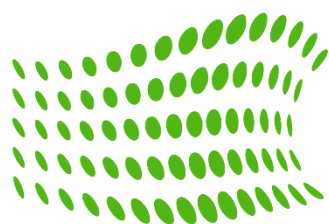


**Studie proveditelnosti
-
Energetická komunita
město TÁBOR**



DUBEN 2023



CONGREGATE

Příjemce



Město Tábor

Žižkovo náměstí 2/2

390 01 Tábor 1

Zpracovatel



SEVEN, The Energy Efficiency Center, z.ú.

Americká 579/17, 120 00 Praha 2

www.svn.cz

Řešitelský tým:

Ing. Mgr. Václav Šebek, Doc. Ing. Jiří Karásek, Ph.D.

Ing. Ladislav Kaločai, Ing. Gustav Kodl,

Projekt



*Projekt je spolufinancován německým spolkovým ministerstvem životního prostředí. Koordinátorem CONGREGATE je bulharský EnEffect a v části zaměřené na energetické komunity a využití obnovitelných zdrojů ve městech se kromě Bulharska a ČR účastní ještě Řecko. Aktivitu projektu v České republice řídí centrum pro úspory energie **SEVEN, The Energy Efficiency Center.***

OBSAH:

1. PROJEKT CONGREGATE	5
1. 1. Popis projektu CONGREGATE	5
1. 2. Cíl projektu CONGREGATE	5
1. 3. Shrnutí studie proveditelnosti – Energetická komunita pro město Tábor	5
2. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU – SBĚR DAT	6
2. 1. Současný stav energetického hospodářství	6
2. 2. Analýza vhodných objektů pro realizaci	6
2. 3. Spotřeba energie v objektech	20
2. 4. Vhodné objekty pro FVE	20
2. 4. 1. Popis záměru opatření, výkon FVE	20
2. 4. 2. Potencionální dopadající solární energie na plochu	23
3. MOŽNÁ ŘEŠENÍ PRO ZALOŽENÍ VEŘEJNO-SOUKROMÝCH SPOLEČENSTVÍ PRO OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE	27
3. 1. Eventuální schémata energetického společenství a jeho detailních aspektů	27
3. 2. Technické a technologické aspekty energetického společenství	29
3. 3. Výběr variant zapojení objektů do energetického společenství	30
3. 4. Cenový odhad navržených instalovaných FVE panelů	32
3. 5. Odhadovaný harmonogram projektu	33
4. PŘEDPOKLÁDANÝ ZPŮSOB PROVOZU VÝROBNY	35
5. OTEVŘENÉ DOTAČNÍ TITULY	36
5. 1. Výzva RES+ č. 1/2022 - Fotovoltaické elektrárny do 1 MWp	36
5. 2. Výzva RES+ č. 2/2022 - Fotovoltaické elektrárny nad 1 MWp	36
5. 3. Výzva RES+ č. 4/2022 - Komunální FVE pro větší obce (energetická společenství) .	37
5. 4. Operační program životního prostředí - 11. výzva – Obnovitelné zdroje energie ve veřejných budovách	38
6. FINANČNÍ ANALÝZA A UDRŽITELNOST PROJEKTU	39
6. 1. Vyhodnocení návratnosti	40
6. 1. 1. Varianta 1	41
6. 1. 2. Varianta 2	41

1. Projekt CONGREGATE

Energetická transformace je bez jakýchkoli pochybností na dosah ruky, a i když se vždy najdou pochybovači, ti, kteří stojí v čele, již sklízají ovoce svého aktivního chování a ochoty investovat do budoucnosti nových energetických technologií.

Přímo ve své podstatě je komunitní energetika, ať už jde o energetickou účinnost nebo o výrobu energie z obnovitelných zdrojů, klíčem k dekarbonizovanému hospodářství a nabízí významný potenciál pro zmírnění změny klimatu a přizpůsobení se jejím již zjevným projevům. Komunitní energetika je také základním kamenem energetické demokracie s potenciálním globálním dosahem a neomezenou schopností zapojit každou městskou a venkovskou komunitu nezávisle na jejím sociálním, ekonomickém a kulturním postavení.

Komunitní energetika je mnohem víc než větrníky a solární panely,
jde především o sblížení lidí a péči o budoucí generace.

Vlastně sotva existuje něco přitažlivějšího pro naši společnost, která dnes čelí další zdravotní, ekonomické a důvěryhodné krizi v podobě pandemie COVID-19, jež zřejmě protíná i ty nejsilnější sociální záchranné sítě, které tak zoufale potřebujeme, abychom vytrvali a znovu se zaměřili na budoucnost.

1. 1. Popis projektu CONGREGATE

Projekt CONGREGATE, podporovaný Evropskou iniciativou pro klima (EUKI) Německého spolkového ministerstva životního prostředí, ochrany přírody a jaderné bezpečnosti (BMU), spojuje dvě klíčové oblasti energetického přechodu – renovaci více-bytových domů a zakládání energetických komunit s aktivním zapojením obcí.

Tato kombinace, která sice vyžaduje koordinovaný společný postup jednotlivých energetických subjektů a silnou podporu příslušných veřejných orgánů na národní úrovni, má potenciál vyvést velkou část obyvatelstva z rizika energetické chudoby a zajistit udržitelný růst místních komunit, což jim umožní překonat přílišnou závislost na dodavatelích a distributorech energie působících na nestabilních energetických trzích a vytvořit nové ekonomické příležitosti pro své členy.

1. 2. Cíl projektu CONGREGATE

Projekt bude podporovat provádění politik renovace budov a funkční zavádění energetických družstev v pěti cílových zemích v regionu střední a jihovýchodní Evropy – Bulharsku, Chorvatsku, České republice, Řecku a Rumunsku, přičemž se bude snažit využít synergie plynoucí ze sdílení osvědčených postupů a know-how přímo na úrovni místní správy.

1. 3. Shrnutí studie proveditelnosti – Energetická komunita pro město Tábor

Předkládaný dokument ukazuje stávající situaci ve městě Tábor. Zobrazuje aktuální stavební a technologický stav objektů se zaměřením na využitelnost pro zapojení se do energetické komunity vytvořené městem. Cílem studie je předložit návrh možných postupů pro vytvoření energetické komunity ve městě a jejich zhodnocení z technologického i ekonomického pohledu. Poté je nastíněn technologický potenciál výroby energie z obnovitelných zdrojů v souvislosti s nově vznikajícími postupy energetických komunit, která využívají různé organizační a právní formy a jsou přizpůsobena různým ekonomickým cílům a podmínkám.

2. Analýza současného stavu – sběr dat

2.1. Současný stav energetického hospodářství

Analyzované objekty se velmi liší z hlediska své velikosti, spotřeby energie a způsobu využití. Seznam objektů v tabulce 1, obsahuje i budovy, které jsou určeny k bydlení nebo jsou pronajaty pro soukromé podnikání.

Tabulka 1: Seznam objektů

Číslo	Označení objektu	Adresa
1	Centrum pro seniory Tábor	Kpt. Jaroše Tábor, 39003 Tábor
2	Výměňíková stanice VS34	Světlogorská Tábor, 39005 Tábor
3	městský areál BYTES Tábor	Kpt.Jaroše 2418, 39003 Tábor
4	Základní a Mateřská škola Helsinská 2732	Helsinská 2732, 39005 Tábor
5	ZÁKLADNÍ ŠKOLA Zborovská 2696	Zborovská 2696, 39003 Tábor
6	MATEŘSKÁ ŠKOLA – Angela Kančeva 2628	Angela Kančeva 2628, 39002 Tábor
7	MATEŘSKÁ ŠKOLA Kpt. Nálepky 2393	Kpt.Nálepky 2393, 39003 Tábor
8	DOMOV PRO SENIORY G-centrum Tábor	kpt. Jaroše 2958, 39003 Tábor
9	MATEŘSKÁ ŠKOLA Blanická	Blanická 2705, 39002 Tábor
10	ZÁKLADNÍ ŠKOLA Husova 1570/23	Husova ul. 1570/23, 39002 Tábor
11	MATEŘSKÁ ŠKOLA Sokolovská	Sokolovská 2417, 39003 Tábor
12	MATEŘSKÁ ŠKOLA Míkova 416 Měšice	Míkova 416, 39156 Tábor
13	DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU ČEKANICE	Pionýrů 242, 39002 Tábor
14	AZYLOVÝ DŮM Vídeňská 2761	Vídeňská 2761, 39005 Tábor

Zdroj: Město Tábor

2.2. Analýza vhodných objektů pro realizaci

Součástí této kapitoly je vytvoření přehledu objektů města, které mají potenciál pro energetickou komunitu. Vytvořit přehled o jejich konstrukcích a dispozicích, střešních rovinách a spotřebě energie, která budou součástí lokální spotřeby při vytvoření fotovoltaických elektráren.

Objekt č. 1 – Centrum pro seniory Tábor

Adresa: Kpt. Jaroše Tábor, 39003 Tábor



Obrázek 1 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 1)

Stručný popis provozu budovy

Jedná se o novostavbu objektu pro sociální služby skládající se z 2 budov (A a B). V jedné budově jsou bytové jednotky pro rezidentní pacienty, v druhé budově provoz zázemí a technologie centra. (Vývařovna, jídelna, prádelna atd.) V objektu A je trafostanice 630kW a obě budovy jsou propojeny na NN. V budově s trafostanicí je fakturační měření (na NN) a na patě budovy B je podružné měření. V sousedství (cca 30 m) stojí budova (C, rovněž ve vlastnictví města, kde jsou poskytující podobné sociální služby. (ordinace zubařů, laboratoře, lékárna apod.). O tuto budovu bude projekt s napájením ze společné trafostanice rozšířen. Na každou ze 3 střech je plánovaná výroba FVE (maximalizace výkonu). Budova C je nyní připojena přímo z distribuční sítě NN. Pouze pouhým přepojením na trafostanici dojde k úspoře cca 150 000,- ročně za distribuční poplatky. (Nyní jistič 3x80A), součástí projektu bude v této souvislosti pokládka propojovacího kabelu do budovy A a posílení trafa stanice z nynějších 630kW na 1000kW. Shrnutí: Všechny 3 budovy (A+B+C+) budou připojeny přes 1 fakturační měření za trafostanici (měřeno na NN). Každá budova bude podružně měřena na své patě. Na každé střeše bude výroba FVE (celkem 3) a výkon vyveden do 1 uzlu (za fakturační měření, ale před podružné měření jednotlivých budov). Způsob vyvedení výkonu do vnitřní sítě NN je znázorněn na schématu. (příloha). Pro návrh velikosti FVE bude použita maximalistická varianta. Využít všechna možná místa pro osazení panelů na střeše, mnoho místa zabírá stávající technologie a její stín.

Energetická náročnost budovy

Očekávaná potřeba energie: 360 MWh / rok (budova A+B+C)

Objekt č. 2 – VÝMĚNÍKOVÁ STANICE VS34

Adresa: Světlogorská Tábor, 39005 Tábor



Obrázek 2 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 2)

Stručný popis provozu budovy

Jedná se o objekt Výměníkové stanice –horkovodní se směnou na teplou vodu pro dodávku TV a TUV pro přilehlé městské sídliště. Skladba el. spotřebičů ve stanici: oběhová čerpadla, osvětlení, ostatní regulační technologie. V budově je kancelář zázemí, sociální zařízení a prostor rozvodny NN pro technologie. Budova má vhodnou střechu (plochou – asfaltový pás) po rekonstrukci, má 1 zvýšené nadzemní podlaží. Plocha střechy je cca 350 m². Do budovy je přiveden 1 el. přívod NN z pojistkové skříně na fasádě budovy kabelem s dostatečnou příkonovou rezervou. Je zakončen v 1. poli rozvaděče RH – ozn. RE. Zde jsou umístěna 2 odběrná místa (2x obchodní měření) pro provoz stanice. Rozvaděč RH má celkem 5 polí. Postupem času bylo vybavení rozvaděčů demontováno či vyměňováno za jiné aktuálně jsou pole rozvaděče využívány z cca 50 %. Ostatní prostory RH jsou volné např. pro umístění technologie FVE. Pravidelné revize prováděny. Způsob vyvedení výkonu do vnitřní sítě NN a schéma rozvodů je přílohou. Pro návrh velikosti FVE bude použita maximalistická varianta. Využít všechno volné místo. Budova není po celé dráze slunce zastíněna.

