplená
	Výplně otvorů (okna a dveře)	plastová (dvojskla)
	Prosklení budovy	20-40 %
	Technický stav oken a dveří	dobrý
Provozní specifikace budovy	Potrubí otopné soustavy	-
	Osvětlení	LED, trubicové zářivky (pošta)
	Větrání	přirozené
	Chlazení	.
	Další zařízení	počítač, malé spotřebiče (pošta)

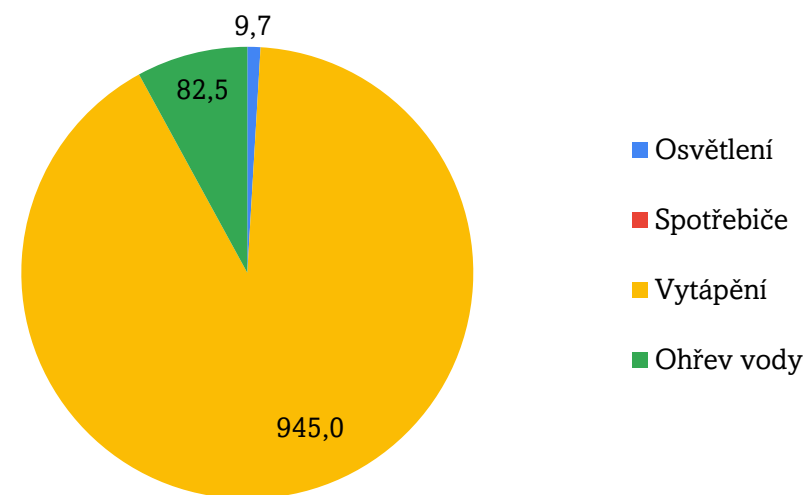
		Cena (Kč/kW)	Spotřeba (kW/rok)	Cena (Kč/rok)
Celkem	elektřina	8,92 Kč	1 037,2	9 252 Kč
	plyn	0,00 Kč	0,0	0 Kč
	ostatní	0,00 Kč	0,0	0 Kč
Celková nákladnost budovy			1 037,2	9 252 Kč

Hasičská zbrojnice je součástí komplexu budov skládajícího se ze tří částí (hasičská zbrojnice, pošta, kulturní dům). Každá část budovy má svoje odběrné místo. Energetická náročnost je hodnocena u části budovy, ve které se nachází pobočka pošty a hasičská zbrojnice. Budovu používá SDH Bory především pro úschovu své

početné techniky. Ve druhém patře objektu se nachází jeden byt a pobočka České pošty.

Část budovy užívaná jako **hasičská zbrojnice** má jediný zdroj energie v podobě elektřiny. Roční spotřeba činí 1 037 kWh za rok. Primárním zdrojem vytápění jsou elektrické přímotopy. Přehled konzumentů elektrické energie zachycuje následující graf.

Graf 21 Přehled konzumentů elektrické energie v hasičské zbrojnici za období jednoho roku v kWh



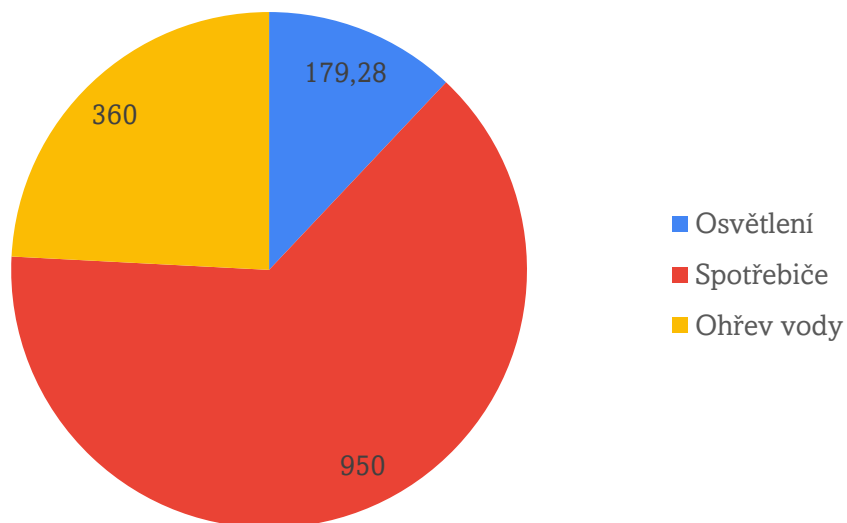


Spotřebu **pobočky pošty a bytu** zachycuje následující tabulka:

		Cena (Kč/kW)	Spotřeba (kW/rok)	Cena (Kč/rok)
Celkem	elektrina	6,28 Kč	8 509,3	53 438 Kč
	plyn	0,00 Kč	0,0	0 Kč
	ostatní	0,00 Kč	0,0	0 Kč
Celková nákladnost budovy			8 509,3	53 438 Kč

Z tabulky je patrné, že i v části věnované službám České pošty je také k dispozici pouze jediný zdroj energie v podobě elektřiny. Rozložení jednotlivých spotřeb na základě konzumentů elektrické energie zachycuje následující graf 22.

Graf 22 Přehled konzumentů elektrické energie v části budovy, kde se nachází pobočka pošty a byt za období jednoho roku v kWh



Bezprostředně na tuto budovu navazuje budova kulturního domu analyzována na následujících stránkách. Doporučení a opatření budou navrženy pro budovu hasičské zbrojnice s pobočkou pošty a bytu společně s budovou kulturního domu.



Kulturní dům

Energetická nákladnost budovy (na základě užívání) Nehodnoceno (malé využití)



Klasifikační stupnice

Mimořádně úsporná (méně než 63 kWh/ m²)
 Velmi úsporná (64-94 kWh/ m²)
 Úsporná (95-125 kWh/ m²)
 Méně úsporná (126-188 kWh/ m²)
 Nehospodárná (189-251 kWh/ m²)
 Velmi nehospodárná (252-314 kWh/ m²)
 Mimořádně nehospodárná (315-X kWh/ m²)

A
B
C
D
E
F
G

Identifikační údaje objektu

Adresa budovy	Dolní Bory 138 594 61 Bory
Druh budovy	kulturní sál, služby (pohostinství)
Využití budovy	cca 15x ročně
Období výstavby	1900-1945

Tepelně technický stav budovy

Energetická náročnost	7,8 kWh/ m ²
Spotřeba elektřiny (rok)	1,2 MWh
Spotřeba uhlí (rok)	3 MWh
Energeticky vztažná plocha	540 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,6 W / m ²
Průměrné tepelné ztráty	-

Druhy energií

Energie č. 1	elektrina
Energie č. 2	uhlí
Energie č. 3	biomasa (možná budoucí)

Způsob vytápění a ohřev vody

Vytápění	kotel na uhlí (výkon 15 kW), přímotop (2 kW)
Ohřev vody	elektrický bojler (4 kW)



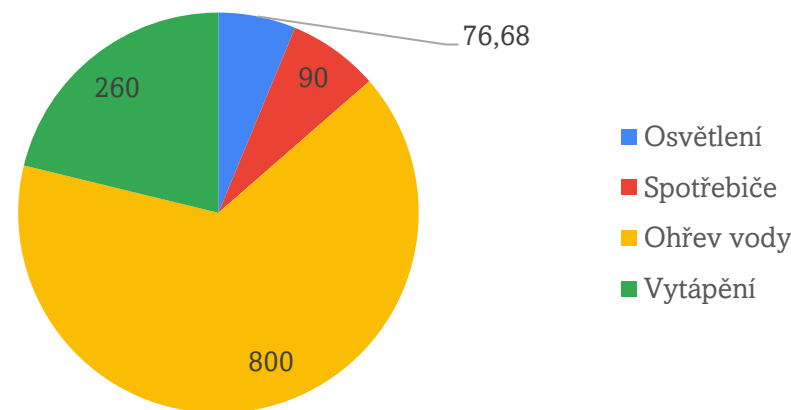
Stavební stav budovy	Konstrukce budovy	zdivo cihlové/kámen
	Stav obvodových stěn	nezateplené (opadáva omítka)
	Typ zastřešení objektu	valbová/rovná střecha s plechem
	Technický stav zastřešení	nezateplený (povrch degraduje)
	Výplně otvorů (okna a dveře)	dřevěná (jednoduchá)
	Prosklení budovy	20-40 %
	Technický stav oken a dveří	špatný
Provozní specifikace budovy	Potrubí otopné soustavy	staré litinové (část nové měděné)
	Osvětlení	40 % LED, 60 % neúsporné
	Větrání	přirozené
	Chlazení	-
	Další zařízení	kuchyňské spotřebiče

		Cena (Kč/kW)	Spotřeba (kW/rok)	Cena (Kč/rok)
Celkem	elektřina	10,08 Kč	1 226,7	12 365 Kč
	plyn	0,00 Kč	0,0	0 Kč
	uhlí	1,90 Kč	3 000,0	5 700 Kč
Celková nákladnost budovy			4 226,7	18 065 Kč

Energetická náročnost nebyla hodnocena, jelikož budova se využívá velice málo (cca 15x ročně). Na rekonstrukci budovy je již zpracován projekt a obec vyhlíží vhodný dotační titul.

Největším konzumentem elektrické energie je ohřev vody. Přehled jednotlivých konzumentů elektrické energie v průběhu roku ukazuje následující graf 23.

Graf 23 Přehled konzumentů elektrické energie v kulturním domě za období jednoho roku v kWh



Na budovu kulturního domu a hasičské zbrojnice s pobočkou pošty je vhodné po komplexní rekonstrukci umístit FVE o potenciálním výkonu až výkonu 41,8 kWp s orientací panelů na jih a východ. Dále je doporučeno sloučení odběrných míst, realizace jednoho společného zdroje vytápění (doporučeno využití biomasy). Následná doporučení jsou navržena souhrnně pro celý komplex budov, tedy pro hasičskou zbrojnici, poštu s bytem i kulturní dům.

Doporučení

- Sloučení odběrných míst
- Komplexní energetická revitalizace budovy:
 - Výměna vnitřního osvětlení
 - Zateplení pláště budovy a střechy, výměna výplní (oken a dveří)
 - Instalace centrálního zdroje vytápění (doporučeno využití biomasy)
 - Umístění FVE o výkonu až 41,8 kWp (jižní a východní část střechy)



Modelová situace FVE na střeše hasičské zbrojnice, pošty a kulturního domu

V rámci celého komplexu budov je nejvhodnější využití východní a jižní části střechy, která má celkovou plochu 813 m². Na střechu je možné instalovat až 95 panelů o celkovém výkonu 41,8 kWp, což zachycuje model na obrázku 34.

Obrázek 34 Model FVE na východní a jižní straně střechy budovy kulturního domu a hasičské zbrojnice s pobočkou pošty



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

Obrázek 35 zachycuje modelaci výroby doporučené fotovoltaické elektrárny. Za ideálních podmínek by FVE při této konfiguraci vyrobila až 40,7 MWh za rok.

Obrázek 35 Modelová výroba FVE na střeše budovy kulturního domu a hasičské zbrojnice/pošty



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

Za předpokladu, že investice do FVE bude 1 200 000 Kč, obec získá 50 % dotaci a sazba za 1 kWh energie bude shodná jako v současné době (8,42 Kč), je investice návratná v horizontu za méně než 2 roky.



Centrální zdroj vytápění pro kulturní dům a hasičskou zbrojnici s pobočkou pošty

Vzhledem k bezprostřední blízkosti budov hasičské zbrojnice s pobočkou pošty a kulturního domu (tvořící prakticky jeden souvislý objekt), se naskytá možnost centralizace zdroje vytápění. Tento přístup přinese úspory v provozních nákladech, zvýšení efektivity vytápění a lepší kontrolu nad spotřebou energií. Pro realizaci centralizovaného systému vytápění připadají v úvahu dvě možnosti, z nichž každá má své výhody i nevýhody.

První variantou je instalace kotle na biomasu, který by sloužil výhradně k vytápění budov a ohřevu vody. Tento způsob je osvědčený, ekologický a v dlouhodobém horizontu často ekonomičtější než tradiční plynové vytápění. Kotel na biomasu má navíc nižší pořizovací náklady a jeho provoz je méně náročný na údržbu. Na opačnou stranu však vyžaduje zajištění pravidelných dodávek biomasy (dřevní štěpky) a systém je nutné přizpůsobit konkrétním potřebám jednotlivých částí budovy.

Druhou variantou je instalace kogenerační jednotky, která kromě tepla dokáže vyrábět i elektřinu. Tato technologie je velmi efektivní z hlediska využití energie a může výrazně snížit energetickou závislost budov. Kogenerace je však spojena s vyššími pořizovacími náklady, náročnější údržbou a většími technickými požadavky na provoz.

Bez ohledu na zvolenou technologii je nutné v rámci projektu řešit několik technických a stavebních nároků. Obě varianty vyžadují výstavbu technické

místnosti splňující požadavky na bezpečnost, přístupnost a ventilaci, jelikož obě zvažovaná zařízení jsou rozměrného charakteru. Dále je nezbytné instalovat rozvody tepla v budovách, aby bylo možné efektivně distribuovat vyrobené teplo a zajistit dostatečnou kapacitu pro ohřev vody, která by sloužila jak pro topný systém, tak pro ostatní potřeby budov.

Realizaci tohoto projektu předchází podrobná studie proveditelnosti. Tato studie posoudí ekonomické aspekty včetně návratnosti investice a provozních nákladů, dále také technické požadavky, environmentální dopady (jako jsou emise CO₂ nebo využití obnovitelných zdrojů energie) a možnosti financování prostřednictvím dotačních programů.



Mateřská škola

Energetická nákladnost budovy (na základě užívání)

B



Klasifikační stupnice

Mimořádně úsporná (méně než 63 kWh/ m²)

A

Velmi úsporná (64-94 kWh/ m²)

B

Úsporná (95-125 kWh/ m²)

C

Méně úsporná (126-188 kWh/ m²)

D

Nehospodárná (189-251 kWh/ m²)

E

Velmi nehospodárná (252-314 kWh/ m²)

F

Mimořádně nehospodárná (315-X kWh/ m²)

G

Identifikační údaje objektu

Adresa budovy	Dolní Bory 280 594 61 Bory
Druh budovy	školské zařízení
Využití budovy	všední dny (cca 10 hod./den)
Období výstavby	2010-2019

Tepelně technický stav budovy

Energetická náročnost	94,5 kWh / m ²
Spotřeba elektřiny (rok)	10,2 MWh
Spotřeba plynu (rok)	35,8 MWh
Energeticky vztažná plocha	486 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,4 W / m ²
Průměrné tepelné ztráty	15 kW / hod.

Druhy energií

Energie č. 1	elektřina
Energie č. 2	zemní plyn
Energie č. 3	biomasa (možná budoucí)

Způsob vytápění a ohřev vody

Vytápění	plynový kotel (výkon 45 kW)
Ohřev vody	plynový bojler (32 kW), elektrický bojler (2 kW)



Stavební stav budovy	Konstrukce budovy	betonové panely
	Stav obvodových stěn	dobrý, zateplené
	Typ zastřešení objektu	rovná betonová střecha s izolací
	Technický stav zastřešení	zateplená
	Výplně otvorů (okna a dveře)	plastová
	Prosklení budovy	20-40 %
	Technický stav oken a dveří	dobrý, dvojskla
Provozní specifikace budovy	Potrubí otopné soustavy	měděné
	Osvětlení	LED
	Větrání	přirozené
	Chlazení	-
	Další zařízení	spotřebiče (PC aj.), provoz kuchyně

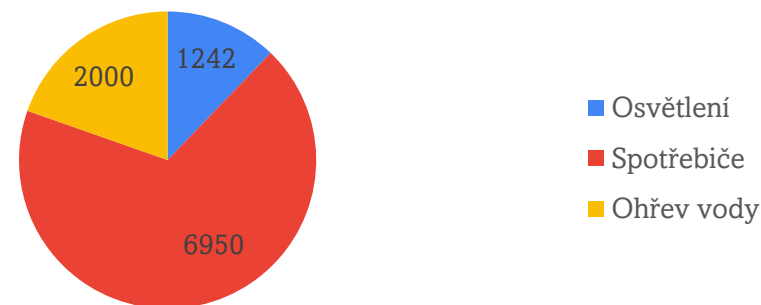
		Cena (Kč/kW)	Spotřeba (kW/rok)	Cena (Kč/rok)
Celkem	elektřina	4,94 Kč	10 192,0	50 348 Kč
	plyn	1,17 Kč	35 750,0	41 828 Kč
	ostatní	0,00 Kč	0,0	0 Kč
Celková nákladnost budovy			45 942,0	92 176 Kč

Největším konzumentem elektrické energie jsou spotřebiče, zejména provoz kuchyně. Největším konzumentem zemního plynu v budově je vytápění. Konzumenty spotřeb elektrické energie a zemního plynu zobrazují následující grafy 24 a 25. Budova se nachází v těsné blízkosti budovy základní školy.

