

ENERGETICKO – EKONOMICKÁ STUDIE

INSTALACE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY NA STŘECHY VYBRANÝCH OBJEKTŮ V LIBERCI – 2. ETAPA

Účel:	Energeticko – ekonomická studie instalace fotovoltaické elektrárny
Místo stavby:	Liberec
Číslo zakázky:	24106
Zadavatel:	Statutární město Liberec
Datum:	Červen 2024

Zpracovatel:**EnergySim s.r.o.**

Čs. armády 785/22,
160 00 Praha 6 – Bubeneč
tel.: **737 430 898, 724 509 559**
e-mail: praha@energysim.cz

IČO: 015 12 129
DIČ: CZ015 12 129
bankovní účet: 2500392716/2010

pobočka Jablonec:

Mírové náměstí 492/11,
466 01 Jablonec nad Nisou
tel.: **775 665 128, 775 889 951**
e-mail: jablonec@energysim.cz

Předmětné objekty:

BD Česká 617, Liberec
BD Krejčího 1172/3, Liberec
BD Krejčího 1173/5, Liberec
BD Krejčího 1174/7, Liberec
BD Krejčího 1175/9, Liberec
BD Krejčího 1176/11, Liberec
BD Krejčího 1177/13, Liberec
BD Krejčího 1178/15, Liberec
BD Nad Sokolovnou 616, Liberec
MŠ Dětská Dětská 461, Liberec
MŠ Hvězdička Gagarinova 788/9, Liberec
MŠ Kamarád Dělnická 831/7, Liberec
MŠ Klíček Žitná 832, Liberec
MŠ Kytička Burianova 971/4 a 972/4, Liberec
MŠ Sluníčko Bezová 274/1, Liberec
MŠ Stromovka Stromovka 285/1, Liberec
ZŠ a MŠ Ostašov Žákovská 67, Liberec
Odběrná místa na straně spotřeby - Administrativní budovy
Liebigova vila, Nový Magistrát, Radnice a URAN

Autoři:

Ing. Jan Antonín, Ph.D.
Ing. Matouš Juráň

Obsah posudku

1. Smluvní strany-----	6
2. Podklady pro zpracování-----	7
3. Předmět studie-----	7
4. Vstupní data -----	8
4.1. Lokalizace objektů	8
4.1.1. BD Česká 617	8
4.1.2. BD Krejčího 1172/3	9
4.1.3. BD Krejčího 1173/5	10
4.1.4. BD Krejčího 1174/7	11
4.1.5. BD Krejčího 1175/9	12
4.1.6. BD Krejčího 1176/11	13
4.1.7. BD Krejčího 1177/13	14
4.1.8. BD Krejčího 1178/15	15
4.1.9. BD Nad Sokolovnou 616	16
4.1.10. MŠ Dětská	17
4.1.11. MŠ Hvězdička	18
4.1.12. MŠ Kamarád	19
4.1.13. MŠ Klíček	20
4.1.14. MŠ Kytíčka	21
4.1.15. MŠ Sluníčko	22
4.1.16. MŠ Stromovka	23
4.1.17. ZŠ a MŠ Ostašov	24
4.2. Vyhodnocení spotřeby elektrické energie	25
4.2.1. BD Česká 617	25
4.2.2. BD Krejčího 1172/3	25
4.2.3. BD Krejčího 1173/5	25
4.2.4. BD Krejčího 1174/7	25
4.2.5. BD Krejčího 1175/9	25
4.2.6. BD Krejčího 1176/11	25

4.2.7.	BD Krejčího 1177/13	26
4.2.8.	BD Krejčího 1178/15	26
4.2.9.	BD Nad Sokolovnou 616	26
4.2.10.	MŠ Dětská	26
4.2.11.	MŠ Hvězdička	28
4.2.12.	MŠ Kamarád	30
4.2.13.	MŠ Klíček	33
4.2.14.	MŠ Kytíčka	35
4.2.15.	MŠ Sluníčko	37
4.2.16.	MŠ Stromovka	39
4.2.17.	ZŠ a MŠ Ostašov	41
5.	Plochy pro možnou instalaci FVE-----	43
5.1.1.	BD Česká 617	43
5.1.2.	BD Krejčího 1172/3	44
5.1.3.	BD Krejčího 1173/5	45
5.1.4.	BD Krejčího 1174/7	46
5.1.5.	BD Krejčího 1175/9	47
5.1.6.	BD Krejčího 1176/11	48
5.1.7.	BD Krejčího 1177/13	49
5.1.8.	BD Krejčího 1178/15	50
5.1.9.	BD Nad Sokolovnou 616	51
5.1.10.	MŠ Dětská	52
5.1.11.	MŠ Hvězdička	53
5.1.12.	MŠ Kamarád	54
5.1.13.	MŠ Klíček	55
5.1.14.	MŠ Kytíčka	56
5.1.15.	MŠ Sluníčko	57
5.1.16.	MŠ Stromovka	58
5.1.17.	ZŠ a MŠ Ostašov	59
6.	Návrh FVE -----	60
6.1.	BD Česká 617	61

6.2. BD Krejčího 1172/3	63
6.3. BD Krejčího 1173/5	65
6.4. BD Krejčího 1174/7	67
6.5. BD Krejčího 1175/9	69
6.6. BD Krejčího 1176/11	71
6.7. BD Krejčího 1177/13	73
6.8. BD Krejčího 1178/15	75
6.9. BD Nad Sokolovnou 616	77
6.10. MŠ Dětská	79
6.11. MŠ Hvězdička	81
6.12. MŠ Kamarád	83
6.13. MŠ Klíček	85
6.14. MŠ Kytička	87
6.15. MŠ Sluníčko	89
6.16. MŠ Stromovka	91
6.17. ZŠ a MŠ Ostašov	93
7. Souhrn hodnocených variant -----	95
7.1. Uvažované ceny elektrické energie	95
8. Vyhodnocení podmínek dotačního programu RES+ č.4 -----	98
8.1. Redukce instalovaného výkonu	100
8.2. Aditivní odběrná místa	101
8.2.1. AB Liebigova vila	101
8.2.2. AB Nový Magistrát	102
8.2.3. AB Radnice	105
8.2.4. AB URAN	108
8.3. Předpokládaná výše dotace z RES+ č.4	110
9. Komunitní energetika-----	112
10. Ekonomické vyhodnocení -----	113

11. Závěry	115
12. Poznámky ke studii	117

1. Smluvní strany

Typ studie:	Energeticko – ekonomická studie instalace fotovoltaické elektrárny
Adresa stavby:	BD Česká 617, Liberec BD Krejčího 1172/3, Liberec BD Krejčího 1173/5, Liberec BD Krejčího 1174/7, Liberec BD Krejčího 1175/9, Liberec BD Krejčího 1176/11, Liberec BD Krejčího 1177/13, Liberec BD Krejčího 1178/15, Liberec BD Nad Sokolovnou 616, Liberec MŠ Dětská Dětská 461, Liberec MŠ Hvězdička Gagarinova 788/9, Liberec MŠ Kamarád Dělnická 831/7, Liberec MŠ Klíček Žitná 832, Liberec MŠ Kytička Burianova 971/4 a 972/4 , Liberec MŠ Sluníčko Bezová 274/1, Liberec MŠ Stromovka Stromovka 285/1, Liberec ZŠ a MŠ Ostašov Žákovská 67, Liberec
Objednatel:	Statutární město Liberec
Adresa:	Náměstí Dr. E. Beneše 1, 460 59 Liberec
IČ, DIČ:	00262978, CZ00262978
Kontaktní údaje	kontaktní osoba:
	Ing. Miloslav Matocha (energetik)
Tel:	+420 775 899 091
e-mail:	matocha.miloslav @magistrat.liberec.cz
Zhotovitel:	EnergySim s.r.o.
Adresa:	Čs. armády 785/22, 160 00 Praha 6 – Bubeneč
IČ:	01512129, CZ01512129
e-mail /tel.:	jablonec@energysim.cz / +420 775 889 951

2. Podklady pro zpracování

- Faktury za spotřeby energií v předmětných objektech za uplynulé 2 roky
- Konzultace se zadavatelem

3. Předmět studie

Předmětem studie jsou vybrané objekty z Liberce. Jedná se o BD Česká 617; BD Krejčího 1172/3; BD Krejčího 1173/5; BD Krejčího 1174/7; BD Krejčího 1175/9; BD Krejčího 1176/11; BD Krejčího 1177/13; BD Krejčího 1178/15; BD Nad Sokolovnou 616; MŠ Dětská - Dětská 461; MŠ Hvězdička - Gagarinova 788/9; MŠ Kamarád - Dělnická 831/7; MŠ Klíček - Žitná 832; MŠ Kytíčka - Burianova 971/4 a 972/4; MŠ Sluníčko - Bezová 274/1; MŠ Stromovka - Stromovka 285/1 a ZŠ a MŠ Ostašov - Žákovská 67.

Předkládaná energetická analýza hodnotí vybrané varianty návrhu velikosti fotovoltaické elektrárny na předmětné objekty. Výsledné závěry hodnocení představují doporučení pro rozhodování o velikosti instalace FVE tak, aby bylo dosaženo optimálního poměru mezi využitelností vyrobené solární energie a ekonomickou investicí do celé instalace a zároveň plnění podmínek dotačního programu 2. Nové obnovitelné zdroje v energetice (RES+), výzva č.4/2024.

Cílem studie je analyzovat stávající stav na základě skutečných spotřeb energií a následně analyzovat varianty velikosti FV elektrárny a možné akumulace přebytků.

Výsledkem studie je porovnání ročních provozních nákladů, porovnání investičních nákladů na jednotlivé varianty FVE a výsledné srovnání souhrnných nákladů na investici a provoz v průběhu let užívání (s výpočtem na 30 let). Ekonomické vyhodnocení zahrnuje jak rozdílové investiční ceny jednotlivých variant, tak reinvestice do zařízení či náklady na údržbu a servis, atd. provozovaného systému. V ekonomickém vyhodnocení jsou použity ceny elektrické energie vycházející z cen z faktur v roce 2023. Vlastní spotřeba energie v objektech je doložena zadavatelem.

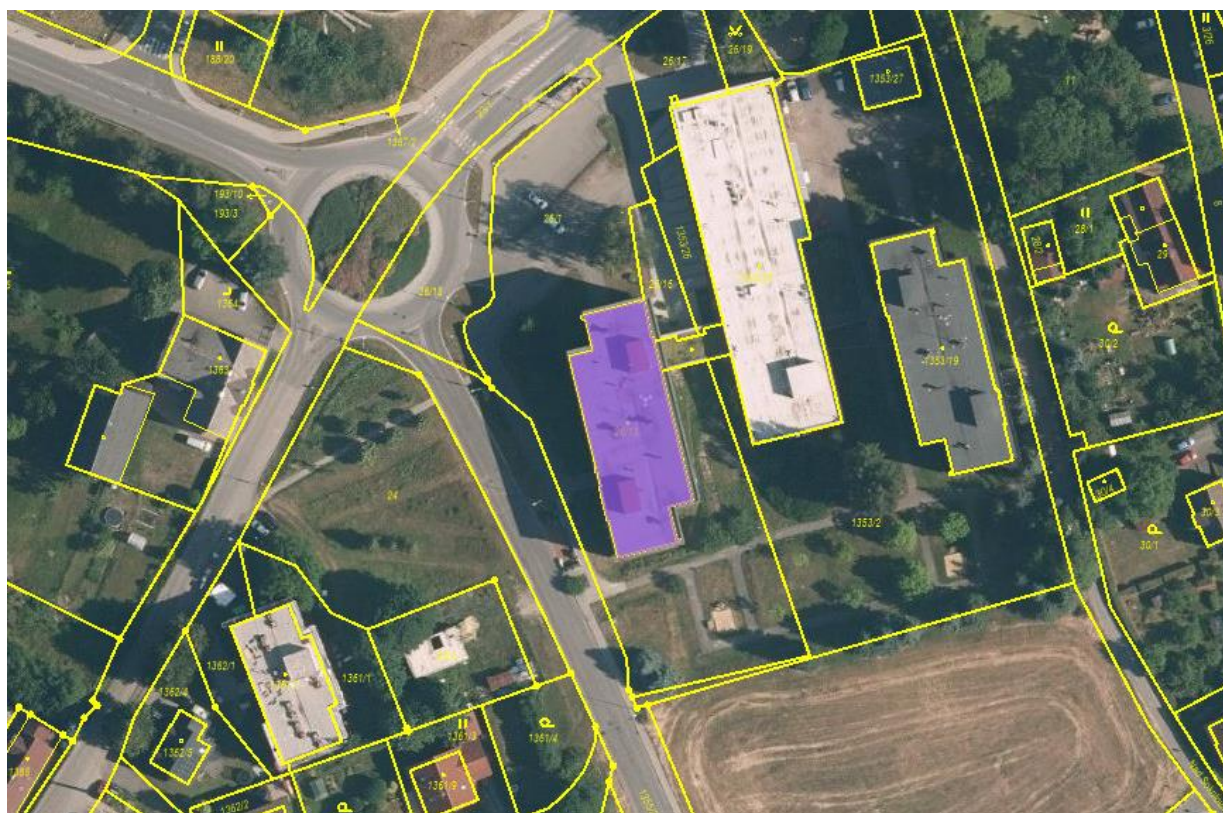
4. Vstupní data

4.1. Lokalizace objektů

4.1.1. BD Česká 617

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 26/13, katastrální území Vesec u Liberce [780472].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.

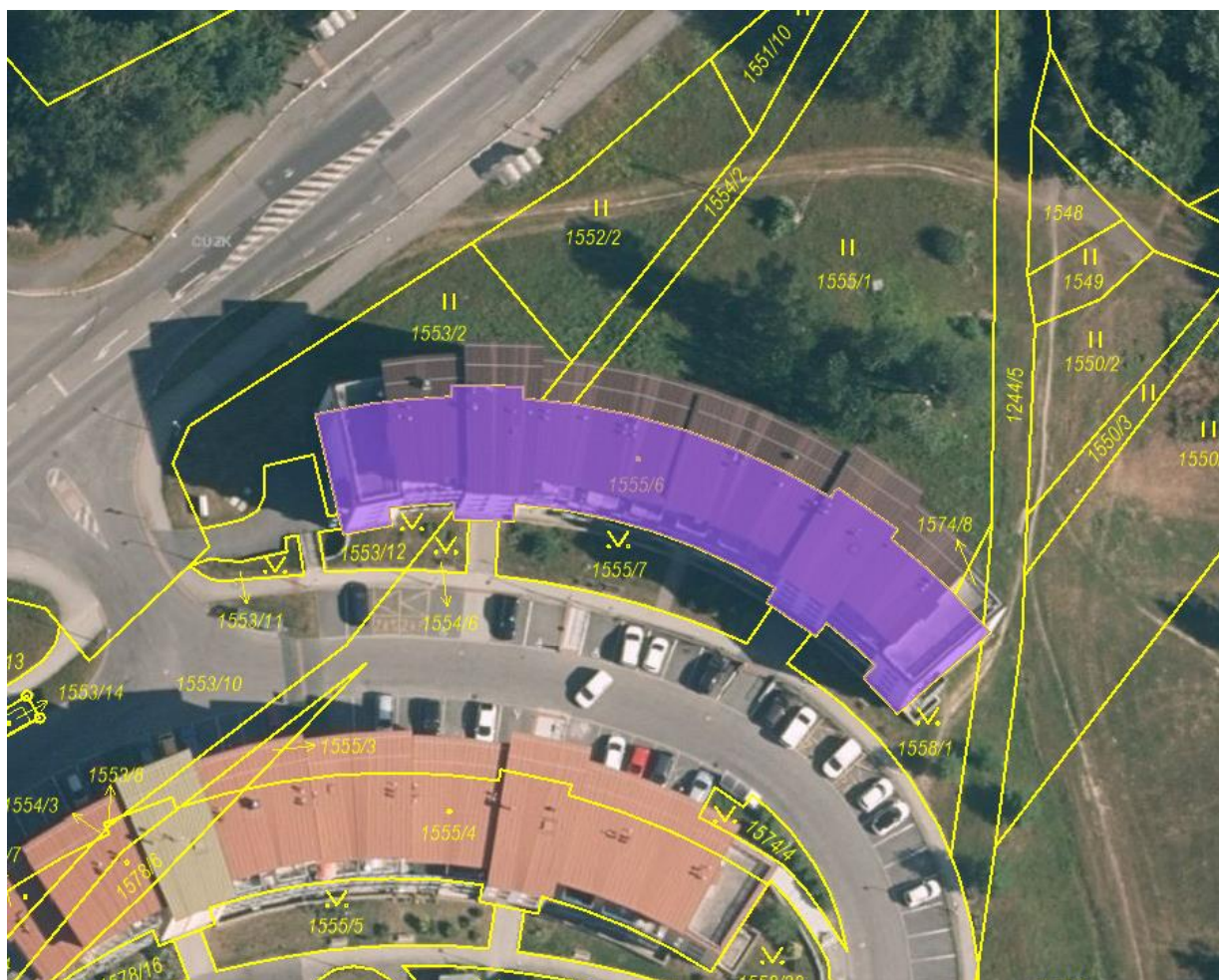


Obr. 1: Katastrální mapa dotčeného území - BD Česká 617. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.2. BD Krejčího 1172/3

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 1555/6, katastrální území Rochlice u Liberce [682314].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.

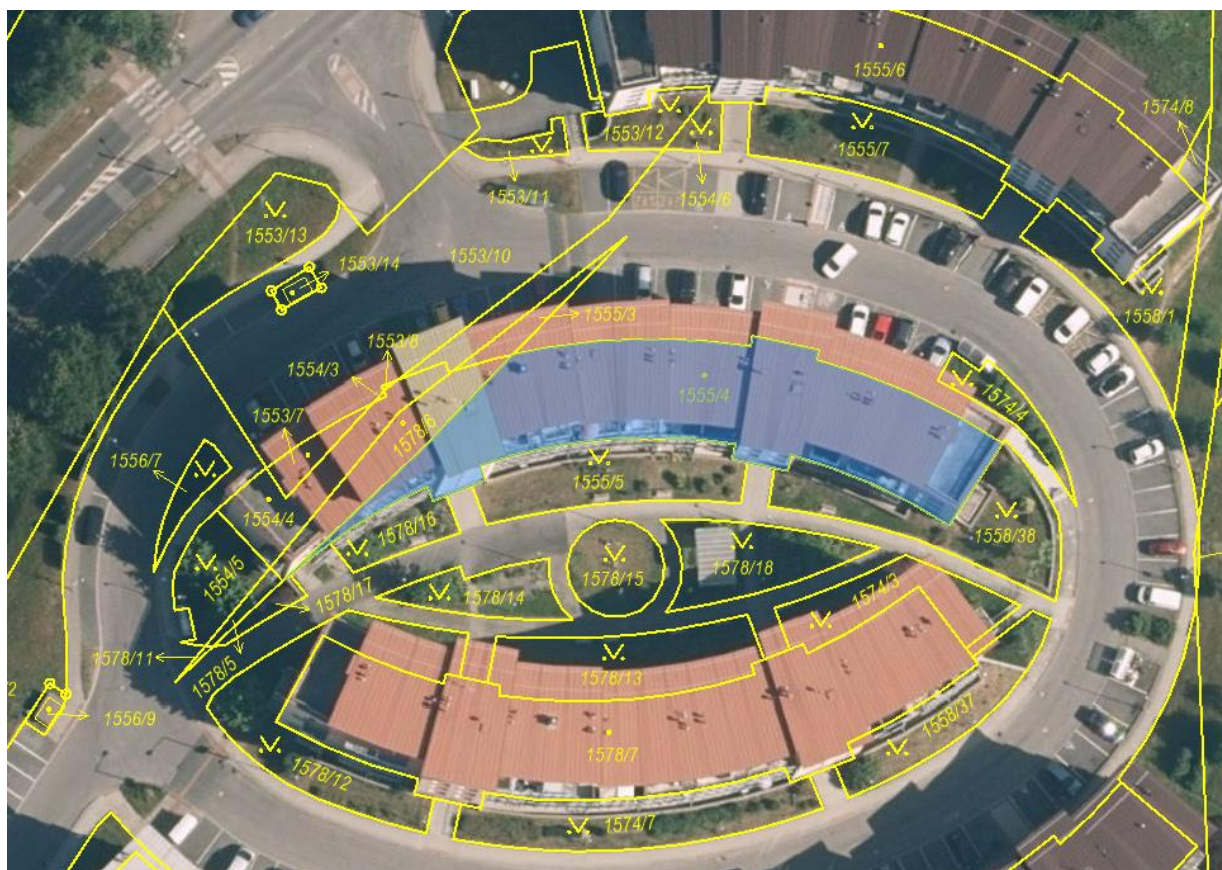


Obr. 2: Katastrální mapa dotčeného území - BD Krejčího 1172/3. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.3. BD Krejčího 1173/5

Předmětný objekt je umístěn na parcelách č. 1553/7; 1553/8; 1554/4; 1555/4; 1578/6; katastrální území Rochlice u Liberce [682314].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.