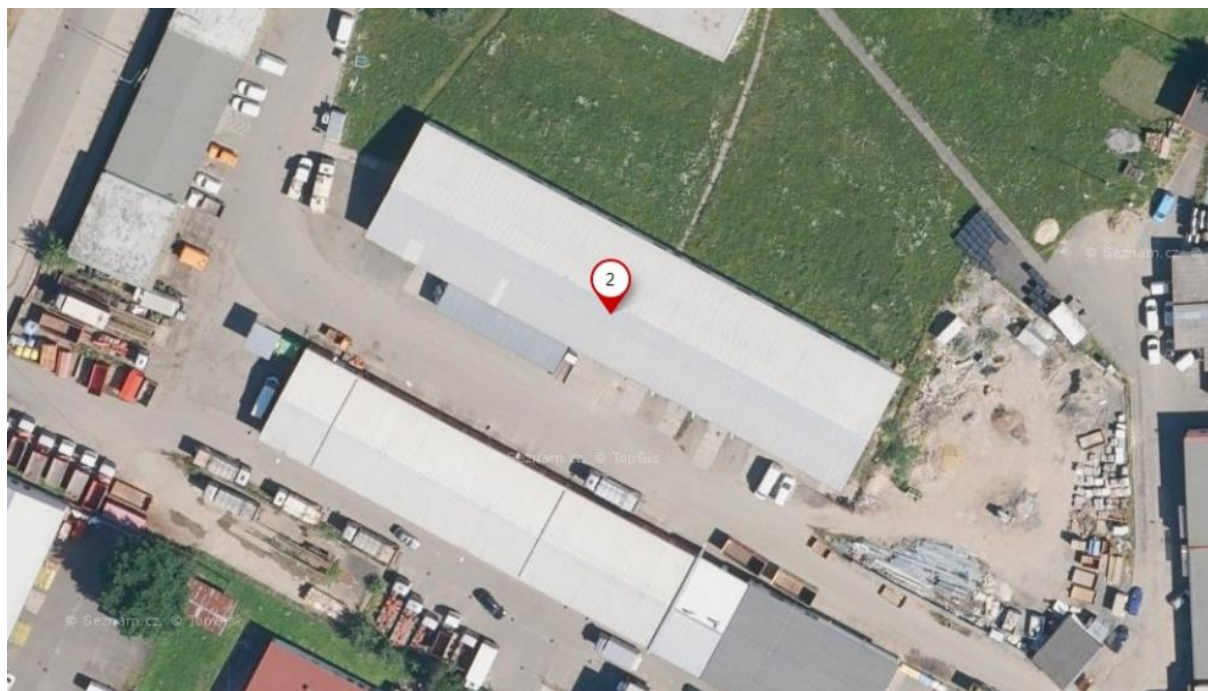
Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 80 MWh / rok

80% spotřeby tvoří velká oběhová el. čerpadla, zabezpečují rozvod topné vody do stanic v sídlišti, provoz čerpadel celoročně (prakticky nezměněn) 10% ostatní regulace topného systému 10% spotřeba osvětlení, kancelář, boiler TUV

Objekt č. 3 – městský areál BYTES Tábor

Adresa: Kpt. Jaroše 2418, 39003 Tábor



Obrázek 3 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 3)

Stručný popis provozu budovy

Jedná se o areál městských služeb, skládá se z dílen a administrativní budovy. Administrativní budova čítá cca 40 kanceláří. Vybavení – PC, kancelářská technika, světlo. Dílenská část – náradí, stroje, osvětlení, cca 50 lidí. Teplá voda (TUV) je v areálu ohřívána nezávisle ve 14 boilerch napříč jednotlivými budovami. Protože je v areálu pouze jednotná sazba (VT) je lhostejné, kdy se budou boilery nahřívat. Boilery budou těmi el. spotřebiči kam se bude ukládat nadvýroba FVE. Např. bezdrátovým povelém v době svitu slunce, nebo bezdrátovým společným povelém při přetoku, nebo pouze na základě času (např. od 10 do 12 hodin) – tedy v předpokládaném čase svitu slunce. Budova pro uložení panelů je na obrázku. Jedná se o přízemní halu – sklad, se sedlovou střechou, krytina trapézový plech. Plocha jižní strany střechy je cca 700 m². Areál má 1 obchodní měření (trafostanice). Z rozvaděče NN trafostanice jsou vedeny 2 větve (jižní a severní), každá propojuje pojistkové skříně na fasádě každé budovy. V každé je podružné měření pro rozúčtování spotřeb každé budovy. Pojistková skříň na budově skladu bude muset být pravděpodobně rozšířena o jednu sadu pojistek pro vyvedení výkonu FVE. Výpočet bilance výroby a spotřeby na základě ¼ hod. údajů.

Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 110 MWh / rok

(40 MWh/rok je spotřeba na dílenské provozy v areálu 27 MWh/rok na ohřev TUV ve 14 boilerch (2000l./30kW) 43 MWh/rok na osvětlení a provoz kanceláří)

Objekt č. 4 – Základní a Mateřská škola Helsinská 2732

Adresa: Helsinská 2732, 39005 Tábor



Obrázek 4 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 4)

Stručný popis provozu budovy

Jedná se o základní školu, resp. její školní vývařovnu (celkem 500 žáků), skládá se z jednotlivých pavilónů a vytváří uzavřený areál. Jednotlivé pavilóny jsou 1-patrové (1NP) a 2-patrové (2NP) Celkem obsahuje 23 vyučovacích tříd, administrativní zázemí (cca 6 kanceláří). Výstavba v cca 80. letech. Skeletová konstrukce MS-71. Plocha střechy je cca 700 m², plochá se sklonem JZ, střešní krytina PVC v dobrém stavu. Hlavní el. přívod pro areál je na úrovni NN400V, s 2 kabelovými přípojkami AYKY. Jeden přívod pro vývařovnu, 2 přívod pro zbytek školy. Pojistková skříň je na fasádě budovy. Oba okruhy zakončeny v rozv. RH kde jsou nepřímě měřeny. Skříňový rozvaděč má celkem 5 polí. Vyvedení výkonu do vnitřní NN instalace pro vývařovnu a kuchyň a jídelnu. V areálu je 2-tarifní sazba (VT/NT) většina spotřeby je ve VT – tedy nedává smysl trvat na 2-tarifní. Jednotlivé okruhy pro školní vývařovnu vedou z rozvaděče RH do podružných v kuchyni. Výpočet bilance výroby a spotřeby na základě ¼ hod. údajů.

Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 49 MWh / rok

(42 MWh/rok je spotřebována technologií kuchyně, 7 MWh/rok – osvětlení)

Objekt č. 5 – ZÁKLADNÍ ŠKOLA Zborovská 2696

Adresa: Zborovská 2696, 39003 Tábor



Obrázek 5 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 5)

Stručný popis provozu budovy

Škola je panelového a pavilonového typu na velkém sídlišti se zázemím pro aktivity volného času, má sportovní zaměření. ZŠ se skládá ze 3 pavilonů spojených chodbou, 2 atrií a sportovního hřiště s atletickou dráhou. Jedná se o jednu z největších základních škol města, (celkem 750 žáků). Pavilóny s jižní orientací, jsou 2-patrové (3NP). Celkem obsahuje 32 vyučovacích tříd, administrativní zázemí (cca 20 kanceláří). Výstavba v cca 80. letech. Skeletová konstrukce MS-71. Sklon střechy je 0° orientace JJV, střešní krytina hydroizolace+zateplení EPS tl. 200 mm (r.2015). Hlavní el. připojení je na hladině NN400V, s1x kabelový přívod AYKY. Pojistková skříň je na fasádě budovy, okruh zakončen v rozv. RH kde je nepřímě měřen. Skříňový rozvaděč má celkem 5 polí. V objektu je 1-tarifní sazba (VT) . Výpočet bilance výroby a spotřeby na základě ¼ hod. údajů.

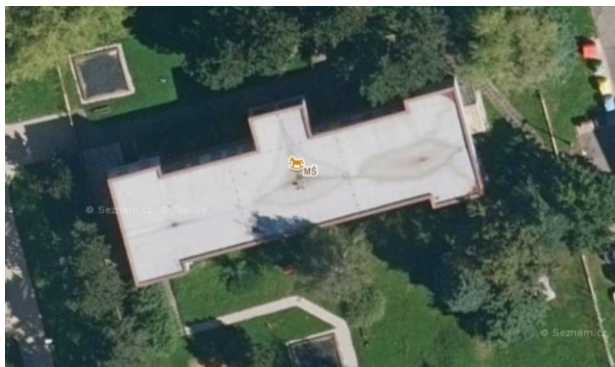
Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 28 MWh / rok

(8 MWh/rok - ostatní spotřeba budovy, 12 MWh/rok – osvětlení, 8 MWh/rok – ohřev TUV)

Objekt č. 6 – MATEŘSKÁ ŠKOLA - Angela Kančeva 2628

Adresa: Angela Kančeva 2628, 39002 Tábor



Obrázek 6 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 6)

Stručný popis provozu budovy

Mateřská škola jde o cihlovou výstavbu na městském sídlišti. MŠ se skládá z 1 pavilonu a přilehlou zahradou pro děti. Jde o menší mateřskou školu, (celkem 100 žáků). Pavilón je 2-patrový (2NP a 1PP). Celkem má 4 vyučovací třídy, administrativní zázemí (cca 4 kanceláří), vlastní jídelna-bez kuchyně. Provoz 10+2 měsíce v roce. O prázdninách zajišťují střídavě provoz sběrné školky pro pracující rodiče. Výstavba v cca 60. letech. Sklon střechy je 0° (plochá) orientace JJV, střešní krytina hydroizolace. Hlavní el. připojení je na hladině NN400V, s1x kabelový přívod AYKY. Pojistková skříň je na plášti budovy, okruh zakončen v rozv. RH kde je nepřímě měřen. (3x100A) Skříňový rozvaděč. V objektu je 1-tarifní sazba (VT) . Výpočet bilance výroby a spotřeby na základě ¼ hod. údajů.

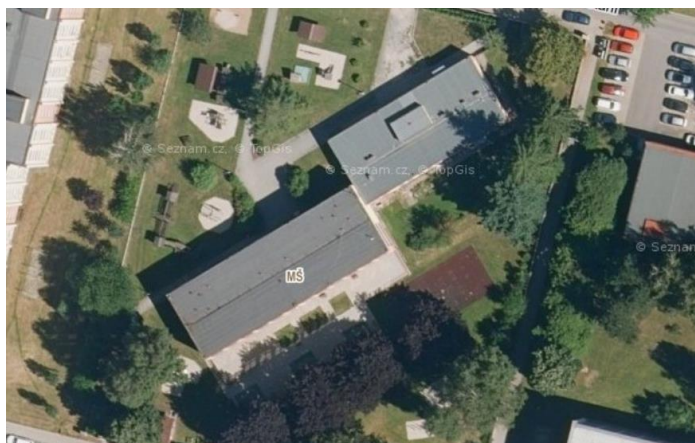
Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 15 MWh / rok

(10 MWh/rok – ostatní spotřeba školky, 5 MWh/rok - osvětlení)

Objekt č. 7 – MATEŘSKÁ ŠKOLA Kpt. Nálepky 2393

Adresa: Kpt.Nálepky 2393, 39003 Tábor



Obrázek 7 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 7)

Stručný popis provozu budovy

Mateřská škola je umístěna na městském sídlišti. MŠ se skládá ze 2 těsně navazujících pavilonů a přilehlé zahrady pro děti. Jde o menší mateřskou školu (celkem 4 vyučovací třídy, 90 žáků). Pavilón je 1-patrový (2NP), má administrativní zázemí (cca 4 kanceláře), vlastní jídelna-bez kuchyně. Provoz 10+2 měsíce v roce. O prázdninách zajišťuje střídavě provoz sběrné školky pro pracující rodiče. Výstavba v cca 80. letech. Sklon střechy je 0° (plochá) orientace JV, střešní krytina hydroizolace – plánovaná oprava. Hlavní el. připojení je na hladině NN400V, 1x kabelový přívod AYKY. Pojistková skříň je na plášti budovy, okruh zakončen v Skříňovém rozvaděči RH kde je obchodně měřen. (3x63A) V objektu je 1-tarifní sazba (VT) . Výkon bude vyveden do vnitřních rozvodů NN, variantně přebytky ukládány do baterie.

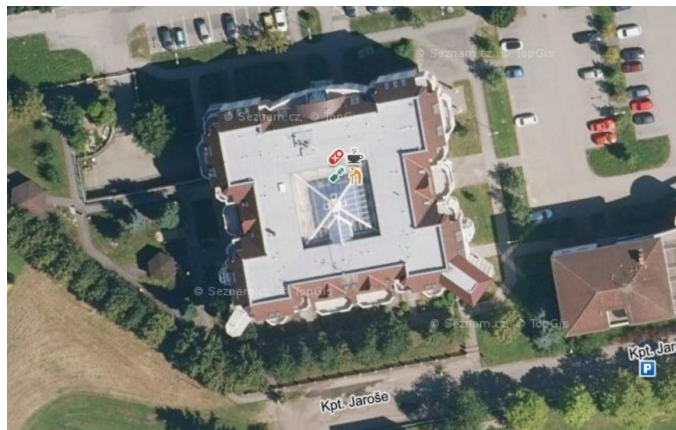
Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 11 MWh / rok

(6 MWh/rok – ostatní spotřeba školky, 5 MWh/rok – osvětlení)

Objekt č. 8 – DOMOV PRO SENIORY G-centrum Tábor

Adresa: kpt. Jaroše 2958, 39003 Tábor



Obrázek 8 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 8)

Stručný popis provozu budovy

Objekt se nachází u Okresní nemocnice Tábor, v západní části města. Byl postaven v roce 1998. Objekt je čtvercového půdorysu s atriem po celé výšce objektu. Nad atriem je jehlanový světlík, střechy po obvodu objektu jsou valbové. Má 5NP. Střecha je z větší části plochá, jednoplášťová, zateplená tepelnou izolací v tl. 140 mm, krytina je z PVC folie. Na šikmých částech střechy je živičná krytina. Světlík má polykarbonátovou výplň. Objekt je zčásti podsklepen. Svislé obvodové konstrukce jsou provedeny klasickou technologií zděných konstrukcí z CD-500 tl. 500 mm a 400 mm, vodorovné konstrukce jsou monolitické z filigránových desek. El. připojení je na hladině NN400V, 2x kabelový přívod AYKY, pojistková skříň je řešena v rámci přílehlé trafostanice, resp. na plášti budovy. Okruhy jsou zakončeny v Skříňovém rozvaděči RH v suterénu objektu. Tam je obchodně měřen. (3x250A).