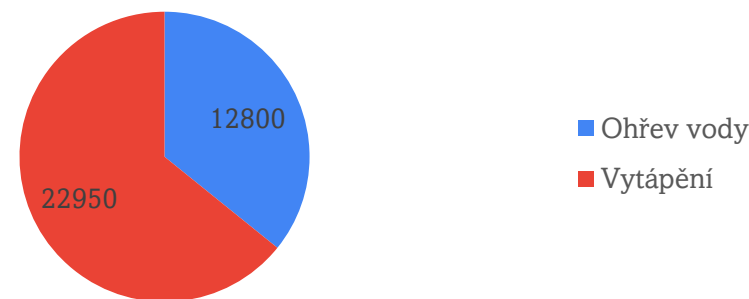
Na základě dostupných informací je možné doporučit pořízení dvou klimatizačních jednotek s možností vytápění v zimním období. V kombinaci s FVE

se jedná o zdroj vytápění s relativně nízkou spotřebou. Plynový kotel by se tak stal doplňkovým zdrojem vytápění. FVE (o potenciálním výkonu 26,4 kWp) lze umístit na jižní stranu. Alternativou je pak centralizace vytápění s využitím biomasy.

Graf 24 Přehled konzumentů elektrické energie v budově mateřské školy za období jednoho roku v kWh



Graf 25 Přehled konzumentů zemního plynu v budově mateřské školy za období jednoho roku v kWh



Doporučení

- Realizace fotovoltaické elektrárny o výkonu až 26,4 kWp na střeše budovy.
- Pořízení dvou klimatizačních jednotek s možností vytápění.



Modelová situace FVE na střeše mateřské školy

Uvažováno je umístění solárních panelů na střechu budovy s orientací jižním směrem. Celková plocha střechy je 587 m². Na jižní část střechy je možné instalovat 60 panelů o celkovém výkonu až 26,4 kWp, což zachycuje model na obrázku 36.

Obrázek 36 Model FVE na střeše budovy mateřské školy



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

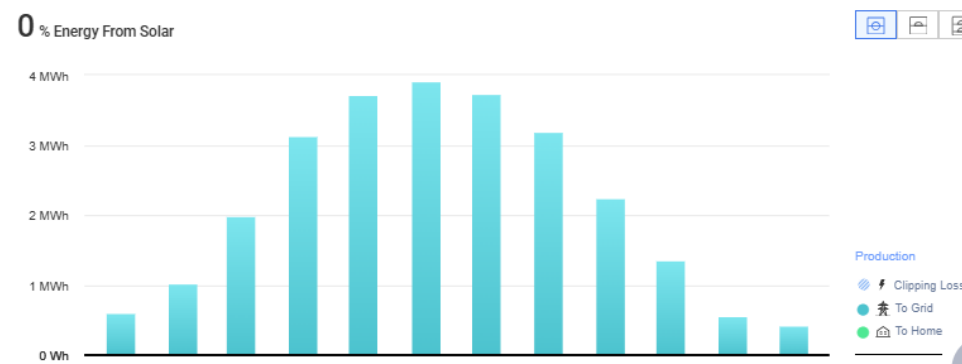
Obrázek 37 zachycuje modelovou výrobu této elektrárny. Za ideálních podmínek by FVE při této konfiguraci vyrobila již zmíněných 26,4 MWh za rok.

Obrázek 37 Modelová výroba FVE na střeše budovy mateřské školy

VÝSLEDKY SIMULACE



ODHADOVANÁ ENERGIE ZA MĚSÍC



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

Za předpokladu, že investice do FVE dosáhne 700 000 Kč, obec získá 50 % dotaci a při sazbě za 1 kWh (odvozené od aktuálně platné smlouvy s dodavatelem) 4,94 Kč, je návratnost investice v horizontu méně než 3 roky.



Obecní bytový dům

Energetická nákladnost budovy (na základě užívání)

Nehodnoceno



Klasifikační stupnice

Mimořádně úsporná (méně než 63 kWh/ m²)

A

Velmi úsporná (64-94 kWh/ m²)

B

Úsporná (95-125 kWh/ m²)

C

Méně úsporná (126-188 kWh/ m²)

D

Nehospodárná (189-251 kWh/ m²)

E

Velmi nehospodárná (252-314 kWh/ m²)

F

Mimořádně nehospodárná (315-X kWh/ m²)

G

Identifikační údaje objektu

Adresa budovy	Dolní Bory 162 594 61 Bory
Druh budovy	bydlení
Využití budovy	nepřetržitě
Období výstavby	1945-1969

Tepelně technický stav budovy

Energetická náročnost	nehodnoceno (nedostupné údaje)
Spotřeba elektřiny (společné prostory; rok)	0,3 MWh
Spotřeba plynu (společné prostory; rok)	-
Energeticky vztažná plocha	260 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,6 W / m ²
Průměrné tepelné ztráty	25 kW / hod.

Druhy energií

Energie č. 1	elektřina
Energie č. 2	zemní plyn
Energie č. 3	-

Způsob vytápění a ohřev vody

Vytápění	nedostupná individuální data
Ohřev vody	nedostupná individuální data

Stavební stav budovy	Konstrukce budovy	zdivo cihlové/kámen
	Stav obvodových stěn	nezateplený
	Typ zastřešení objektu	valbová střecha
	Technický stav zastřešení	špatný, nezateplená, eternitová střecha
	Výplně otvorů (okna a dveře)	plastové
	Prosklení budovy	cca 40 %
	Technický stav oken a dveří	dobrý, dvojskla
Provozní specifikace budovy	Potrubí otopné soustavy	-
	Osvětlení	-
	Větrání	-
	Chlazení	-
	Další zařízení	-

vyššího výkonu FVE by bylo nutné zajistit licenci od Energetického regulačního úřadu.

Na místě původního obecního domu je plánována výstavba nové, moderní budovy školní jídelny, která bude navržena nejen s důrazem na efektivitu a komfort pro studenty a personál, ale také s ohledem na nejnovější energetické standardy. Budova bude vybavena fotovoltaickou elektrárnou (FVE), která zajistí část potřebné energie z obnovitelných zdrojů, čímž přispěje k dlouhodobé udržitelnosti provozu.

Doporučena je instalace FVE na střeše nové budovy jídelny o maximální výkonu 23 kWp. V takovém případě bude možné také doporučit sloučení zdejšího odběrného místa s odběrným místem v mateřské škole. V případě instalace



Obecní úřad s jídelnou

Energetická nákladnost budovy (na základě užívání)

C



Klasifikační stupnice

Mimořádně úsporná (méně než 63 kWh/ m²)
 Velmi úsporná (64-94 kWh/ m²)
 Úsporná (95-125 kWh/ m²)
 Méně úsporná (126-188 kWh/ m²)
 Nehospodárná (189-251 kWh/ m²)
 Velmi nehospodárná (252-314 kWh/ m²)
 Mimořádně nehospodárná (315-X kWh/ m²)

A
B
C
D
E
F
G

Identifikační údaje objektu

Adresa budovy	Dolní Bory 232 594 61 Bory
Druh budovy	administrativa, stravování
Využití budovy	všední dny (8 hod./den)
Období výstavby	1945-1969

Tepelně technický stav budovy

Energetická náročnost	118,7 kWh / m ²
Spotřeba elektřiny (rok)	22,7 MWh
Spotřeba plynu (rok)	77 MWh
Energeticky vztázná plocha	840 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,45 W / m ²
Průměrné tepelné ztráty	57 kW / hod.

Druhy energií

Energie č. 1	elektrina
Energie č. 2	zemní plyn
Energie č. 3	-

Způsob vytápění a ohřev vody

Vytápění	plynový kotel (výkon 70 kW)
Ohřev vody	elektrický bojler (výkon 2,2 kW)



Stavební stav budovy	Konstrukce budovy	zdivo cihlové
	Stav obvodových stěn	zateplený s fasádou
	Typ zastřešení objektu	rovná betonová střecha s izolací
	Technický stav zastřešení	zateplená
	Výplně otvorů (okna a dveře)	plastová
	Prosklení budovy	cca 50 %
	Technický stav oken a dveří	dobrý, dvojskla
Provozní specifikace budovy	Potrubí otopné soustavy	starší litinové
	Osvětlení	20 % LED, 80 % neúsporné
	Větrání	přírozené
	Chlazení	-
	Další zařízení	běžné, výtah, provoz jídelny

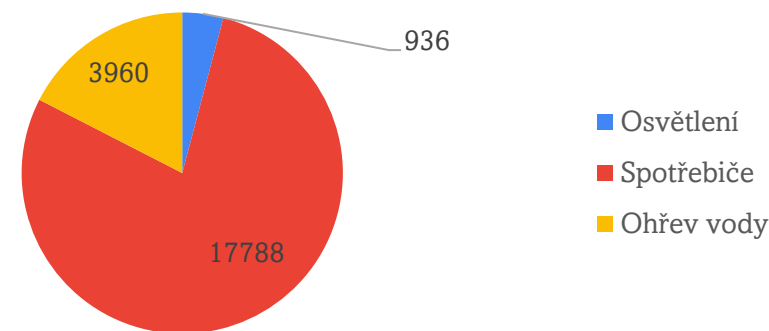
		Cena (Kč/kW)	Spotřeba (kW/rok)	Cena (Kč/rok)
Celkem	elektřina	5,22 Kč	22 684,0	118 410 Kč
	plyn	1,12 Kč	77 000,0	86 240 Kč
	ostatní	0,00 Kč	0,0	0 Kč
Celková nákladnost budovy			99 684,0	204 650 Kč

Suterén budovy slouží jako zázemí školní jídelny a dále jsou zde umístěny garáže, kotelna a skladové prostory pro potřeby obecního úřadu. Je zde také provozován kosmetický salón se sociálním zařízením. V prvním patře se nachází malé kadeřnictví. Ve větší části tohoto patra je provozována školní jídelna. Tu by obec ráda ve výhledu několika let (cca 3-5 let) přestěhovala do nové budovy na místě

stávajícího starého bytového domu. Budova bude funkčně i provozně propojená s budovami ZŠ a MŠ. Ve druhém patře jsou kanceláře, šatna, spisovna, zasedací místnost, knihovna a ordinace lékaře. Také je zde provozována Pošta Partner.

Spotřeba zemního plynu je výhradně na vytápění. Největším konzumentem elektrické energie jsou spotřebiče, což z většiny tvoří provoz kuchyně. Rozložení jednotlivých konzumentů elektrické energie zachycuje následující graf 26.

Graf 26 Přehled konzumentů elektrické energie v budově obecního úřadu za období jednoho roku v kWh



Na plochou střechu budovy je možné umístit FVE s jižní orientací o výkonu až 40,92 kWp. Ve střednědobém horizontu je nutné uvažovat o výměně zdroje vytápění ve variantách buď tepelné čerpadlo, nebo kotel na biomasu.

Doporučení

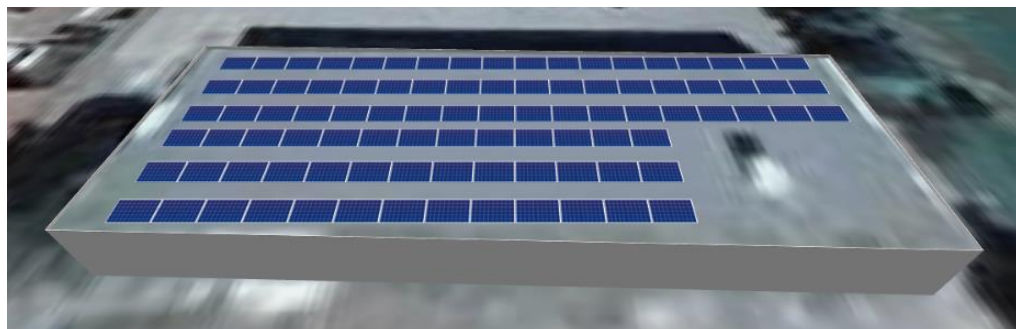
- Realizace FVE na střeše budovy o výkonu 40,92 kWp.
- Výměna osvětlení za úsporné.
- Ve střednědobém horizontu vyměnit zdroj vytápění.



Modelová situace FVE na střeše obecního úřadu

Uvažováno je umístění solárních panelů o výkonu jednoho panelu 440 W na střechu budovy s orientací na jih, která má plochu 446 m². Na střechu je možné tedy maximálně instalovat 93 panelů o celkovém výkonu až 40,92 kWp, což zachycuje model na obrázku 38.

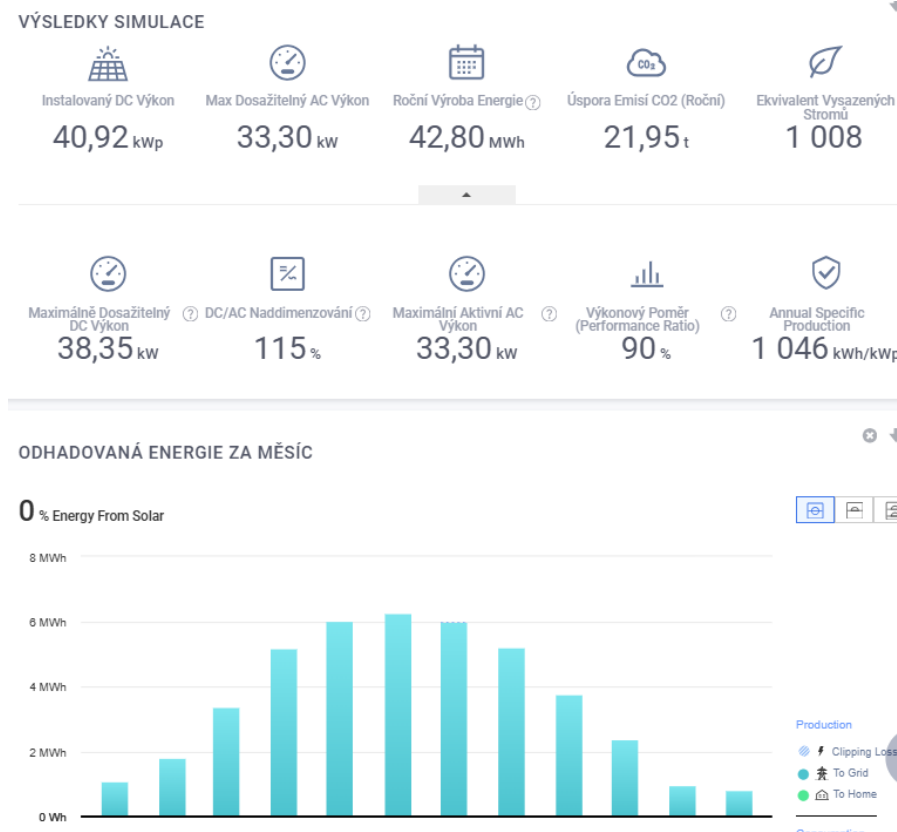
Obrázek 38 Model FVE na střeše budovy obecního úřadu



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

Obrázek 39 pak zachycuje modelovou výrobu této elektrárny. Za ideálních podmínek by FVE při této konfiguraci vyrobila 42,8 MWh za rok.