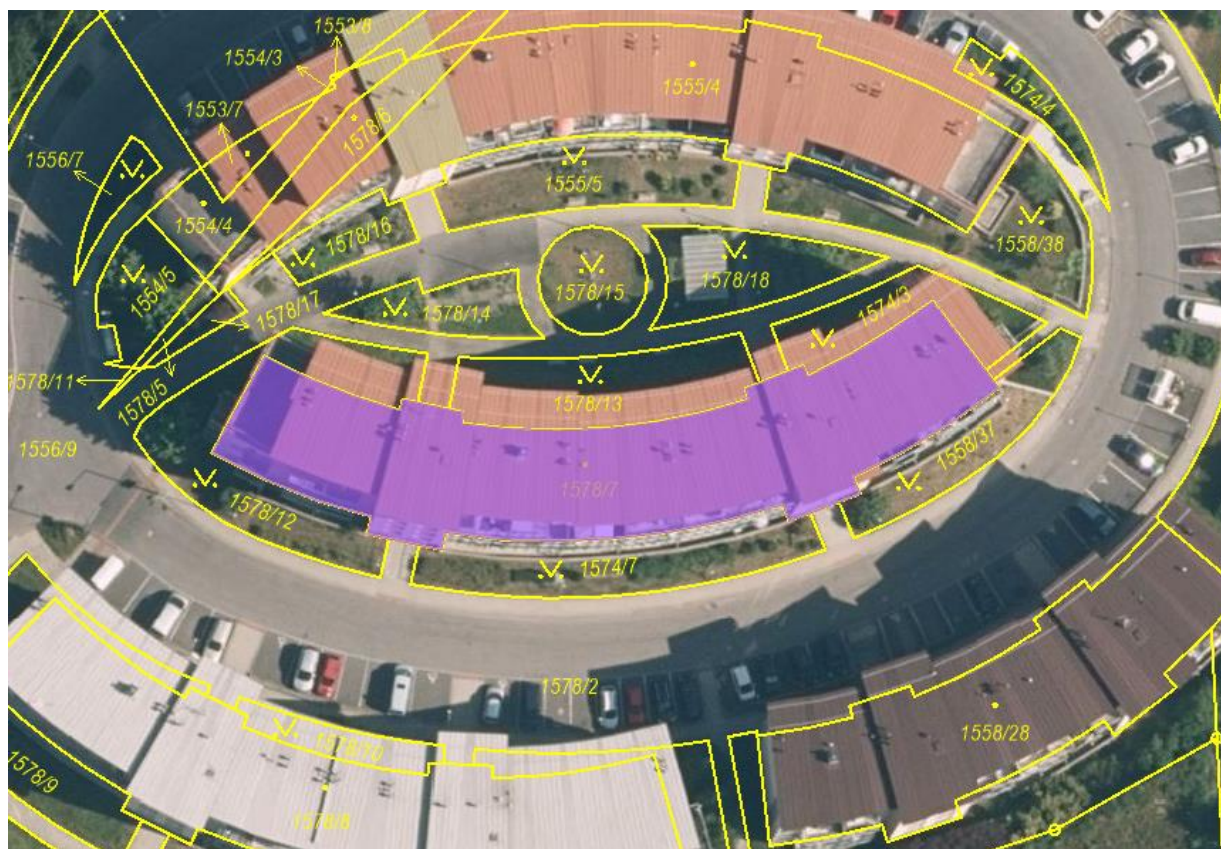


Obr. 3: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1173/5. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.4. BD Krejčího 1174/7

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 1578/7, katastrální území Rochlice u Liberce [682314].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.

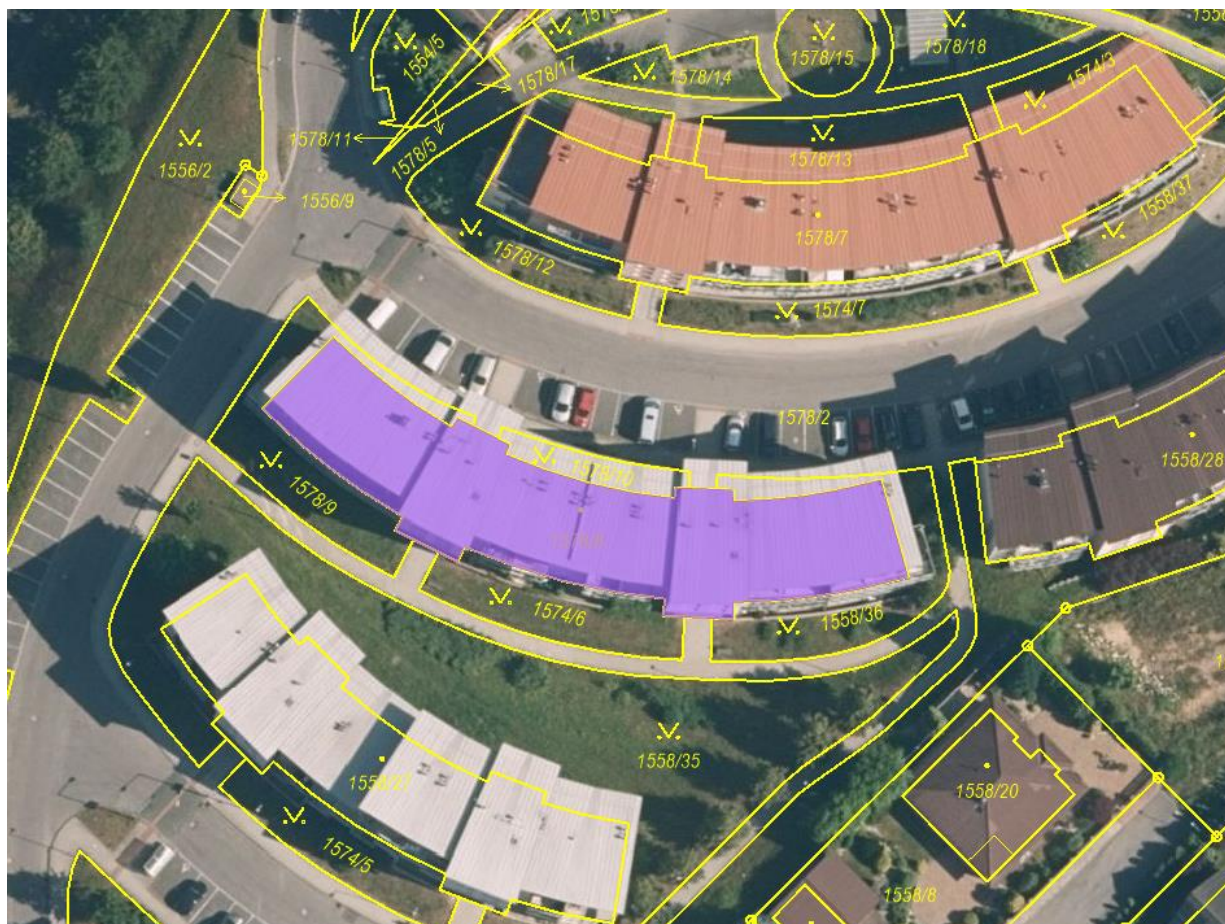


Obr. 4: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1174/7- tělocvična. Zdroj: <https://nahliznidokn.cuzk.cz>.

4.1.5. BD Krejčího 1175/9

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 1578/8, katastrální území Ruprechtice [682144].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 5: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1175/9. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.6. BD Krejčího 1176/11

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 1558/28, katastrální území Rochlice u Liberce [682314].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 6: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1176/11. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.7. BD Krejčího 1177/13

Předmětný objekt je navržen na parcele č. 1558/27, katastrální území Rochlice u Liberce [682314].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.

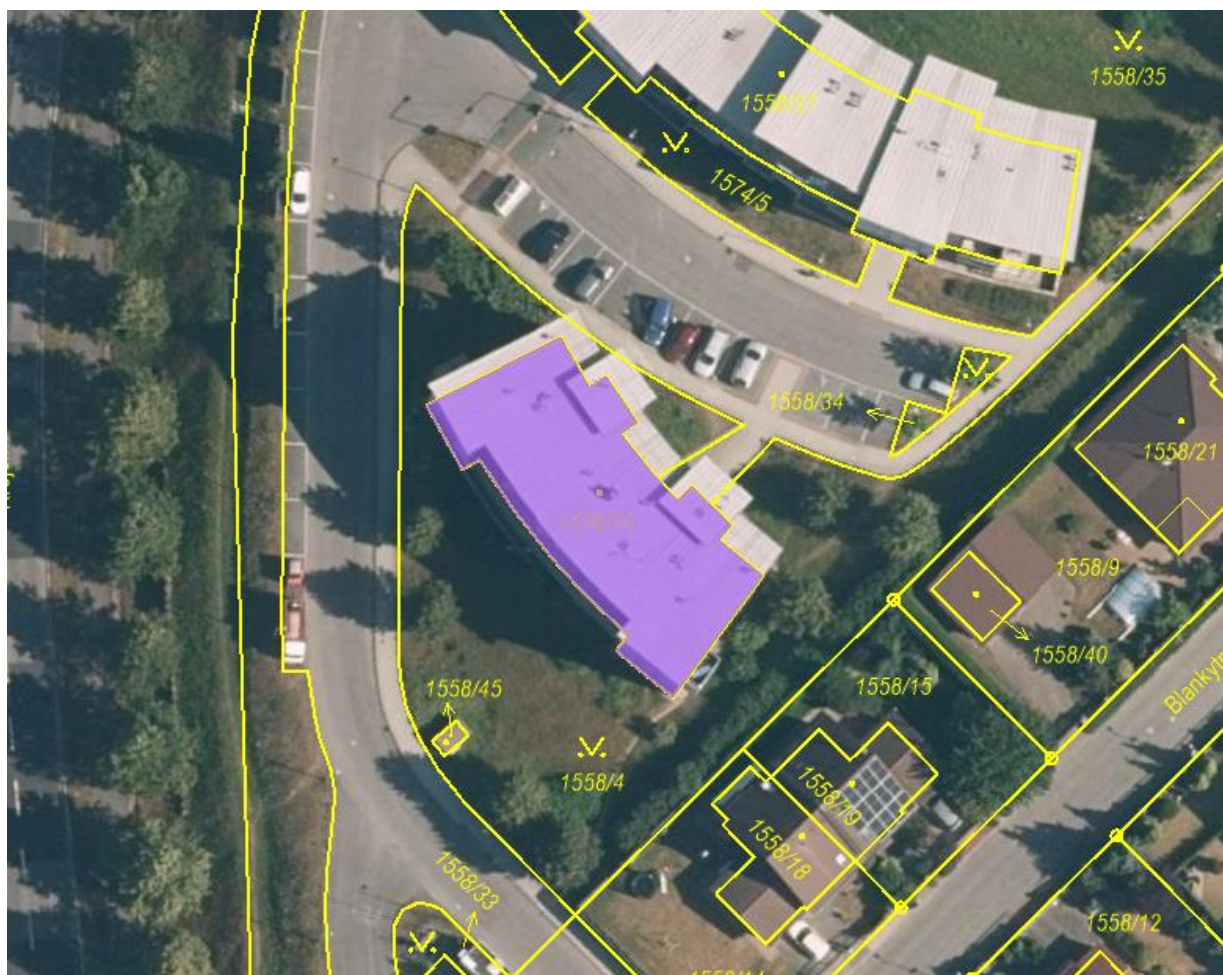


Obr. 7: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1177/13. Zdroj: projektová dokumentace stavby.

4.1.8. BD Krejčího 1178/15

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 1558/26, katastrální území Rochlice u Liberce [682314].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.

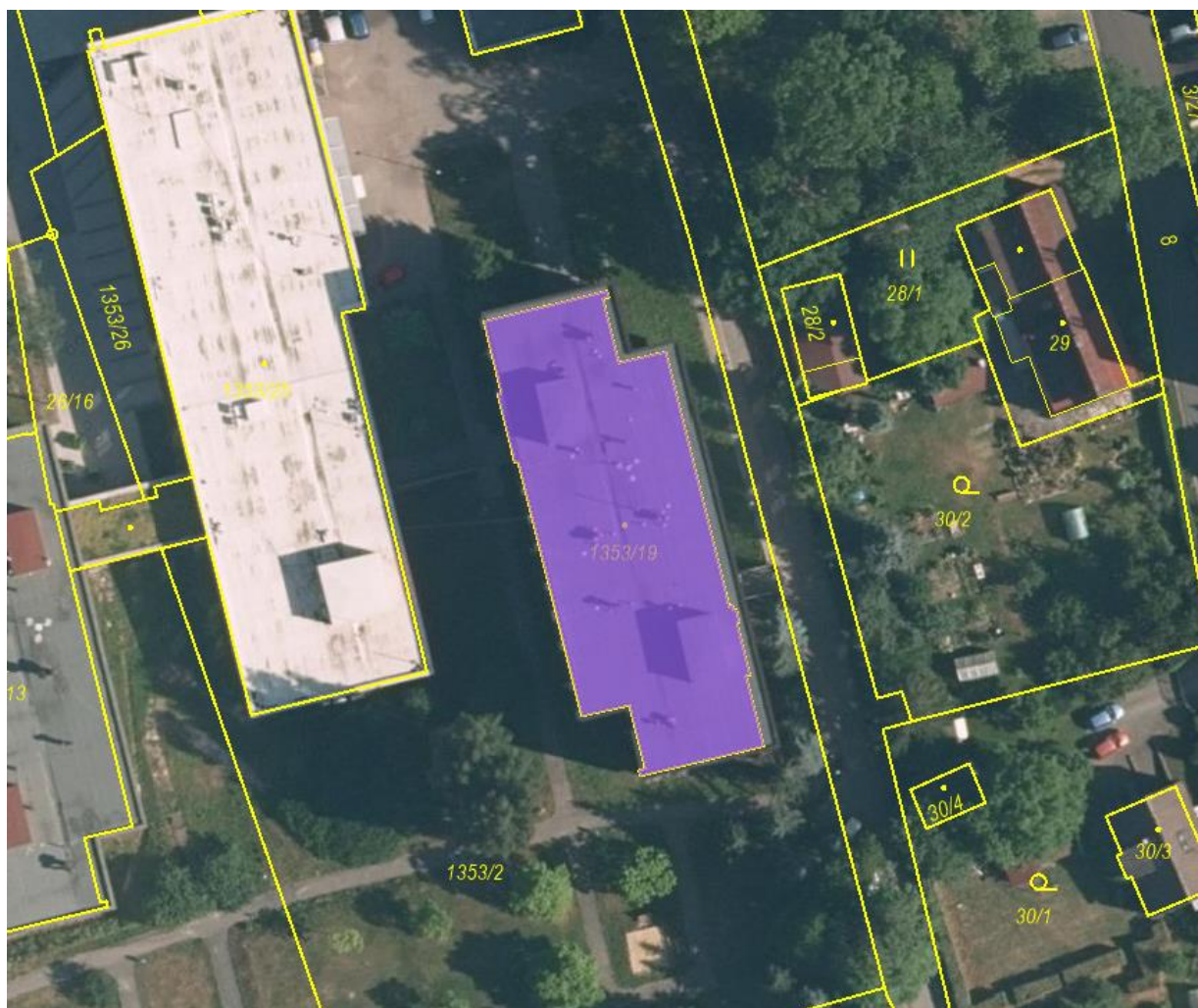


Obr. 8: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1178/15. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.9. BD Nad Sokolovnou 616

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 1353/19, katastrální území Vesec u Liberce [780472].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 9: Katastrální mapa dotčeného území – BD Nad Sokolovnou 616. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.10. MŠ Dětská

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 90/2, katastrální území Vesec u Liberce [780472].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.

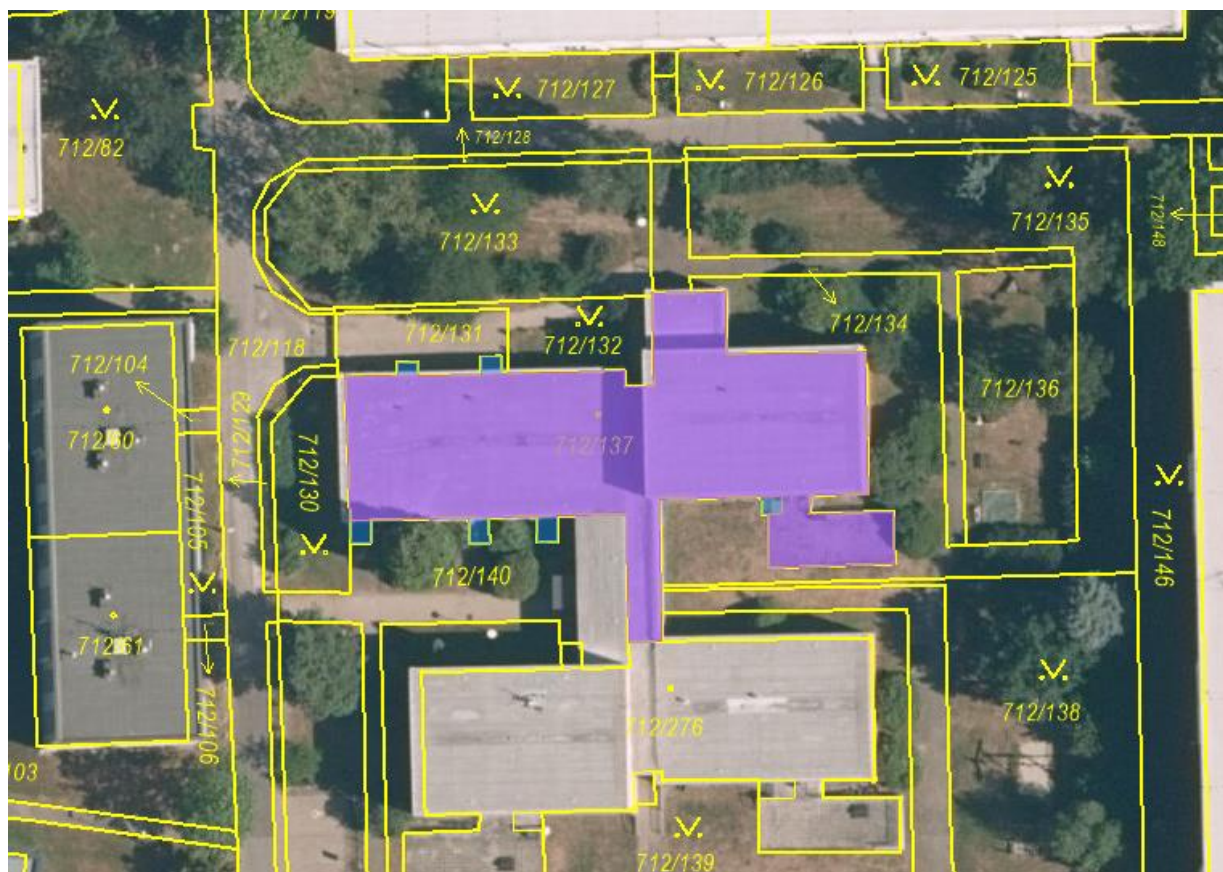


Obr. 10: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Dětská. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.11. MŠ Hvězdička

Předmětný objekt je umístěn na parcelách č. 712/137 a 712/276, katastrální území Rochlice u Liberce [682314].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.