Pozn. Tato budova zasahuje do prostoru památkového území. Součástí příprav projektové dokumentace bude nutné mj. i závazné stanovisko památkové péče. Proto již při návrhu respektovat maximální skrytí panelů za atikami budovy, popř. zvolit 0°sklon pokládky v ploché části střechy. Naopak bude zřejmě nepřijatelné použití šikmé části střechy.

Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 290 MWh / rok

(150 MWh/rok – provoz technologií, 95 MWh/rok – osvětlení, 45 MWh/rok – ostatní)

Objekt č. 9 – MATEŘSKÁ ŠKOLA Blanická

Adresa: , Blanická 2705, 39002 Tábor



Obrázek 9 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 9)

Stručný popis provozu budovy

Objekt se nachází v klidné čtvrti města Tábor. Objekt je ze 70. let. Objekt je obdélníkového půdorysu s 3 NP, je částečně podsklepen. Budova má celkem 5 vyučovacích tříd, 105 žáků a dalších 5 místností ostatního zázemí školky. Střecha je sedlová s orientací S-J, s živičná krytinou – nezateplená. Objekt je zčásti podsklepen. Svislé obvodové konstrukce jsou provedeny klasickou technologií zděných konstrukcí z CD. Postavení střechy JJV, sklon 25° EI. připojení budovy je na hladině NN400V, 1x kabelový přívod AYKY z pojistkové skříně na plášti budovy. Okruhy jsou zakončeny v Skříňovém rozvaděči RH v přízemí objektu. Tam je obchodní měření. (3x120A) . Vytápění budovy je zemním plynem (2x kond. Kotel), ohřev TUV-centrální zemním plynem a zásobníkem TUV. Kuchyň má svůj vlastní el. boiler na TUV=2,2kW/120L. V objektu je uplatněna distr. Sazba C25d.

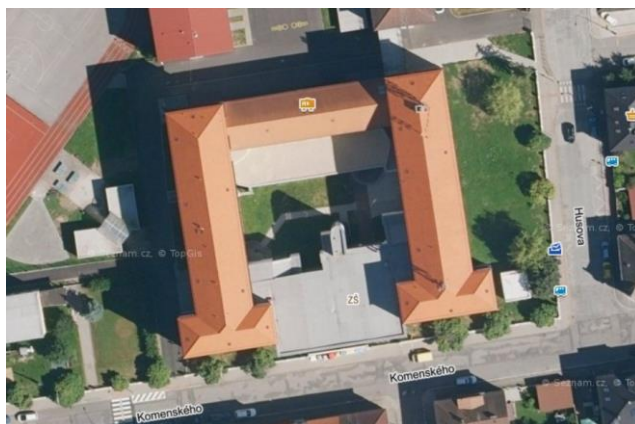
Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 22 MWh / rok

(7 MWh/rok – provoz technologií, 5 MWh/rok – osvětlení, 8 MWh/rok – akumulární spotřebiče, 2 MWh/rok – ostatní)

Objekt č. 10 – ZÁKLADNÍ ŠKOLA Husova 1570/23

Adresa: Husova ul. 1570/23, 39002 Tábor



Obrázek 10 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 10)

Stručný popis provozu budovy

Objekt se nachází v centrální části Tábora, byl postaven cca v roce 1930 a budova přístavby je z roku 1950. V roce 1981 byla provedena nástavba čtvrtého podlaží. Budovy mají čtyři nadzemní podlaží a jedno podlaží podzemní. Objekty mají půdorys ve tvaru písmene „T“. Objekty jsou propojeny s tělocvičnou a stravovnou. V objektech se nachází třídy prvního a druhého stupně, kabinety a kanceláře vedení školy. Obvodový plášť je tvořen z cihel plných pálených tl. 600 – 900 mm. Obvodový plášť 4. NP a jižní část 3. NP je tvořen z děrovaných cihel tl. 300 mm. Stropní konstrukce jsou železobetonové, ve 4. NP a jižní části 3. NP jsou stropní konstrukce z panelů Spiroll. Objekty jsou zastřešeny valbovou střechou s nosnou konstrukcí z dřevěného krovu. Strop k půdě je zateplen tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 160 mm. Podlaha na terénu je původní bez tepelné izolace. Nižší část budovy – stravovna vhodná pro pokládku panelů je zastřešena plochou dvouplášťovou střechou, je zateplená tepelnou izolací z EPS tl. 180 mm. Podlaha nad exteriérem izolací z minerálních vláken tl. 150 mm. Zdivo je tvořeno skeletem MS 71. Pro vytápění objektu slouží dvoutrubková teplovodní soustava s vlastní DPS. Tělesa jsou na přírodním potrubí osazena termostatickými ventily s hlavicí. Během školního roku navštěvuje školu cca 738 žáků (kapacita ZŠ je 960 žáků). V budově ZŠ se nachází třídy 1. a 2. stupně, (celkem 32 tříd), kabinety, sociální zařízení, školní kuchyně a jídelna, tělocvična, družiny (celkem dalších 30 místností zázemí). Základní škola je provozována ve standardním režimu 10+2 měsíce. El. připojení je na hladině NN400V, 4 nezávislými kabelovými přípojkami z pojistkových skříní na plášti budovy. Okruhy jsou zakončeny v Skříňovém rozvaděči RH v suterénu objektu. Tam je 4x obchodní měření. (3x250A pro kuchyň, 3x100A pro východní křídlo školy, 3x86A pro západní křídlo školy) .

Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 80 MWh / rok - školní kuchyně, 40 MWh/rok – budova východ, 20 MWh/rok - budova západ

(80 MWh/rok – provoz technologií, 40 MWh/rok – osvětlení, 20 MWh/rok - ostatní)

Objekt č. 11 – MATEŘSKÁ ŠKOLA Sokolovská

Adresa: Sokolovská 2417, 39003 Tábor



Obrázek 11 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 11)

Stručný popis provozu budovy

Areál mateřské školy je umístěn na městském sídlišti, je pavilónového typu se čtyřmi školními pavilony, pavilon hospodářský a spojovací chodby. Pavilony mají 1 nebo 1 NP. Jde o mateřskou školu s celkem 6 vyučovacími třídami pro 150 žáků. Má administrativní zázemí (cca 4 kanceláře), vlastní kuchyni. Areál byl vybudován kolem roku 1972. Stavební konstrukce jsou v původním stavu, udržované. Konstrukční systém MS 69-P. Střechy jednotlivých pavilónů jsou ploché, byly v letech 2000-2006 dodatečně zateplovány (80 mm polystyrénu) a opatřeny novou krytinou. Orientace stavby je JJZ, Střecha spojovacích chodeb zateplována nebyla. Na objektech všech pavilónů byla provedena výměna oken. V roce 2014 byla na všech objektech provedena tepelně technická opatření spočívající v zateplení obvodových stěn kontaktním zateplovacím systémem z minerální vlny a výměně doposud nevyměněných oken za nová plastová okna nebo eurookna. Provoz školky je standardní 10+2 měsíce v roce. O prázdninách zajišťuje střídavě provoz sběrné školky pro pracující rodiče. Hlavní el. připojení je na hladině NN400V, 2x kabelový přívod AYKY. Pojistková skříň je na plášti budovy, okruh zakončen v Skříňovém rozvaděči RH v pavilonu H. Výkon bude vyveden do vnitřních rozvodů NN, variantně přebytky ukládány do baterie.

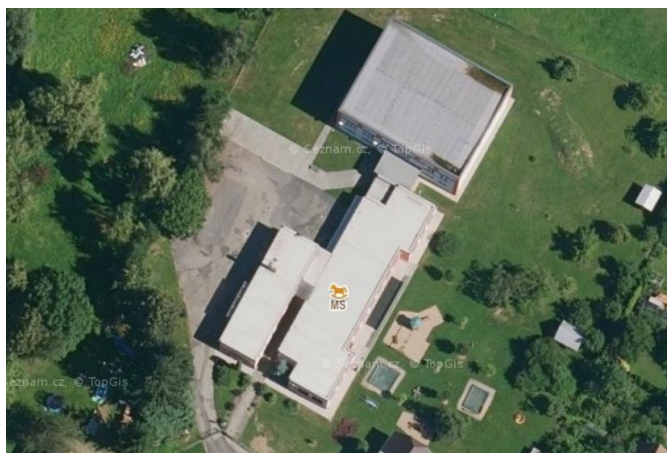
Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 23 MWh / rok (vývařovna), 13 MWh / rok (škola)

(20 MWh/rok – technologie vývařovny, 3 MWh/rok – osvětlení, 13 MWh/rok – osvětlení a ostatní spotřeba školky)

Objekt č. 12 – MATEŘSKÁ ŠKOLA Míkova 416 Měšice

Adresa: Míkova 416, 39156 Tábor



Obrázek 12 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 12)

Stručný popis provozu budovy

Objekt má jedno nadzemní podlaží a je částečně podsklepený. Byl uveden do provozu v roce 1975. Objekt má členitý půdorys. V objektu se nachází dvě třídy s hernami a sociálním zařízením a školní jídelna. Pavilon MŠ je propojen s novým pavilonem, ve kterém se nachází tělocvična a výdejna jídla. Tento pavilon byl uveden do provozu v květnu 2010. Školu navštěvuje 55 dětí. Stavební konstrukce Obvodový plášť je tvořen z keramických cihel tl. 440 mm. Objekt je zastřešen plochou střechou s nosnou konstrukcí z keramických prefabrikovaných panelů tzv. hurdis desek. V roce 2009 došlo k rekonstrukci střešního pláště a zateplení tepelnou izolací z EPS tl. 80 mm. Střecha je s orientací JJZ, Podlaha na terénu je původní bez tepelné izolace. V letech 2002 - 2006 probíhala v MŠ postupná výměna oken ($U_w = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$). El. připojení budovy je na hladině NN400V, 1x kabelový přívod AYKY z pojistkové skříně na plášti budovy. Okruhy jsou zakončeny v Skříňovém rozvaděči RH v přízemí objektu. Obchodní měření. (3x132A). Vytápění budovy je zemním plynem (2x kond. Kotel), ohřev TUV-centrální zemním plynem a zásobníkem TUV. Doplňkový ohřev TUV - el. boiler=4,4kW. V objektu je uplatněna distr. Sazba C02d.

Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 32 MWh / rok

(8 MWh/rok – ohřev TUV, 15 MWh/rok – osvětlení, 6 MWh/rok – technologie kuchyně a VZT, 3 MWh/rok – ostatní)

Objekt č. 13 – DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU ČEKANICE

Adresa: Pionýrů 242, 39002 Tábor

**Obrázek 13 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 13)**Stručný popis provozu budovy

Objektem je dům s pečovatelskou službou pro seniory, nachází se ve východní části města Tábor na ulici Pionýrů. Skládá se z budov označených A – B - C. Všechny tři části objektu jsou dvoupodlažní. Budovy byly postaveny v roce 2003. Konstruktivní systém je zděný se sedlovou střechou a železobetonovými stropními konstrukcemi. Obvodový plášť není dodatečně zateplován. Střecha je zateplena minerální vatou. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem je zateplena deskami z minerální vlny ORSIL L o tl. 140 mm mezi krokví. Vnitřní stropní konstrukce je tvořena ze železobetonových stropních desek o tl. 160 mm a z betonové mazaniny o tl. 60 mm. Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem (terasa) je tvořena ze stropních panelů bez bližšího označení o tl. 200 mm a je zateplena deskami z pěnového polystyrénu PBS-S-25 o tl. 120 mm. Vnější stěny (400 mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 40 P+D o tl. 400 mm bez dodatečného zateplení. Vnitřní příčky jsou tvořeny z cihel POROTHERM 11,5 P+D o tl. 115 mm. Vnější stěny (300 mm) jsou tvořeny z cihel POROTHERM 30 P+D o tl. 300 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (450 mm) jsou tvořeny z děrovaných cihel P+D o tl. 400 mm a zatepleny deskami z pěnového polystyrénu bez bližšího označení o tl. 60 mm. Objekt slouží pro ubytování seniorů a k zajištění potřebných služeb vč. výdeje stravy. Celkem cca 100 seniorů. El. připojení budovy je na hladině NN400V, 1x kabelový přívod AYKY z pojistkové skříně na plášti budovy do centrálního RE rozvaděče. Celý objekt má 5x Obchodní měření. Výkon bude vyveden do 1 z nich (společná spotřeba budova A) anebo bude sloučeno více odběrných míst pod 1 obchodní měření a do něho výkon vyveden. Vytápění budovy je zemním plynem (3x Kotelna – v každé budově), ohřev TUV centrální-zemním plynem a zásobníkem (3x) tj. v každé budově).

Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 12 MWh / rok

(5 MWh/rok – technologie budovy, 5 MWh/rok – osvětlení, 2 MWh/rok – ostatní)

Objekt č. 14 – AZYLOVÝ DŮM Vídeňská 2761

Adresa: Vídeňská 2761, 39005 Tábor



Obrázek 14 - Pohled na budovu, roviny střech (Objekt č. 14)

Stručný popis provozu budovy

Objekt má dvě nadzemní podlaží, částečně obytné podkroví, není podsklepený. Jedná se o bytový dům s byty pro sociálně slabé spoluobčany a společnou recepcí. Stavební konstrukce obvodového pláště jsou tvořeny z keramických cihel tl. 450 mm + EPS 160mm. Objekt je zastřešen sedlovou střechou s nosnou dřevěnou konstrukcí. Střecha je s orientací JJZ, sklon 30°. El. připojení budovy je na hladině NN400V, 1x kabelový přívod AYKY z pojistkové skříně na plášti budovy. Okruhy jsou zakončeny v ER rozvaděči v přízemí objektu. Společné obchodní měření (3x63A) je pro celou budovu, byty jsou měřeny pouze podružně. K vytápění budovy je použito CZT a ohřev TUV ve spol. zásobníku také CZT. Elektřina je v budově využívána především pro svícení a ostatní spotřebu v domácnostech.

Energetická náročnost budovy

Spotřeba: 18 MWh / rok

(10 MWh/rok – osvětlení, 8 MWh/rok – ostatní spotřeba byty)

2. 3. Spotřeba energie v objektech

V následující tabulce jsou uvedeny souhrnné hodnoty spotřeby energie dostupné z dodaných dat jednotlivých odběrných míst.

Číslo	Označení objektu	Celkem
		MWh/rok
1	Centrum pro seniory Tábor	360
2	Výměňíková stanice VS34	80
3	městský areál BYTES Tábor	110
4	Základní a Mateřská škola Helsinská 2732	49
5	ZÁKLADNÍ ŠKOLA Zborovská 2696	28
6	MATEŘSKÁ ŠKOLA – Angela Kančeva 2628	15
7	MATEŘSKÁ ŠKOLA Kpt. Nálepky 2393	11
8	DOMOV PRO SENIORY G-centrum Tábor	290
9	MATEŘSKÁ ŠKOLA Blanická	22
10	ZÁKLADNÍ ŠKOLA Husova 1570/23	140
11	MATEŘSKÁ ŠKOLA Sokolovská	36
12	MATEŘSKÁ ŠKOLA Míkova 416 Měšice	32
13	DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU ČEKANICE	12
14	AZYLOVÝ DŮM Vídeňská 2761	18

2. 4. Vhodné objekty pro FVE

Následující kapitola obsahuje podstatné informace pro rozhodnutí o zapojení jednotlivých objektů do energetické komunity. Jsou odhadnuty plochy využitelné pro instalaci fotovoltaických elektráren a na základě orientace příslušné střešní roviny a možné instalace je proveden odhad potenciální dopadající solární energie. Odhad plochy je prováděn velmi zjednodušeně v rámci studie, pro projektovou dokumentaci je třeba výměry a konstrukční řešení fotovoltaických panelů přizpůsobit reálným podmínkám daného objektu.

2. 4. 1. Popis záměru opatření, výkon FVE

Objekt č. 1 – Centrum pro seniory Tábor

- 3x FtV na 3 střeších budov – využít střechy naplno
- Zúžitkování Max. výroby v budově, přebytky do sítě
- Součástí projektu bude kabelové propojení 3. budovy (cca 50m), nyní připojena nezávisle do NN (očekávaná úspora na distr. Platbách cca 150 000,- Kč/rok)
- Vzniklá nadvýroba: a) prodat do distr. Sítě, b) sdílet v rámci komunity městských organizací za použití distribuční sítě E.GD.

Objekt č. 2 – VÝMĚŇÍKOVÁ STANICE VS34

- FtV na střeše budovy – s max. využitím plochy střechy
- Spotřeba EE: výroby v teplotenské technologii, nadvýrobu použít pro ohřev topné vody
- nepoužívat baterii, přebytky do sítě E.GD a spotřebovat v rámci komunity měst. Org.

Objekt č. 3 – městský areál BYTES Tábor

- FVE na střeše budovy – s částečným využitím plochy střechy (30-50kWp)
- Spotřeba EE: dílny (cca 50 lidí - osvětlení, nářadí, kompresory, svářečky), veřejné osvětlení areálu, administrativní budova (cca 40 kancelář / 90 lidí), ohřev TUV ve 14 boilerch (100-200 l.) celkem 2000L. a 30 kW
- nepoužívat baterii, přebytky do sítě E.GD a spotřebovat v rámci komunity měst. Org

Objekt č. 4 – Základní a Mateřská škola Helsinská 2732

- FVE na střeše budovy: vhodná střecha vestibulu nebo střecha přilehlého pavilonu školní vývařovny, předpokládaný výkon (30-40kWp)
- Spotřeba EE: vývařovna školní kuchyně (největší spotřeba od 5:30 do 8:30 hod. -tedy před svitem slunce), dále spotřeba postupně klesá do cca 14:00 hod.
- Nadvýroba bude dodávána do ohřevu boileru pro TUV kuchyň (cca 900L.) Jde o boiler nahříváný CZT s přídavnými el. patronami (cca 9kW)
- přebytky budou dodávány do sítě E.GD, resp. spotřebované v rámci komunity městských organizací.

Objekt č. 5 – ZÁKLADNÍ ŠKOLA Zborovská 2696

- FtV na střeše budovy: celková plocha vhodných střech 1100 m²
- Výkon bude dodáván do vnitřních rozvodů NN školy
- Nadvýroba bude dodávána do ohřevu TUV pro kuchyň i pro školu
- přebytky budou dodávány do sítě E.GD, resp. spotřebovány v rámci komunity městských organizací.

Objekt č. 6 – MATEŘSKÁ ŠKOLA – Angela Kančeva 2628

- FtV na střeše budovy: celková plocha vhodných střech 330 m²
- Výkon bude dodáván do vnitřních rozvodů NN školy
- Nadvýroba bude dodávána variantně do: distribuční sítě, ev. baterie
- přebytky budou dodávány do sítě E.GD, resp. spotřebovány v rámci komunity městských organizací.

Objekt č. 7 – MATEŘSKÁ ŠKOLA Kpt. Nálepky 2393

- FtV na střeše budovy: celková plocha vhodných střech 420 m²
- Výkon bude dodáván do vnitřních rozvodů NN školy
- Nadvýroba bude dodávána variantně do: distribuční sítě, ev. baterie
- přebytky budou dodávány do sítě E.GD, resp. spotřebovány v rámci komunity městských organizací.

Objekt č. 8 – DOMOV PRO SENIORY G-centrum Tábor

- FVE na střeše budovy: celková plocha vhodných střech 650 m²
- Výkon bude dodáván do vnitřních rozvodů NN v budově
- Nadvýroba bude dodávána variantně do: zásobníku TUV/ distribuční sítě
- přebytky budou dodávány do sítě E.GD a prodány nejvýhodnější nabídce, resp. spotřebovány v rámci komunity městských organizací.

Objekt č. 9 – MATEŘSKÁ ŠKOLA Blanická

- FVE na střeše budovy: celková plocha vhodných ploch 170 m²

- Výkon bude dodáván do vnitřních rozvodů NN v budově
- Nadvýroba bude dodávána variantně do: distribuční sítě / do baterie
- přebytky budou dodávány do sítě E.GD a prodány nejméně výhodnější nabídce, resp. spotřebovány v rámci komunity městských organizací.

Objekt č. 10 – ZÁKLADNÍ ŠKOLA Husova 1570/23

- FVE na střeše hlavní budovy nebo na střeše vestavby školní kuchyně a jídelny: celková plocha vhodných ploch 400 m²
- Výkon bude dodáván do vnitřních rozvodů NN v budově:
 - Školní kuchyně-specifický provoz před svitem slunce
 - Školy – standardní vyvážený provoz i v době svitu slunce
- Nadvýroba bude dodávána variantně do: ohřevu TUV v boilerech (16x)
- přebytky budou dodávány do sítě E.GD a prodány nejméně výhodnější nabídce, resp. spotřebovány v rámci komunity městských organizací.

Objekt č. 11 – MATEŘSKÁ ŠKOLA Sokolovská

- FVE na střeše budovy: celková plocha vhodných střech 2x 200 m²
- Výkon bude dodáván do vnitřních rozvodů NN školy
- Nadvýroba bude dodávána variantně do: distribuční sítě / ev. baterie
- přebytky budou dodávány do sítě E.GD, resp. spotřebovány v rámci komunity městských organizací.

Objekt č. 12 – MATEŘSKÁ ŠKOLA Míkova 416 Měšice

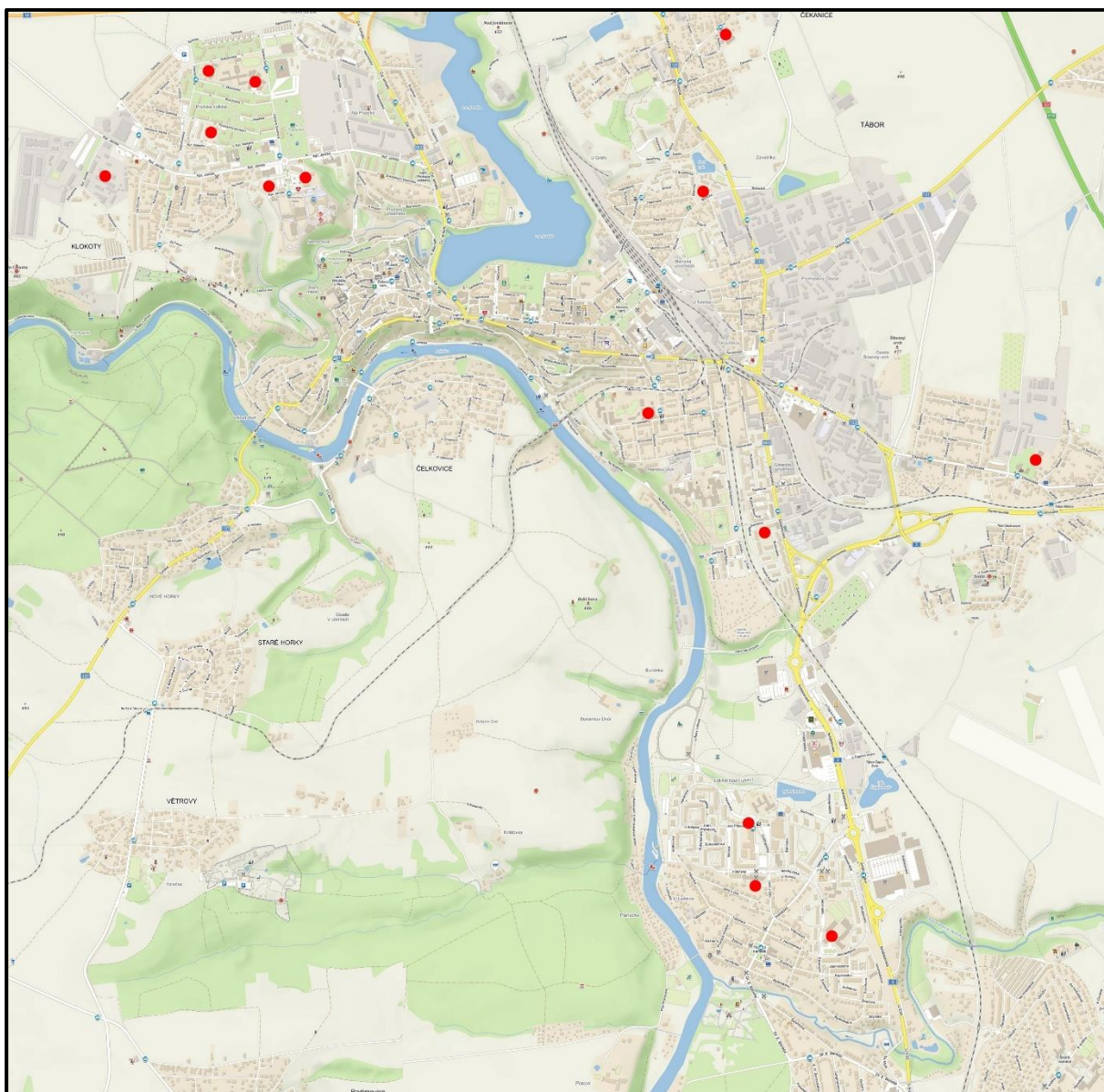
- FVE na střeše budovy: celková plocha vhodných ploch 350 m² / JJZ
- Výkon bude dodáván do vnitřních rozvodů NN v budově
- Nadvýroba bude dodávána variantně do: distribuční sítě / do baterie
- přebytky budou dodávány do sítě E.GD a prodány nejméně výhodnější nabídce, resp. spotřebovány v rámci komunity městských organizací.