Obrázek 39 Modelová výroba FVE na střeše budovy obecního úřadu



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

Za předpokladu investice do FVE ve výši 1 000 000 Kč, při obdržení 50% dotace a sazbě za 1 kWh za 5,22 Kč (dle aktuálně platné smlouvy), je návratnost investice v horizontu méně než 2,5 let.



Sportovní zázemí

Energetická nákladnost budovy (na základě užívání)

A



Klasifikační stupnice

Mimořádně úsporná (méně než 63 kWh/ m²)
 Velmi úsporná (64-94 kWh/ m²)
 Úsporná (95-125 kWh/ m²)
 Méně úsporná (126-188 kWh/ m²)
 Nehospodárná (189-251 kWh/ m²)
 Velmi nehospodárná (252-314 kWh/ m²)
 Mimořádně nehospodárná (315-X kWh/ m²)

A
B
C
D
E
F
G

Identifikační údaje objektu

Adresa budovy	Horní Bory 188 594 61 Bory
Druh budovy	Sportovní zázemí
Využití budovy	3x týdně
Období výstavby	2020

Tepelně technický stav budovy

Energetická náročnost	3,6 kWh / m ²
Spotřeba elektřiny (rok)	1,4 MWh
Spotřeba plynu (rok)	-
Energeticky vztažná plocha	396 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,4 W / m ²
Průměrné tepelné ztráty	13 kW / hod.

Druhy energií

Energie č. 1	elektřina
Energie č. 2	dřevo (krb)
Energie č. 3	-

Způsob vytápění a ohřev vody

Vytápění	přímotopy (á 2 kW)
Ohřev vody	elektrický bojler (2,2 kW)



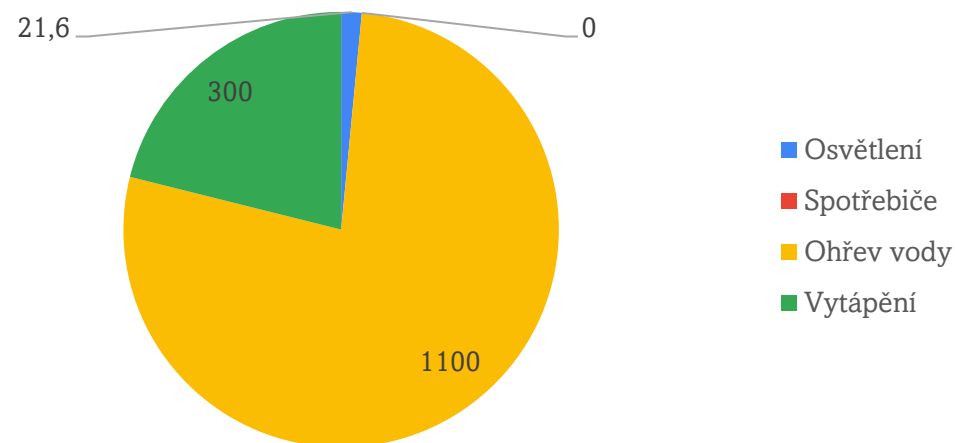
Stavební stav budovy	Konstrukce budovy	zdivo cihlové
	Stav obvodových stěn	dobrý, zateplený s dřevěným obkladem
	Typ zastřešení objektu	sedlová plechová střecha
	Technický stav zastřešení	Dobrý, zateplený
	Výplně otvorů (okna a dveře)	plastová, trojskla
	Prosklení budovy	20-40 %
	Technický stav oken a dveří	výborný
Provozní specifikace budovy	Potrubí otopné soustavy	-
	Osvětlení	LED
	Větrání	přirozené
	Chlazení	-
	Další zařízení	běžné (kuchyňské) spotřebiče

		Cena (Kč/kW)	Spotřeba (kW/rok)	Cena (Kč/rok)
Celkem	elektřina	13,86 Kč	1 421,6	19 703 Kč
	plyn	0,00 Kč	0,0	0 Kč
	ostatní	0,00 Kč	0,0	0 Kč
Celková nákladnost budovy			1 421,6	19 703 Kč

Přízemní budova byla kolaudována v roce 2024. V budově je sdruženo hned několik účelů, nachází se zde technické zázemí pro sportovní kluby, šatny se sprchami a sociální zařízení, dále pak velká klubovna se sociálním zařízením pro pořádání sportovních a kulturních akcí. Největším konzumentem elektrické

energie je elektrický bojler pro ohřev vody, na který je napojena menší fotovoltaická elektrárna. Přehled konzumentů zachycuje následující graf 27.

Graf 27 Přehled konzumentů elektrické energie v budově sportovního zázemí za období jednoho roku v kWh



Vzhledem k výbornému stavu budovy (a s přihlédnutím k užívání budovy vícero uživateli v různých obdobích roku) je doporučeno realizovat některá chytrá doplňková opatření. Např. umístění čidel pro sledování teploty, vlhkosti, stavu zavřených/otevřených oken, nebo chytré měření u přímotopů.

Doporučení

- Implementace chytrých řešení ve vztahu k užívání budovy.



Ubytovna s pohostinstvím

Energetická nákladnost budovy (na základě užívání)

B



Klasifikační stupnice

Mimořádně úsporná (méně než 63 kWh/ m ²)	A
Velmi úsporná (64-94 kWh/ m ²)	B
Úsporná (95-125 kWh/ m ²)	C
Méně úsporná (126-188 kWh/ m ²)	D
Nehospodárná (189-251 kWh/ m ²)	E
Velmi nehospodárná (252-314 kWh/ m ²)	F
Mimořádně nehospodárná (315-X kWh/ m ²)	G

Identifikační údaje objektu

Adresa budovy	Horní Bory 185 594 61 Bory
Druh budovy	Služby, pohostinství
Využití budovy	každý den (průměrně cca 6 hod./den)
Období výstavby	1990-1999

Tepelně technický stav budovy

Energetická náročnost	70,5 kWh / m ²
Spotřeba elektřiny (rok)	1,9 MWh
Spotřeba plynu a dřeva (rok)	3,55 MWh (plyn), 10,5 MWh (dřevo)
Energeticky vztažná plocha	226 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,45 W / m ²
Průměrné tepelné ztráty	23 kW / hod.

Druhy energií

Energie č. 1	elektřina
Energie č. 2	plyn
Energie č. 3	dřevo

Způsob vytápění a ohřev vody

Vytápění	krb, plynový kotel (25 kW)
Ohřev vody	2x elektrický bojler (celkem 4 kW)



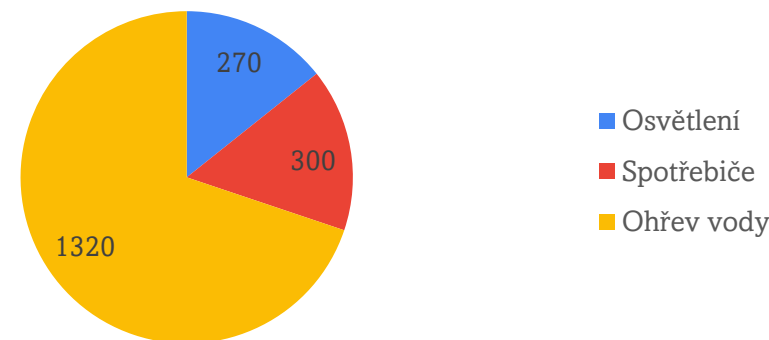
Stavební stav budovy	Konstrukce budovy	zdivo cihlové
	Stav obvodových stěn	nezateplené
	Typ zastřešení objektu	sedlová plechová střecha
	Technický stav zastřešení	dobrý
	Výplně otvorů (okna a dveře)	plastová, dvojskla
	Prosklení budovy	20-40 %
	Technický stav oken a dveří	dobrý
Provozní specifikace budovy	Potrubí otopné soustavy	starší litinové
	Osvětlení	LED
	Větrání	přirozené
	Chlazení	-
	Další zařízení	drobné domácí (kuchyňské) spotřebiče

		Cena (Kč/kW)	Spotřeba (kW/rok)	Cena (Kč/rok)
Celkem	elektřina	6,56 Kč	1 890,0	12 398 Kč
	plyn	1,60 Kč	3 550,0	5 680 Kč
	dřevo	1,40 Kč	10 500,0	14 700 Kč
Celková nákladnost budovy			15 940,0	32 778 Kč

V nižším patře budovy se nachází sportovní kabiny a hospoda se sociálním zařízením. Část budovy je pronajímána klubu TJ Bory. Ve vyšším patře obec provozuje ubytovnu (s vlastním vchodem ze zadní části budovy a vlastními odběrnými místy energií), kde se nachází trojice pokojů pro celkem 12 osob.

Největším konzumentem elektrické energie v celé budově je ohřev vody. Přehled jednotlivých konzumentů elektrické energie v budově nabízí graf 28.

Graf 28 Přehled konzumentů elektrické energie v budově ubytovny a pohostinství za období jednoho roku v kWh



Budova vyžaduje komplexní rekonstrukci (zateplení obvodového pláště, zateplení střechy společně s novou krytinou). Po tomto opatření lze uvažovat o instalaci FVE na jižní a východní stranu střechu budovy o výkonu až 7 kWp společně s výměnou a centralizací zdroje vytápění za tepelné čerpadlo.

Doporučení

- Komplexní rekonstrukce (energetická optimalizace) budovy jako celku.
- Instalace FVE na střechu budovy (o předpokládaném výkonu 7 kWp).
- Výměna zdroje vytápění za tepelné čerpadlo.



Modelová situace FVE na střeše ubytovny a pohostinství

Budova, včetně zohlednění jejího využití, je vhodná pro umístění solárních panelů na střechu budovy s orientací na jih a východ o celkovém výkonu 7 kWp, což zachycuje model na obrázku 40.

Obrázek 40 Model FVE na střeše budovy ubytovny, pohostinství a kabin



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

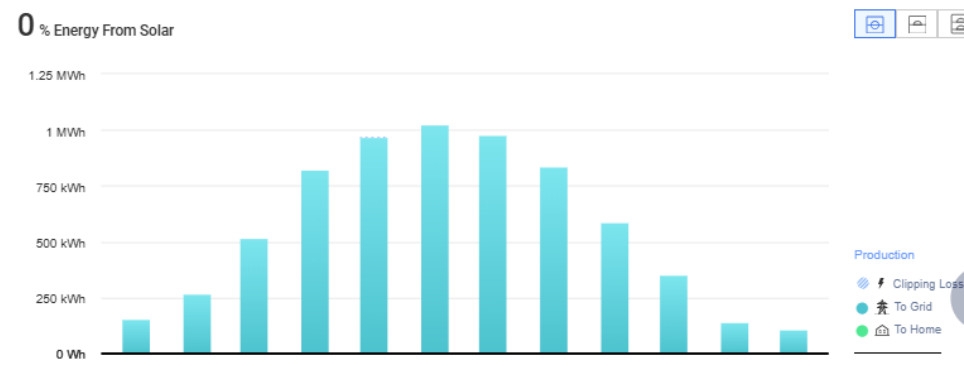
Obrázek 41 představuje možnou výrobu této elektrárny. Za ideálních podmínek by FVE při této konfiguraci vyrobila až 6,76 MWh za rok.

Obrázek 41 Modelová výroba FVE na střeše budovy ubytovny, pohostinství a kabin

VÝSLEDKY SIMULACE



ODHADOVANÁ ENERGIE ZA MĚSÍC



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

Pokud bude investice do FVE dosahovat výše 400 000 Kč a obec získá 50 % dotaci, pak při sazbě 6,56 Kč za 1 kWh (dle aktuálně platné smlouvy s dodavatelem), je návratnost investice v horizontu méně než 4,5 let.



Základní škola

Energetická nákladnost budovy (na základě užívání)

B



Klasifikační stupnice

Mimořádně úsporná (méně než 63 kWh/ m ²)	A
Velmi úsporná (64-94 kWh/ m ²)	B
Úsporná (95-125 kWh/ m ²)	C
Méně úsporná (126-188 kWh/ m ²)	D
Nehospodárná (189-251 kWh/ m ²)	E
Velmi nehospodárná (252-314 kWh/ m ²)	F
Mimořádně nehospodárná (315-X kWh/ m ²)	G

Identifikační údaje objektu

Adresa budovy	Dolní Bory 161 594 61 Bory
Druh budovy	školské zařízení
Využití budovy	všední dny (cca 10 hod./den)
Období výstavby	1945-1969

Tepelně technický stav budovy

Energetická náročnost	86,62 kWh / m ²
Spotřeba elektřiny (rok)	24,04 MWh
Spotřeba plynu (rok)	214,26 MWh
Energeticky vztažná plocha	2 751 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,45 W / m ²
Průměrné tepelné ztráty	118 kW / hod.

Druhy energií

Energie č. 1	elektřina
Energie č. 2	plyn
Energie č. 3	biomasa (možná budoucí)

Způsob vytápění a ohřev vody

Vytápění	plynový kotel (170 kW)
Ohřev vody	plynový bojler (47 kW)



Stavební stav budovy	Konstrukce budovy	zdivo cihlové
	Stav obvodových stěn	nezateplené (novější nátěr fasády)
	Typ zastřešení objektu	valbová střecha, pálené tašky
	Technický stav zastřešení	zateplené (tašky mírně degradované)
	Výplně otvorů (okna a dveře)	plastová, dvojskla
	Prosklení budovy	40-50 %
	Technický stav oken a dveří	dobrý
Provozní specifikace budovy	Potrubí otopné soustavy	Měděné
	Osvětlení	trubicové neúsporné zářivky
	Větrání	přirozené
	Chlazení	-
	Další zařízení	spotřebiče nutné pro činnost školy

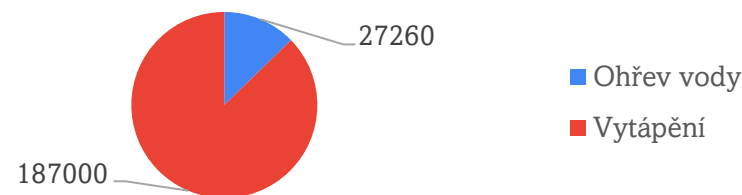
		Cena (Kč/kW)	Spotřeba (kW/rok)	Cena (Kč/rok)
Celkem	elektřina	4,94 Kč	24 040,0	118 758 Kč
	plyn	1,10 Kč	214 260,0	235 686 Kč
	ostatní	0,00 Kč	0,0	0 Kč
Celková nákladnost budovy			238 300,0	354 444 Kč

Největším konzumentem elektrické energie v budově je osvětlení, jelikož se v budově nachází přes 150 ks neúsporných zářivek. Největším konzumentem zemního plynu je vytápění. Přehled jednotlivých konzumentů elektrické energie a zemního plynu zachycují následující grafy 29 a 30.

Graf 29 Přehled konzumentů elektrické energie v budově základní školy za období jednoho roku v kWh



Graf 30 Přehled konzumentů zemního plynu v budově základní školy za období jednoho roku v kWh



Velká plocha střechy (včetně plochy budovy sportovní haly) vytváří potenciál pro umístění FVE. Na jižní a východní části střechy lze dohromady umístit panely o celkovém výkonu až 46,64 kWp. Takto vysoký potenciální výkon umožní budoucí provoz nového zdroje vytápění v podobě tepelného čerpadla. Dalšími potenciálně uvažovanými zdroji jsou zdroje využívající biomasu, ty by však vyžadovaly potřebu nalézt prostorově nezanedbatelné manipulační prostory.

Doporučení

- Výměna osvětlení v celé budově.
- Zateplení obvodového pláště budovy.
- Instalace FVE na střechu budovy (o předpokládaném výkonu 46,64 kWp).
- Výměna zdroje vytápění za tepelné čerpadlo (alt. zdroj na biomasu).