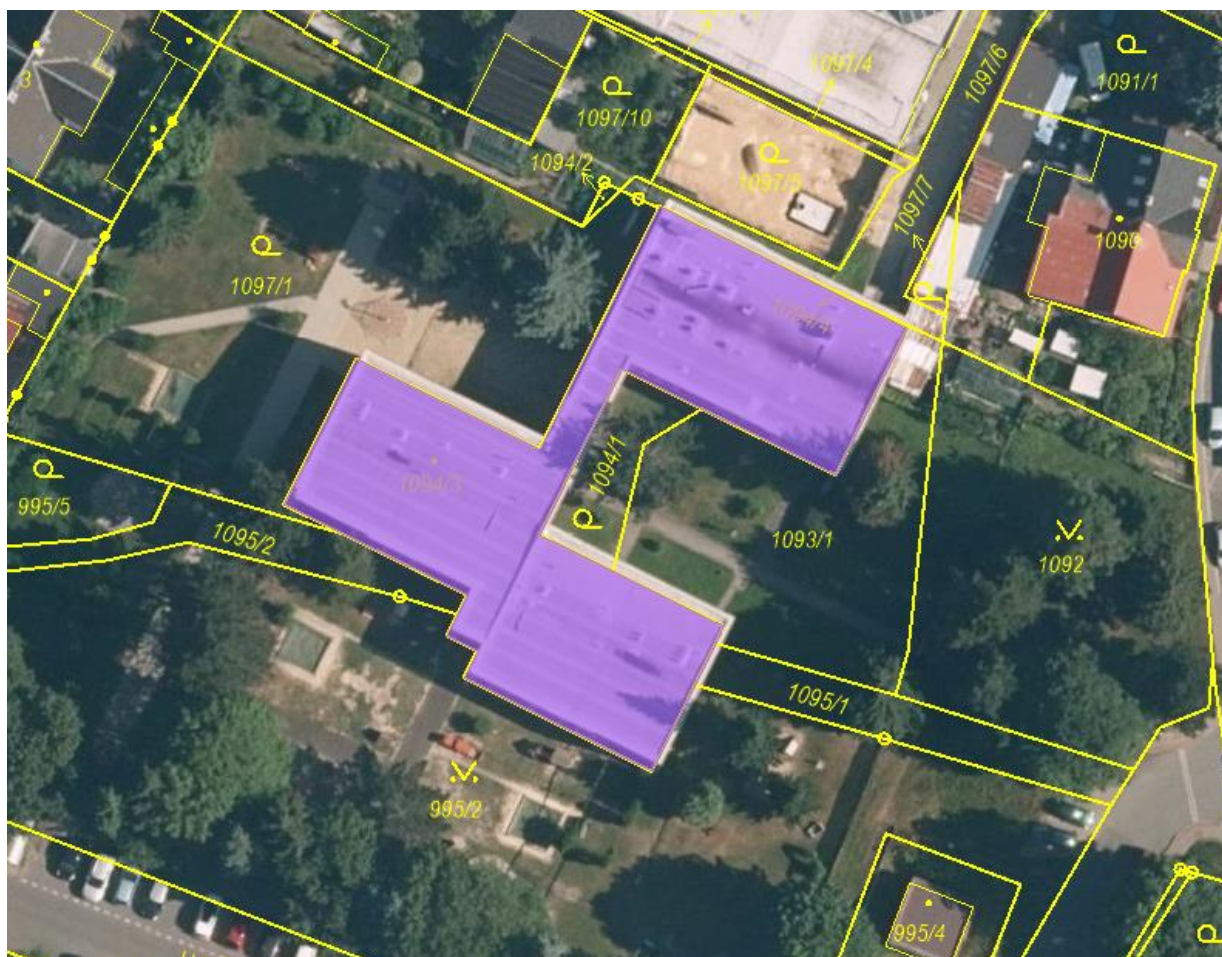


Obr. 11: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Hvězdička. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.12. MŠ Kamarád

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 1094/3, katastrální území Rochlice u Liberce [682314].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.

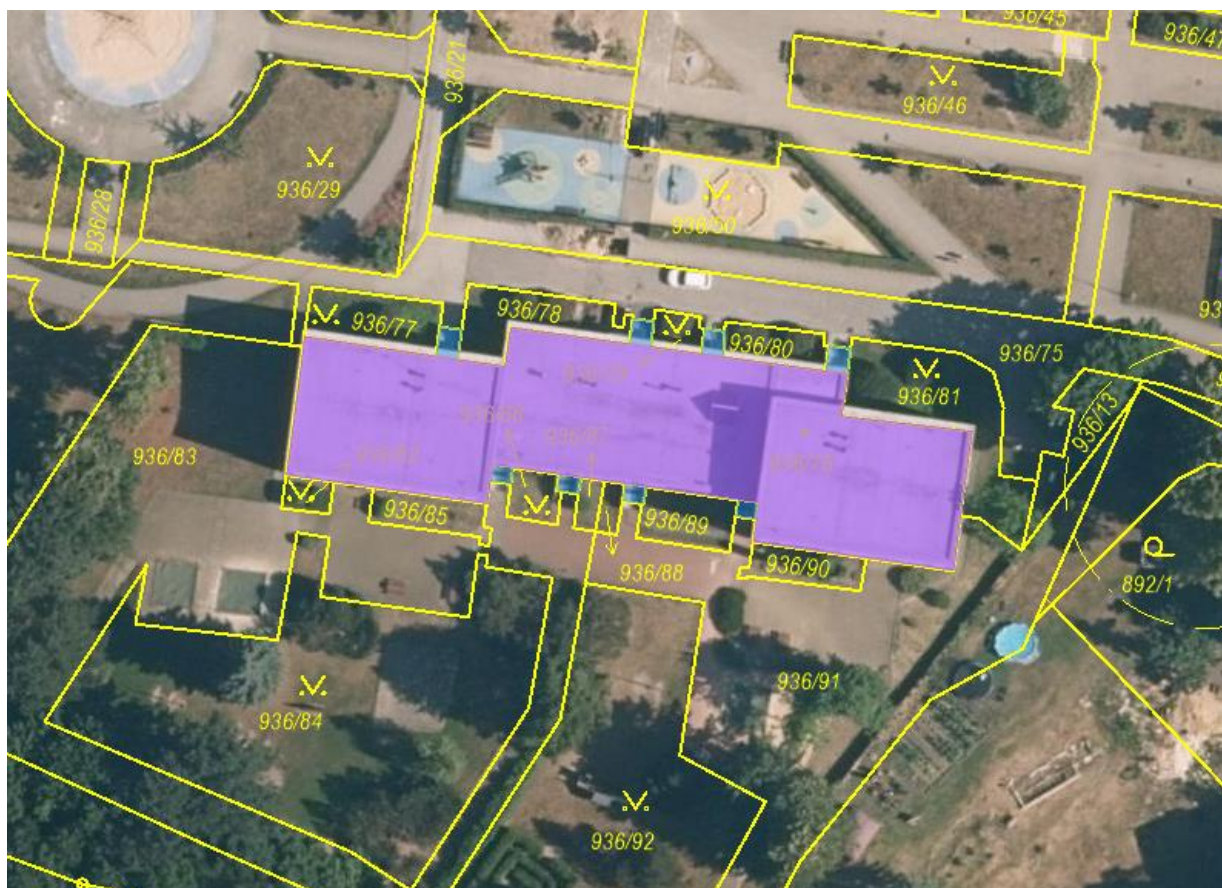


Obr. 12: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Kamarád. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.13. MŠ Klíček

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 936/76, katastrální území Rochlice u Liberce [682314].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.

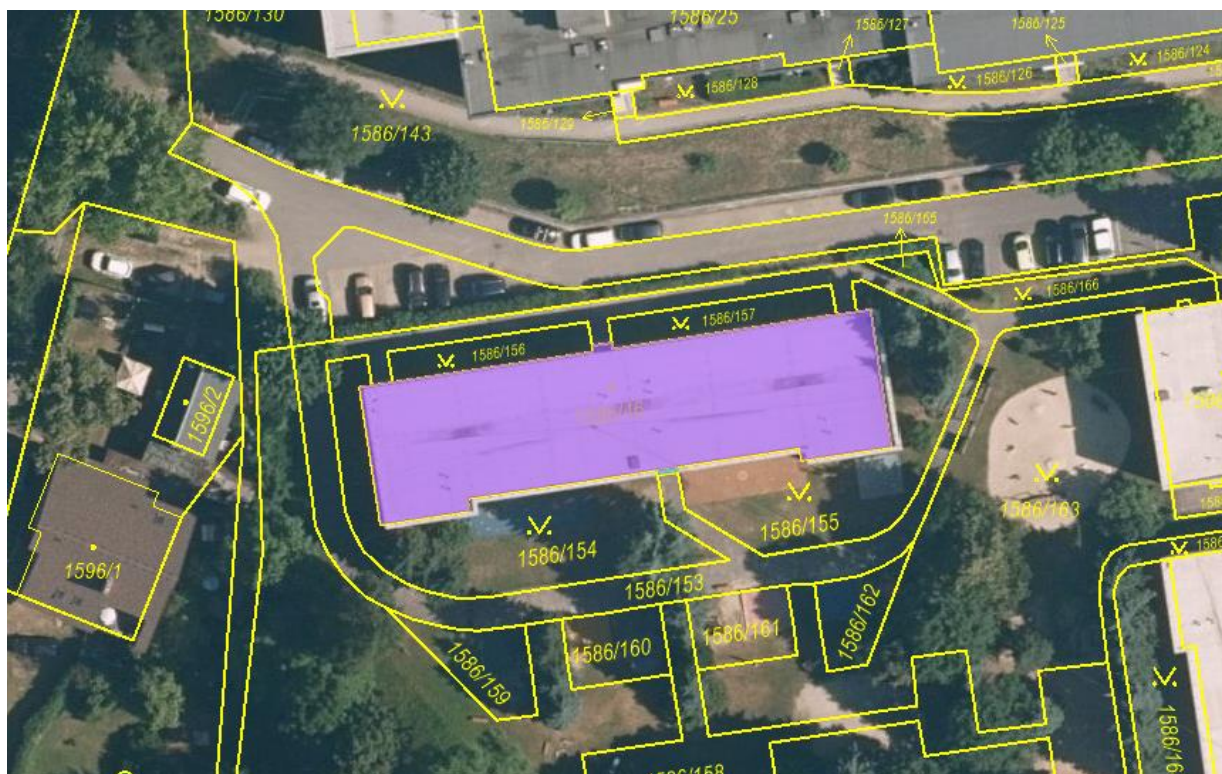


Obr. 13: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Klíček. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.14. MŠ Kytíčka

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 1586/46, katastrální území Rochlice u Liberce [682314].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 14: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Kytíčka. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.15. MŠ Sluníčko

Předmětný objekt je umístěn na parcelách č. 194/2 194/8, katastrální území Nové Pavlovice [682161].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 15: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Sluníčko. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.16. MŠ Stromovka

Předmětný objekt je umístěn na parcelách č. 116/5 a 116/6, katastrální území Františkov u Liberce [682233].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 16: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Stromovka. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.1.17. ZŠ a MŠ Ostašov

Předmětný objekt je umístěn na parcele č. 114/1, katastrální území Ostašov u Liberce [682471].

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 17: Katastrální mapa dotčeného území - ZŠ a MŠ Ostašov. Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>.

4.2. Vyhodnocení spotřeby elektrické energie

4.2.1. BD Česká 617

Vyhodnocení spotřeby elektrické energie není provedeno. V případě instalace FVE na tomto objektu, bude výroba z FVE využita na přímou dodávku do distribuční soustavy. Pro vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není možno instalovanou FVE zařadit do žádosti v rámci dotačního programu RES+.

4.2.2. BD Krejčího 1172/3

Vyhodnocení spotřeby elektrické energie není provedeno. V případě instalace FVE na tomto objektu, bude výroba z FVE využita na přímou dodávku do distribuční soustavy. Pro vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není možno instalovanou FVE zařadit do žádosti v rámci dotačního programu RES+.

4.2.3. BD Krejčího 1173/5

Vyhodnocení spotřeby elektrické energie není provedeno. V případě instalace FVE na tomto objektu, bude výroba z FVE využita na přímou dodávku do distribuční soustavy. Pro vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není možno instalovanou FVE zařadit do žádosti v rámci dotačního programu RES+.

4.2.4. BD Krejčího 1174/7

Vyhodnocení spotřeby elektrické energie není provedeno. V případě instalace FVE na tomto objektu, bude výroba z FVE využita na přímou dodávku do distribuční soustavy. Pro vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není možno instalovanou FVE zařadit do žádosti v rámci dotačního programu RES+.

4.2.5. BD Krejčího 1175/9

Vyhodnocení spotřeby elektrické energie není provedeno. V případě instalace FVE na tomto objektu, bude výroba z FVE využita na přímou dodávku do distribuční soustavy. Pro vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není možno instalovanou FVE zařadit do žádosti v rámci dotačního programu RES+.

4.2.6. BD Krejčího 1176/11

Vyhodnocení spotřeby elektrické energie není provedeno. V případě instalace FVE na tomto objektu, bude výroba z FVE využita na přímou dodávku do distribuční soustavy. Pro vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není možno instalovanou FVE zařadit do žádosti v rámci dotačního programu RES+.

4.2.7. BD Krejčího 1177/13

Vyhodnocení spotřeby elektrické energie není provedeno. V případě instalace FVE na tomto objektu, bude výroba z FVE využita na přímou dodávku do distribuční soustavy. Pro vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není možno instalovanou FVE zařadit do žádosti v rámci dotačního programu RES+.

4.2.8. BD Krejčího 1178/15

Vyhodnocení spotřeby elektrické energie není provedeno. V případě instalace FVE na tomto objektu, bude výroba z FVE využita na přímou dodávku do distribuční soustavy. Pro vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není možno instalovanou FVE zařadit do žádosti v rámci dotačního programu RES+.

4.2.9. BD Nad Sokolovnou 616

Vyhodnocení spotřeby elektrické energie není provedeno. V případě instalace FVE na tomto objektu, bude výroba z FVE využita na přímou dodávku do distribuční soustavy. Pro vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není možno instalovanou FVE zařadit do žádosti v rámci dotačního programu RES+.

4.2.10. MŠ Dětská

Data spotřeb elektrické energie byla poskytnuta zadavatelem v podobě měsíčních faktur za roky 2022 a 2023.

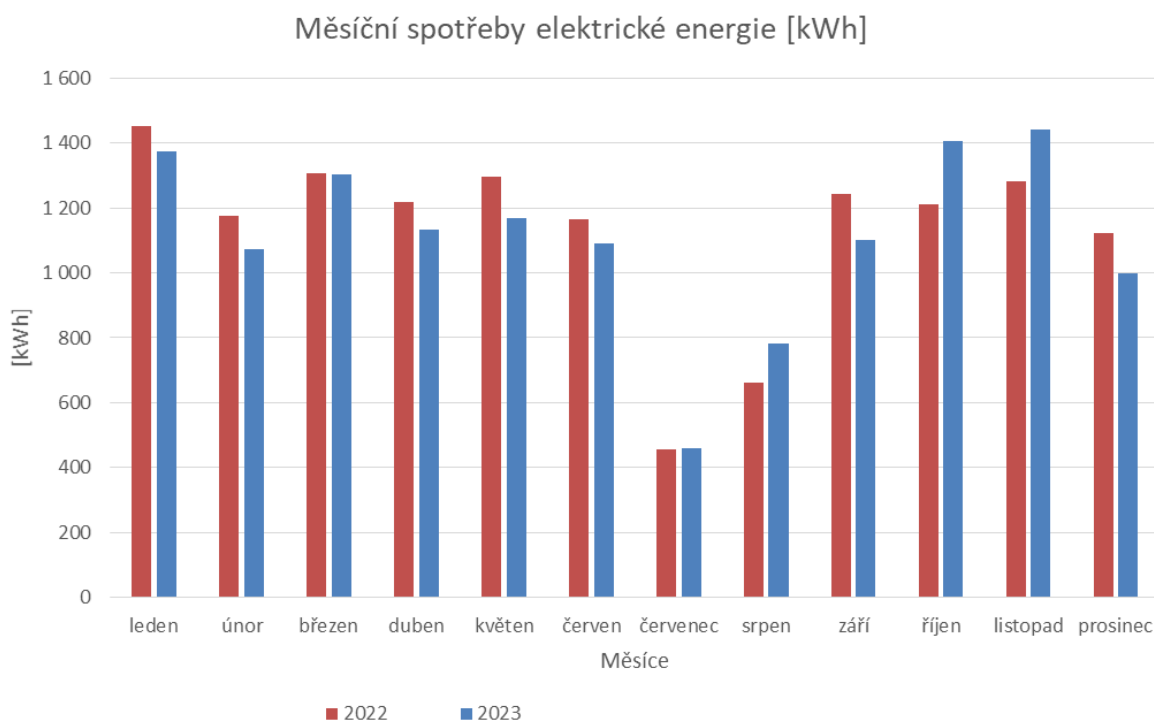
Adresa místa spotřeby:	Dětská 461, 463 12 Liberec
EAN odběrného místa:	859182400406611577

Rok	Spotřeba celkem [MWh]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/MWh]
2022	13,584	80255	5908
2023	13,335	101691	7626
Průměr	13,460	90973	6767

Tab. 1: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Dětská – část 1.

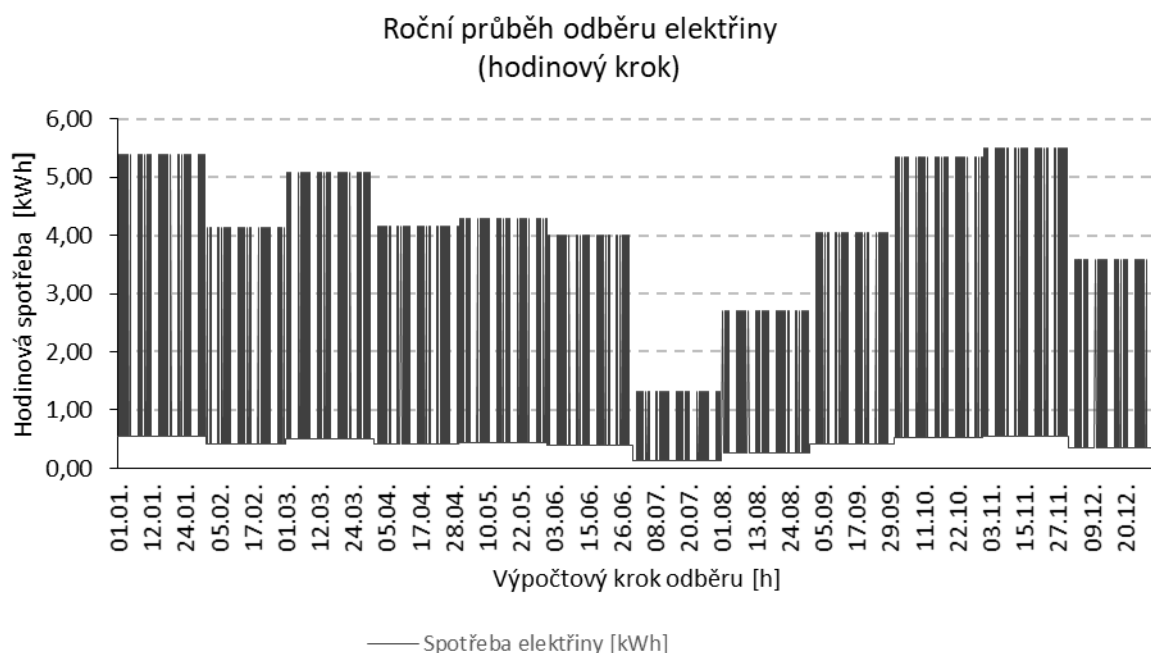
Rok	Spotřeba celkem [GJ]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/GJ]
2022	48,9	80255	1641
2023	48,0	101691	2118
Průměr	48,5	90973	1880

Tab. 2: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Dětská – část 2.



Obr. 1: Roční spotřeba elektrické energie za období 2022/23 - MŠ Dětská.

Z dat spotřeby byl odhadnut předpokládaný průběh spotřeby elektrické energie v průběhu roku v hodinovém kroku. Uvažovaná spotřeba elektrické energie je z roku 2023. Hodinový průběh spotřeby elektrické energie v objektu je použit pro výpočet vlastní využitelnosti vyrobené energie z FVE a k ekonomickému vyhodnocení instalace FVE.



Obr. 2: Roční průběh spotřeby elektrické energie - MŠ Dětská.

4.2.11. MŠ Hvězdička

Data spotřeb elektrické energie byla poskytnuta zadavatelem v podobě ročních faktur za roky 2022 a 2023.