Objekt č. 13 – DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU ČEKANICE

- FVE na střeše budovy: celková plocha vhodných ploch 150 m² / JV
- Výkon bude dodáván do vnitřních rozvodů NN v budově
- Nadvýroba bude dodávána variantně do: distribuční sítě / do baterie
- přebytky budou dodávány do sítě E.GD a prodány nejméně výhodnější nabídce, resp. spotřebovány v rámci komunity městských organizací.

Objekt č. 14 – AZYLOVÝ DŮM Vídeňská 2761

- FVE na střeše budovy: celková plocha vhodných ploch 60 m² / JJZ
- Výkon bude dodáván do vnitřních rozvodů NN v budově
- Nadvýroba bude dodávána variantně do: distribuční sítě / do baterie
- přebytky budou dodávány do sítě E.GD a prodány nejméně výhodnější nabídce, resp. spotřebovány v rámci komunity městských organizací.

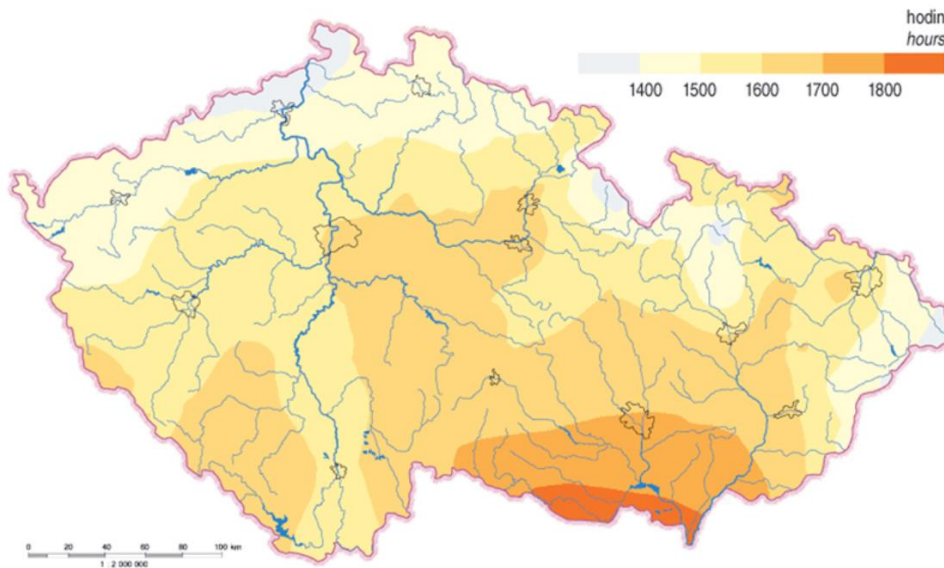


Obrázek 2 – Rozmístění budov ve městě

2. 4. 2. Potencionální dopadající solární energie na plochu

Při výrobě elektřiny ze slunečního záření je jedním z důležitých parametrů celková energie dopadajícího slunečního záření na plochu fotovoltaické elektrárny za určité období. Meteorologická data jsou měřena na vodorovnou plochu a je tedy nutné je pro účely výpočtu výroby energie přepočítat na plochu podle dané orientace a sklonu fotovoltaických panelů.

Dopadající sluneční záření



Obrázek – mapa délky slunečního svitu (zdroj: Isofen Energy s.r.o.¹)

Pro správné navržení bilance výroby elektrické energie, je nutné znát délku slunečního svitu a jeho intenzitu, která bude dopadat na vytvořenou fotovoltaickou elektrárnu. V české republice se počet dní se slunečním svitem zvyšuje postupně od severozápadu a jihu. Pro město Tábor se podle mapy délky slunečního svitu jedná o cca 1500 hodin za rok.

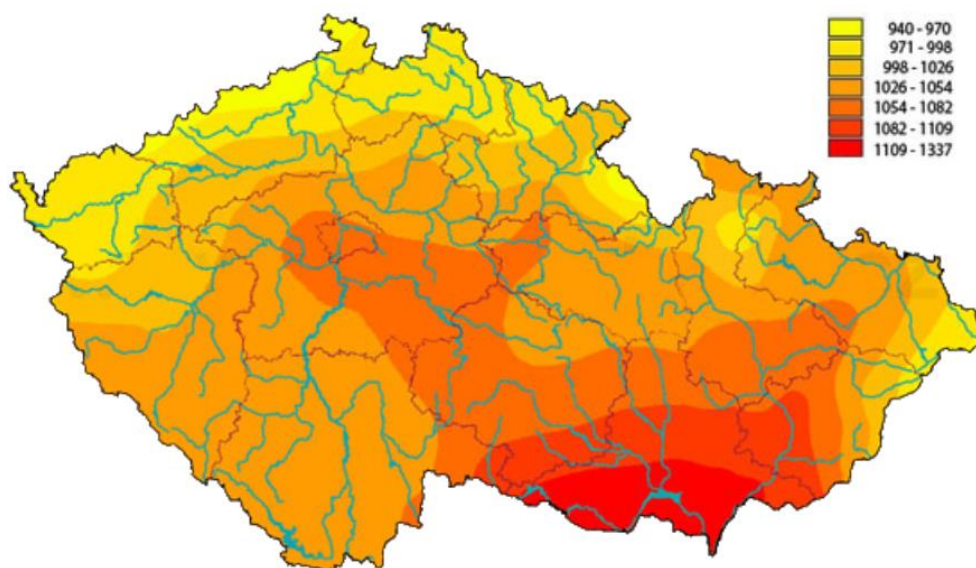
Podrobnější data jsou k dispozici pro blízká města, a to pro České Budějovice, Třeboň a pro Prahu, na základě těchto dat lze stanovit podrobnější měsíční hodiny slunečního svitu.

Tabulka – Průměrné měsíční doby slunečního svitu (zdroj: tzb-info.cz²)

Město	Počet hodin slunečního svitu v měsíci						[h/rok]
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Praha	43	62	128	149	208	210	
České Budějovice	41	60	124	137	195	197	
Třeboň	43	64	126	140	196	191	
	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Celkem
Praha	204	214	150	103	55	47	1573
České Budějovice	181	199	138	97	55	43	1467
Třeboň	197	203	141	107	58	48	1514

¹ <http://www.isofenenergy.cz/slunecni-zareni-v-cr.aspx>

² <https://www.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/99-prumerne-mesicni-doby-slunecniho-svitu-ve-vybranych-lokalitach-cr>



Obrázek – mapa ročního úhrnu slunečního záření (zdroj: Isofen Energy s.r.o.³)

Potenciální výroba elektrické energie⁴

Pomocí softwaru Photovoltaic Geographical Information System byly stanoveny ideální hodnoty pro dosažení nejvyšší hodnoty potenciální výroby elektrické energie z fotovoltaických panelů.

Lokalita	49.413, 14.677
Instalovaný výkon	1 kWp
Počítané systémové ztráty	14 %

Pro lokalitu města Tábor byly stanoveny následující parametry, které je vhodné při instalaci dosáhnout, pokud to technické a stavební možnosti daného objektu dovolí.

Ideální sklon panelu	38 °
Ideální natočení panelu	4 ° na východ
Roční produkovaná PV energie	1068,4 kWh
Roční dopadající energie	1338,1 kWh/m ²
Odchylka mezi roky	55,58 kWh

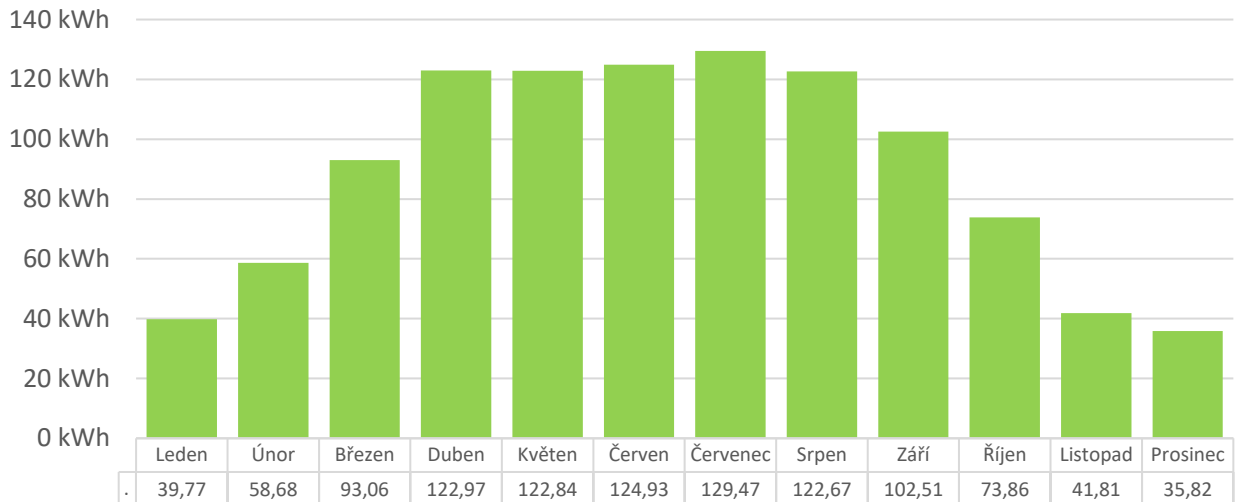
³ <http://www.isofenenergy.cz/slunecni-zareni-v-cr.aspx>

⁴ Hodnoty vypočteny pomocí „Photovoltaic Geographical Information Systém“
https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

Měsíční potenciální produkce energie z fotovoltaického systému

V průběhu roku se potenciální výroba energie ze slunečního záření mění, stanovení produkce v jednotlivých měsících je důležité pro správné navržení energetické komunity a zapojení jednotlivých členů (spotřebitelů a výrobců energie) a popřípadě uložení vyrobené energie.

Graf – Měsíční produkce energie z fotovoltaického systému – Tábor



Na základě využitelné plochy a jejích parametrů (sklon a orientace) byly pomocí kalkulačního softwaru „Photovoltaic Geographical Information System“⁵ zjištěny potenciály dopadajícího slunečního záření a možných výkonů FVE systémů. Výpočet vychází z využitelné plochy a zjištěných dopadů slunečního záření. Pro výpočet bylo uvažováno s 18,5 % účinností solární panelů, pokud by bylo rozhodnuto o pořízení kvalitnějších panelů s vyšší účinností je nutné hodnoty přepočítat.

Číslo	Označení objektu	kWh/rok pro 1kWp	roční odchylka	kWh/(m2.rok)	MWh/rok
1	Centrum pro seniory Tábor	1 072	55,49	1343,44	149,12
2	Výměnková stanice VS34	1 074	54,95	1074,39	59,63
3	městský areál BYTES Tábor	1 003	45,70	1266,48	164,01
4	Základní a Mateřská škola Helsinská 2732	1 074	55,23	1346,3	174,35
5	ZÁKLADNÍ ŠKOLA Zborovská 2696	1 074	55,23	1346,3	498,13
6	MATEŘSKÁ ŠKOLA – Angela Kančeva 2628	1 067	55,43	1337,45	69,28
7	MATEŘSKÁ ŠKOLA Kpt. Nálepky 2393	1 047	54,55	1047,91	132,21
8	DOMOV PRO SENIORY G-centrum Tábor	914	39,02	1163,85	90,43
9	MATEŘSKÁ ŠKOLA Blanická	1 056	51,90	1327,08	51,56
10	ZÁKLADNÍ ŠKOLA Husova 1570/23	1 065	53,71	1336	27,68

⁵ Photovoltaic Geographical Information System, PVGIS poskytuje informace o slunečním záření a výkonu fotovoltaického (FV) systému pro libovolné místo.

https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

		897	37,85	1141,39	50,68
		832	37,74	1059,51	47,04
11	MATEŘSKÁ ŠKOLA Sokolovská	1 071	54,00	1342,9	248,44
12	MATEŘSKÁ ŠKOLA Míkova 416 Měšice	1 045	50,34	1314,59	145,92
13	DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU ČEKANICE	1 018	51,49	1279,9	42,62
14	AZYLOVÝ DŮM Vídeňská 2761	1 054	50,91	1324,94	14,71

3. Možná řešení pro založení veřejno-soukromých společností pro obnovitelné zdroje energie

Návrh struktury hospodaření s elektřinou v rámci města a energetického společenství ve městě Tábor se předpokládá stejný, jaký je využit v jednom z prvních a pilotních projektů na území ČR. Příkladem může být energetická komunita v Praze, kde je využit systém příspěvkové organizace jako dodavatele elektrické energie a hospodáří se všemi FVE v rámci společenství. Pro tento systém je v současné době upravována a doplňována legislativa.

3. 1. Eventuální schémata energetického společenství a jeho detailních aspektů

Návrh systému dodávky elektrické energie je znázorněn v následujícím diagramu.