Modelová situace FVE na střeše základní školy

Potenciálně je uvažováno umístění solárních panelů na střechu budovy s jižní a východní orientací. Na tyto části střechy je možné instalovat 106 panelů o celkovém výkonu až 46,64 kWp. Možné rozmístění solárních panelů zachycuje model na obrázku 42.

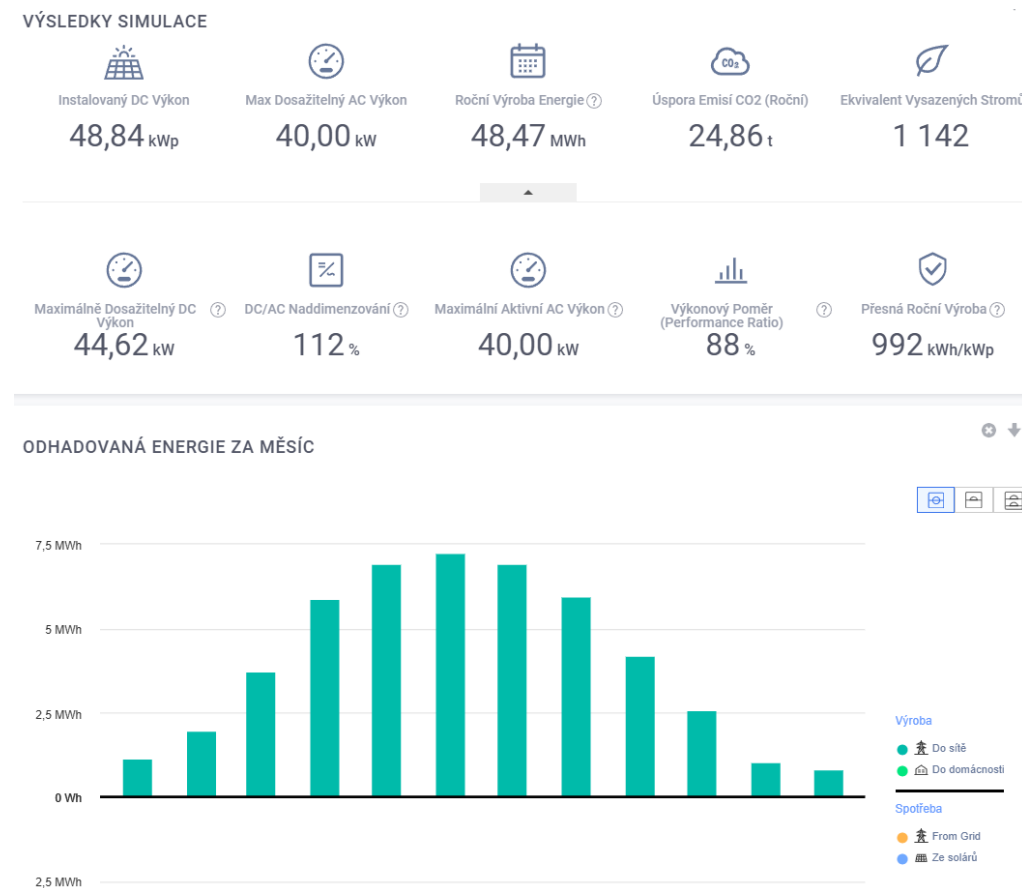
Obrázek 42 Model FVE na střeše budovy základní školy



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

Obrázek 43 pak zachycuje možnou výrobu této elektrárny. Za ideálních podmínek by FVE při této konfiguraci vyrobila až 45,9 MWh za rok.

Obrázek 43 Modelová výroba FVE na střeše budovy základní školy



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

Za předpokladu investice výše 1 300 000 Kč a zisku maximální dotace 50 % bude při sazbě 4,94 Kč za 1 kWh (dle aktuálně platné smlouvy s dodavatelem) návratnost investice v horizontu méně než 3 let.



Centrální zdroj vytápění pro budovy základní školy, mateřské školy a budoucí nové budovy jídelny

Sousední budovy základní a mateřské školy včetně plánované budovy školní jídelny, která má nahradit stávající obecní bytový dům, se nabízí možnost centralizace zdroje vytápění, a to ve dvou různých provedeních – buď formou soustavy tepelných čerpadel, nebo kotlem na biomasu.

V případě řešení formou soustavy tepelných čerpadel je zcela nevyhnutelnou podmínkou energetická optimalizace budovy základní školy, naopak budova mateřské školy i plánovaná nová budova školní jídelny již jsou na takovou možnost připraveny. Zvýšení spotřeby elektrické energie bude kryto dostatečným výkonem plánovaných fotovoltaických elektráren.

Kotel na biomasu nabídne relativně stabilní provozní náklady díky dostupnosti paliva ve formě dřevní štěpky. Problémem však zůstává potřeba dostatečného prostoru nejen pro samotné zařízení, ale také pro skladování paliva, což může být v areálu školy s ohledem na bezpečnost dětí a další potřebu využití prostoru komplikované. Komplikací je také kůrovcová kalamita z nedávných let, která snižuje potenciální využití dřevní štěpky z místních lesů.

Zejména technologie využívající biomasu vyžaduje rozměrný technický prostor o odpovídajících rozměrech, což v současném areálu mateřské a základní školy není možné. Umístění zařízení přímo do již existujících budov je též nevhodným řešením, proto se nejvhodnějším řešením zdá být využití plánované nové budovy jídelny, kde lze už v rámci projektové dokumentace zohlednit vytvoření technické

místnosti pro kotel na biomasu. Tento prostor by byl navržen tak, aby splňoval požadavky na bezpečnost a provozní efektivitu. Zároveň by mohla být využita možnost napojení zbytkového tepla z kuchyně, čímž by se zvýšila celková efektivita systému. Rozvody tepla nebo elektřiny by byly vedeny k mateřské a základní škole, čímž by bylo zajištěno efektivní zásobování energií celého komplexu.

Realizace jakéhokoli z uvedených záměrů však vyžaduje vypracování podrobné studie proveditelnosti. Ta by posoudila technické, ekonomické i environmentální aspekty obou variant, stanovila optimální řešení z hlediska umístění a napojení zařízení a zhodnotila možnosti využití odpadního tepla.

Centralizace zdroje vytápění přinese značné úspory nákladů, zvýší energetickou efektivitu a zároveň podpořit ekologický přístup obce. Jedná se o jeden ze strategických kroků, který přispěje k udržitelnému rozvoji a lepšímu využití zdrojů v obci.



Vodárna

Energetická nákladnost objektu (na základě užívání)

G



Klasifikační stupnice

Mimořádně úsporná (méně než 63 kWh/ m²)

A

Velmi úsporná (64-94 kWh/ m²)

B

Úsporná (95-125 kWh/ m²)

C

Méně úsporná (126-188 kWh/ m²)

D

Nehospodárná (189-251 kWh/ m²)

E

Velmi nehospodárná (252-314 kWh/ m²)

F

Mimořádně nehospodárná (315-X kWh/ m²)

G

Identifikační údaje objektu

Adresa budovy	p. č. st. 231 594 61 Bory
Druh budovy	technická infrastruktura
Využití budovy	nepřetržité
Období výstavby	2014

Tepelně technický stav budovy

Energetická náročnost	653 kWh / m ²
Spotřeba elektřiny za rok	17,63 MWh
Spotřeba plynu za rok	-
Energeticky vztažná plocha	27 m ²
Průměrný součinitel prostupu tepla	0,45 W / m ²
Průměrné tepelné ztráty/rok	1 kW / hod.

Druhy energií

Energie č. 1	elektřina
Energie č. 2	-
Energie č. 3	-

Způsob vytápění a ohřev vody

Vytápění	-
Ohřev vody	-



Stavební stav budovy	Konstrukce budovy	zdivo cihlové
	Stav obvodových stěn	dobry (nová fasáda)
	Typ zastřešení objektu	sedlová střecha, betonové tašky
	Technický stav zastřešení	dobry (relativně nová střešní krytina)
	Výplně otvorů (okna a dveře)	plastová (dvojskla)
	Prosklení budovy	méně než 20 %
	Technický stav oken a dveří	dobry
Provozní specifikace budovy	Potrubí otopné soustavy	-
	Osvětlení	LED
	Větrání	přirozené
	Chlazení	-
	Další zařízení	provozní zařízení

		Cena (Kč/kW)	Spotřeba (kW/rok)	Cena (Kč/rok)
Celkem	elektřina	5,63 Kč	17 630,0	99 257 Kč
	plyn	0,00 Kč	0,0	0 Kč
	ostatní	0,00 Kč	0,0	0 Kč
Celková nákladnost budovy			17 630,0	99 257 Kč

Největším konzumentem elektrické energie (dále už pouze osvětlení) je samotný provoz vodárny. Vodárna je velice malý objekt s omezenou plochou střechy. Střecha navíc disponuje výdechy a po pravé části střechy je taženo uzemnění hromosvodu. Část plochy je možné věnovat umístění FVE, a to o maximálním výkonu 3,68 kWp. Fotovoltaická elektrárna na této budově přinese pouze dílčí

úsporu, nedokáže pokrýt ani polovinu spotřeby, a tedy bude nutné energii dodat v rámci sdílení mezi obecními budovami.

Doporučení

- Instalace FVE na střechu budovy (o předpokládaném výkonu 3,68 kWp).



Modelová situace FVE na střeše budovy vodárny

Maximální možný výkon při umístění solárních panelů na střechu objektu s východo-západní orientací o ploše 38 m² je 3,68 kWp. Právě tuto variantu zachycuje model na obrázku 44.

Obrázek 44 Model FVE na střeše budovy vodárny



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

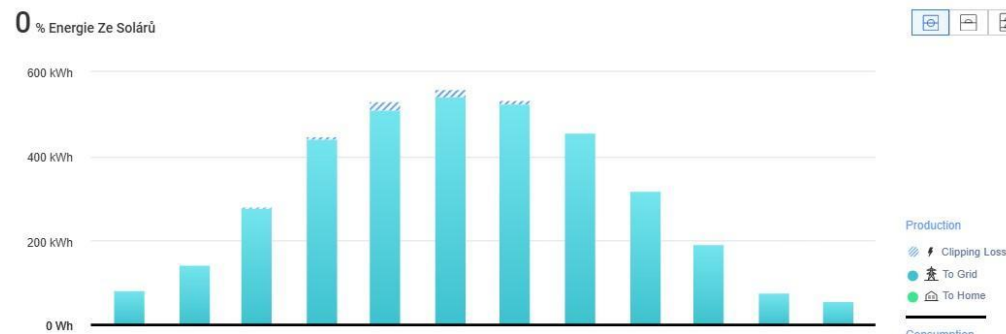
Obrázek 45 následně představuje možnou výrobu této elektrárny. Teoreticky by FVE při této konfiguraci vyrobila až 3,6 MWh za rok.

Obrázek 45 Modelová výroba FVE na střeše budovy vodárny

VÝSLEDKY SIMULACE



ODHADOVANÁ ENERGIE ZA MĚSÍC



Zdroj: Solaredge-vlastní zpracování

Za předpokladu investice ve výši 250 000 Kč a získání 50% dotace bude při sazbě 5,63 Kč za 1 kWh (dle aktuálně platné smlouvy s dodavatelem energie) návratnost investice v horizontu méně než 6 let.



Lokality vhodné pro umístění obnovitelných zdrojů energie

Cílem této kapitoly je podrobně vymezit obnovitelné zdroje energie, které jsou v oblasti Borů nejen realizovatelné, ale také dlouhodobě udržitelné z hlediska ekonomického, estetického

i ekologického. Zaměřujeme se na možnosti nabízející praktické využití v místních podmínkách a zároveň mající potenciál stát se významnějším zdrojem energie pro tuto lokalitu.

Analýza se soustředí na různé faktory, jež ovlivňují reálnou proveditelnost těchto projektů. Mezi hlavní zvažované aspekty patří místní klimatické podmínky, ovlivňující efektivitu jednotlivých obnovitelných zdrojů, potřeba ochrany přírodního prostředí, schopnost stávající technické infrastruktury podporovat nové zdroje energie a také finanční náklady a náročnost těchto řešení.

Vzhledem k tomu, že Bory jsou populačně menší obec s limitovaným rozpočtem, je zde omezeno uvažování o finančně náročných energetických projektech, jaké bývají realizovány ve větších městech. Všechny uvedené faktory významně ovlivňují možnosti implementace rozsáhlejších obnovitelných zdrojů a vyžadují pečlivé plánování. Cílem je proto najít taková řešení, která budou pro obec ekonomicky přijatelná a budou přinášet energetické úspory, aniž by ohrozila přírodní či finanční rovnováhu lokality.

Tato kapitola tedy přináší podrobnou analýzu dostupných obnovitelných zdrojů vhodných pro místní podmínky obce včetně možných překážek a doporučení pro jejich postupnou implementaci tak, aby obec mohla co nejefektivněji přejít na udržitelnější zdroje energie.

Shrnutí potenciálu zdrojů:

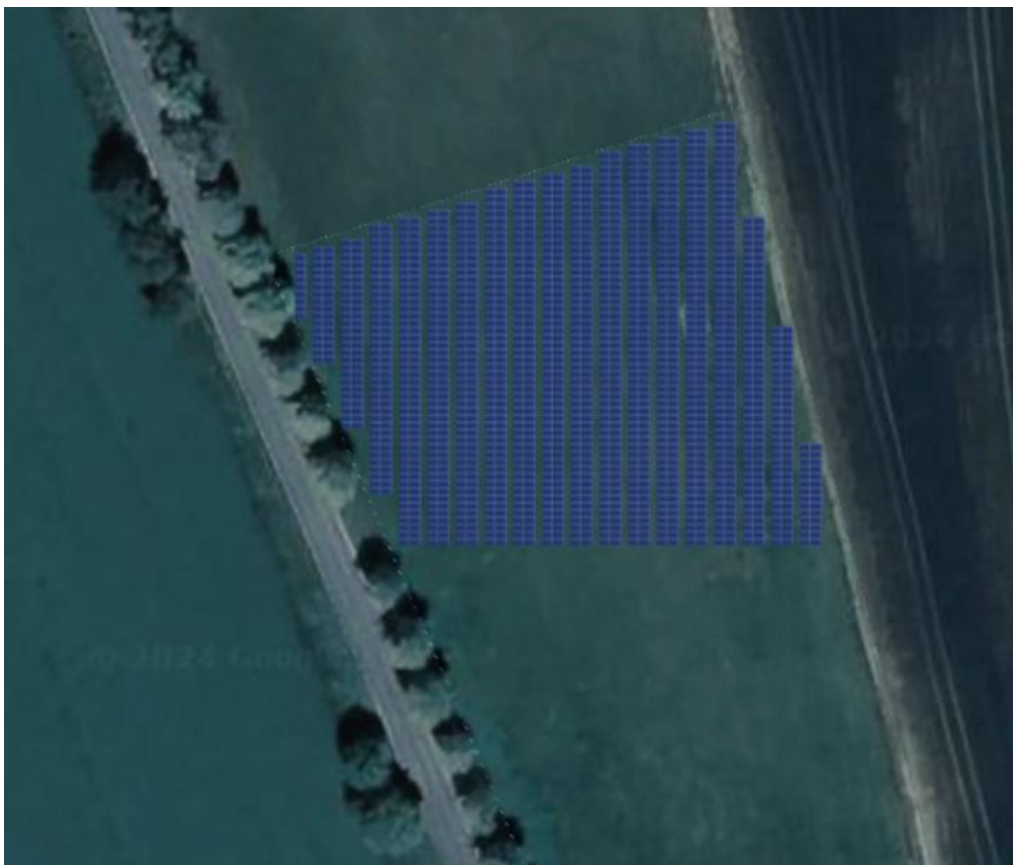
1. Sluneční energie:

Oblast má v rámci Česka průměrný potenciál pro využití sluneční energie. Solární iradiace zde odpovídá průměrným hodnotám pro celou Českou republiku. Roční produkce energie z fotovoltaických panelů je odhadována okolo 1 000 – 1 100 kWh na metr čtvereční. Vhodná jsou zejména místa s dostatečným slunečním svitem, zejména jižně orientované střechy a plochy. Kromě střech na území obce bylo identifikováno vhodné místo pro umístění rozsáhlejší FVE na obecních pozemcích p. č. 145/2, 192/1, 192/2 1114/6 a 195/1 v k. ú. Dolní Bory. Jedná se o zemědělskou plochu stupně ochrany orné půdy třídy V., IV. a III., což znamená, že se jedná o pozemky s nižší bonitou půdy.