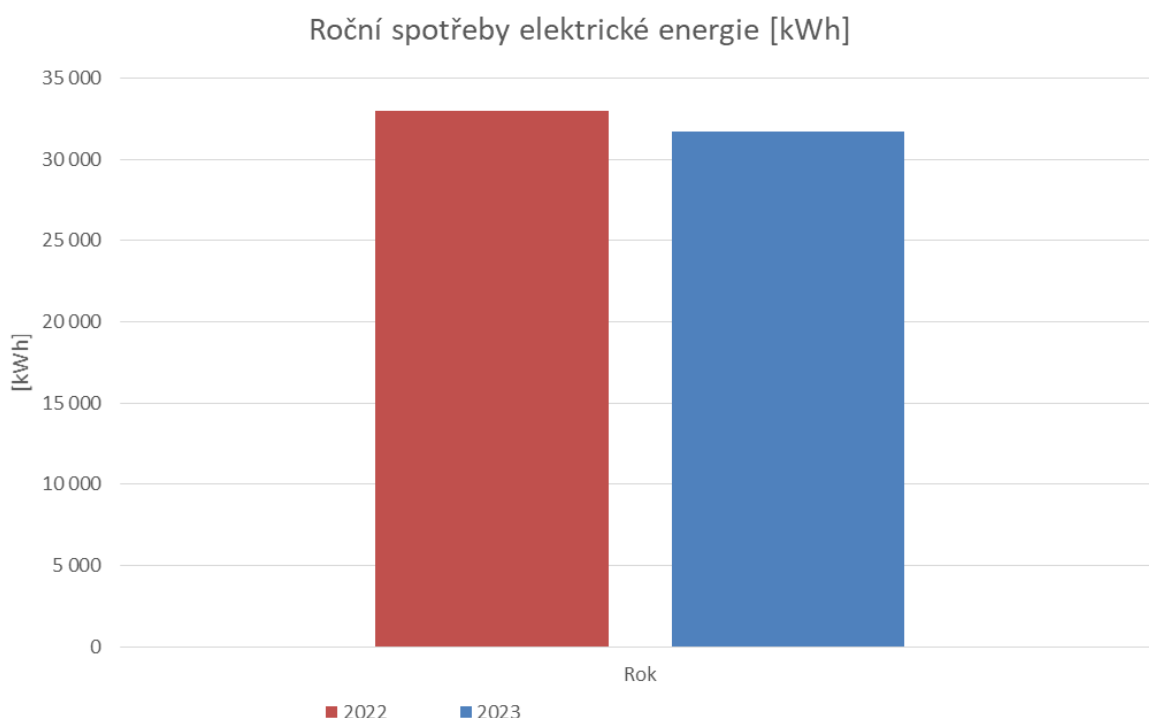
Adresa místa spotřeby:	Gagarinova 788/9, 460 06 Liberec
EAN odběrného místa:	859182400406574223

Rok	Spotřeba celkem [MWh]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/MWh]
2022	33,013	146655	4442
2023	31,706	185692	5857
Průměr	32,360	166174	5150

Tab. 3: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Hvězdička – část 1.

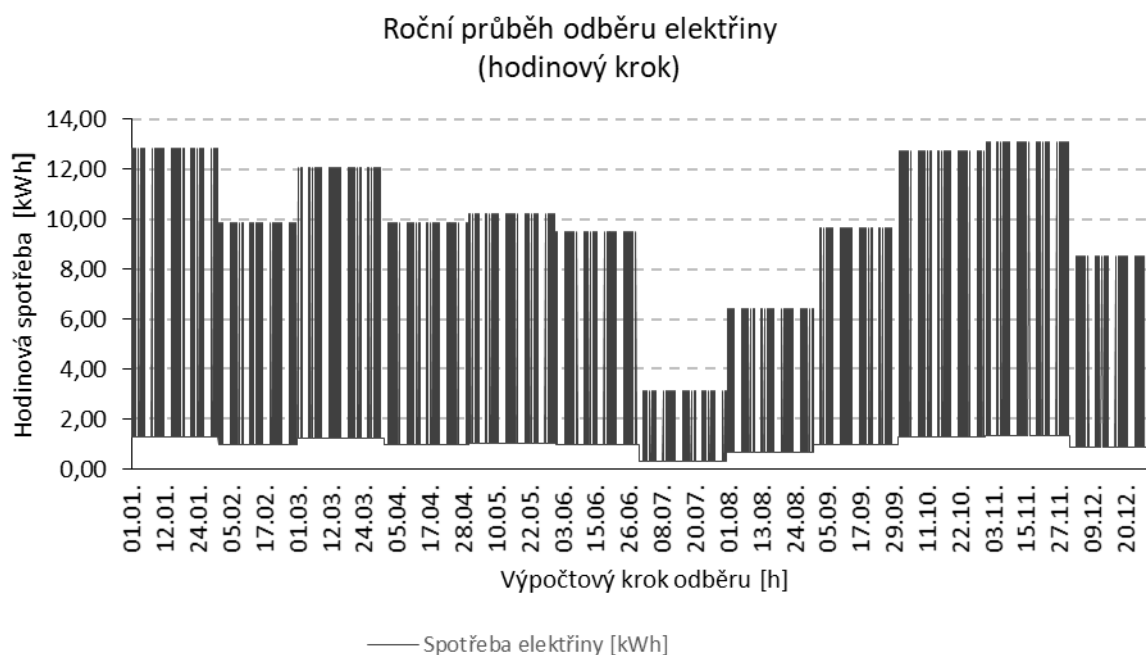
Rok	Spotřeba celkem [GJ]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/GJ]
2022	118,8	146655	1234
2023	114,1	185692	1627
Průměr	116,5	166174	1430

Tab. 4: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Hvězdička – část 2.



Obr. 3: Roční spotřeba elektrické energie za období 2022/23 - MŠ Hvězdička.

Z dat spotřeby byl odhadnut předpokládaný průběh spotřeby elektrické energie v průběhu roku v hodinovém kroku. Uvažovaná spotřeba elektrické energie je z roku 2023. Hodinový průběh spotřeby elektrické energie v objektu je použit pro výpočet vlastní využitelnosti vyrobené energie z FVE a k ekonomickému vyhodnocení instalace FVE.



Obr. 4: Roční průběh spotřeby elektrické energie - MŠ Hvězdička.

4.2.12. MŠ Kamarád

Data spotřeb elektrické energie byla poskytnuta zadavatelem v podobě měsíčních faktur za roky 2022 a 2023.

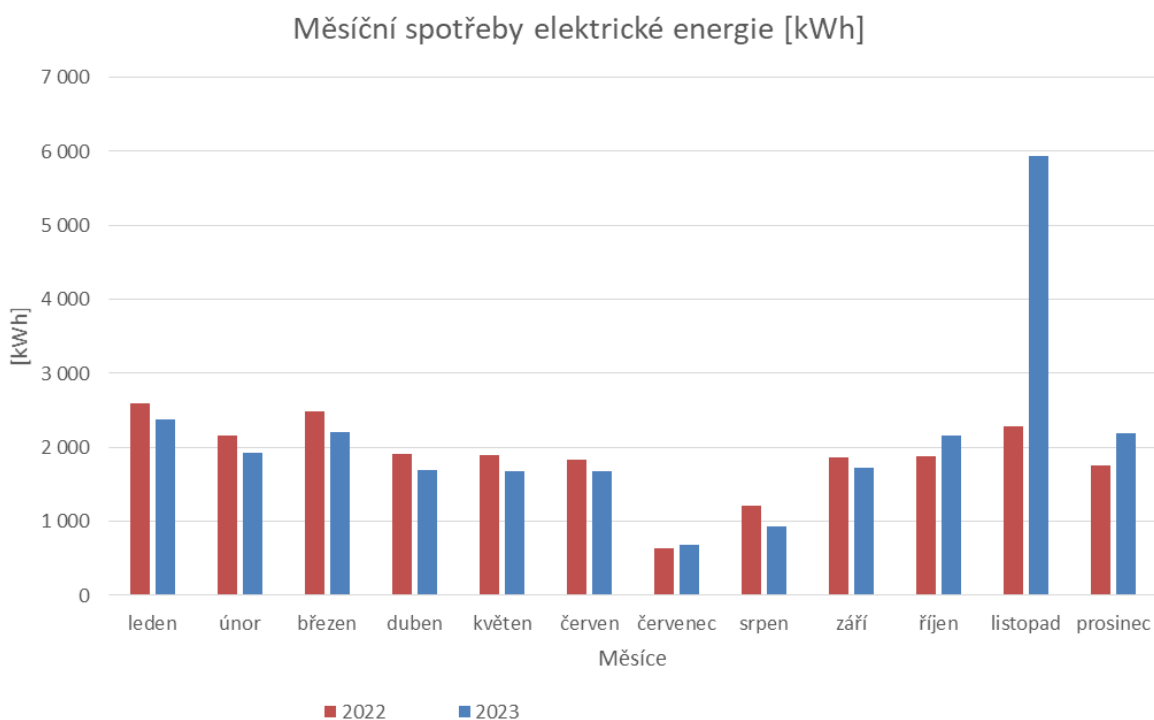
Adresa místa spotřeby:	Dělnická 831/7, 460 06 Liberec
EAN odběrného místa:	859182400406828319

Rok	Spotřeba celkem [MWh]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/MWh]
2022	22,515	127085	5644
2023	25,185	183262	7277
Průměr	23,850	155174	6461

Tab. 5: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Kamarád – část 1.

Rok	Spotřeba celkem [GJ]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/GJ]
2022	81,1	127085	1568
2023	90,7	183262	2021
Průměr	85,9	155174	1795

Tab. 6: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Kamarád – část 2.



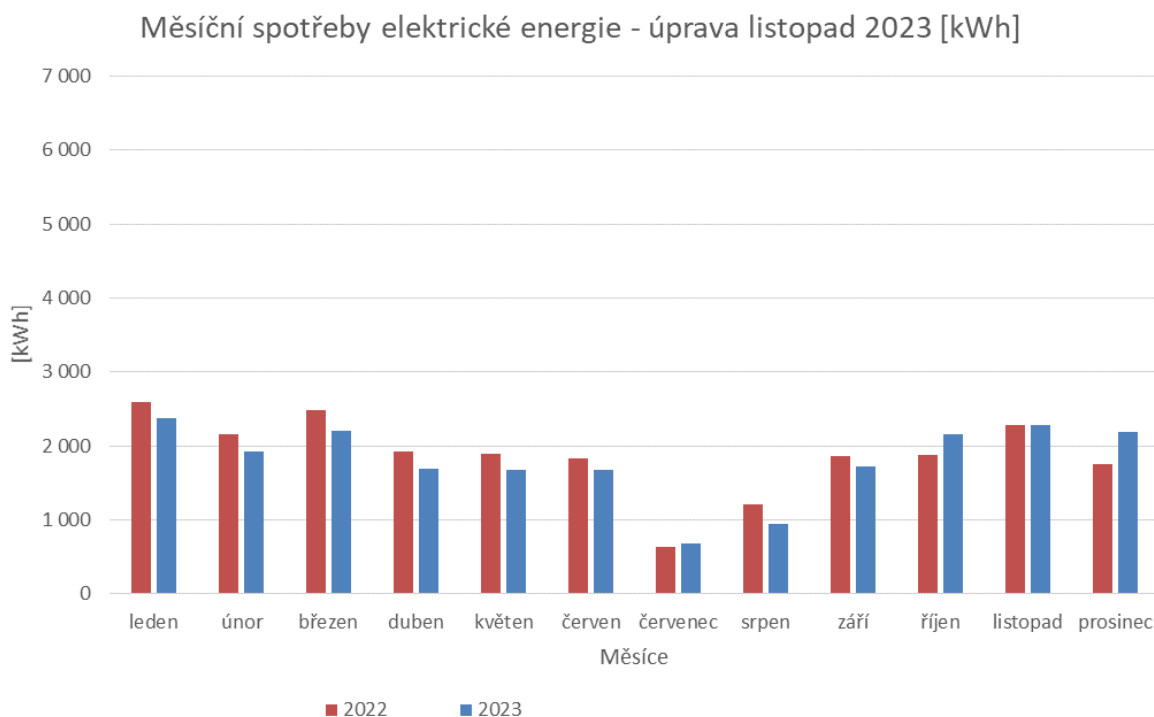
Obr. 5: Roční spotřeba elektrické energie za období 2022/23 - MŠ Kamarád.

Z dat spotřeb z faktur je znatelný významný nárůst spotřeby elektřiny v listopadu 2023. Dle informací od zadavatele bylo toto způsobeno spotřebou zařízení pro vysoušení objektu kvůli zatečení vody do objektu. Data byla proto harmonizována na běžný provoz. Spotřeba pro měsíc listopad byla převzata z roku 2022.

Rok	Upravená spotřeba celkem [MWh]	Upravená celkem cena s DPH [Kč]	Upravená průměrná cena [Kč/MWh]
2022	22,515	127 085	5644
2023*	21,519	160 680	7467
Průměr	22,017	143 883	6556

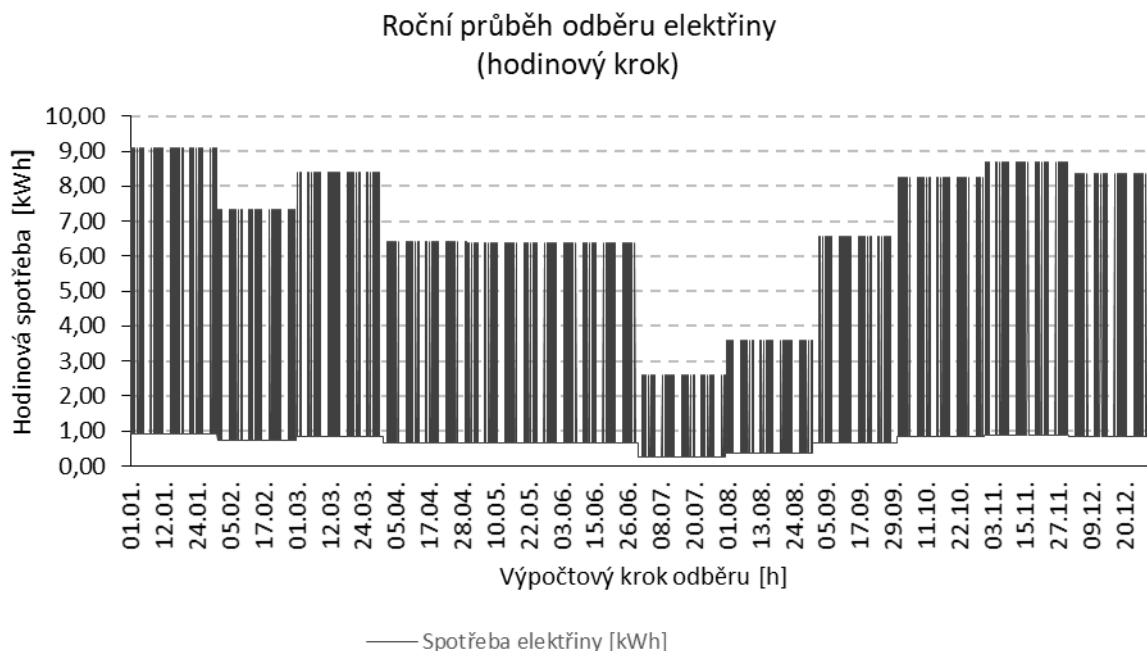
Tab. 7: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Kamarád – úprava listopad 2023.

Průměrná roční spotřeba po úpravě činí 22 017 kWh/rok. S touto průměrnou roční spotřebou a upravenou cenou je dále uvažováno ve výpočtech.



Obr. 6: Roční spotřeba elektrické energie za období 2022/23 - MŠ Kamarád – úprava listopad 2023.

Z dat spotřeby byl odhadnut předpokládaný průběh spotřeby elektrické energie v průběhu roku v hodinovém kroku. Uvažovaná spotřeba elektrické energie je z roku 2023, včetně redukované spotřeby za měsíc listopad. Hodinový průběh spotřeby elektrické energie v objektu je použit pro výpočet vlastní využitelnosti vyrobené energie z FVE a k ekonomickému vyhodnocení instalace FVE.



Obr. 7: Roční průběh spotřeby elektrické energie - MŠ Kamarád.

4.2.13. MŠ Klíček

Data spotřeb elektrické energie byla poskytnuta zadavatelem v podobě měsíčních faktur za roky 2022 a 2023.

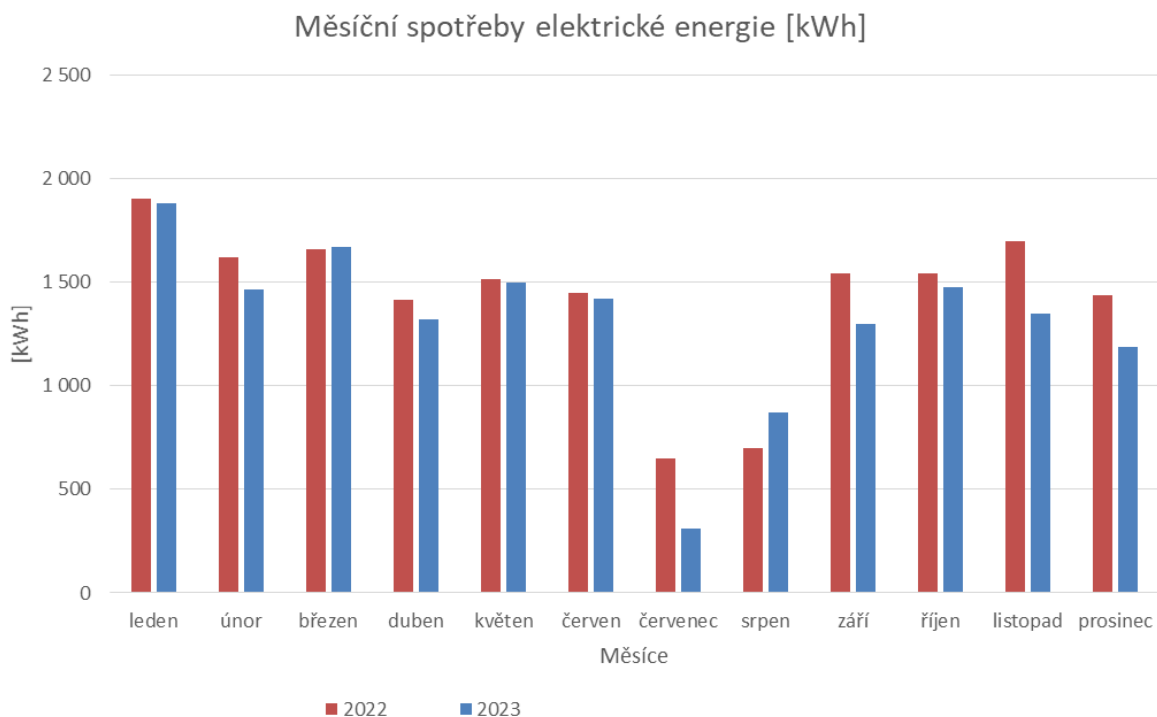
Adresa místa spotřeby:	Žitná 832/19, 460 06 Liberec
EAN odběrného místa:	859182400406822164

Rok	Spotřeba celkem [MWh]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/MWh]
2022	17,140	109772	6404
2023	15,754	140058	8890
Průměr	16,447	124915	7647

Tab. 8: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Klíček – část 1.

Rok	Spotřeba celkem [GJ]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/GJ]
2022	61,7	109772	1779
2023	56,7	140058	2470
Průměr	59,2	124915	2124

Tab. 9: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Klíček – část 2.



Obr. 8: Roční spotřeba elektrické energie za období 2022/23 - MŠ Klíček.

Z dat spotřeby byl odhadnut předpokládaný průběh spotřeby elektrické energie v průběhu roku v hodinovém kroku. Uvažovaná spotřeba elektrické energie je z roku 2023. Hodinový průběh spotřeby elektrické energie v objektu je použit pro výpočet vlastní využitelnosti vyrobené energie z FVE a k ekonomickému vyhodnocení instalace FVE.



Obr. 9: Roční průběh spotřeby elektrické energie - MŠ Klíček.

4.2.14. MŠ Kytička

Data spotřeb elektrické energie byla poskytnuta zadavatelem v podobě měsíčních faktur za roky 2022 a 2023.