Prostory soukromých střech, mohou být pronajímány:

- Vlastník střech za pronájem získá lepší cenu energie od městského dodavatele elektřiny
- Pro kvalitní spolupráci je jednodušší, aby majitel střechy byl zainteresován v energetické komunitě a elektřinu odebíral od městské společnosti.
- Je vhodné, aby vyrobená elektřina byla v co nejvíce možném množství spotřebována na místě. Cena za distribuci (využití distribuční sítě) se také odvíjí od počtu MWh proudících přes distributora.

Diagram distribuce elektřiny a právních vztahů

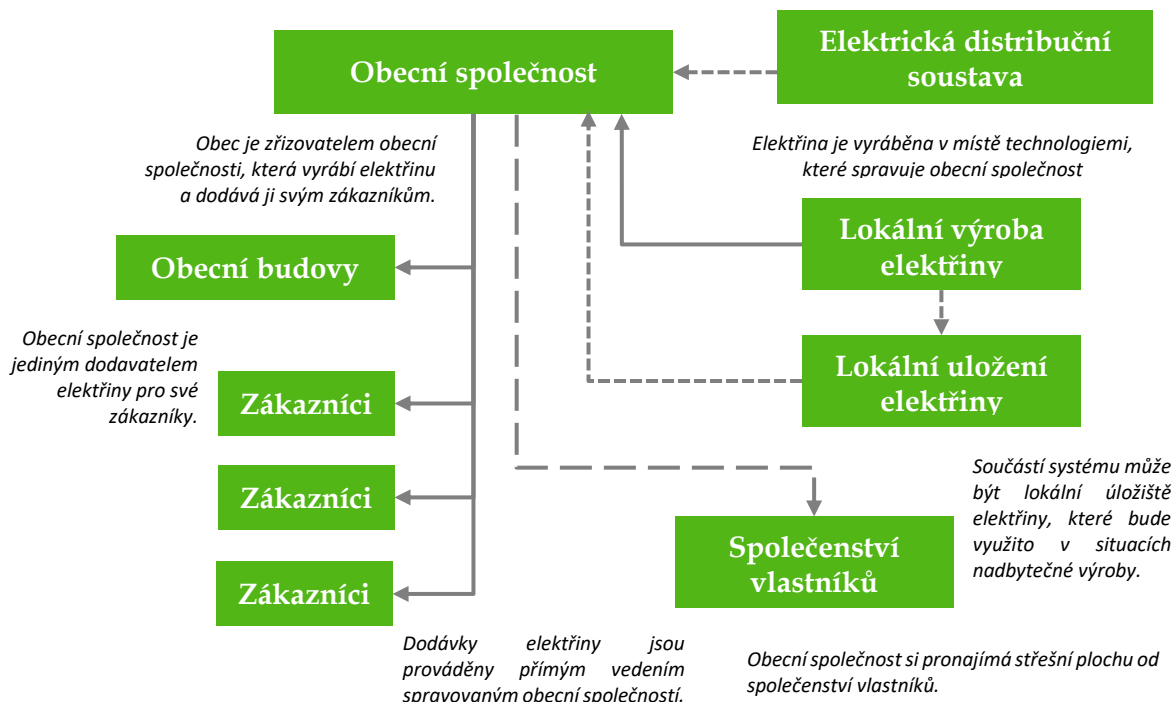
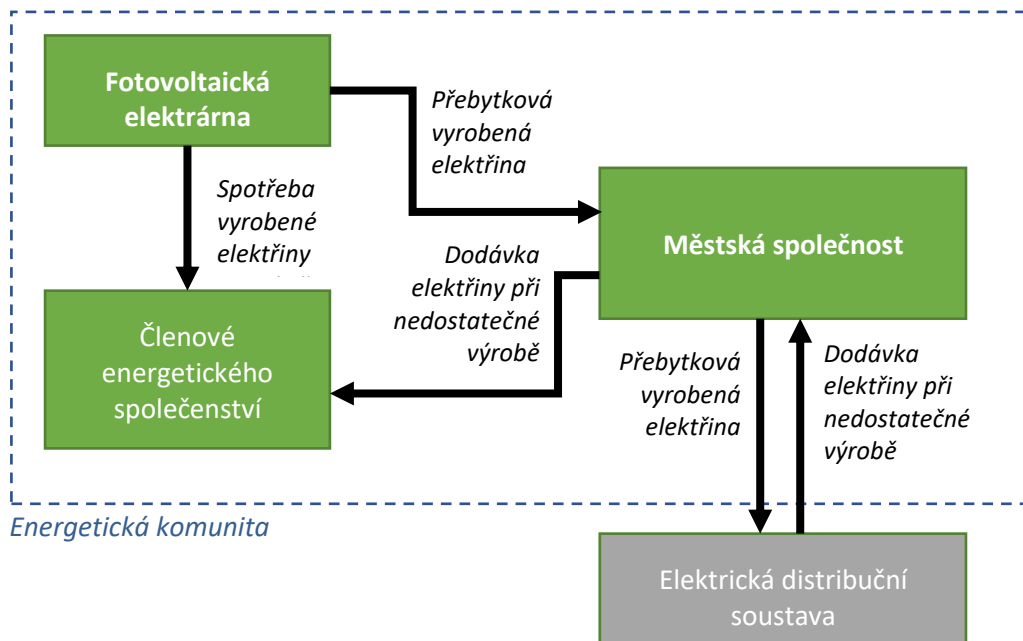


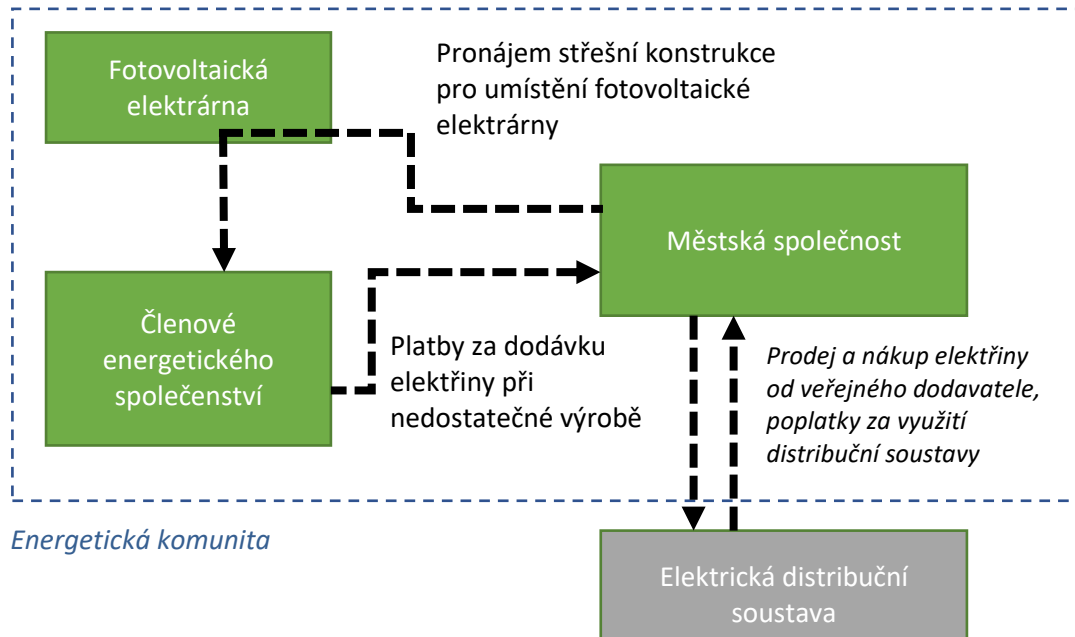
Schéma dává pouze orientační možnost vztahů v energetické komunitě, detailnější podmínky je nutné projednat se členy energetické komunity a s distributorem. S distributorem je také zapotřebí domluvit se na výpočtech dodané a spotřebované energie, která bude do sítě posílána nebo ze sítě čerpána (roční / měsíční / hodinová bilance). To ovlivňuje, kolik z vyrobené energie městskou společností, bude reálně využito.

Diagram přenosu elektrické energie v rámci energetické komunity



Členové energetické komunity získávají elektrickou energii z výroby fotovoltaickými elektrárnami v rámci energetické komunity anebo nákupem z elektrické distribuční soustavy prostřednictvím městské společnosti. Městská společnost slouží jako jediný dodavatel elektřiny pro členy energetické komunity. Rozúčtování spotřeby energie v rámci energetické komunity záleží na domluvě členů, nejčastěji lze využít lokální měřiče spotřeby na základě který je následně rozúčtována spotřeba jednotlivých členů.

Diagram finančních operací v rámci energetické komunity



Vyrobena elektrická energie je spotřebována v místě výroby, při přebytečné výrobě, je nadbytečná elektřina prodávána do veřejné distribuční soustavy prostřednictvím městské společnosti. Naopak při nedostatečné výrobě elektrické energie městská společnost nakupuje elektřinu z veřejné distribuční soustavy a prodává ji svým členům v rámci energetické komunity. Energetická komunita bude platit poplatky za využití distribuční sítě.

3. 2. Technické a technologické aspekty energetického společenství

Energetické společenství

V současné době, zatím jediným reálným řešením vytvoření energetického společenství na území ČR, je vytvoření společnosti (městské příspěvkové organizace, nebo využití některé stávající společnosti), která bude jediným dodavatelem elektřiny v rámci energetického společenství. Dodavatel bude vyrábět energii pomocí FVE instalovaných na městských i soukromých objektech a nakupovat energii od veřejného dodavatele.

Tento systém však přináší několik bariér a možných problémů v rámci ceny a hospodaření

- Cena nakupované a prodávané energie od dodavatele musí být stejná (nesmí docházet ke změně ceny)

- Distribuce bude prováděna pomocí již existující sítě (je neekonomické budovat nové sítě) a bude tedy zpoplatněna.
- Cena vyrobené energie je také omezena (v případě využití dotací), tak aby nedocházelo k zisku společnosti.
- Cena je tedy tvořena cenou veřejného dodavatele a cenou společnosti za vyrobenou energii.

Další úskalí tak vzniká v tvorbě celkové ceny, kterou bude odběratel vyžadovat.

- Není známa výroba vlastní elektrické energie (množství slunečního svitu a výkon FVE) a proto není jednoznačné, kolik % bude tvořit cena vlastní a kolik % cena dodavatele.

3. 3. Výběr variant zapojení objektů do energetického společenství

Varianta 1

Pro tuto variantu bylo uvažováno s plným využitím potenciálních ploch střešních konstrukcí všech budov. Pro každou budovu je navržena FVE s maximálním využitím energetického potenciálu.

Číslo	Označení objektu	potenciální výroba	Spotřeba energie	Spotřeba součástí komunity	Plánované instalace	Zapojení do komunity		% využití plochy pro FVE
		MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	Spotřeba	FVE	
1	Centrum pro seniory Tábor	149,12	360,00	360,00	149,12	1	1	100
2	Výměnková stanice VS34	59,63	80,00	80,00	59,63	1	1	100
3	městský areál BYTES Tábor	164,01	110,00	110,00	164,01	1	1	100
4	Základní a Mateřská škola Helsinská 2732	174,35	49,00	49,00	174,35	1	1	100
5	ZÁKLADNÍ ŠKOLA Zborovská 2696	498,13	28,00	28,00	498,13	1	1	100
6	MATEŘSKÁ ŠKOLA – Angela Kančeva 2628	69,28	15,00	15,00	69,28	1	1	100
7	MATEŘSKÁ ŠKOLA Kpt. Nálepky 2393	132,21	11,00	11,00	132,21	1	1	100
8	DOMOV PRO SENIORY G-centrum Tábor	90,43	290,00	290,00	90,43	1	1	100
9	MATEŘSKÁ ŠKOLA Blanická	51,56	22,00	22,00	51,56	1	1	100
10	ZÁKLADNÍ ŠKOLA Husova 1570/23	27,68	140,00	140,00	27,68	1	1	100
		50,68	0,00	0,00	50,68	1	1	100
		47,04	0,00	0,00	47,04	1	1	100
11	MATEŘSKÁ ŠKOLA Sokolovská	248,44	36,00	36,00	248,44	1	1	100
12	MATEŘSKÁ ŠKOLA Míková 416 Měšice	145,92	32,00	32,00	145,92	1	1	100

13	DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU ČEKANICE	42,62	12,00	12,00	42,62	1	1	100
14	AZYLOVÝ DŮM Vídeňská 2761	14,71	18,00	18,00	14,71	1	1	100
Celková spotřeba v komunitě =				1203,00		[MWh/rok]		
Celková výroba =				1965,80				

Varianta 2

Pro tuto variantu bylo uvažováno s 50% využitím potenciálních ploch střešních konstrukcí všech budov.