Následující obrázek 47, zachycuje model fotovoltaické elektrárny o výkonu téměř 700 kWp. Orientační cena takové elektrárny činí přibližně 30 000 000 Kč. Důležitým výdajem, se kterým je nutné počítat, je vybudování distribuční sítě, která se nachází přibližně 500 m od pozemků směrem k výstavbě.



Obrázek 46 Model FVE na obecních pozemcích



Zdroj: Solaredge designer- vlastní zpracování

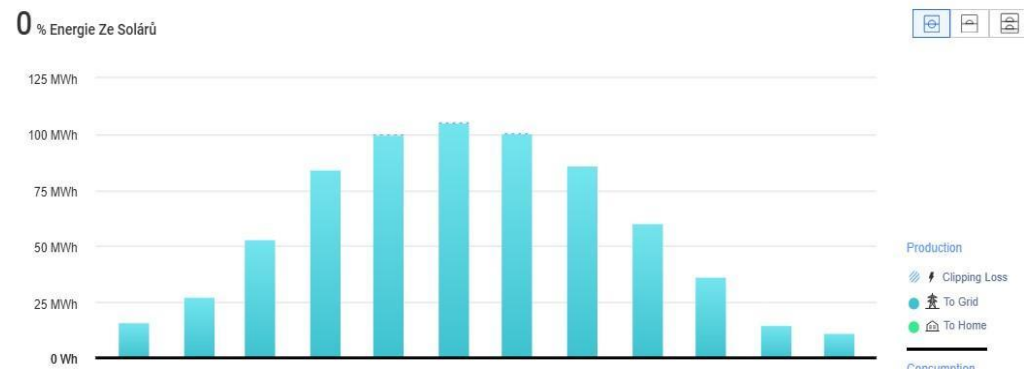
Obrázek 47 zachycuje potenciální výrobu této fotovoltaické elektrárny. Elektrárna je schopna při nastavené konfiguraci ročně vyrobit přes 696 MWh, což potenciálně pokrývá celkovou spotřebu na území obce z 37 %.

Obrázek 47 Model výroby z FVE

VÝSLEDKY SIMULACE



ODHADOVANÁ ENERGIE ZA MĚSÍC



Zdroj: Solaredge designer- vlastní zpracování



2. Vodní energie:

Z lokální analýzy vyplývá, že vodní toky a vodní díla, které se nachází na území obce, jsou svým průtokem velice omezené pro využití k výrobě elektrické energie.

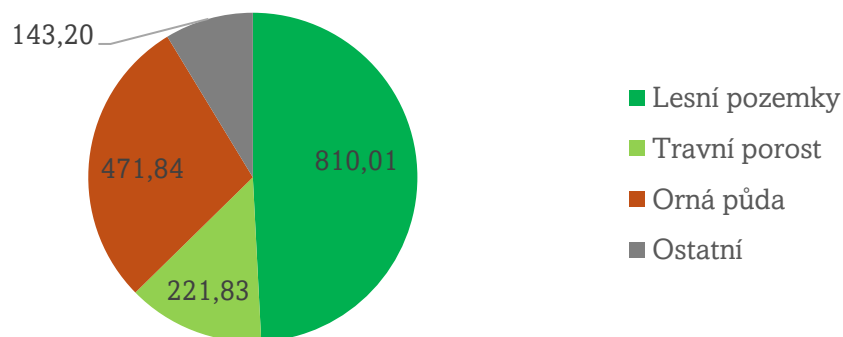
3. Geotermální energie:

Území má velmi nízký potenciál využití mělké geotermální energie. Teplota v hloubce 400 metrů dosahuje 15 °C, přičemž pro reálné využití této energie je zapotřebí přinejmenším 18 °C.

4. Bioenergie:

Biomasa představuje v oblasti Borů obrovský potenciál pro udržitelnou výrobu energie zejména díky rozsáhlým lesním a travnatým plochám, které zde tvoří více než 70 % celkové rozlohy katastrálního území. Přehledně představuje využití půdy graf 31.

Graf 31 Rozlohy podle druhu pozemků v katastrálním území v hektarech



Zdroj: ČÚZK-vlastní zpracování 2024

Tato dostupnost přírodních zdrojů umožňuje efektivní využití lesních těžebních zbytků pro produkci paliva. Zejména těžební zbytky – například větší kusy dřeva – mohou být vhodně zpracovávány a uchovávány pro použití v kamnech nebo kotlech na suchou biomasu, přičemž toto řešení může sloužit i veřejným budovám.

Menší větve, traviny a drobnější dřevní odpad lze přeměnit na dřevní štěpku, kterou obec může následně využívat jako palivo. Tento model zpracování a využití biomasy podporuje cirkulární ekonomiku, přičemž zajišťuje, že zbytkový materiál zůstává lokálně využitý bez potřeby dovozu externích zdrojů energie.

Nicméně se jedná o celkový potenciál území, který nezachycuje soukromé vlastnictví a je zde proto nutné kromě obecních lesů zajistit potenciální soukromé dodavatele, a tedy zprvu zjistit jejich ochotu materiál poskytovat.

V rámci obce se nabízí zejména možnost instalace decentralizovaných jednotek na suchou biomasu fungujících na bázi dřevní štěpky.

Potenciál zpracování dřevní biomasy

Z dat o výstavbě v obci (SLDB z roku 2021) vyplývá, že 49 % bytů využívá k vytápění dřevo nebo dřevní pelety. Jedná se celkem o 168 bytových jednotek. Rozloha lesních pozemků činí na území obce 810 hektarů. Při využití průměrné těžby dřeva v přepočtu na hektar v České republice a průměru podílu těžebních zbytků 20-30 % celkového objemu těžebního dřeva činí potenciál výnosu těžebních



zbytků v Borech v rozmezí 680–1458 tun ročně. Při vlhkosti dřeva 30 % to odpovídá 2 380 až 5 103 MWh tepelného výkonu ročně.

Pro potřeby zpracování biomasy je nutné zajištění technologií na zpracování těžebních zbytků. Základním předpokladem přitom je dostupnost suroviny, a to v prvé řadě zajištěné v rámci obecních lesů. Potenciál těžebních zbytků je v obci velký, v nejbližších letech se však kvůli nedávné kůrovcové kalamitě nedá počítat se ziskem teoreticky předpokládaných hodnot, ve střednědobém horizontu však bude situace opět přívětivější.

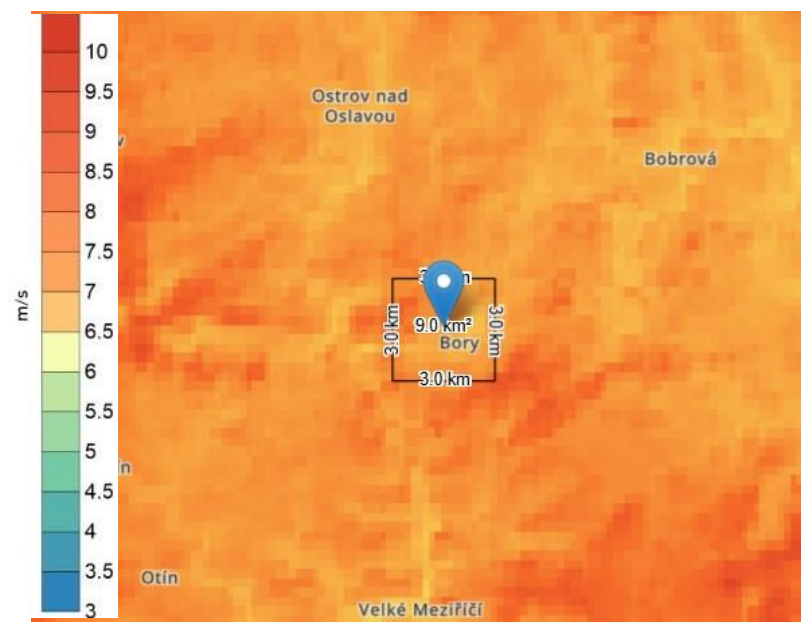
Další z možností budoucího rozvoje zpracování biomasy představuje peletárna, která umožní obci využít vlastní zdroje dřevní hmoty k výrobě ekologického a efektivního paliva, čímž snižuje závislost na fosilních palivech. Vyprodukované pelety lze použít k vytápění obecních budov. Instalace kotlů na pelety v těchto budovách je ekologicky šetrná a ekonomicky výhodná, zvláště pokud se využívají vlastní pelety s nízkými výrobními náklady.

Obec může také nabízet pelety občanům za úměrnou úplatu, což podporuje místní komunitu a snižuje uhlíkovou stopu vytápění. Vzhledem k vysokému počtu bytových jednotek využívajících jako zdroj vytápění dřevo či pelety lze očekávat nemalou poptávku. Nastavení případných cen by mělo pokrývat výrobní náklady a přinášet přiměřený zisk na další rozvoj infrastruktury. Nabídka pelet občanům také motivuje ke zvýšení využívání obnovitelných zdrojů energie v domácnostech.

5. Větrná energie:

Z pohledu průměrné rychlosti větru ve výšce 100 metrů nad povrchem (obrázek 49) jsou podmínky pro umístění větší větrné elektrárny o výkonu 3 MW, průměru rotoru 80 metrů a délce stožáru 100 metrů příznivé. Cena jedné takové elektrárny činí přibližně 120 mil. Kč bez okolních výdajů pro realizaci, což značí, že by obec na financování potřebovala externí (dotační) zdroje, nebo finanční spoluúčasť občanů např. v rámci energetického společenství.

Obrázek 49 Průměrná rychlost větru ve výšce 100 m nad povrchem

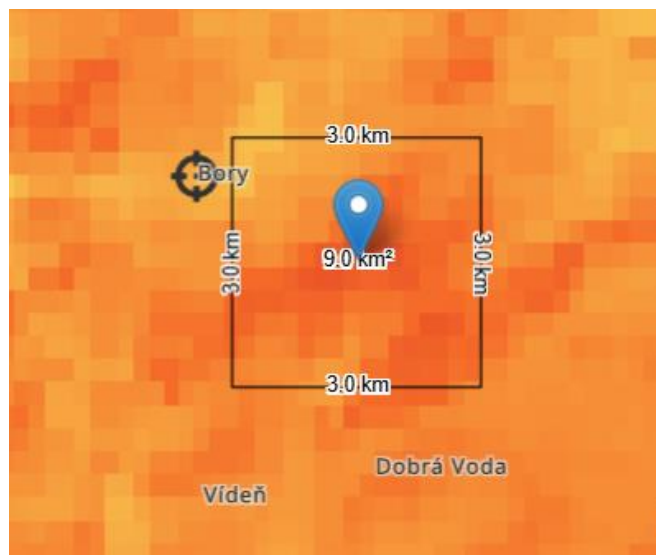


Zdroj: Global Wind Atlas-vlastní zpracování



Z obrázku je patrné, že jihovýchodní část území vykazuje z pohledu průměrné rychlosti větru ve výšce 100 m nad povrchem rychlost kolem 7 m/s. V této lokalitě nebyly nalezeny žádné vhodné pozemky pro realizaci VTE, který by byly vlastněné obcí či státem či jinou veřejnou institucí. Jedním z vhodných pozemků by mohl být například pozemek p. č. 1316 v k. ú. Horní Bory v soukromém vlastnictví. Pro další kroky je však bezpodmínečně nutné navázat dialog s vlastníkem pozemku. Následující obrázek zachycuje větrný potenciál ve výšce 100 m nad povrchem právě na tomto pozemku.

Obrázek 50 Průměrná rychlost větru ve výšce 100 m nad povrchem, Cyrilov



408 W/m²

7.33 m/s

Height: 100m

Zdroj: Global Wind Atlas-vlastní zpracování

Tabulka 10: Modelový příklad výroby jedné větrné elektrárny o výkonu 3 MW, průměru rotoru 80 a výšce stožáru 100 m

zeměpisná šířka	49.4162°		Výška nad zemí (střed rotoru)	100 m
zeměpisná délka	16.051222°		Průměr rotoru	80 m
Využití max. potenciálu VTE	20,55 %		Maximální výkon	3 MW

Průměrná rychlost větru	Účinnost turbíny	Hustota vzduchu	Potenciální roční výroba
7,33 m/s	0,4	1,142 kg/m ³	5,4 GWh

Zdroj: Global Wind Atlas-vlastní zpracování

Z tabulky vyplývá, že tato modelová větrná elektrárna je schopna za rok vyrobit přibližně 5,4 GWh elektrické energie.

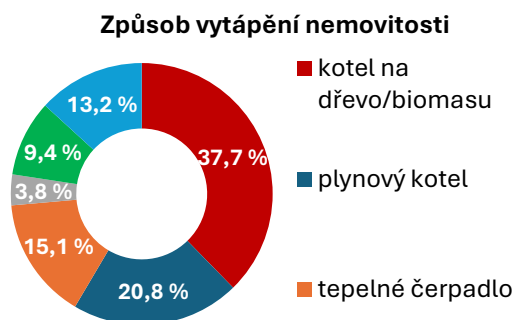
Podmínky v této oblasti, ve srovnání s podmínkami v rámci celé České republiky, nabízejí mimořádné příležitosti pro využití větrné energie. Výjimečná větrnost, dostatek potenciálních ploch a minimální ochranná omezení tvoří ideální základ pro rozvoj větrné energetiky. Zásadní výzvou je ovšem již zmíněné zajištění financování, do kterého by se mohla hromadně zapojit místní komunita, která by v rámci energetického společenství následně získala energetické i ekonomické výhody. Realizace větrné elektrárny je však během na dlouhou trať, proto je doporučeno v první řadě dobře komunikovat případný záměr.



Výsledky dotazníkového šetření

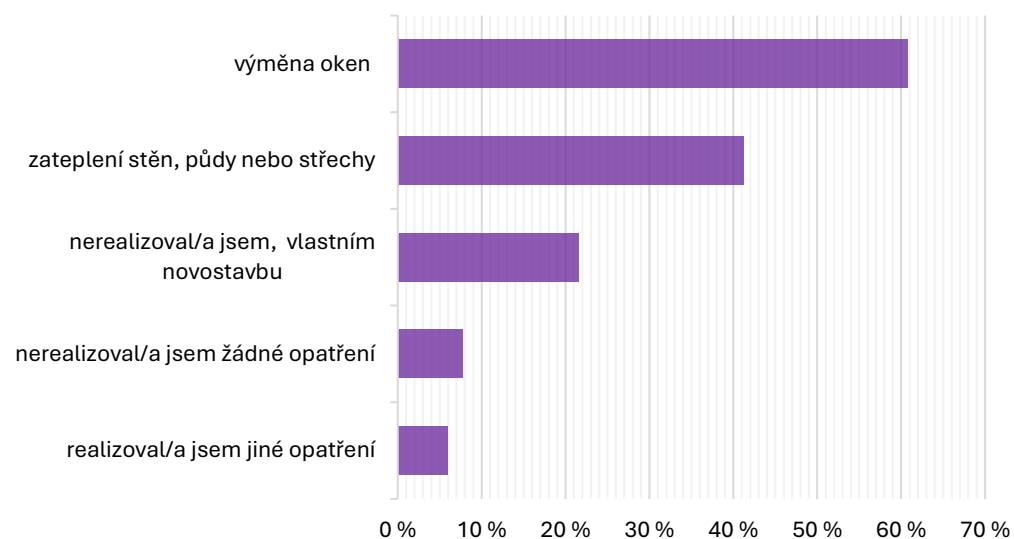
Do tvorby Místní energetické koncepce obce Bory byla kromě širšího vedení obce zapojena i veřejnost. V elektronickém dotazníkovém šetření mohla nejen vyjádřit svá stanoviska ke konkrétním otázkám týkajících se lokální energetiky, nýbrž i poskytnout vlastní zpětnou vazbu k dotazníku, samotné tvorbě koncepce, lokální energetice v obci, či jejím konkrétním aspektům. Šetření probíhalo přibližně po dobu jednoho měsíce na přelomu září a října roku 2024. Celkem se ho však zúčastnilo pouze několik desítek respondentů, nedosahujících z celkového podílu ani 10 % obyvatel obce, a výsledky je tak třeba brát s určitou rezervou. Přesto skýtají alespoň hrubé informace, jež představují nový a podstatný úhel pohledu na problematiku místní energetiky.