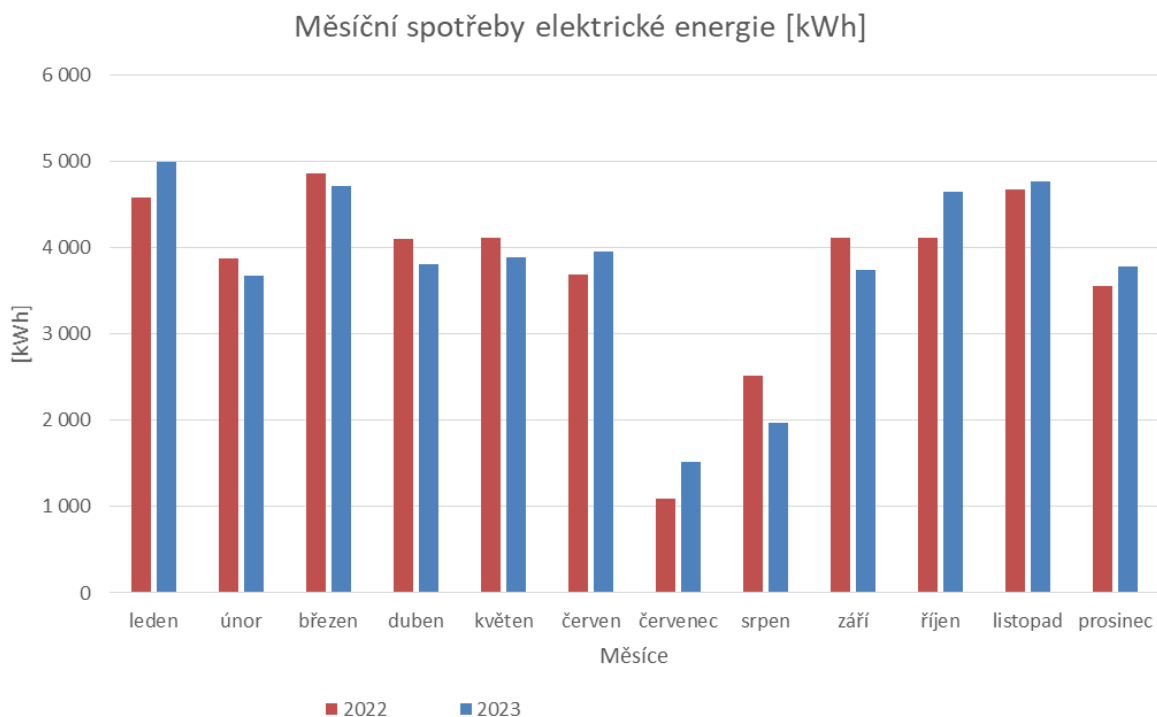
Adresa místa spotřeby:	Burianova 972/2, 460 06 Liberec
EAN odběrného místa:	859182400406828395

Rok	Spotřeba celkem [MWh]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/MWh]
2022	45,320	242968	5361
2023	45,470	332047	7303
Průměr	45,395	287507	6332

Tab. 10: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Kytička – část 1.

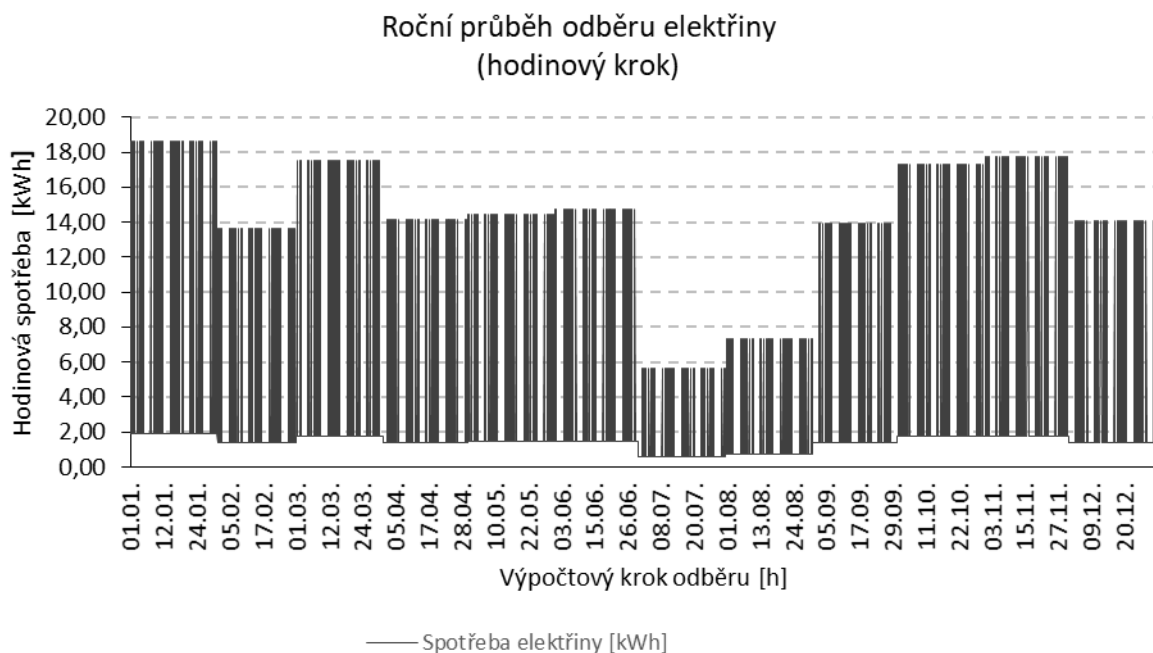
Rok	Spotřeba celkem [GJ]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/GJ]
2022	163,2	242968	1489
2023	163,7	332047	2028
Průměr	163,4	287507	1759

Tab. 11: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Kytička – část 2.



Obr. 10: Roční spotřeba elektrické energie za období 2022/23 - MŠ Kytíčka.

Z dat spotřeby byl odhadnut předpokládaný průběh spotřeby elektrické energie v průběhu roku v hodinovém kroku. Uvažovaná spotřeba elektrické energie je z roku 2023. Hodinový průběh spotřeby elektrické energie v objektu je použit pro výpočet vlastní využitelnosti vyrobené energie z FVE a k ekonomickému vyhodnocení instalace FVE.



Obr. 11: Roční průběh spotřeby elektrické energie - MŠ Kytíčka.

4.2.15. MŠ Sluníčko

Data spotřeb elektrické energie byla poskytnuta zadavatelem v podobě ročních faktur za roky 2022 a 2023.

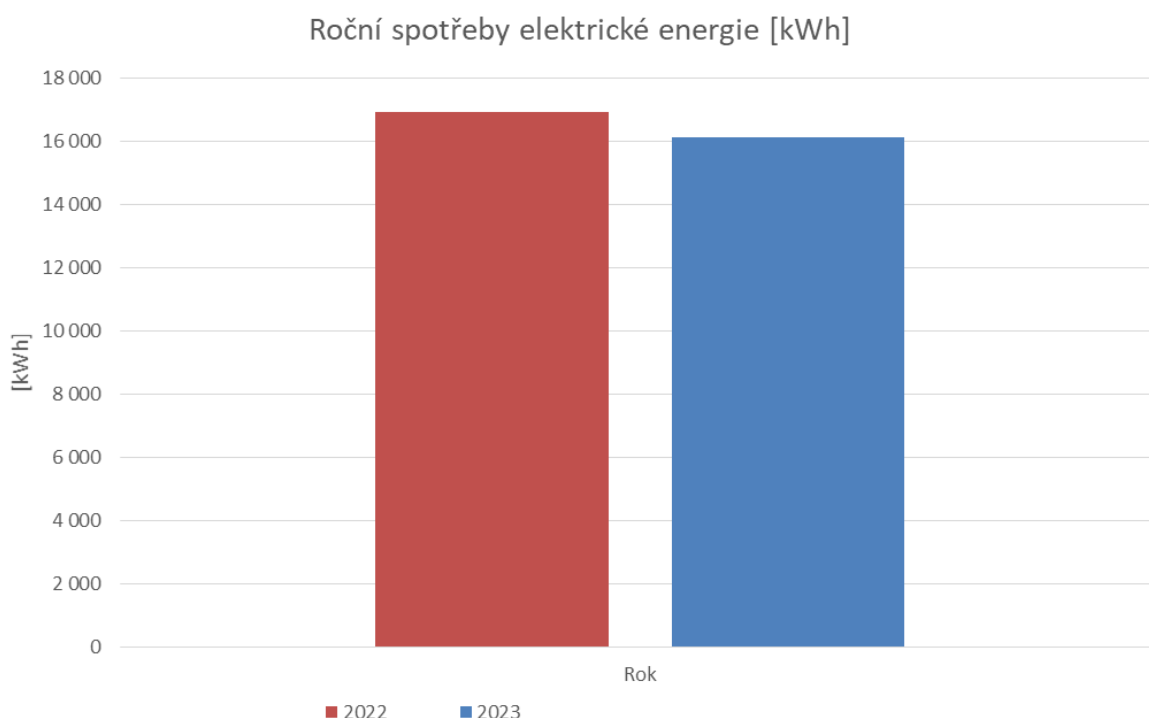
Adresa místa spotřeby:	Bezová 274/1, 460 14 Liberec
EAN odběrného místa:	859182400406882212

Rok	Spotřeba celkem [MWh]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/MWh]
2022	16,921	90025	5320
2023	16,134	109047	6759
Průměr	16,528	99536	6040

Tab. 12: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Sluníčko – část 1.

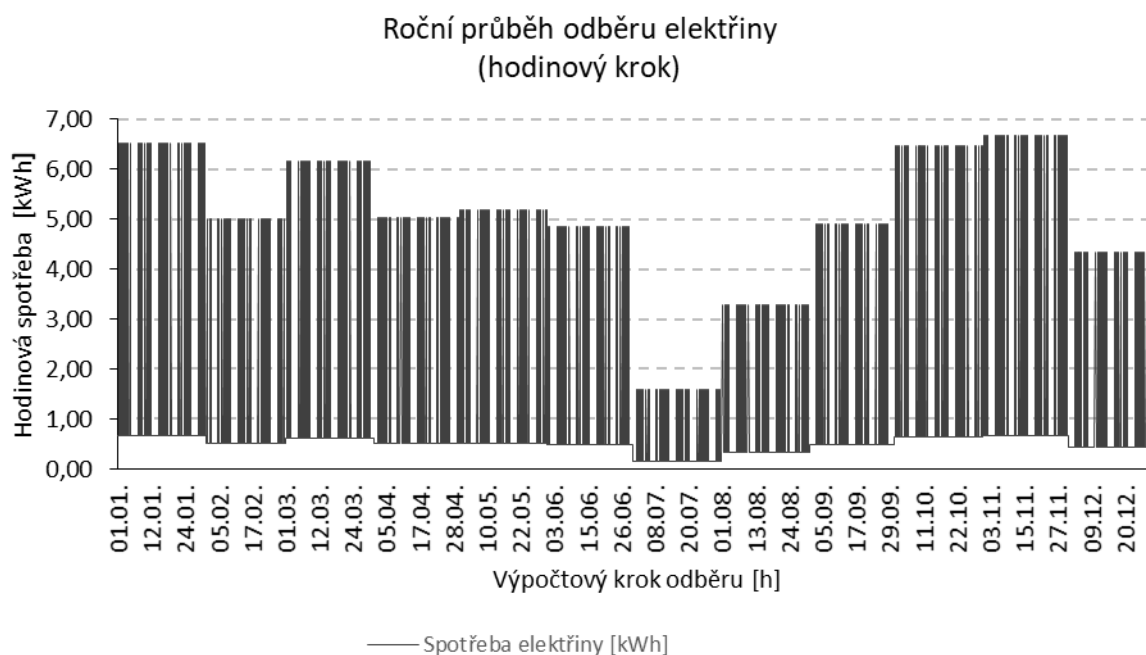
Rok	Spotřeba celkem [GJ]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/GJ]
2022	60,9	90025	1478
2023	58,1	109047	1877
Průměr	59,5	99536	1678

Tab. 13: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Sluníčko – část 2.



Obr. 12: Roční spotřeba elektrické energie za období 2022/23 - MŠ Sluníčko.

Z dat spotřeby byl odhadnut předpokládaný průběh spotřeby elektrické energie v průběhu roku v hodinovém kroku. Uvažovaná spotřeba elektrické energie je z roku 2023. Hodinový průběh spotřeby elektrické energie v objektu je použit pro výpočet vlastní využitelnosti vyrobené energie z FVE a k ekonomickému vyhodnocení instalace FVE.



Obr. 13: Roční průběh spotřeby elektrické energie - MŠ Sluníčko.

4.2.16. MŠ Stromovka

Data spotřeb elektrické energie byla poskytnuta zadavatelem v podobě ročních faktur za roky 2022 a 2023.

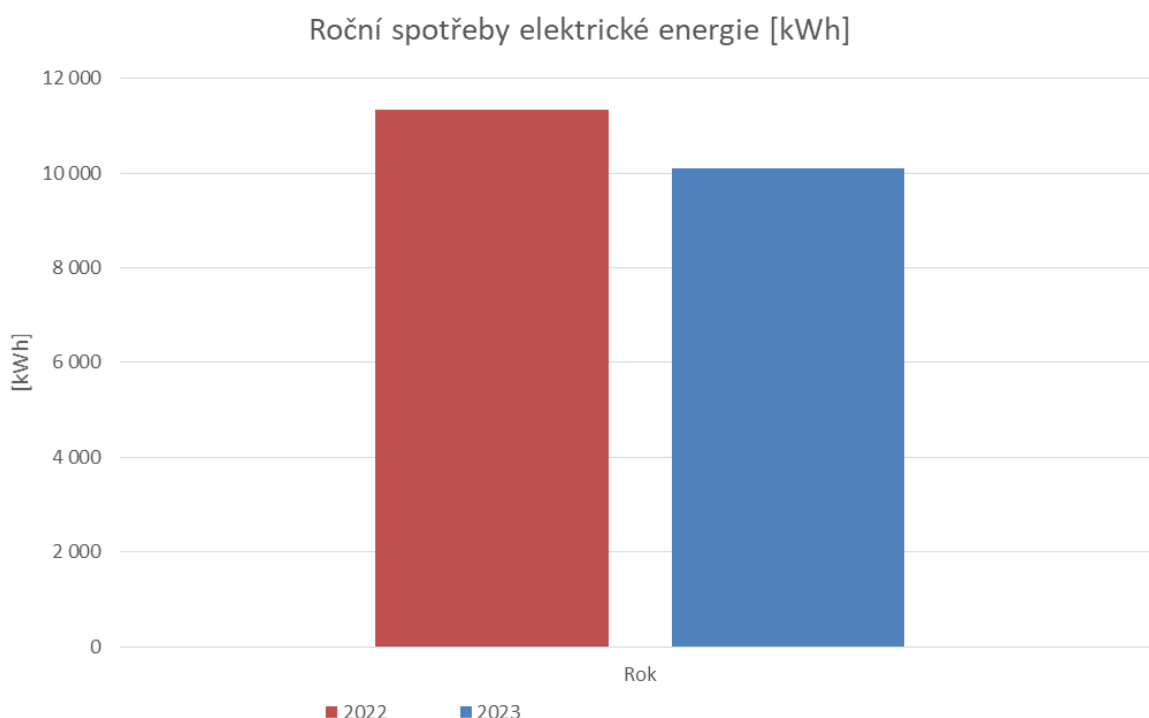
Adresa místa spotřeby:	Stromovka 285/1, 460 10 Liberec
EAN odběrného místa:	859182400406530564

Rok	Spotřeba celkem [MWh]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/MWh]
2022	11,332	63852	5635
2023	10,098	73545	7283
Průměr	10,715	68698	6459

Tab. 14: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Stromovka – část 1.

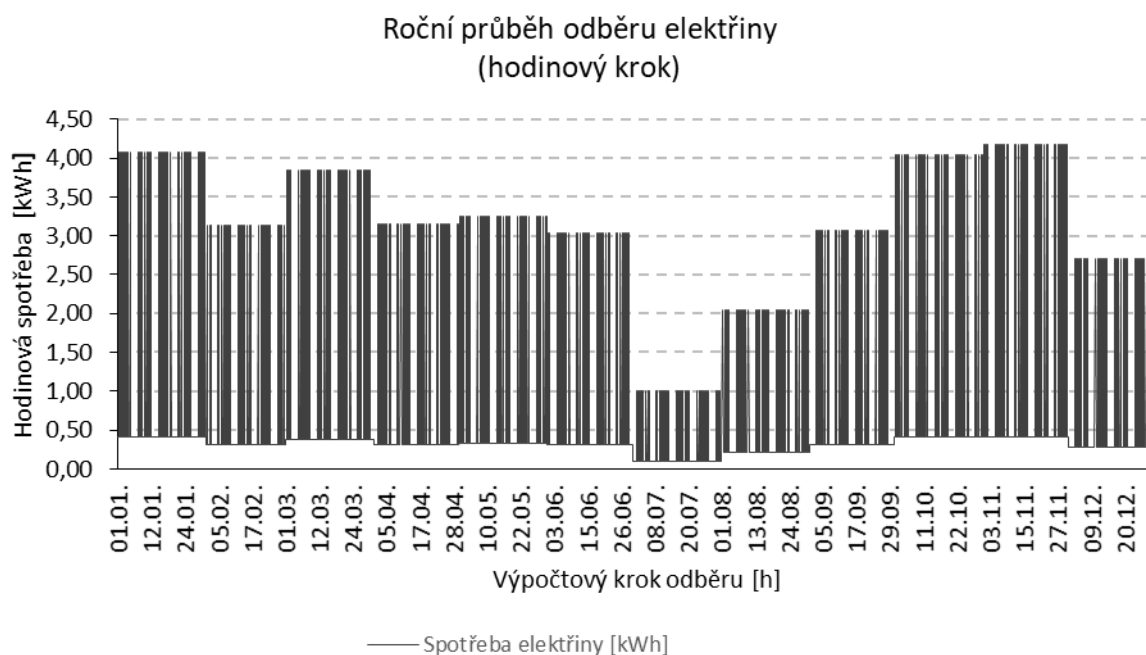
Rok	Spotřeba celkem [GJ]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/GJ]
2022	40,8	63852	1565
2023	36,4	73545	2023
Průměr	38,6	68698	1794

Tab. 15: Přehled spotřeb elektrické energie - MŠ Stromovka – část 2.



Obr. 14: Roční spotřeba elektrické energie za období 2022/23 - MŠ Stromovka.

Z dat spotřeby byl odhadnut předpokládaný průběh spotřeby elektrické energie v průběhu roku v hodinovém kroku. Uvažovaná spotřeba elektrické energie je z roku 2023. Hodinový průběh spotřeby elektrické energie v objektu je použit pro výpočet vlastní využitelnosti vyrobené energie z FVE a k ekonomickému vyhodnocení instalace FVE.



Obr. 15: Roční průběh spotřeby elektrické energie - MŠ Stromovka.

4.2.17. ZŠ a MŠ Ostašov

Data spotřeb elektrické energie byla poskytnuta zadavatelem v podobě ročních faktur za roky 2022 a 2023.

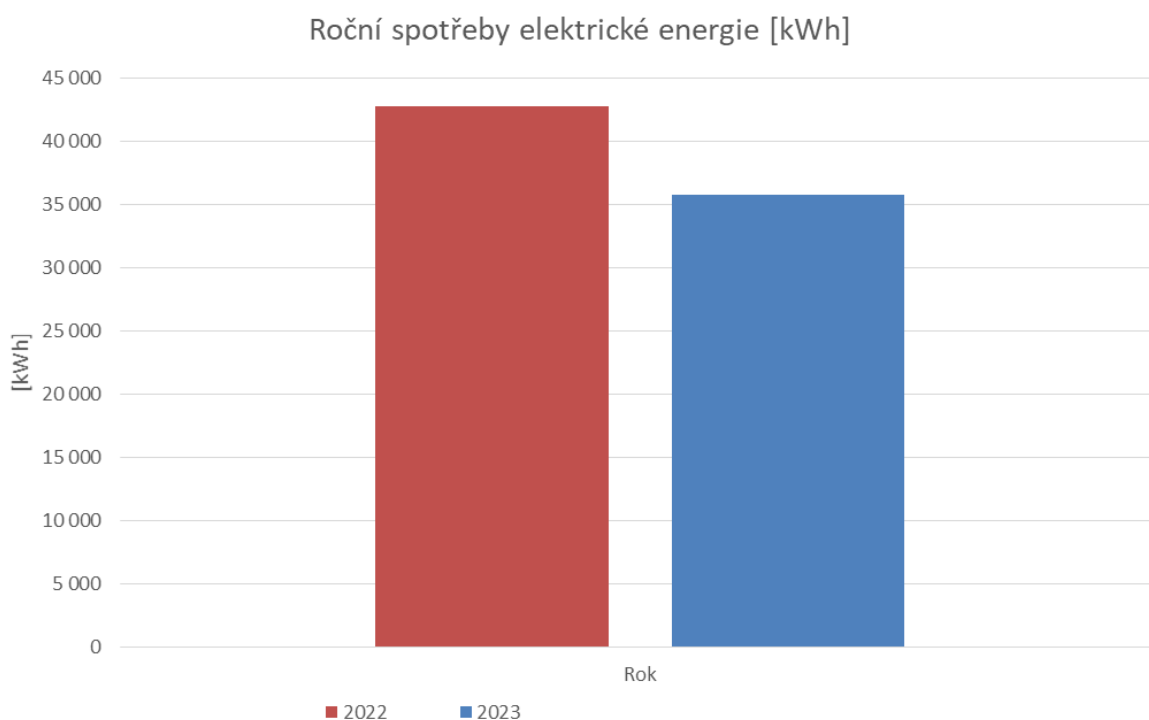
Adresa místa spotřeby:	Žákovská 67, 460 10 Liberec
EAN odběrného místa:	859182400406568369

Rok	Spotřeba celkem [MWh]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/MWh]
2022	42,748	203380	4758
2023	35,793	221179	6179
Průměr	39,271	212280	5469

Tab. 16: Přehled spotřeb elektrické energie - ZŠ a MŠ Ostašov – část 1.