Číslo	Označení objektu	potenciální výroba	Spotřeba energie	Spotřeba součástí komunity	Plánované instalace	Zapojení do komunity		% využití plochy pro FVE
		MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	Spotřeba	FVE	
1	Centrum pro seniory Tábor	149,12	360,00	360,00	74,56	1	1	50
2	Výměňíková stanice VS34	59,63	80,00	80,00	29,81	1	1	50
3	městský areál BYTES Tábor	164,01	110,00	110,00	82,00	1	1	50
4	Základní a Mateřská škola Helsinská 2732	174,35	49,00	49,00	87,17	1	1	50
5	ZÁKLADNÍ ŠKOLA Zborovská 2696	498,13	28,00	28,00	249,07	1	1	50
6	MATEŘSKÁ ŠKOLA – Angela Kančeva 2628	69,28	15,00	15,00	34,64	1	1	50
7	MATEŘSKÁ ŠKOLA Kpt. Nálepky 2393	132,21	11,00	11,00	66,11	1	1	50
8	DOMOV PRO SENIORY G-centrum Tábor	90,43	290,00	290,00	45,22	1	1	50
9	MATEŘSKÁ ŠKOLA Blanická	51,56	22,00	22,00	25,78	1	1	50
10	ZÁKLADNÍ ŠKOLA Husova 1570/23	27,68	140,00	140,00	13,84	1	1	50
		50,68	0,00	0,00	25,34	1	1	50
		47,04	0,00	0,00	23,52	1	1	50
11	MATEŘSKÁ ŠKOLA Sokolovská	248,44	36,00	36,00	124,22	1	1	50
12	MATEŘSKÁ ŠKOLA Míkova 416 Měšice	145,92	32,00	32,00	72,96	1	1	50
13	DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU ČEKANICE	42,62	12,00	12,00	21,31	1	1	50
14	AZYLOVÝ DŮM Vídeňská 2761	14,71	18,00	18,00	7,35	1	1	50
Celková spotřeba v komunitě =				1203,00		[MWh/rok]		
Celková výroba =				982,90				

3. 4. Cenový odhad navržených instalovaných FVE panelů

Z důvodu nevybraného dodavatele a konkrétního výrobku bylo pro výpočet nákladů na instalaci FVE panelů vybráno cenové rozpětí 25 000 – 45 000 Kč za 1KWp instalovaného výkonu. Pro každou z vybraných variant je vypočtena požadovaná investice pro instalaci navržených FVE.

Varianta 1

Budova	Instalovaný výkon [MWh/rok]	Cenový rozsah Investice [Kč]	
		min	max
1	149,12	3 000 000	5 400 000
2	59,63	1 500 000	2 700 000
3	164,01	3 500 000	6 300 000
4	174,35	3 500 000	6 300 000
5	498,13	10 000 000	18 000 000
6	69,28	1 400 000	2 520 000
7	132,21	3 410 000	6 138 000
8	90,43	2 100 000	3 780 000
9	51,56	1 050 000	1 890 000
10 a	27,68	560 000	1 008 000
10 b	50,68	1 200 000	2 160 000
10 c	47,04	1 200 000	2 160 000
11	248,44	5 000 000	9 000 000
12	145,92	3 000 000	5 400 000
13	42,62	900 000	1 620 000
14	14,71	300 000	540 000
Celkem	1965,80	41 620 000	74 916 000

Varianta 2

Budova	Instalovaný výkon [MWh/rok]	Cenový rozsah Investice [Kč]	
		min	max
1	74,56	1 500 000	2 700 000
2	29,81	750 000	1 350 000
3	82,00	1 750 000	3 150 000
4	87,17	1 750 000	3 150 000
5	249,07	5 000 000	9 000 000
6	34,64	700 000	1 260 000
7	66,11	1 705 000	3 069 000
8	45,22	1 050 000	1 890 000
9	25,78	525 000	945 000
10 a	13,84	280 000	504 000
10 b	25,34	600 000	1 080 000
10 c	23,52	600 000	1 080 000

11	124,22	2 500 000	4 500 000
12	72,96	1 500 000	2 700 000
13	21,31	450 000	810 000
14	7,35	150 000	270 000
Celkem	982,90	20 810 000	37 458 000

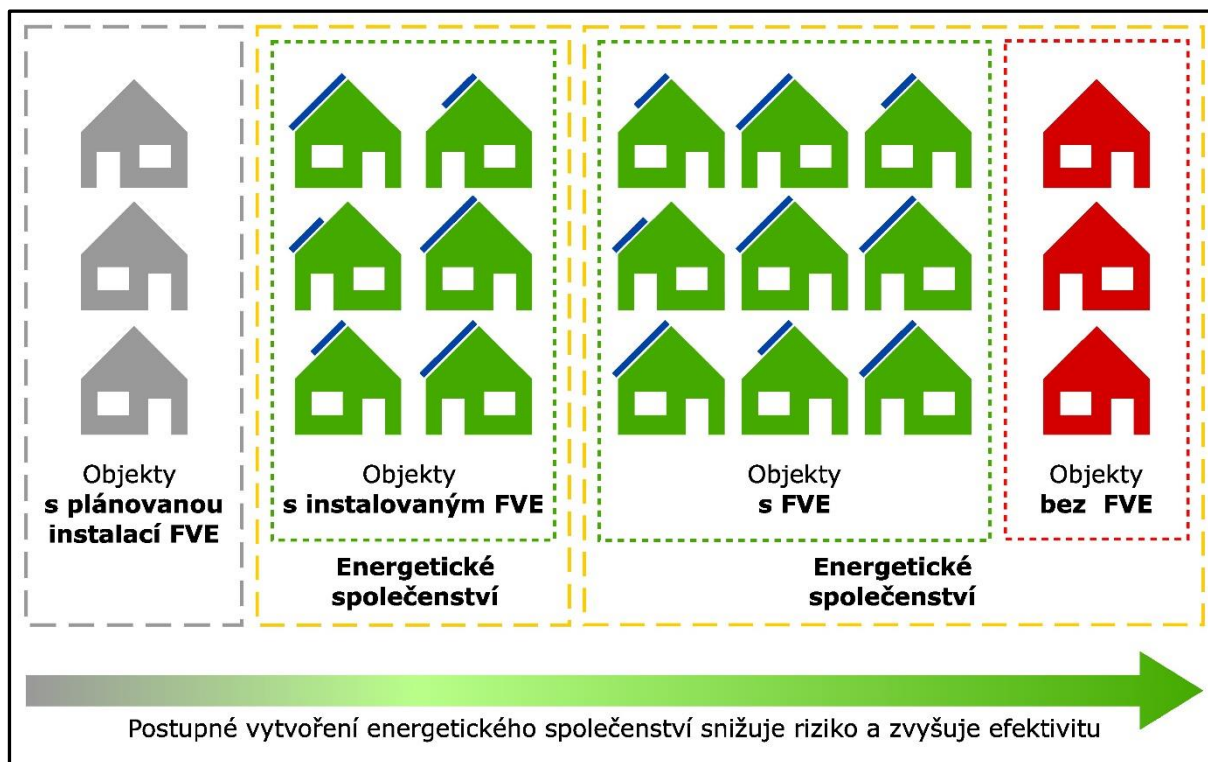
3. 5. Odhadovaný harmonogram projektu

Mezi objekty energetické komunity nebude docházet k přímému sdílení energie přímým vedením. Pro tuto variantu nelze využít stávající síť a není ekonomicky vhodné provádět nové síťové spojení objektů přímým vedením z důvodu ekonomického a z důvodu různých lokalit v rámci města Tábor.

Virtuální baterie je vhodným řešením. Využije se stávající energetická síť. Z důvodu zvoleného systému virtuální baterie budou pro první fázi vybrány objekty, které s co nejvyšší mírou dokáží využít potenciál konstrukcí pro vytvoření FVE tak, aby pokryly spotřebu objektů a zajistily dostatečné množství výroby energie pro budoucí objekty, které budou do energetické komunity připojeny.

Využití virtuální baterie bude závislé na dořešení národní legislativy, především nového energetického zákona. Legislativa by měla specifikovat požadavky a podmínky za jakých je možné ji využít. V dnešní době je virtuální baterie nabízena pouze jedním dodavatelem a v případě jejího využití musí být uzavřena smlouva s tímto dodavatelem.

Připojování objektů v druhé fázi bude probíhat na základě stávající instalace FVE a energetické bilanci již zapojených objektů. V rámci komunity bude kladen důraz na co nejvíce vyrovnanou spotřebu a produkci elektrické energie, tak aby byla spotřebována v co největší míře v místě výroby.



Obrázek 3 – Schéma plánovaného zapojení objektů do energetického společenství

Doporučené následující kroky pro vytvoření energetického společenství.

Podle zkušeností a velikosti projektu není vhodné vytvářet energetické společenství bez instalovaných a již fungujících FVE, proto je zvolena postupná implementace.

- Vytvoření FVE v rámci města a soukromých podniků
- Zakomponování do společenství již existující FVE
- Až následně vytvořit společenství, kde budou zainteresovány pouze objekty, které mají instalovanou FVE.
- Poté postupně společenství rozšiřovat o objekty bez FVE pro využití energie při její nadbytečné výrobě nebo nemožnosti jiného jejího využití.
- Postupné rozšiřování energetického společenství o další objekty a postupná instalace dalších FVE nebo jiných OZE

4. Předpokládaný způsob provozu výroby

Instalovaná fotovoltaická výroba bude primárně sloužit ke krytí energetických potřeb dotyčného objektu a areálu řešeného zařízení. Předpokládá se, že výrobu bude provozovat specializovaná městská společnost, která k tomu bude mít odpovídající technické a organizační kapacity.

S tímto městským provozovatelem FVE uzavře příslušná organizace města, která budovy dotčené tímto projektem užívá, smlouvu o dodávce elektrické energie. Smluvní vztah bude uzavřen na celé období udržitelnosti projektu, tj. minimálně 5 let. Tato nová entita bude za pomoci navazujících smluvních vztahů současně zajišťovat přednostní využívání přebytků vyráběné energie pro krytí potřeby ostatních budov, které se do skupinového projektu zapojí.

Elektrická energie z objektů, u kterých bude v daném okamžiku výroba z FVE převyšovat spotřebu, bude za pomoci veřejné distribuční sítě virtuálně (tj. na bázi obchodního vztahu) dodávána do ostatních budov začleněných do tohoto projektu, v kterých naopak spotřeba bude převyšovat výrobu. Budoucí provozovatel tento přenos a přednostní krytí bude schopen zabezpečit za pomoci odpovídajících smluvních vztahů, které uzavře s vybraným partnerem, jenž současně bude schopen zajistit zbývající dodávky elektřiny z jiných zdrojů a který současně převezme za celou skupinu budov tzv. odpovědnost za odchylku (tj. bude se jednat o držitele licence na obchod s elektřinou, který bude současně tzv. subjektem zúčtování).

Cílem je demonstrovat v rámci tohoto skupinového projektu základní podobu tzv. energetického společenství, jako nového subjektu na trhu s elektřinou, který umožní překonávat některé bariéry, jež rozvoji decentralizovaným zdrojům energie dnes brání.

5. Otevřené dotační tituly

Na základě otevřených výzev byly dohledány dotační tituly, které by bylo možné využít v rámci instalace FVE na objektech města Tábor. Z důvodů možných variant provádění instalací FVE byly vybrány všechny relevantní tituly, týkající se instalace FVE. Dotační tituly budou později rozříděny a přiřazeny k jednotlivým projektům na základě jejich využitelnosti.

5. 1. Výzva RES+ č. 1/2022 - Fotovoltaické elektrárny do 1 MWp

Na co je možné dotaci žádat:

Instalace nových fotovoltaických elektráren (FVE) s instalovaným výkonem do 1 MWp (včetně).

Podporovány jsou:

Samostatné projekty FVE s jedním předávacím místem do distribuční nebo přenosové soustavy

Sdružené projekty FVE, které zahrnují více dílčích projektů s více než jedním předávacím místem do DS/PS. Instalovaný výkon sdruženého projektu je dán součtem instalovaných výkonů jednotlivých dílčích FVE.

Společně s poskytovanou podporou na instalaci FVE mohou být dále podpořeny:

- Systémy bateriové akumulace vyrobené elektřiny
- Systémy výroby vodíku elektrolýzou vody

Kdo může žádat:

Stávající nebo budoucí držitelé licence pro podnikání v energetických odvětvích (výroba elektřiny)

Výše příspěvku:

Max. 50 % z celkových výdajů projektu

Termíny:

Zahájení příjmu žádostí: 10. 8. 2022 od 12:00 hod.

Ukončení příjmu žádostí: 15. 3. 2023 do 12:00 hod.

Zdroj: <https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/vyzvy/detail-vyzvy/?id=15>

5. 2. Výzva RES+ č. 2/2022 - Fotovoltaické elektrárny nad 1 MWp

Na co je možné dotaci žádat:

Instalace nových fotovoltaických elektráren (FVE) s instalovaným výkonem nad 1 MWp

Podporovány jsou:

- Samostatné projekty FVE s jedním předávacím místem do distribuční nebo přenosové soustavy

- Sdružené projekty FVE, které zahrnují více dílčích projektů s více než jedním předávacím místem do DS/PS. Instalovaný výkon sdruženého projektu je dán součtem instalovaných výkonů jednotlivých dílčích FVE

Společně s poskytovanou podporou na instalaci FVE mohou být dále podpořeny:

1. Systémy bateriové akumulace vyrobené elektřiny
2. Systémy výroby vodíku elektrolýzou vody

Kdo může žádat:

Stávající nebo budoucí držitelé licence pro podnikání v energetických odvětvích (výroba elektřiny)

Výše příspěvku:

Max. 50 % z celkových výdajů projektu

Termíny:

Zahájení příjmu žádostí: 3. 8. 2022 od 12:00 hod.