Z účastníků dotazníkového šetření jsou **s výjimkou několika jednotlivců všichni respondenti vlastníky nemovitosti na území obce** – ať už se jedná o rodinný dům, chatu, chalupu či pozemek – a problematika místní energetiky se tak týká nejen jich samotných, ale i jejich majetku. Sami respondenti tak mohou přímo ovlivnit energetickou bilanci vlastních nemovitostí a přinejmenším nepřímo i bilanci samotné obce. Jeden



z největších vlivů v celkovém zúčtování za energie má zdroj vytápění, zejména jeho typ a stáří. U nemovitostí respondentů má výrazně největší zastoupení kotel na dřevo či biomasu, jež využívají takřka dvě pětiny obyvatel. Pětina účastníků šetření užívá kotel plynový, zhruba 15 % tepelné čerpadlo, jen o trochu menší podíl kotel na uhlí a necelá desetina respondentů různé zdroje využívající elektrickou energii. Zhruba polovina zdrojů vytápění je pak starší 5 let. Na základě dotazníkového šetření tak lze přinejmenším mezi respondenty předpokládat **poměrně velký prostor pro obměnu zdrojů vytápění nemovitostí za modernější, úspornější a nízkoemisní varianty.**

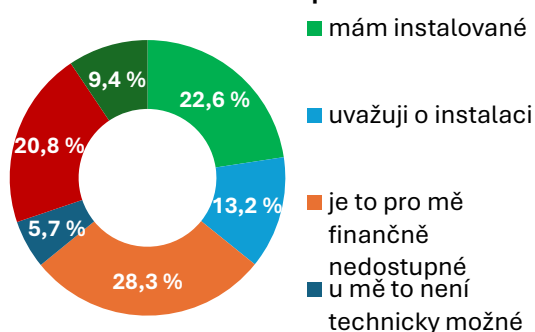
Realizace opatření snižující en. náročnost nemovitosti





Většina respondentů provedla na své nemovitosti alespoň nějaké opatření snižující její energetickou náročnost – jednalo se zejména o výměnu oken, již realizovaly zhruba tři pětiny respondentů, či zateplení alespoň některé části budovy, které uskutečnily zhruba dvě pětiny účastníků šetření. Pětina respondentů bydlí v novostavbách, kde takové úpravy zpravidla nejsou třeba. Stále však **existuje značná část nemovitostí, u nichž by opatření snižující jejich energetickou náročnost bylo vhodné realizovat.**

Instalace FV panelů

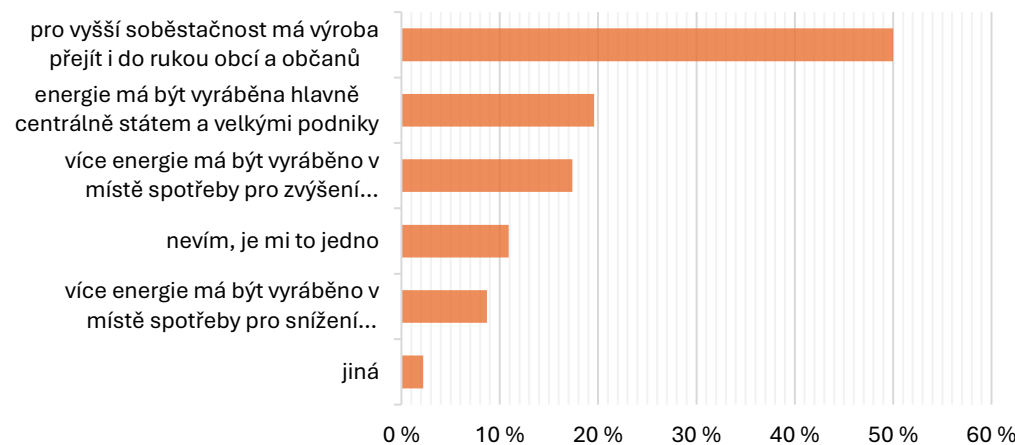


Dalším způsobem, jak snížit vlastní náklady na energie, je osazení nemovitosti fotovoltaickými panely. V obci je má instalované takřka čtvrtina respondentů, dalších 13,2 % o jejich instalaci uvažuje. Naopak pětina

účastníků šetření FV panely nemá a ani o ně z různých důvodů nestojí, přibližně desetinu obyvatel téma nezajímá. Pro zhruba třetinu respondentů není jejich instalace možná – pro výraznou většinu z nich jsou finančně nedostupné, u nemovitostí zbylých účastníků šetření jsou bariérou její technické aspekty.

Navzdory v současné době poměrně velkému podílu obyvatel využívajících FV panely tak lze mezi respondenty předpokládat spíše malý potenciál pro další rozšíření.

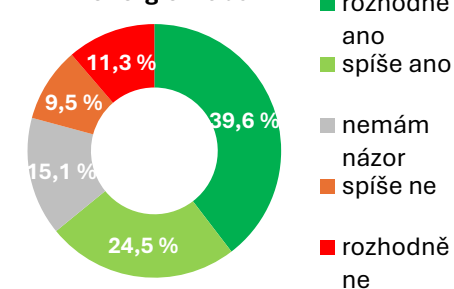
Energetika v budoucnu dle občanů



Většina účastníků dotazníkového šetření vnímá potenciál lokální energetiky pro budoucí rozvoj. Dle poloviny by měla výroba přejít i do rukou obcí a občanů z důvodu vyšší soběstačnosti, 17,4 % respondentů vidí přínos výroby energie v místě spotřeby ve zvýšení bezpečnosti a necelá desetina si od ní slibuje snížení uhlíkové stopy.

Pětina účastníků šetření si naopak myslí, že by měla být energie vyráběna zejména centrálně státem či velkými podniky a zhruba desetině obyvatel je to jedno.

Podpora společného zdroje energie v obci

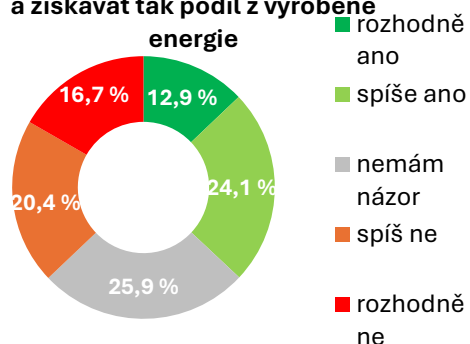




Z dotazovaných typů lokální energetiky se těší největší podpoře společný zdroj energie v obci, jež rozhodně podporují dvě pětiny respondentů, spíše kladný názor zastává čtvrtina. Naopak přibližně pětina účastníků šetření se k němu staví negativně, z nichž polovina zásadně, a zbytek nemá žádný nebo jasný názor.

Značně větší zdrženlivost mezi respondenty panuje, **pokud by se měli na výstavbě společného zdroje energie finančně podílet**. Zatímco čtvrtina respondentů je u otázky zcela nerozhodnuta, zbytek je polarizován na dva stejně

Ochota finančně se podílet na výstavbě, a získávat tak podíl z vyrobené energie



velké tábory – pro i proti se staví necelé dvě pětiny respondentů, přičemž větší rozhodnost lze najít u účastníků šetření, již se na výstavbě finančně podílet nechtějí.

Mezi respondenty panuje poměrně **velký zájem i o komunitní energetiku, byť výrazná většina deklaruje pouze základní či**

žádné znalosti tématu. Hlubší povědomí a zároveň zájem o ni má jen 13,2 % účastníků šetření, další dvě pětiny mají spíše okrajové znalosti. Zhruba třetinu respondentů problematika zajímá, byť o ní příliš nevědí, a 15,1 % účastníků šetření o ní nemá ani zájem. **V otázce přímého zapojení do komunitní energetiky obecně převažuje nerozhodnost či zdrženlivost**, zapříčiněná právě omezenými znalostmi – zhruba polovina respondentů tuto otázku ani

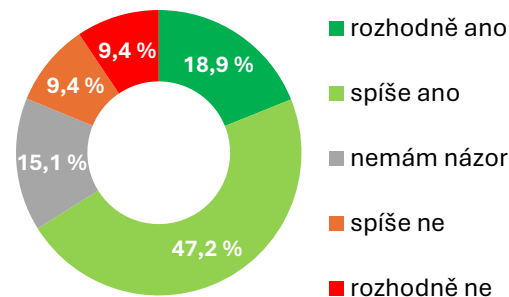
nezodpověděla. Dle poskytnutých odpovědí je nerozhodnutá více než čtvrtina respondentů a více než dvě pětiny by potřebovaly více informací. O zapojení uvažuje jen pětina obyvatel, negativně se k němu staví 7,1 %.

Z výsledku šetření plyne, že by bylo **vhodné nejen o tématu komunitní energetiky vyvolat další diskusi a poskytnout obyvatelům obce relevantní informace**. V tomto ohledu je pozitivem poměrně vysoký, byť spíše nerozhodný zájem o ni mezi dvěma třetinami respondentů, naopak rozhodně proti či spíše proti je po desetině respondentů. Zbytek nemá jasný či žádný názor.

Víte, co je komunitní energetika?



Zájem o další diskusi





Implementační a realizační část

Cílem této kapitoly je představit řadu opatření, která mohou efektivně zvýšit energetickou účinnost budov a infrastruktury.

Nejprve budou uvedena konkrétní opatření spolu s jejich potenciálními úsporami energie. Poté se budeme věnovat dostupným dotačním zdrojům, které mohou podpořit financování jednotlivých opatření.

Různé priority jednotlivých opatření naznačují, že je výhodné začít od nejjednodušších řešení, například výměny osvětlení, a postupně se přesunout k náročnějším a komplexnějším řešením. V rámci většiny dotačních titulů pak bude možné provádět zejména komplexní úpravy budov, jako je například zateplení spolu s výměnou oken nebo střechy, typicky pak také s výměnou zdroje vytápění. Tímto způsobem může být realizováno více opatření najednou v rámci jednoho podpořeného projektu.

Na závěr bude předložen návrh alokačního klíče pro komunitní energetiku, který bude vypracován na základě modelů a údajů o spotřebě z faktur za energie poskytnutých během tvorby tohoto dokumentu. Cílem alokačního klíče je poskytnout obci praktické směřování při jeho sestavování v reálných podmínkách.



Akční plán

V této kapitole místní energetické koncepce jsou v rámci shrnutí veškerých poznatků navrženy konkrétní kroky k dosažení energetických cílů obce. Kapitola je zaměřena na plánování a realizaci opatření vedoucích ke snižování

energetické náročnosti a využití obnovitelných zdrojů, a obsahuje podrobnou tabulku, která poskytuje přehled všech plánovaných opatření.

Obsah tabulky v akčním plánu:

1. Opatření – Sloupec zahrnuje popis konkrétních energetických opatření, jako jsou instalace solárních panelů, modernizace veřejného osvětlení nebo zateplení obecních budov. Pro každé opatření je stanoveno, jaký přínos pro energetickou úsporu se od něj očekává.

2. Specifikace – Tento sloupec obsahuje technické a implementační detaily opatření, například výkon zařízení, kapacitu, nebo přesné místo instalace. Specifikace pomáhají upřesnit, jak by mělo být opatření prováděno.

3. Priorita – Míra důležitosti jednotlivých opatření je hodnocena v závislosti na jejich dopadu na energetickou efektivitu, nákladovou efektivitu a na naléhavost provedení. Vyšší prioritu mají zpravidla opatření, která přináší okamžité a významné energetické úspory. Priority jsou značené následovně: 1 (vysoká), 2 (střední), 3 (nízká).

4. Návratnost / úspora – Každé opatření je analyzováno z hlediska finanční návratnosti, což zahrnuje dobu, za jakou se investice vrátí díky sníženým nákladům na energii, nebo potenciální úspory. Tyto hodnoty pomáhají při rozhodování, zda je konkrétní investice ekonomicky přínosná.

5. Dotační možnosti – Kapitola mj. zahrnuje přehled dostupných dotačních titulů, které mohou být využity k financování jednotlivých opatření. Mezi nimi mohou být regionální programy jako je Energion v Jihomoravském kraji, ale také národní či evropské dotační tituly. Informace o možnostech dotací pomáhají obci optimalizovat finanční plán a využít dostupné finanční podpory k realizaci plánovaných opatření.

Tento akční plán slouží jako podklad pro efektivní řízení energetických projektů v obci a pomáhá zajistit, aby byla realizována opatření s největším přínosem pro udržitelnou energetiku v místním prostředí.