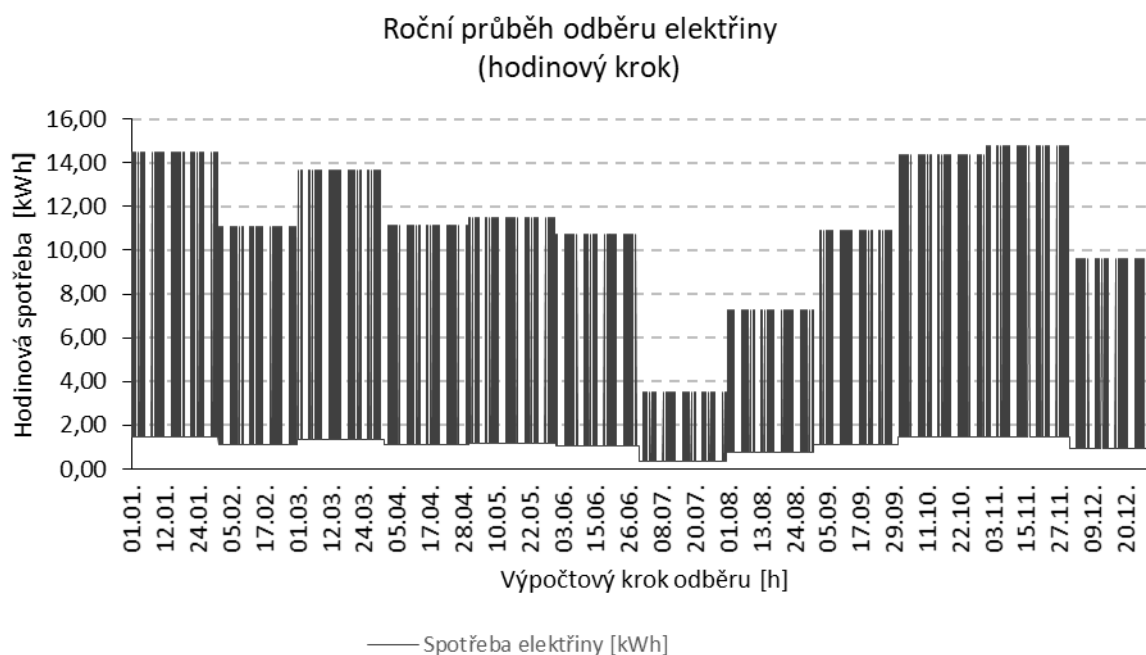
Rok	Spotřeba celkem [GJ]	Celkem cena s DPH [Kč]	Průměrná cena [Kč/GJ]
2022	153,9	203380	1322
2023	128,9	221179	1716
Průměr	141,4	212280	1519

Tab. 17: Přehled spotřeb elektrické energie - ZŠ a MŠ Ostašov – část 2.



Obr. 16: Roční spotřeba elektrické energie za období 2022/23 - ZŠ a MŠ Ostašov.

Z dat spotřeby byl odhadnut předpokládaný průběh spotřeby elektrické energie v průběhu roku v hodinovém kroku. Uvažovaná spotřeba elektrické energie je z roku 2023. Hodinový průběh spotřeby elektrické energie v objektu je použit pro výpočet vlastní využitelnosti vyrobené energie z FVE a k ekonomickému vyhodnocení instalace FVE.



Obr. 17: Roční průběh spotřeby elektrické energie - ZŠ a MŠ Ostašov.

5. Plochy pro možnou instalaci FVE

5.1.1. BD Česká 617

Pro instalaci FVE lze využít plochou střechu, vyznačenou níže.

Přibližná celková plocha pro možnou instalaci FVE činí cca 847 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 18: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu - BD Česká 617. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.2. BD Krejčího 1172/3

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 744 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 19: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu - BD Krejčího 1172/3. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.3. BD Krejčího 1173/5

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 971 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



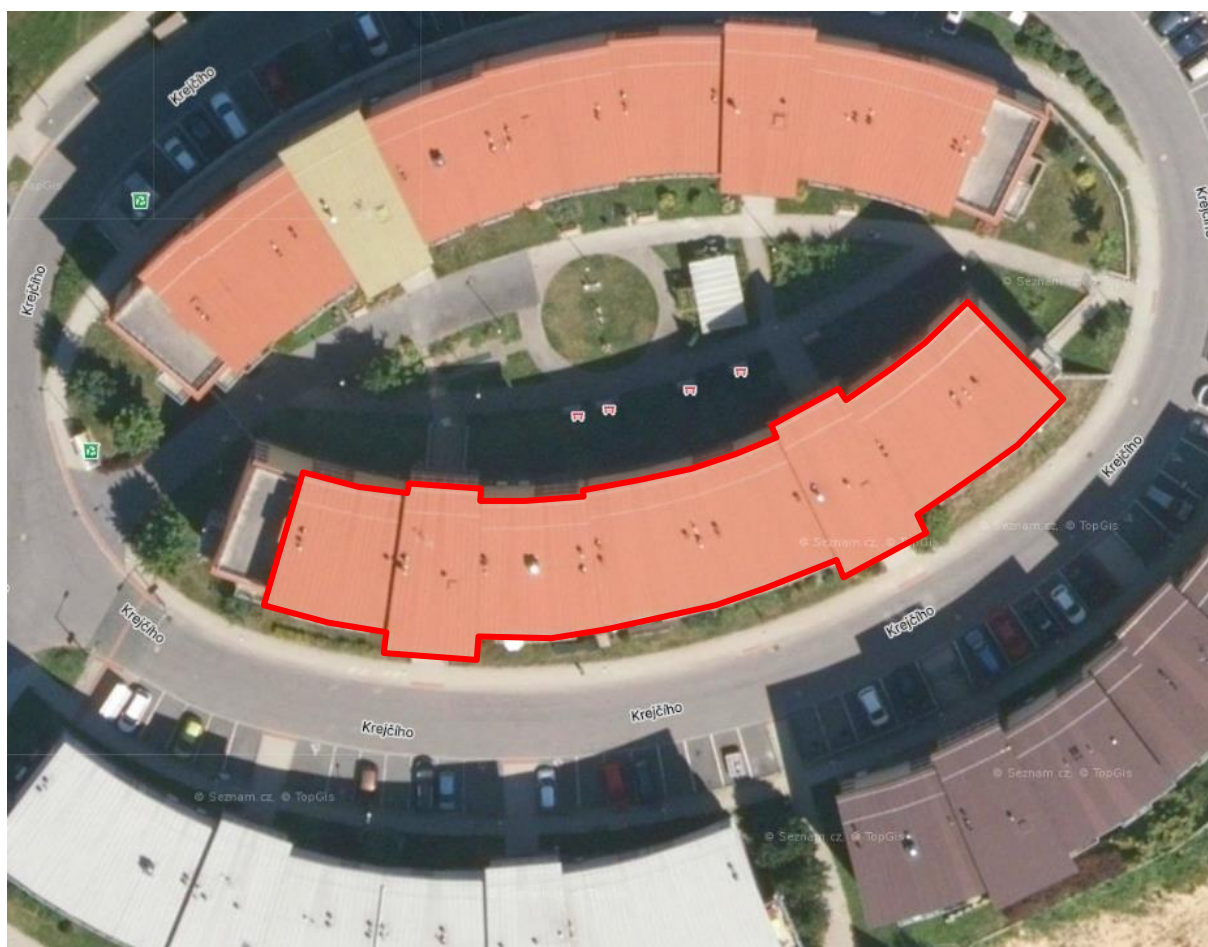
Obr. 20: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu - BD Krejčího 1173/5. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.4. BD Krejčího 1174/7

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 971 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 21: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu - BD Krejčího 1174/7. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.5. BD Krejčího 1175/9

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 850 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytňný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 22: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – BD Krejčího 1175/9. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.6. BD Krejčího 1176/11

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 622 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, záchytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 23: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – BD Krejčího 1176/11. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.7. BD Krejčího 1177/13

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 703 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 24: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – BD Krejčího 1177/13. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.8. BD Krejčího 1178/15

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 438 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, záchytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 25: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu - BD Krejčího 1178/15. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.9. BD Nad Sokolovnou 616

Pro instalaci FVE lze využít plochou střechu, vyznačenou níže.

Přibližná celková plocha pro možnou instalaci FVE činí cca 809 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 26: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – BD Nad Sokolovnou 616. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.10. MŠ Dětská

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 914 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 27: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Dětská. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.11. MŠ Hvězdička

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 1 188 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, záchytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 28: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Hvězdička. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.12. MŠ Kamarád

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 1 030 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 29: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Kamarád. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.13. MŠ Klíček

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 806 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, záchytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



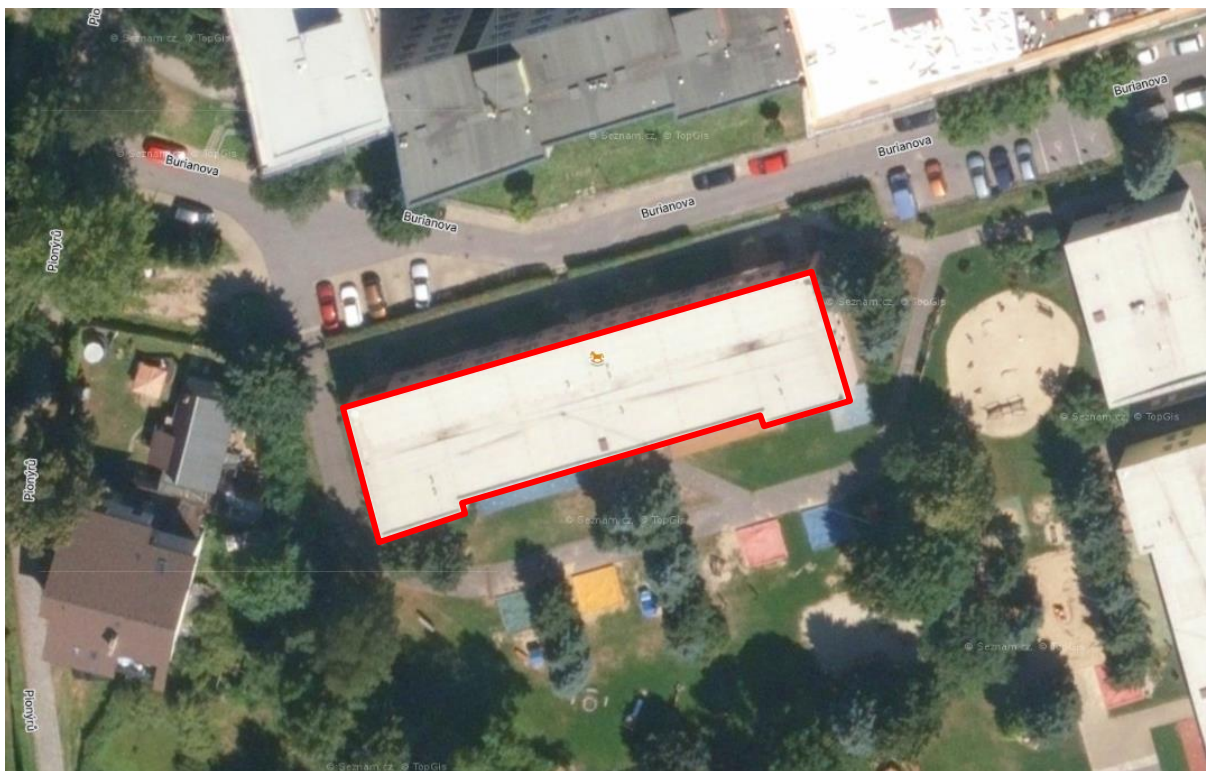
Obr. 30: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Klíček. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.14. MŠ Kytíčka

Pro instalaci FVE lze využít plochou střechu, vyznačenou níže.

Přibližná celková plocha pro možnou instalaci FVE činí cca 1 549 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 31: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Kytíčka. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.15. MŠ Sluníčko

Pro instalaci FVE lze využít části plochých střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 990 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 32: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Sluníčko. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.16. MŠ Stromovka

Pro instalaci FVE lze využít plochou střechu, vyznačenou níže.

Přibližná celková plocha pro možnou instalaci FVE činí cca 836 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytňný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 33: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Stromovka. Zdroj: <https://mapy.cz>.

5.1.17. ZŠ a MŠ Ostašov

Pro instalaci FVE lze využít části střech vyznačených níže.

Přibližná celková plocha střech pro možnou instalaci FVE činí cca 399 m². V rámci výpočetní simulace je dostupná plocha pro instalaci FVE oproti celkové ploše ponížena o konstrukci atiky, střešní prostupy, prostupy technického zařízení, zachytňný systém apod.

Technické posouzení konstrukcí střech (zj. jejich statická únosnost) nebylo předmětem této analýzy a je považováno za vyhovující. Pro budoucí zpracování projektu FVE musí být ovšem toto hledisko zohledněno, resp. posouzeno.



Obr. 34: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – ZŠ a MŠ Ostašov. Zdroj: <https://mapy.cz>.

6. Návrh FVE

Navrhované instalace FVE jsou složeny ze solárních panelů o výkonu 450 Wp a účinnosti modulu 22,52 % (viz např. solární panely Jinko Solar Tiger Neo JKM450-54HL4R-B), které jsou uvažovány s osazením výkonových optimizérů. Výkonové optimizéry minimalizují úbytek výkonu kvůli nerovnoměrnému osvětlení panelu, jeho nežádoucímu zastínění či kvůli jinému problému s panelem v stringu. Každý panel má totiž jiný výkon a dokáže produkovat různé množství energie v závislosti na mnoha faktorech (jako jsou teplota, osvětlení a úhel dopadu slunečních paprsků, ale také míra zastínění). Rozmístění panelů na střešních konstrukcích je navrženo s ohledem na dispoziční možnosti střech – střešní prostupy, antény apod. Dispoziční možnosti střech jsou předpokládány. Jako podklad sloužily letecké snímky, které však nemusí zahrnovat aktuální rozmístění prvků na střeše. Před započítáním projekčních prací je nutno provést podrobné zaměření střešních konstrukcí.

Pro účely studie jsou zvoleny střídače SolarEdge. Konkrétní instalované střídače v případě realizace nijak zásadně neovlivňují výsledky výpočtu (střídače mají obecně vysoké účinnosti a proto výběr střídače má minimální vliv na výrobu elektrické energie).

Pro výpočet vyrobené energie z FVE byly vytvořeny 3D modely předmětných objektů, zohledňující případné zastínění jednotlivých střech objektů.

V rámci energetických výpočtů výnosnosti fotovoltaického systému jsou zohledněny stínící překážky, které snižují roční výrobu elektrárny. Stínící překážky tvoří zejména okolní stromy, případně budovy, prostupy střešní konstrukcí, technologie na střešní konstrukci a vlastní stínění vyšších pater objektu.

6.1. BD Česká 617

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střechy. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není uvažována. Vyrobená energie je posílána napřímo do distribuční soustavy, kde bude využita v rámci komunitní energetiky, případně prodána jako přebytek.



Obr. 35: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

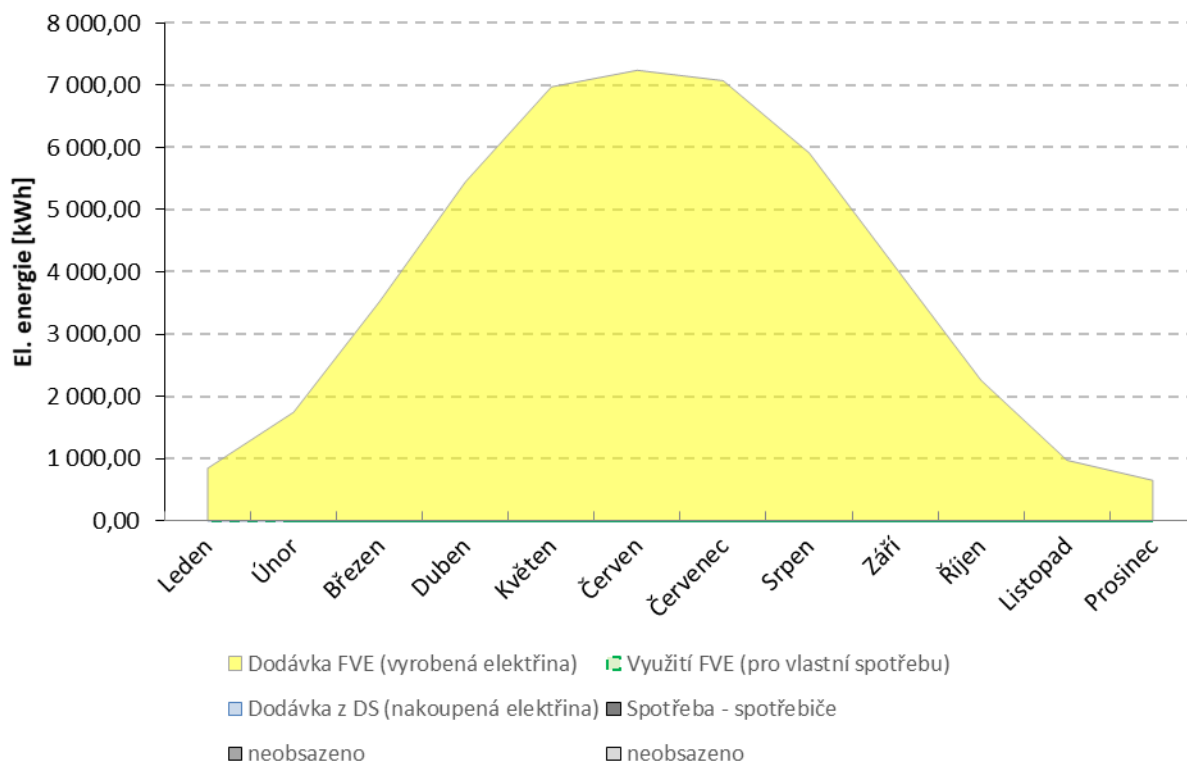
Technické parametry instalace	
Velikost	49,5 kWp (110 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	0 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 100 %
Měrná hrubá výroba FVE*	944,0 kWh/kWp
Investiční náklady **	1 930 500 Kč

Tab. 1: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

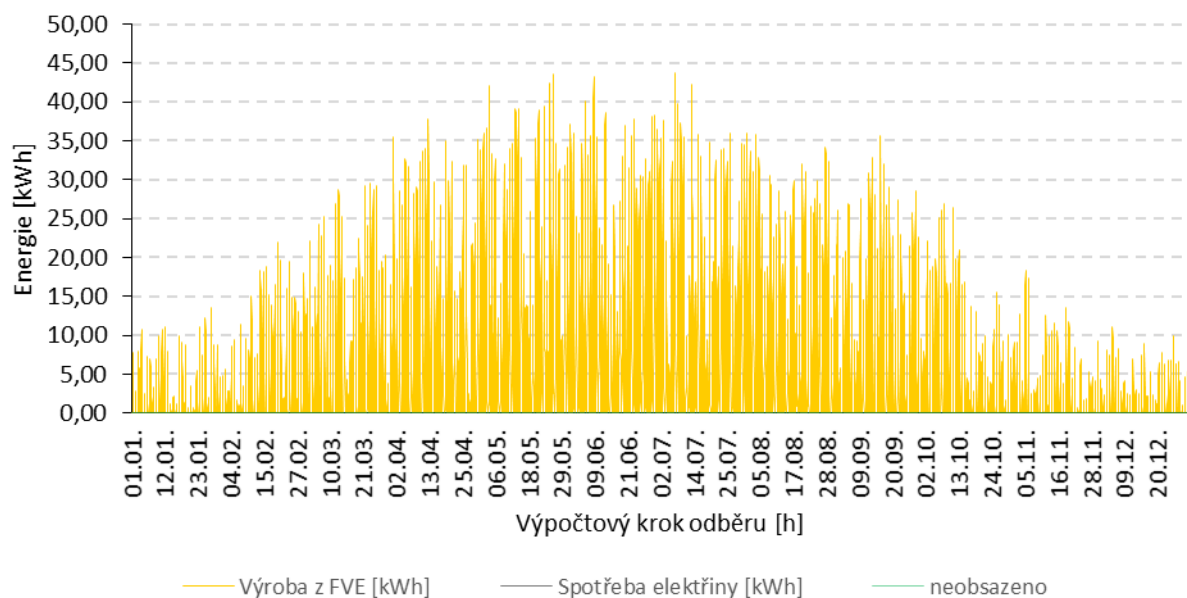
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 46728,1 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 0 kWh = využitelnost energie z FVE je 0 %.