Ukončení příjmu žádostí: 31. 10. 2022 do 12:00 hod.

Zdroj: <https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/vyzvy/detail-vyzvy/?id=16>

5. 3. Výzva RES+ č. 4/2022 - Komunální FVE pro větší obce (energetická společenství)

Na co je možné získat dotaci:

Instalace nových fotovoltaických elektráren (FVE) s instalovaným výkonem do 1 MWp (včetně) na jedno předávací místo do DS/PS.

Podporovány jsou:

- Sdružené projekty výstavby FVE, které zahrnují více dílčích projektů s více než jedním předávacím místem do DS/PS, umístěných na území žadatele a/nebo zřizovatele či majitele žadatele

Společně s poskytovanou podporou na instalaci FVE mohou být dále podpořeny:

1. Systémy bateriové akumulace vyrobené elektřiny
2. Systémy výroby vodíku elektrolýzou vody
3. Systémy energetického managementu včetně řídicího softwaru a prvků pro optimalizaci výroby a spotřeby energie

Kdo může žádat:

- Obce
- Samosprávné městské obvody a městské části
- Jimi zřízené příspěvkové organizace nebo jimi ze 100 % vlastněné právnické osoby

Výše příspěvku:

Závisí na instalovaném výkonu, kapacitě akumulace či výkonosti elektrolyzéry. Výpočet je uveden v textu výzvy.

Termíny:

Zahájení příjmu žádostí: 17. 8. 2022 od 12:00 hod.

Ukončení příjmu žádostí: 15. 3. 2023 do 12:00 hod.

Zdroj: <https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/vyzvy/detail-vyzvy/?id=18>

**5. 4. Operační program životního prostředí - 11. výzva –
Obnovitelné zdroje energie ve veřejných budovách**

Cílem výzvy je zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie jak ve veřejných budovách, tak v konečné spotřebě energie ve veřejné infrastruktuře.

Stav výzvy: Příjem žádostí probíhá

Druh výzvy: Průběžná

Podání žádosti: 24. 8. 2022 - 31. 5. 2023

Popis:

- Specifický cíl 1.2 – Podpora energie z obnovitelných zdrojů v souladu se směrnicí (EU) 2018/2001, včetně kritérií udržitelnosti stanovených v uvedené směrnici
- Opatření 1.2.1 – Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy
- Opatření 1.2.2 – Výstavba a rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro zajištění dodávek systémové energie ve veřejném sektoru

Příjemci podpory:

Kraje, Obce, Státní podniky, Organizační složky státu, Dobrovolné svazky obcí, Veřejnoprávní instituce, Příspěvkové organizace zřízené OSS a ÚSC, Veřejné výzkumné instituce, Vysoké školy, školy a školská zařízení, Nadace, nadační fondy a obecně prospěšné společnosti, Círky a náboženské společnosti, Městské části hl. města Prahy (pouze na projekty realizované mimo území HMP), Obchodní společnosti vlastněné ze 100 % veřejným subjektem.

Zdroj: <https://opzp.cz/dotace/11-vyzva/>

6. Finanční analýza a udržitelnost projektu

Cílem ekonomické analýzy je podrobněji ověřit vhodnost realizace definovaných variant z ekonomického hlediska při zohlednění časového hlediska peněz a předpokládané limitované životnosti navrhovaných technologických úprav.

Ekonomické ukazatele vyhodnocení

K hodnocení jsou používány standardní ukazatele, jako je reálná doba návratnosti, čistá současná hodnota (NPV) a vnitřní výnosové procento (IRR).

Výpočet ekonomického vyhodnocení

Diskontní míra (diskont, %) - Diskont slouží k časovému zohlednění hodnoty peněz, respektive k ocenění finančních prostředků vynaložených či přijatých v budoucnosti. Prostá doba návratnosti (T_s) - Prostá doba návratnosti je doba potřebná pro úhradu celkových investičních nákladů čistými příjmy projektu. Prostá doba návratnosti je velmi jednoduchý ukazatel, který však neřeší efekty po době návratnosti a fakt, že peníze můžeme vložit do jiných investičních příležitostí, nerespektuje časovou hodnotu peněz.

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

Reálná doba návratnosti (T_{sd}) - Reálná (diskontovaná) doba návratnosti je obdobný ukazatel jako prostá doba návratnosti s tím rozdílem, že neuvažuje prostý peněžní tok ale peněžní tok diskontovaný, zahrnuje tedy časovou hodnotu peněz.

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t * (1+r)^{-t} - IN = 0$$

Čistá současná hodnota (NPV) - NPV (Net Present Value) v sobě zahrnuje celou dobu životnosti projektu, i možnost investování do jiného stejně rizikového projektu. Pakliže je NPV kladné, je projekt ekonomicky efektivní.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t * (1+r)^{-t} - IN$$

Vnitřní výnosové procento (IRR) - IRR (Internal Rate of Return) představuje trvalý roční výnos investice. Je to diskont, při němž je NPV investice rovno nule. Pakliže je IRR vyšší než uvažovaný diskont, je projekt ekonomicky efektivní.

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t * (1+IRR)^{-t} - IN = 0$$

Výpočet ekonomického hodnocení v tomto energetickém posudku byl stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách. Přínosy projektu jsou rozdílem snížených nákladů na dodávku elektrické energie a tržeb z prodeje elektřiny.

6. 1. Vyhodnocení návratnosti

Pro každou navrženou variantu je stanovena diskontovaná doba návratnosti a čistá současná hodnota projektu. Čistá současná hodnota je počítána pro 20 let životnosti projektu, přesto lze předpokládat vyšší životnost FVE panelů, a tedy i prodloužení projektu. Cena energie je uvažována 6,5 Kč/kWh s ročním přírůstkem 0,2 Kč/kWh.rok.

Stanovení měsíčních hodnot pro vyhodnocení potřeby dokoupení energie

Z důvodu nedostupnosti měsíčních spotřeb jednotlivých objektů, je měsíční spotřeba spočtena zjednodušenou metodou jako 1/12 roční spotřeby.

Potřeba dokoupení energie je spočtena na měsíční bázi, kdy je porovnávána měsíční spotřeba vybraných objektů a energetické měsíční výroby. Měsíční výroba je stanovena z roční výroby energie pomocí příslušných koeficientů k , které jsou stanoveny na základě měsíční potenciální produkce energie z fotovoltaického systému.

Tabulka – Koeficienty na stanovení měsíční výroby energie

%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k	3,369	5,361	8,624	11,527	11,755	11,861	12,267	11,605	9,583	6,875	3,874	3,300

Tabulka – Měsíční potřeba dokoupení energie

Varianta 1 [MWh/rok]												
MS	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MV	66	105	170	227	231	233	241	228	188	135	76	65
MD	34										24,1	35,4
RD	93,5											

Varianta 2 [MWh/rok]												
MS	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MV	33	53	85	113	116	117	121	114	94	68	38	32
MD	67	48	16						6	33	62	68
RD	298,9											

MS měsíční spotřeba elektřiny

MV měsíční výroba elektřiny

MD měsíční potřeba dokupu elektřiny

RD..... celková roční potřeba dokoupení elektřiny

6. 1. 1. Varianta 1

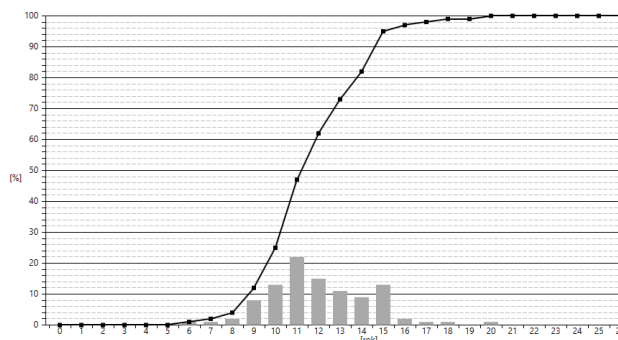
Pro vyhodnocení varianty je uvažováno s následujícími parametry:

Aktuální spotřeba energie v komunitě: 1 203 MWh/rok

Předpokládaná výroba: 1 965 MWh/rok

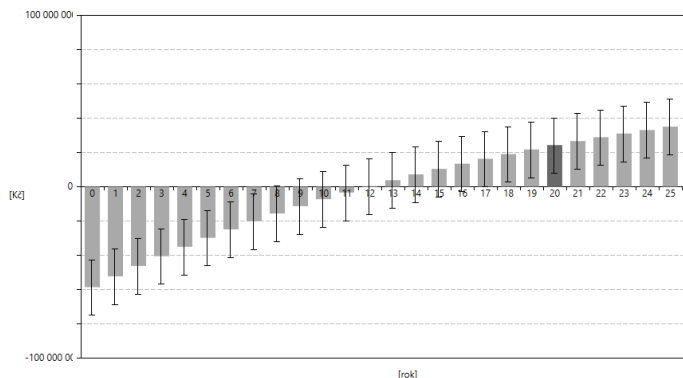
Předpokládaná výše investice: 41 620 000 – 74 916 000 Kč

Graf – Diskontovaná doba návratnosti – Varianta 1



Pro vybranou variantu 1 je průměrná doba návratnosti 12,05 let, při uvažování vysokého rizika je diskontovaná doba návratnosti 16 let. Ve výpočtu bylo uvažováno s diskontní sazbou 5 %. Bylo předpokládáno snížení dokupované energie na 95±10 MWh/rok a prodej přebytečné vyrobené energie.

Graf – Čistá současná hodnota – Varianta 1



Čistá současná hodnota projektu Varianty 1 po 20 letech by za uvažování zmíněných parametrů byla 14 677 až 32 974 tis. Kč. Pro vyšší přesnost, by bylo nutné vytvořit projektovou dokumentaci a stanovit přesnou částku investice. Dále je nutné brát v potaz zvýšenou nejistotu při odprodeji energie do veřejné sítě, její cena nelze s přesnou určitostí odhadnout.

6. 1. 2. Varianta 2

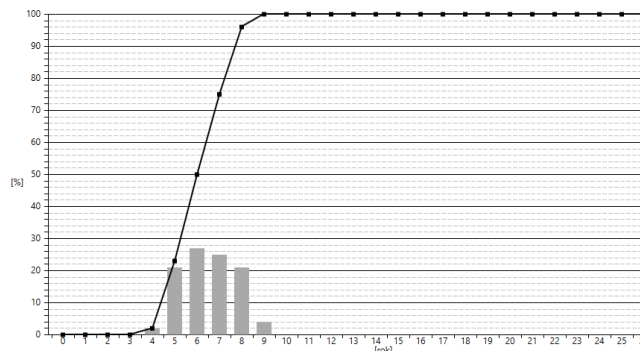
Pro vyhodnocení varianty je uvažováno s následujícími parametry:

Aktuální spotřeba energie v komunitě: 1 203 MWh/rok

Předpokládaná výroba: 982 MWh/rok

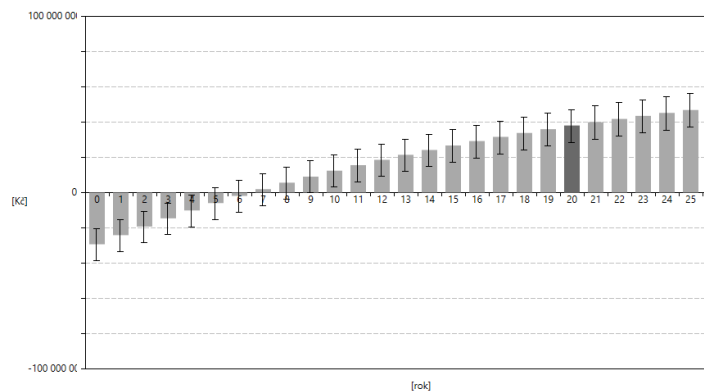
Předpokládaná výše investice: 20 810 000 – 37 458 000 Kč

Graf – Diskontovaná doba návratnosti – Varianta 1



Pro vybranou variantu 1 je průměrná doba návratnosti 6,53 let, při uvažování vysokého rizika je diskontovaná doba návratnosti 9 let. Ve výpočtu bylo uvažováno s diskontní sazbou 5 %. Bylo předpokládáno snížení dokupované energie na 300±30 MWh/rok a prodej přebytečné vyrobené energie.

Graf – Čistá současná hodnota – Varianta 1



Čistá současná hodnota projektu Varianty 1 po 20 letech by za uvažování zmíněných parametrů byla 33 218 až 42 782 tis. Kč. Pro vyšší přesnost, by bylo nutné vytvořit projektovou dokumentaci a stanovit přesnou částku investice. Dále je nutné brát v potaz zvýšenou nejistotu při odprodeji energie do veřejné sítě, její cena nelze s přesnou určitostí odhadnout.