Akční plán obce Bory

Předmět opatření	Opatření	Detail opatření	Priorita	Rámcová investice (tis. Kč)	Návratnost/úspora	Financování
1 ČOV	1.1 Instalace FVE na střechu budovy	Instalovat fotovoltaickou elektrárnu o výkonu až 33,88 kWp na východní a západní strany střechy v kombinaci s baterií o kapacitě 10 kWh.	1	800	Méně než 6 let (s potenciální dotací).	MoF
2 Hasičská zbrojnice, pošta a kulturní dům	2.1 Sloučení odběrných míst	Sloučit odběrná místa v kulturním domě, hasičské zbrojnici na pobočce pošty.	1	5	Úspora až 10 tisíc Kč ročně.	
	2.2 Výměna osvětlení	Vyměnit neúsporné zářivky a žárovky za úspornější osvětlení s LED technologií.	1	3	Až 80 % úspora elektrické energie.	
	2.3 Komplexní zateplení budovy	Zateplit obvodový plášť budovy (společně s novou fasádou) a střechu – nutné realizovat pro všechny části objektu najednou.	1	4 000	Přibližně 30% úspora na vytápění.	OPŽP, NPO, MoF
	2.4 Výměna oken a dveří	Výměna dveří a oken (výhradně za variantu s trojsklem).	1	600	Přibližně 10% úspora na vytápění.	OPŽP, NPO, MoF
	2.5 Výměna zdroje vytápění	Výměna zdroje vytápění za centrální zdroj (doporučeno využití biomasy, nutno zadat studii proveditelnosti).	2	850	Přibližně 30-40 % oproti současnému zdroji vytápění.	OPŽP, NPO, MoF
	2.6 Instalace FVE na střechu budovy	Instalovat fotovoltaickou elektrárnu na východní stranu valbové střechy a na plochou část střechy s jižní orientací (potenciální výkon až 41,8 kWp). Podmínkou je sloučení odběrných míst v rámci celého komplexu.	3	1 200	Méně než 2 roky (s potenciální dotací).	MoF
3 Materská škola	3.1 Instalace FVE na střechu budovy	Realizovat na ploché střeše fotovoltaickou elektrárnu s orientací na jih a výkonem až 26,40 kWp. Výroba bude využívána částečně na vytápění/chlazení, ohřev vody a provoz kuchyně.	1	700	Méně než 3 roky (s potenciální dotací).	MoF
	3.2 Realizace klimatizačních jednotek (pokud nebude realizován centrální zdroj vytápění s využitím biomasy)	Realizovat dvě menší tepelná čerpadla vzduch/vzduch (klimatizační jednotky), které v letních dnech chladí a v zimních dokáží vytápět. Zachovat plynový kotel jako doplňkový zdroj vytápění (případně navázat na opatření u ZŠ). Náklady na provoz jednotek budou snižovány pomocí FVE.	2	200	Úspora až 15 % oproti současnému vytápění.	OPŽP, NPO, MoF



4 Obecní úřad a školní jídelna	4.1 Výměna osvětlení	Vyměnit zbylé neúsporné osvětlení za úspornější osvětlení s LED technologií.	1	5	Až 80 % úspora elektrické energie.	
	4.2 Instalace FVE na střechu budovy	Na rovné části střechy budovy realizovat fotovoltaickou elektrárnu s jižní orientací o výkonu až 40,92 kWp.	2	1 000	Méně než 2,5 roku (s potenciální dotací).	MoF
	4.3 Výměna zdroje vytápění	Ve střednědobém horizontu vyměnit zdroj vytápění za tepelné čerpadlo.	3	600	Až 40 % oproti současnému zdroji vytápění.	OPŽP, NPO, MoF
5 Sportovní zázemí	5.1 Implementace chytrých řešení	Umístění čidel pro sledování teploty, vlhkosti, stavu zavřenosti/otevřenosti oken, chytré měření u přímotopů ad.	1	30	Úspora 5-10 % na vytápění.	Kraj
6 Ubytovna a pohostinství	6.1 Komplexní rekonstrukce budovy	Kompletní rekonstrukce budovy spočívající v zateplení obvodového pláště a střechy.	1	3 000	Až 40 % úspora na vytápění.	OPTAK
	6.2 Instalace FVE na střeše budovy	Po komplexní rekonstrukci budovy (popř. v rámci jednoho projektu) realizovat na východní a jižní straně střechy fotovoltaickou elektrárnu o výkonu 7 kWp.	2	400	Méně než 4,5 roku (s potenciální dotací).	OPTAK
	6.3 Výměna zdroje vytápění	Vyměnit zdroj vytápění za tepelné čerpadlo pro celou budovu.	3	500	Přibližně 30-40 % oproti současnému zdroji vytápění.	OPTAK
7 Základní škola	7.1 Výměna osvětlení	Vyměnit zbylé neúsporné osvětlení za úspornější osvětlení s LED technologií.	1	350	Až 80 % úspora elektrické energie.	
	7.2 Zateplení obálky budovy	Zateplení obvodového pláště budovy společně s novou fasádou.	1	3 000	Úspora 20-30 % na vytápění.	OPŽP, NPO, MoF
	7.3 Instalace FVE na střechu budovy	Umístit na jižní a východní stranu budovy (včetně tělocvičny) FVE o výkonu až 46,64 kWp.	2	1 300	Méně než 3 roky (s potenciální dotací).	MoF
	7.4 Výměna zdroje vytápění (pokud nebude realizován centrální zdroj vytápění s využitím biomasy)	Ve střednědobém horizontu vyměnit zdroj vytápění za tepelné čerpadlo včetně výměny bojleru za elektrický.	3	800	Přibližně 30-40 % oproti současnému zdroji.	OPŽP, NPO, MoF
	7.5 Výměna zdroje vytápění (centrální biomasa, alt. k 7.4)	Alternativní řešení k 7.4 kdy v rámci výstavby nové budovy jídelny bude zakomponováno centrální řešení kotle na biomasu včetně rozvedení tepla horkovodním potrubím do budov ZŠ a MŠ.	3	2 400	Úspora až 40 % nákladů na vytápění budov ZŠ a MŠ.	OPŽP, NPO, MoF
8 Vodárna	8.1 Instalace FVE na střechu budovy	Instalace FVE na východní a západní stranu střechy o výkonu až 3,68 kWp.	1	250	Méně než 6 let (s potenciální dotací).	MoF



9 Veřejné osvětlení	9.1 Optimalizace provozu osvětlení	Realizace dílčích opatření na optimalizaci provozu veřejného osvětlení (např. přizpůsobení intenzity osvětlení na různých místech a v různých časech).	1	0	Úspora 5-10 % elektrické energie.	
10 Optimalizace energií	10.1 Společný nákup energií na burze	Společně s dalšími obcemi se zúčastnit koordinovaného nákupu energií na burze.	1	-	Úspora až 30 % nákladů na energiích.	
	10.2 Digitální monitoring spotřeby	Instalace jednoduchého monitoringu spotřeby energií v obecních budovách a jejich následná optimalizace na základě získaných dat.	1	50	Individuální	Kraj
	10.3 Školení pracovníků obecních budov	Vzdělávání zaměstnanců o efektivním využívání energií a provozování systémů vytápění, osvětlení či ventilace, aby se snížila spotřeba v obecních budovách.	1	15	Individuální	
11 Zapojení veřejnosti	11.1 Energetické poradenství pro občany	Zvýšit povědomí občanů o možnostech úspory energie a efektivního využívání obnovitelných zdrojů. Prostřednictvím seminářů, webinářů a informačních materiálů se občané naučí, jak jednoduchými opatřeními snížit náklady ve svých domácnostech.	1	30	-	
	11.2 Založení energetického společenství	Právní podchycení vztahu sdílení energie mezi obcemi a občany.	2	1	-	
	11.3 Motivační programy a soutěže	Vyhlašování soutěží nebo motivačních programů pro domácnosti a firmy zaměřených na dosažení úspor energií, například soutěž o "nejúspornější domácnost".	1	20	-	
	11.3 Komunikace s veřejností ohledně výstavby větrné elektrárny	Započetí a koordinace komunikace s veřejností v otázce potenciální výstavby větrné elektrárny na území obce.	3	-	-	



Financování

V této kapitole jsou uvedeni poskytovatelé dotací spolu s jejich dotačními programy a aktuálními/potenciálními výzvami. Každý program a výzva mají svá specifická pravidla a podmínky, což znamená, že ne všechny programy a výzvy

budou vhodné pro potenciální žadatele. Je vždy nezbytné důkladně prostudovat pravidla a podmínky konkrétní výzvy před tím, než se rozhodnete. Je také důležité mít na paměti, že vyhlášení stejné výzvy v následujícím roce není zaručeno; pravděpodobně se objeví, ale může se v některých aspektech lišit. Každopádně se může jednat o zajímavou finanční podporu vašich investičních záměrů v energetických úsporách.

Financování realizace projektů a aktivit uvedených v energetickém akčním plánu bude zajištěno kombinací dvou typů zdrojů. Jedná se o vlastní zdroje obce, tj. z každoroční obecní rozpočty. Dále se jedná o různé dotační tituly zejména na evropské, národní i krajské úrovni. Dále jsou uvedeny základní informace o relevantních dotačních titulech.

Evropské zdroje financování

Operační program Životní prostředí (OPŽP)

Operační program Životní prostředí je základním dotačním programem ze struktury evropských operačních programů, který cílí na oblast ochrany životního prostředí. Ve svém třetím programovém období v letech 2021–2027 poskytne

České republice z fondů Evropské unie (Evropského fondu pro regionální rozvoj a Fondu soudržnosti) zhruba 61 miliard korun. Aktuální operační program Životní prostředí se dělí na 6 specifických cílů, z nichž první dva jsou klíčové pro oblast energetiky a úspor energií.

Specifické cíle:

1. Energetické úspory
2. Obnovitelné zdroje energie
3. Adaptace na změnu klimatu
4. Vodovody a kanalizace
5. Oběhové hospodářství
6. Příroda a znečištění

V rámci výzev ze specifického cíle Energetické úspory jsou podporovány projekty zaměřené na snížení energetické náročnosti veřejných budov a veřejné infrastruktury, a tím i snížení konečné spotřeby energie, posílení úspor primární energie z neobnovitelných zdrojů, snížení energetické náročnosti systémů technologické spotřeby energie, podporu výstavby nových veřejných budov, které splňují parametry pro pasivní nebo plusové budovy, na zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov, zvýšení adaptability budov na změnu klimatu či snížení objemu emisí skleníkových plynů produkovaných v sektoru budov.

Specifický cíl Obnovitelné zdroje energie podporuje posílení využití obnovitelných zdrojů energie v budovách jako integrální součást komplexní revitalizace budov



veřejného sektoru, zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie v konečné spotřebě energie ve veřejné infrastruktuře, snížení objemu emisí skleníkových plynů a znečišťujících látek a zvýšení energetické účinnosti v sektoru veřejných budov a veřejné infrastruktury.

Národní plán obnovy (NPO)

NPO vznikl jako reakce na pandemickou situaci (Covid-19) a měl pomoci nastartovat ekonomiky členských zemí EU po krizi. Na pandemii Covid-19 však téměř plynule navázala další krize, a to energetická krize v důsledku ruské agrese proti Ukrajině. Aktualizovaný NPO má pomoci nejen s celkovou energetickou transformací, úprava NPO zahrnuje ale také další priority. Z hlediska energetiky je důležitý pilíř Fyzická infrastruktura a zelená tranzice a pilíř REPowerEU. Zejména pak komponenty jako jsou Snížení spotřeby energie ve veřejném sektoru (např. budovy a soustavy veřejných osvětlení), Přechod na čistší zdroje energie, Čistá mobilita, Renovace budov a ochrana ovzduší, Ochrana přírody a adaptace na změny klimatu, Infrastruktura pro obnovitelné zdroje energie a elektrizační soustava, Podpora decentralizace a digitalizace odvětví energetiky či Dostupné bydlení.

Modernizační fond (MoF)

Modernizační fond čerpá prostředky zejména z emisních povolenek v systému EU ETS na období 2021–2030. Prostředky modernizačního fondu jsou rozdělovány Státním fondem životního prostředí.

Modernizační fond je členěn do několika oblastí:

1. RES+ – Nové obnovitelné zdroje v energetice
2. HEAT – Modernizace soustav zásobování tepelnou energií
3. ENERG – Energetická účinnost a snižování spotřeby energie
4. TRANSPORT – Modernizace dopravy
5. GREENGAS – Obnovitelná plynná a kapalná paliva
6. SMARTNET – Modernizace energetických soustav
7. KOMUNERG – Komunitní energetika
8. I+ – Inovativní a komplexní (individuální) projekty

Pro financování projektů obcí jsou klíčové oblasti 1, 3 a 6. Oblast 1 podporuje projekty zaměřené na výstavbu FVE na obecních budovách. Oblast 3 řeší mimo jiné i realizaci projektů, které jsou zaměřeny na realizaci komplexních energetických úspor a oblast 6 podporuje modernizaci veřejných osvětlení. Další zajímavou oblastí je komunitní energetika, kde se mohou obce účastnit vzniku a fungování energetických společenství na obecní či regionální úrovni. Součástí programu ENERG je podprogram 3D: HOUSEnerg – Energetická účinnost v rezidenčním sektoru, jehož součástí jsou výzvy z NZÚ.

Národní zdroje financování

Rekonstrukce veřejných budov podporuje dotační program Podpora obnovy a rozvoje venkova na Ministerstvu pro místní rozvoj ČR (MMR). Konkrétně se jedná o kulturní domy, budovy se sídlem obecních úřadů (může být i komplex



budov / areál), knihovny, školní budovy určené pro výuku mateřské školy, základní školy včetně prostor pro družinu a školní kuchyň i jídelnu či multifunkční domy. Součástí těchto projektů mohou být i aktivity, které jsou zaměřeny na snižování energetické náročnosti zmíněných budov.

Krajské zdroje financování

Kraj Vysočina nabízí několik dotačních programů zaměřených na energetické zlepšení obecních budov a infrastruktury:

Fond Vysočiny: Kraj Vysočina prostřednictvím Fondu Vysočiny pravidelně vyhlašuje dotační programy na podporu rozvoje obcí. Například program "Obnova venkova Vysočiny" podporuje obnovu budov a infrastruktury v majetku obcí, včetně zateplení obecních budov či modernizace veřejného osvětlení. Pro rok 2024 byly k dispozici programy jako "Energetická efektivita 2024" s termínem podání žádostí od 14. října do 29. listopadu 2024.

Energetická agentura Vysočiny (EAV): EAV poskytuje obcím poradenství a podporu při zpracování energetických posudků, průkazů energetické náročnosti budov a při podávání žádostí o dotace na energeticky úsporná opatření. Spolupracuje také na projektech komunitní energetiky a dalších iniciativách zaměřených na úspory energie.

Pro aktuální informace o dostupných dotačních programech a termínech podání žádostí doporučuji pravidelně sledovat oficiální stránky Kraje Vysočina a příslušných institucí.



Komunitní energetika

Komunitní energetika je koncept, kdy skupina lidí, obcí nebo firem či kombinace společně investuje do výroby energie z obnovitelných zdrojů (např. fotovoltaických panelů, větrných elektráren apod.) a sdílí výhody, které tato výroba přináší. Hlavním cílem je zvýšit energetickou soběstačnost, snížit náklady na energii a podporovat udržitelnost.

V praxi to znamená, že členové komunity si mezi sebou rozdělí energii vyrobenou z místního zdroje a mohou ji využívat pro vlastní potřebu. Přebytky, které komunita nevyužije, mohou být prodávány do veřejné distribuční sítě. Komunitní energetické projekty nejčastěji zahrnují fotovoltaické elektrárny, jsou vhodné také pro větrné elektrárny, ale i další energetické zdroje.

Vytvoření těchto projektů přináší více výhod, jako je snížení závislosti na centrálních energetických dodavatelích a zlepšení stability dodávek energie.

V rámci komunity je vhodné v první řadě využít institut tzv. aktivního zákazníka, v jehož rámci je možné poměrně jednoduše zásobovat energií až 10 odběrných míst bez geografického omezení. Pokud je potřeba sdílet mezi více místy, je vhodné založit tzv. **energetické společenství**, v jehož rámci je již zpravidla nutné nastavit alokační klíč.

Alokační klíč je mechanismus, který určuje, jakým způsobem se vyrobená energie v rámci komunitní energetiky rozdělí mezi jednotlivé členy komunity. Tento klíč může být nastaven různými způsoby v závislosti na:

- Investičním podílu – Energie je rozdělena podle výše investice do projektu. Pro příklad, pokud jedna domácnost investuje 30 % celkového rozpočtu, obdrží 30 % vyrobené energie.
- Spotřebě energie – Energie může být rozdělena podle potřeb a spotřeby jednotlivých členů. Kdo spotřebuje více energie, obdrží větší podíl.
- Velikosti budovy – V komunitních projektech, kde jsou zapojeny různé typy budov, může být alokační klíč nastaven podle velikosti nemovitostí, kde je větším objektům alokován vyšší podíl.