Obr. 36: Roční vyrobená energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 37: Roční průběh výroby FVE

6.2. BD Krejčího 1172/3

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střechy. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Před provedením instalace je nutno komplexně posoudit vhodnost instalace FV panelů na střeše objektu. Střešní krytinu tvoří falcovaný plech. Sklon střechy je směrem na sever ve sklonu cca 5-10°. Standardní ukotvení panelů k falcovanému plechu v rovině střechy není proto vhodné. Ukotvení navrhované sedlové konstrukce je možné, avšak je nutno prověřit statickou únosnost střechy a rozmístění nosných prvků střechy, pro možné kotvení systémové konstrukce. Samotná realizace pak musí být precizní s důkladným ošetřením kotevních míst.

Vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není uvažována. Vyrobená energie je posílána napřímo do distribuční soustavy, kde bude využita v rámci komunitní energetiky, případně prodána jako přebytek.



Obr. 38: Znárodnění umístění FVE na střeše objektu.

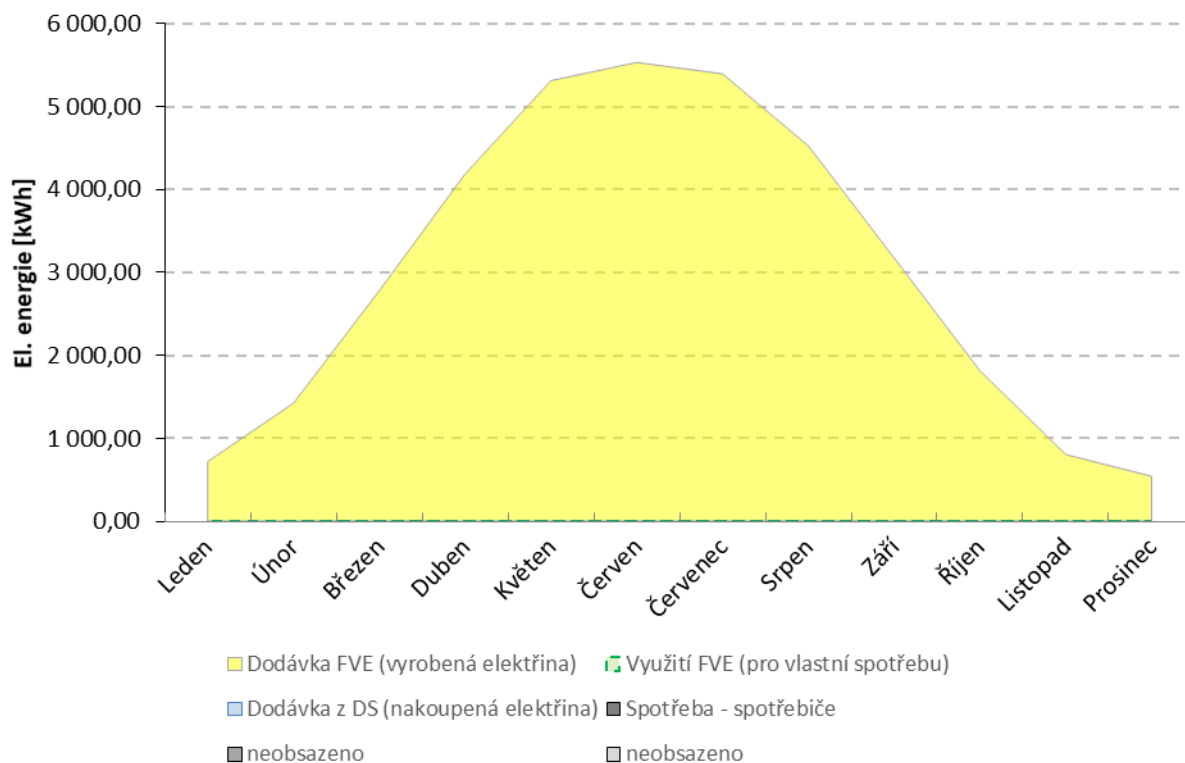
Technické parametry instalace	
Velikost	36 kWp (80 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	0 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 100 %
Měrná hrubá výroba FVE*	1006,4 kWh/kWp
Investiční náklady **	1 404 000 Kč

Tab. 2: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

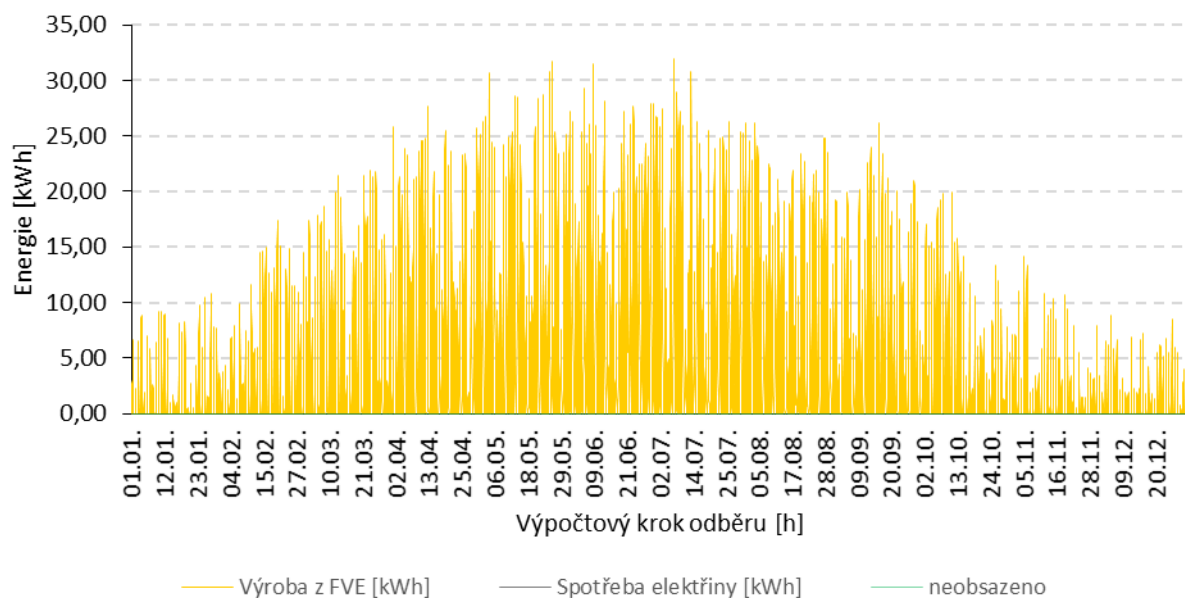
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 36231 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 0 kWh = využitelnost energie z FVE je 0 %.



Obr. 39: Roční vyrobená energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 40: Roční průběh výroby FVE

6.3. BD Krejčího 1173/5

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střechy. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Před provedením instalace je nutno komplexně posoudit vhodnost instalace FV panelů na střeše objektu. Střešní krytinu tvoří falcovaný plech. Sklon střechy je směrem na sever ve sklonu cca 5-10°. Standardní ukotvení panelů k falcovanému plechu v rovině střechy není proto vhodné. Ukotvení navrhované sedlové konstrukce je možné, avšak je nutno prověřit statickou únosnost střechy a rozmístění nosných prvků střechy, pro možné kotvení systémové konstrukce. Samotná realizace pak musí být precizní s důkladným ošetřením kotevních míst.

Vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není uvažována. Vyrobená energie je posílána napřímo do distribuční soustavy, kde bude využita v rámci komunitní energetiky.



Obr. 41: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

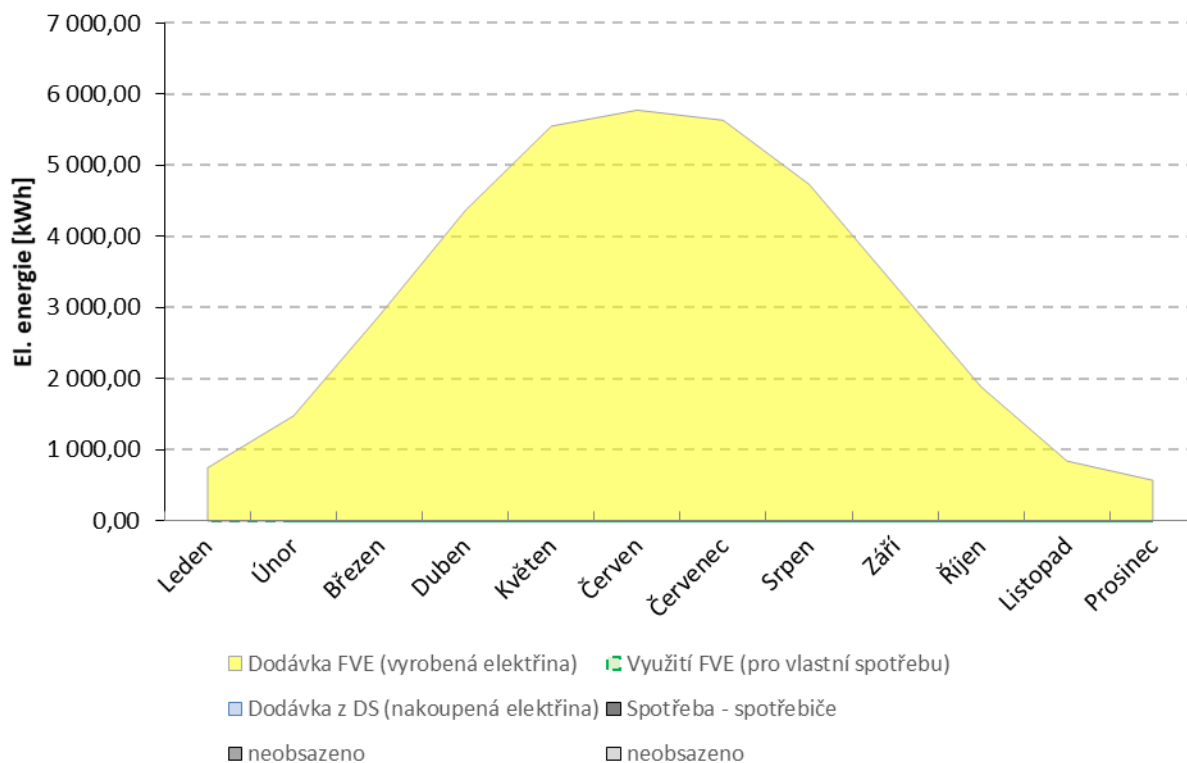
Technické parametry instalace	
Velikost	37,8 kWp (84 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	0 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 100 %
Měrná hrubá výroba FVE*	999,2 kWh/kWp
Investiční náklady **	1 474 200 Kč

Tab. 3: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

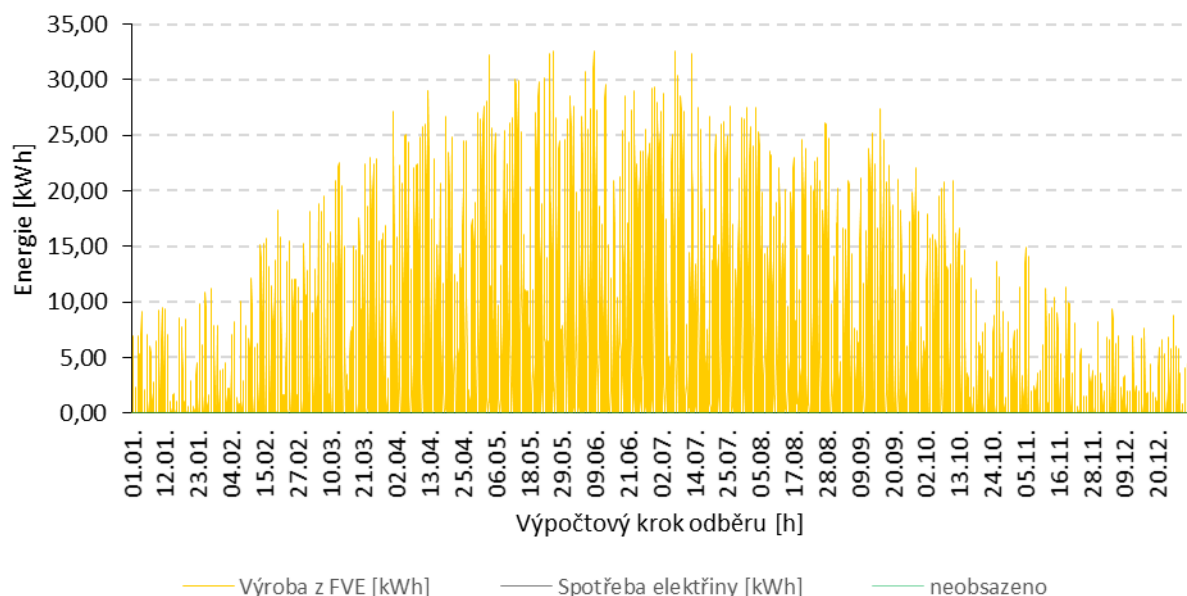
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 37771,4 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 0 kWh = využitelnost energie z FVE je 0 %.



Obr. 42: Roční vyrobená energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 43: Roční průběh výroby FVE

6.4. BD Krejčího 1174/7

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střechy. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Před provedením instalace je nutno komplexně posoudit vhodnost instalace FV panelů na střeše objektu. Střešní krytinu tvoří falcovaný plech. Sklon střechy je směrem na sever ve sklonu cca 5-10°. Standardní ukotvení panelů k falcovanému plechu v rovině střechy není proto vhodné. Ukotvení navrhované sedlové konstrukce je možné, avšak je nutno prověřit statickou únosnost střechy a rozmístění nosných prvků střechy, pro možné kotvení systémové konstrukce. Samotná realizace pak musí být precizní s důkladným ošetřením kotevních míst.

Vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není uvažována. Vyrobená energie je posílána napřímo do distribuční soustavy, kde bude využita v rámci komunitní energetiky, případně prodána jako přebytek.



Obr. 44: Znárodnění umístění FVE na střeše objektu.

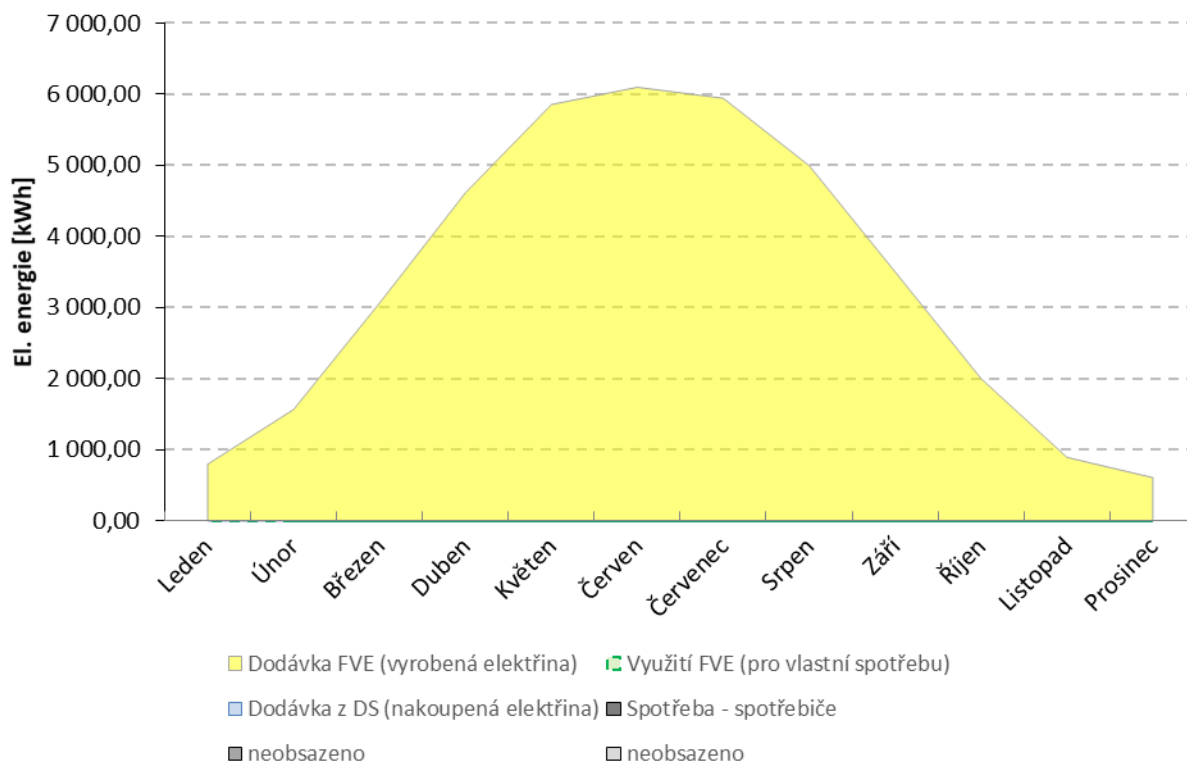
Technické parametry instalace	
Velikost	39,6 kWp (88 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	0 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 100 %
Měrná hrubá výroba FVE*	1008,2 kWh/kWp
Investiční náklady **	1 544 400 Kč

Tab. 4: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

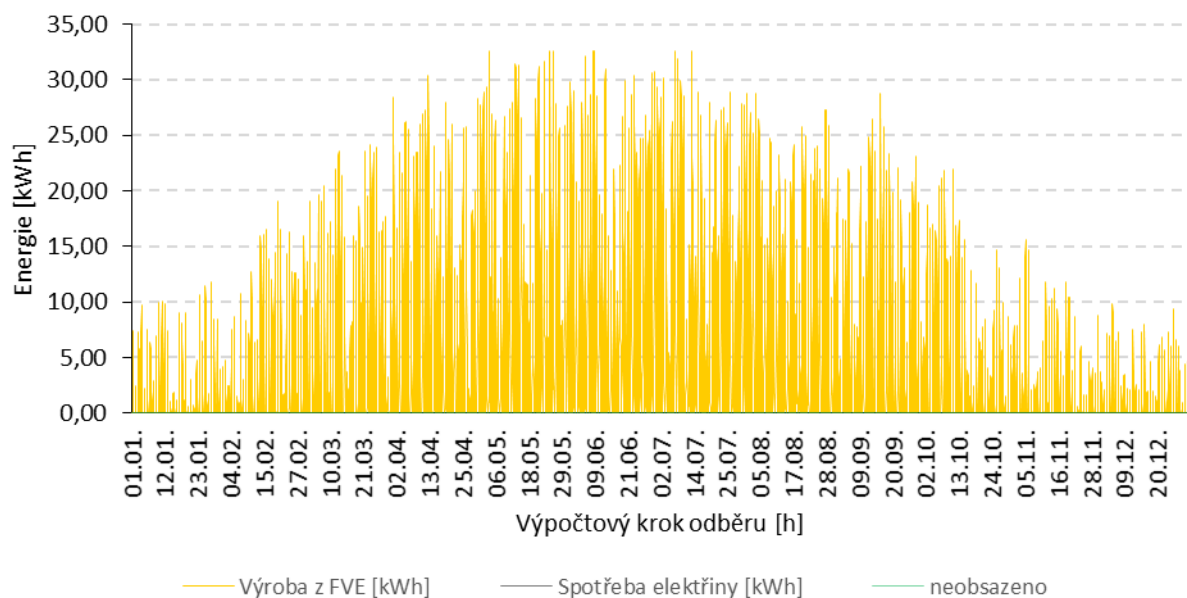
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 39923,9 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 0 kWh = využitelnost energie z FVE je 0 %.



Obr. 45: Roční vyrobená energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 46: Roční průběh výroby FVE

6.5. BD Krejčího 1175/9

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střechy. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Před provedením instalace je nutno komplexně posoudit vhodnost instalace FV panelů na střeše objektu. Střešní krytinu tvoří falcovaný plech. Sklon střechy je směrem na sever ve sklonu cca 5-10°. Standardní ukotvení panelů k falcovanému plechu v rovině střechy není proto vhodné. Ukotvení navrhované sedlové konstrukce je možné, avšak je nutno prověřit statickou únosnost střechy a rozmístění nosných prvků střechy, pro možné kotvení systémové konstrukce. Samotná realizace pak musí být precizní s důkladným ošetřením kotevních míst.

Vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není uvažována. Vyrobená energie je posílána napřímo do distribuční soustavy, kde bude využita v rámci komunitní energetiky, případně prodána jako přebytek.