Příklad alokačního klíče u většího obnovitelného zdroje:

Pokud komunita tří obcí společně vlastní fotovoltaickou elektrárnu, která vyrobí 100 MWh za rok, alokační klíč může rozdělit energii následovně:

- Obec A (40 % investice): 40 000 kWh
- Obec B (30 % investice): 30 000 kWh
- Obec C (30 % investice): 30 000 kWh

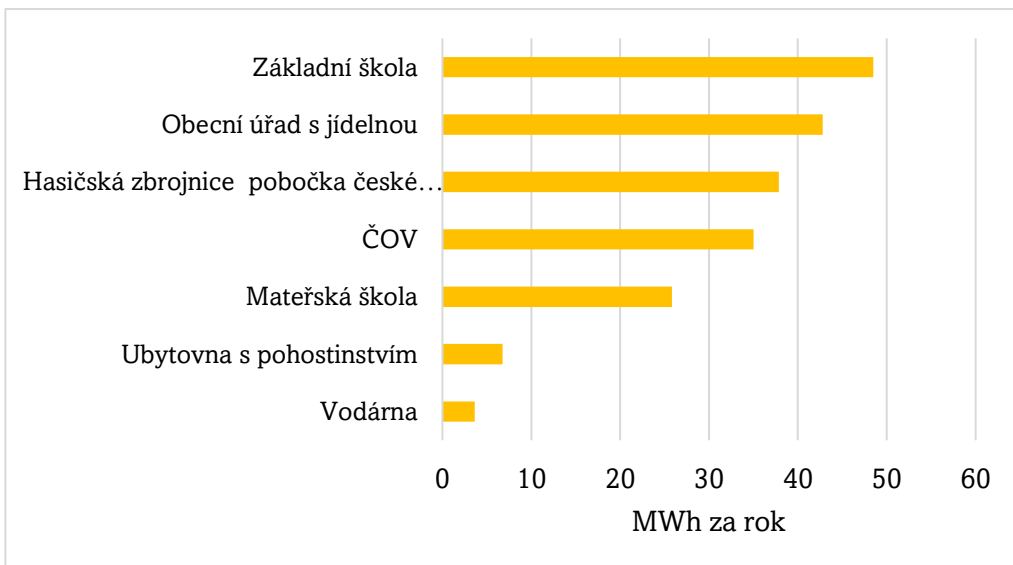
Alokační klíč tak zajišťuje spravedlivé a předem dohodnuté rozdělení energie mezi členy komunity podle jejich podílu, potřeby nebo jiného kritéria.



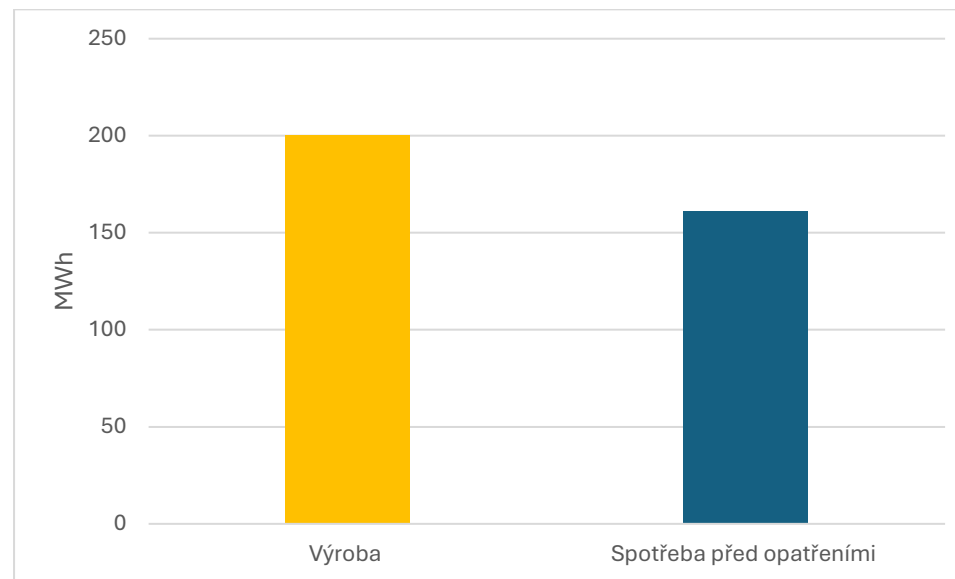
Energetická bilance u obecních budov před zavedením a po zavedení opatření v akčním plánu

V rámci navržených opatření byly navrženy modely fotovoltaických elektráren, které představují konkrétní řešení pro využití solární energie v obci. Pro detailní analýzu cílové energetické bilance obce je na jedné straně nutné vyhodnotit současnou spotřebu elektřiny a na straně druhé odhadnout celkový potenciál výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Na základě uvedených údajů byly identifikovat energetické přebytky (množství vyrobené energie přesahující potřeby obecních budov). Tyto přebytky následně budou moci být využity v rámci komunitní energetiky k pokrytí energetických potřeb dalších odběrných míst.

Graf 32 Přehled výroby z FVE u obecních budov v MWh za rok



Graf 33 Porovnání výroby z FVE na obecních budovách a infrastruktúře se spotřebou obecních budov a infrastruktúry před zavedením opatření

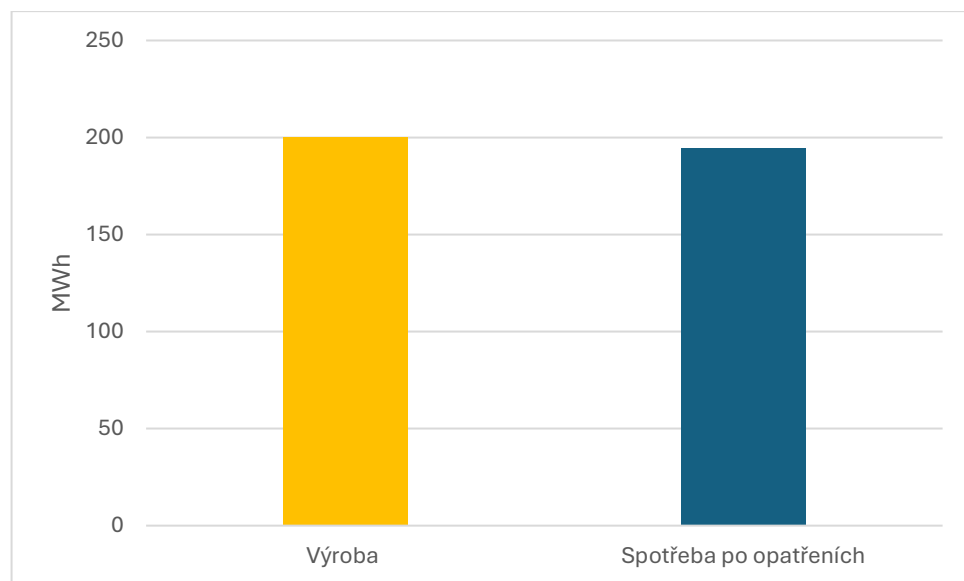


Z grafů vyplývá, že největší potenciální výroba energie z fotovoltaických panelů za rok směřuje z budovy základní školy, obecního úřadu s jídelnou a z hasičské zbrojnice, pobočky české pošty a kulturního domu. Celkově je obec schopna potenciálně vyrobit za rok ze střech obecních budov cca 200 MWh elektřiny. Celková roční **spotřeba elektřiny obecních budov a infrastruktúry před zavedením opatření činí 161 MWh.**



Následující stav zobrazuje potenciální výrobu elektrické energie z obecních budov v porovnání se **spotřebou obecních budov a infrastruktury po zavedení navržených opatření**.

Graf 34 Porovnání výroby z FVE na obecních budovách a infrastruktuře se spotřebou obecních budov a infrastruktury po zavedení opatření



Celkově je obec schopna potenciálně vyrobit za rok cca 200 MW elektřiny a celková roční spotřeba elektřiny obecních budov a infrastruktury po zavedení opatření z akčního plánu činí cca 194 MWh. Potenciální výroba energie z FVE na střeších obecních objektů je tedy srovnatelná s roční spotřebou obecních budov a infrastruktury po zavedení navržených opatření. Po opatřeních vzrostla spotřeba elektrické energie, jelikož byly nahrazeny plynové kotle tepelnými

čerpadly s obecně vyšší účinností. Tato opatření umožnila drastické snížení spotřeby zemního plynu, což zachycuje následující kapitola. Nutné je poznamenat, že deficit bude vznikat zejména v topné sezoně, nicméně v jarních a letních měsících budou naopak vznikat přebytky elektrické energie, které mohou být nabídnuty členům např. v rámci energetického společenství.

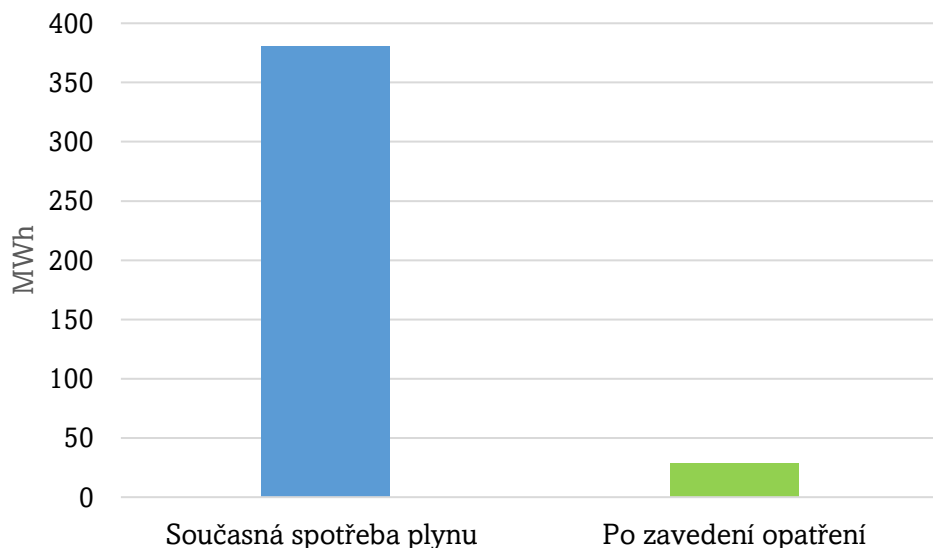
V akčním plánu je také alternativně navrženo vybudování centrálního kotle na biomasu, který by byl umístěn v nové budově vzniklé po demolici obecního bytového domu. Tento zdroj by zároveň vytápěl plánovanou novou budovu, kde má podle dostupných návrhů vzniknout školní jídelna. Tím by bylo možné využít zbytkové teplo z provozu jídelny na podporu vytápění. Kotel by horkovodem zásoboval teplem také budovu základní a mateřské školy, což by po realizaci dalších navržených opatření snížilo spotřebu plynu na nulu a spotřebu elektrické energie přibližně o 80 MWh ročně. Vznikl by tak prostor ke sdílení většího množství elektrické energie občanům. Na druhou stranu by kotel ročně spotřeboval přes 300 tun dřevní štěpky. Realizace tohoto opatření je však reálná pouze v návaznosti na demolici obecního bytového domu a výstavbě nové budovy jídelny.



Spotřeba plynu

V akčním plánu nalezneme hned několik opatření u obecních budov věnovaných výměně zdroje vytápění, kdy se zpravidla jedná zejména o přechod od zemního plynu na jiný zdroj vytápění. Porovnání spotřeby zemního plynu před zavedením opatření oproti potenciální spotřebě zemního plynu po zavedení navržených opatření zachycuje graf. 37.

Graf 35 Porovnání spotřeby zemního plynu u obecních budov před zavedením opatření v porovnání po zavedení opatření z akčního plánu



Je patrné, že po zavedení opatření razantně klesne (o 92 %) spotřeba zemního plynu. Nicméně je třeba dodat, že se naopak navýší spotřeba elektrické energie

(o 21 %), jelikož plynové kotle budou nahrazeny až na mateřskou školu, kde zůstane přinejmenším doplňkovým zdrojem, tepelným čerpadlem (popř. biomasou).

Z pohledu financí se jedná za předpokladu průměrné ceny zemního plynu u obecních budov 1 233 Kč/MWh o úsporu přes 433 tisíc Kč/ročně.

Naopak u elektrické energie se jedná za předpokladu průměrné ceny u obecních budov a infrastruktury 6 474 Kč/MWh o navýšení o více než 218 tisíc Kč ročně. Ovšem po započítání vyrobené energie z FVE je cenové navýšení odhadováno pouze na 109 000 Kč.



Energetická bilance na celém území

Energetickou bilanci daného území netvoří pouze veřejný sektor. Zásadní a významnou roli hraje také soukromý sektor zahrnující domácnosti a podnikatele. Na základě informací od distributora (EG.D) jsou k dispozici údaje o celkové spotřebě elektrické energie na území obce, které shrnuje tabulka 11. Spotřeba elektrické energie na území obce dosahovala v roce 2023 celkem **1,9 GWh**, přičemž na domácnosti připadalo 1,1 GWh, na průmysl 516 MWh a na služby (vč. školství) pak 244 MWh. Plánovaná instalace až 200 MWh výkonu v rámci fotovoltaických elektráren na veřejných budovách tedy umožní pokrýt přibližně

10 % spotřeby celého území, fotovoltaická elektrárna na vhodném pozemku pak může pokrýt dalších 37 % spotřeby území. Potenciál veškerých střech na území obce pak dosahuje až **2,4 GWh**, což by samo o sobě umožnilo stát se obcí (alespoň z bilančního pohledu, nikoli v celém průběhu roku) energeticky soběstačnou. Nad rámec vlastní soběstačnosti je pak potenciální přínos větrné elektrárny, jejíž výkon v rámci modelového příkladu dosáhl **5,4 GWh**. I z toho je patrné, že by větrná elektrárna z energetického pohledu prospěla širšímu území. V návaznosti na rozvoj zdrojů využívajících biomasu je pak téměř na spadnutí také úplný odklon obce od využívání zemního plynu.

Tabulka 11: Spotřeba elektřiny dle CZ-NACE

CZ-NACE	2021			2022			2023		
	Spotřeba (MWh)	Počet OM	Roků spotřeby	Spotřeba (MWh)	Počet OM	Roků spotřeby	Spotřeba (MWh)	Počet OM	Roků spotřeby
Domácnosti	1 263,9	324	316,8	1 113,4	323	321,6	1 102,6	324	323,1
Obchod služby, školství, zdravotnictví	241,7	26	26	239,6	27	26	243,9	29	26,9
Ostatní	4,6	1	1	4,1	1	1	4,2	1	1
Průmysl	594,9	5	5	524,9	5	5	515,9	5	5
Stavebnictví	6,4	2	2	5,7	2	2	5,9	2	2
Zemědělství a lesnictví	49,9	3	2	37,6	3	3	31,9	3	3
Součet:	2 161,4	360	352,8	1 925,3	361	358,6	1 904,2	363	361



Závěr

Místní energetická koncepce obce Bory představuje zásadní dokument pro energetickou budoucnost nejen obce, ale velmi pravděpodobně také širšího území. Ač se to zdá optikou současné doby téměř nemožné, potenciál větrné energie je v obci značný a realizace místního zdroje by významně pomohla celému regionu. V první řadě se však obec bude soustředit na některé menší, avšak velmi důležité projekty. Výzvou jsou mnohé obecní nemovitosti, a to nejen z pohledu potřeby komplexního zateplení, ale zejména jejich vytápění.

Vhodné je přistoupit k centralizaci vytápění školských institucí (základní školy, mateřské školy a budoucí nové budovy školní jídelny) nebo kulturního domu, ke kterému bezprostředně náleží hasičská zbrojnice s pobočkou České pošty. Důležitým energetickým zdrojem by se v návaznosti na možnosti obce mohla stát dřevní štěpka, jejíž potenciál v místních lesích je značný i přes nedávnou kůrovcovou kalamitu. Centralizace vytápění mj umožní také efektivnější využití obnovitelných zdrojů energie, snížení emisí a dlouhodobou ekonomickou stabilitu nákladů na vytápění.

Ruku v ruce s optimalizací budov je žádoucí na vhodných místech realizovat také fotovoltaické elektrárny (FVE), které zajistí primárně pokrytí vlastní spotřeby, ale zejména v kombinaci s dalšími zdroji nabídnout v určitém ročním období zajímavý přebytek elektřiny pro další využití.

Při realizaci veškerých budoucích plánů je ale vždy nutné mít na paměti, že veřejné budovy jsou pouze menším dílkem celkové skládky, na které se podílí celá komunita. Realizace konkrétních opatření v rámci veřejných budov může inspirovat, ukazovat nové cesty a důležité trendy místním občanům. Budou to nakonec z velké části právě oni, kteří napomohou možné energetické soběstačnosti či udržitelnosti, a to nejen odpovědnou správou svých nemovitostí, rozvojem vlastních zdrojů, ale také možnou účastí na komunitních projektech.