Obr. 47: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

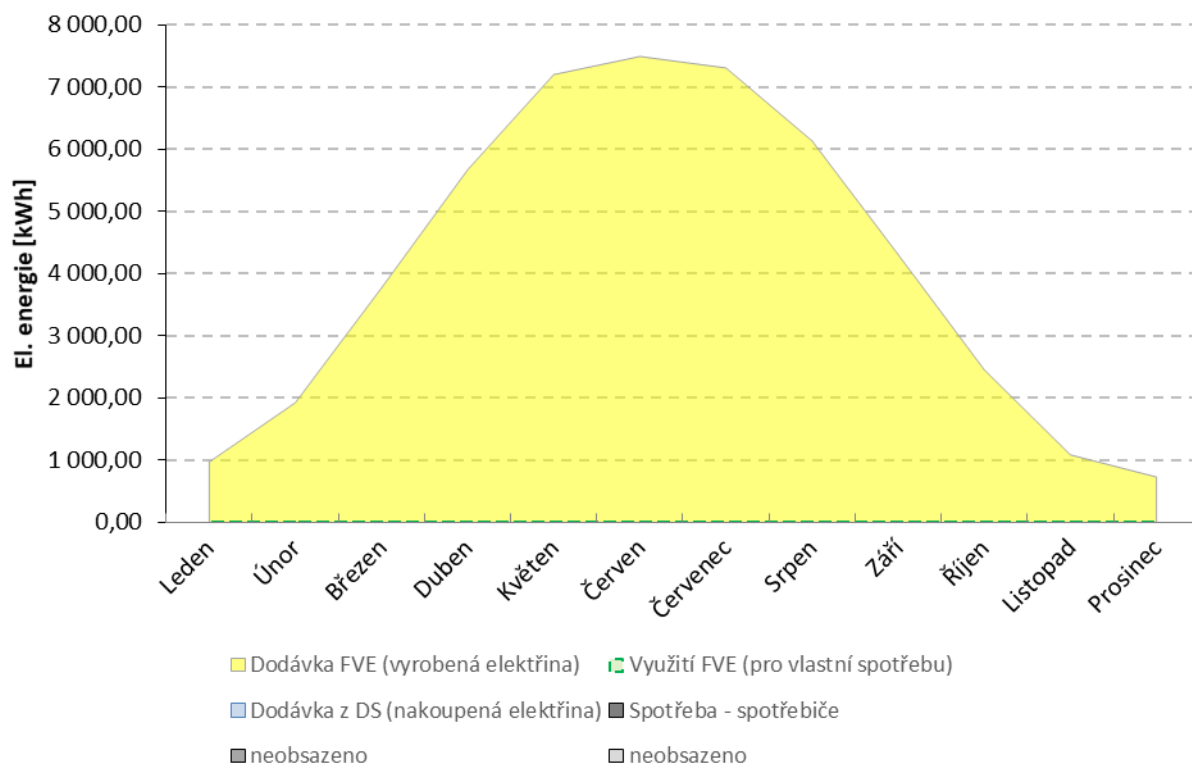
Technické parametry instalace	
Velikost	48,6 kWp (108 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	0 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 100 %
Měrná hrubá výroba FVE*	1009,0 kWh/kWp
Investiční náklady **	1 895 400 Kč

Tab. 5: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

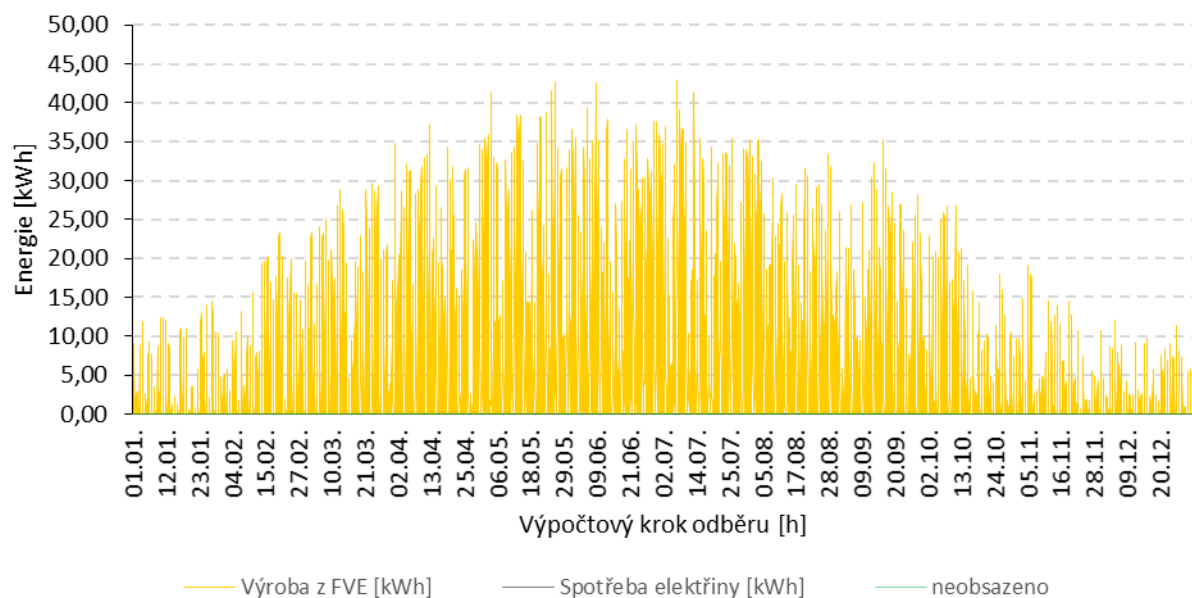
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 49039 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 0 kWh = využitelnost energie z FVE je 0 %.



Obr. 48: Roční vyrobená energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



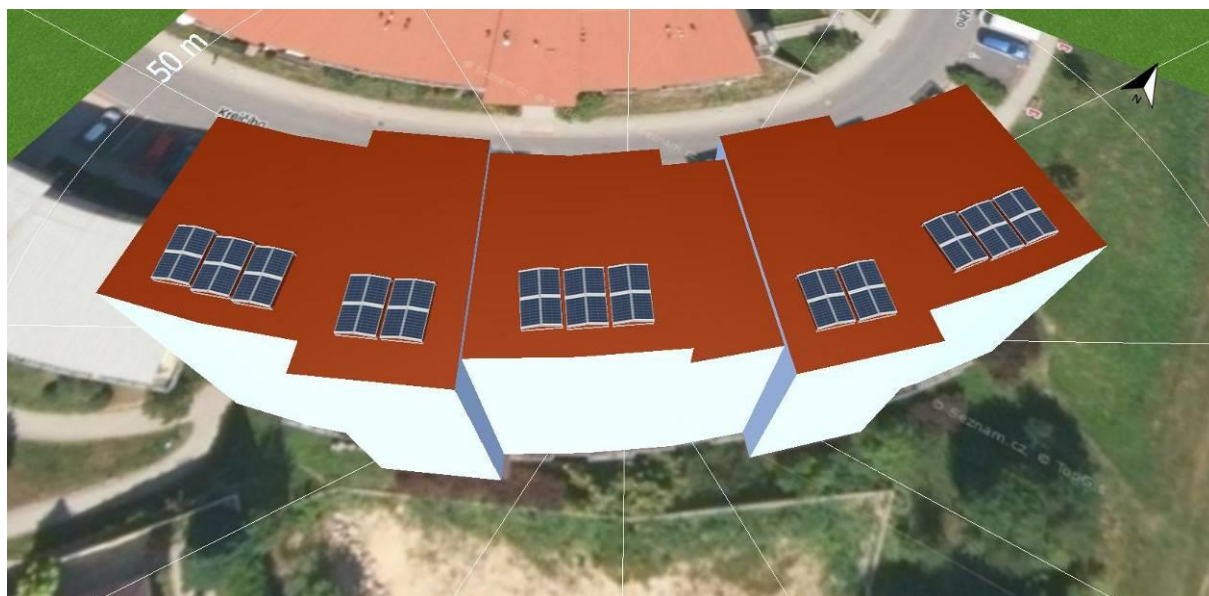
Obr. 49: Roční průběh výroby FVE

6.6. BD Krejčího 1176/11

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střechy. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Před provedením instalace je nutno komplexně posoudit vhodnost instalace FV panelů na střeše objektu. Střešní krytinu tvoří falcovaný plech. Sklon střechy je směrem na sever ve sklonu cca 5-10°. Standardní ukotvení panelů k falcovanému plechu v rovině střechy není proto vhodné. Ukotvení navrhované sedlové konstrukce je možné, avšak je nutno prověřit statickou únosnost střechy a rozmístění nosných prvků střechy, pro možné kotvení systémové konstrukce. Samotná realizace pak musí být precizní s důkladným ošetřením kotevních míst.

Vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není uvažována. Vyrobená energie je posílána napřímo do distribuční soustavy, kde bude využita v rámci komunitní energetiky, případně prodána jako přebytek.



Obr. 50: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

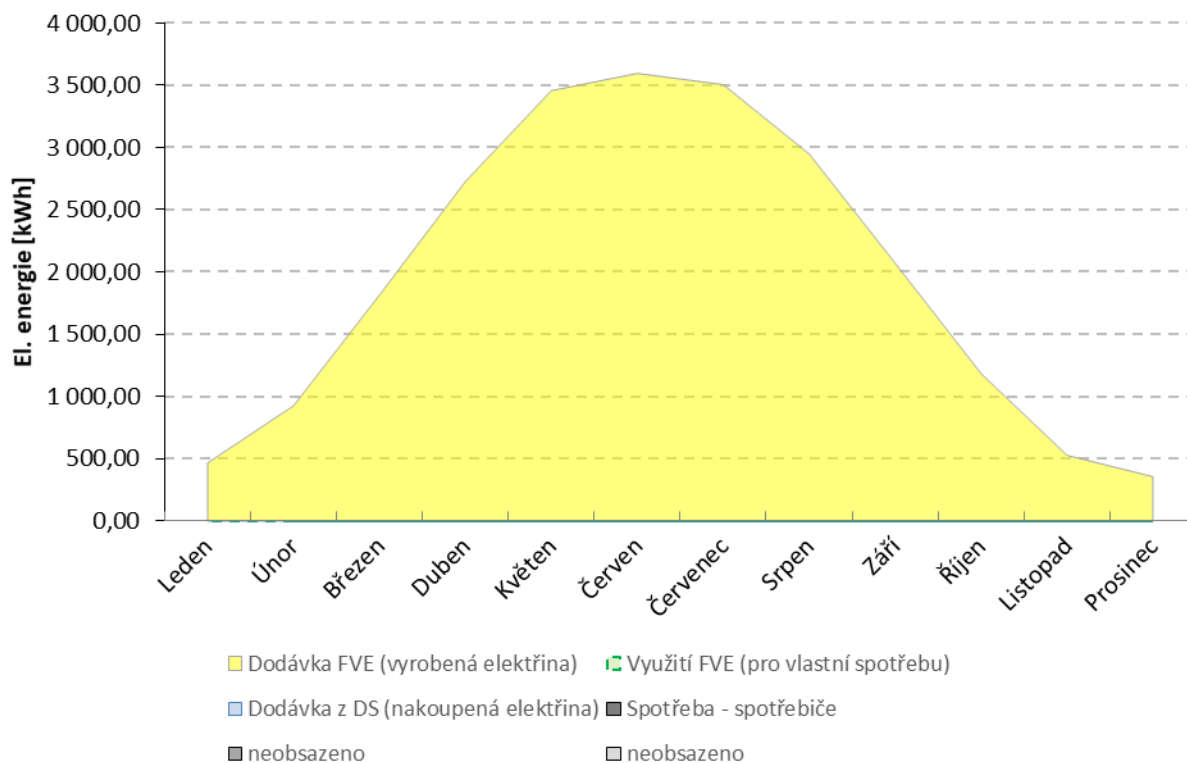
Technické parametry instalace	
Velikost	23,4 kWp (52 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	0 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 100 %
Měrná hrubá výroba FVE*	1007,4 kWh/kWp
Investiční náklady **	912 600 Kč

Tab. 6: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

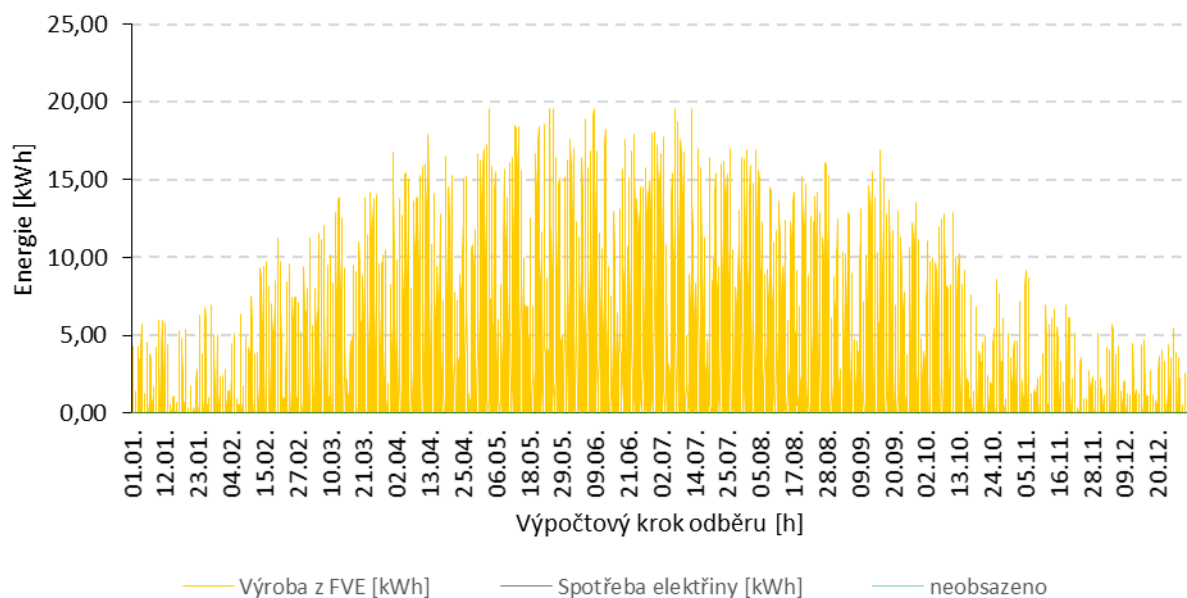
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 23573,3 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 0 kWh = využitelnost energie z FVE je 0 %.



Obr. 51: Roční vyrobená energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 52: Roční průběh výroby FVE

6.7. BD Krejčího 1177/13

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střechy. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Před provedením instalace je nutno komplexně posoudit vhodnost instalace FV panelů na střeše objektu. Střešní krytinu tvoří falcovaný plech. Sklon střechy je směrem na sever ve sklonu cca 5-10°. Standardní ukotvení panelů k falcovanému plechu v rovině střechy není proto vhodné. Ukotvení navrhované sedlové konstrukce je možné, avšak je nutno prověřit statickou únosnost střechy a rozmístění nosných prvků střechy, pro možné kotvení systémové konstrukce. Samotná realizace pak musí být precizní s důkladným ošetřením kotevních míst.

Vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není uvažována. Vyrobená energie je posílána napřímo do distribuční soustavy, kde bude využita v rámci komunitní energetiky, případně prodána jako přebytek.



Obr. 53: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

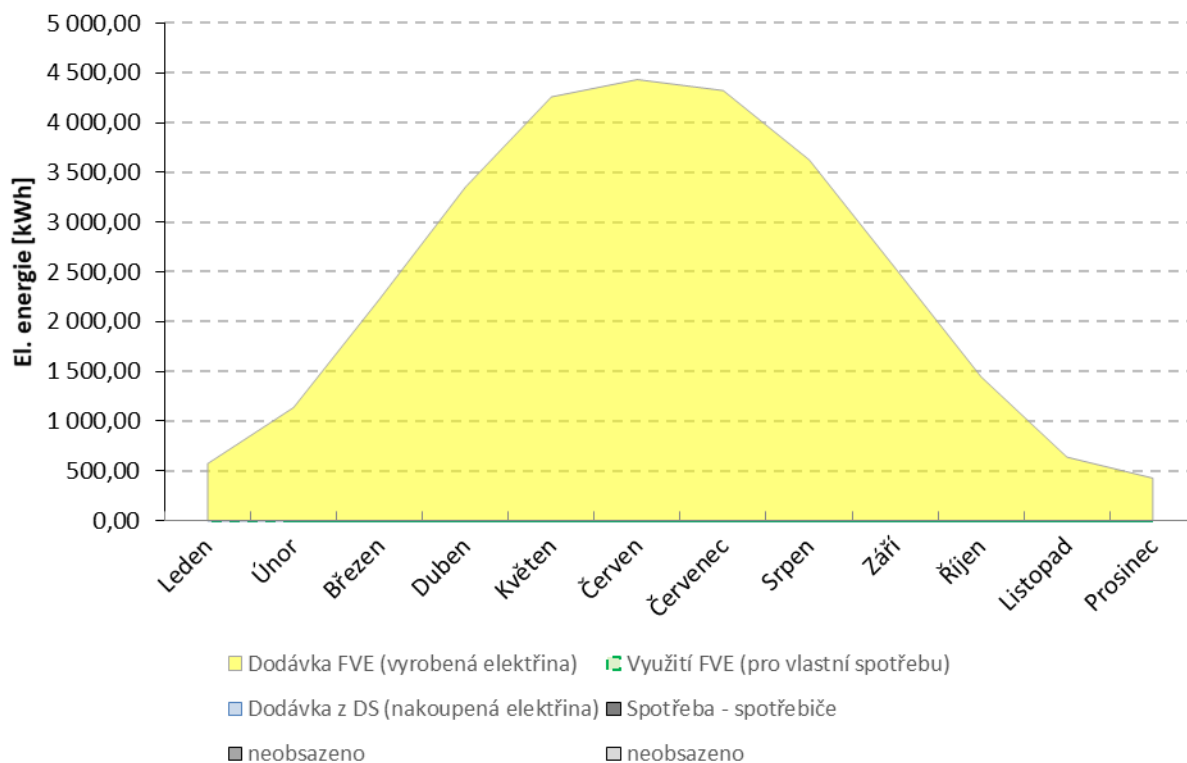
Technické parametry instalace	
Velikost	28,8 kWp (64 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	0 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 100 %
Měrná hrubá výroba FVE*	1006,5 kWh/kWp
Investiční náklady **	1 123 200 Kč

Tab. 7: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

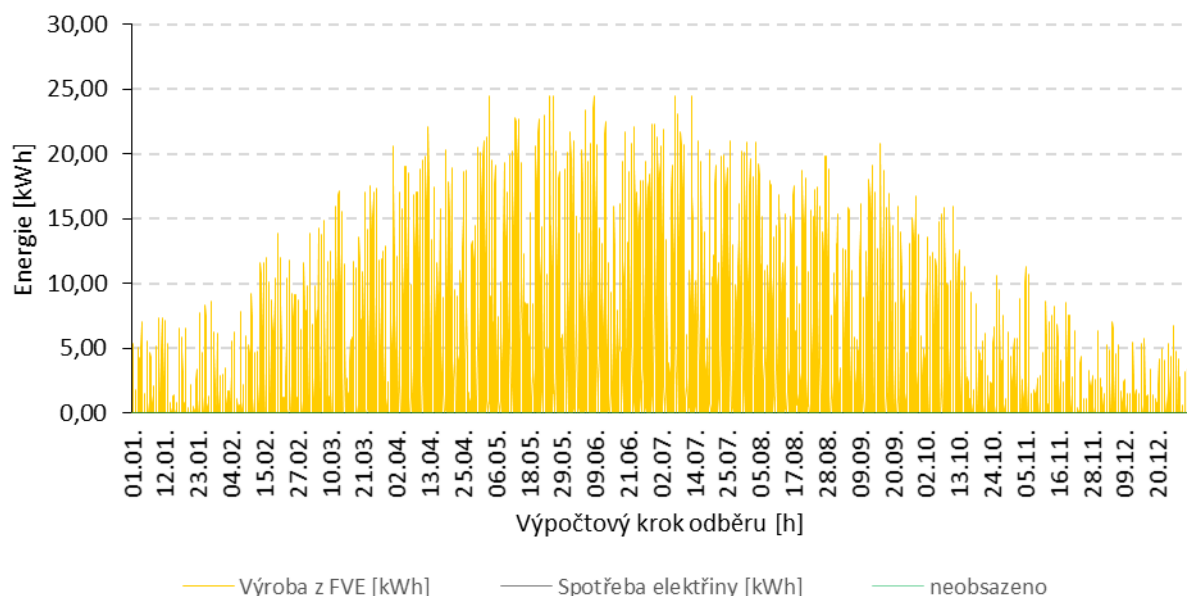
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 28986,9 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 0 kWh = využitelnost energie z FVE je 0 %.



Obr. 54: Roční vyrobená energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



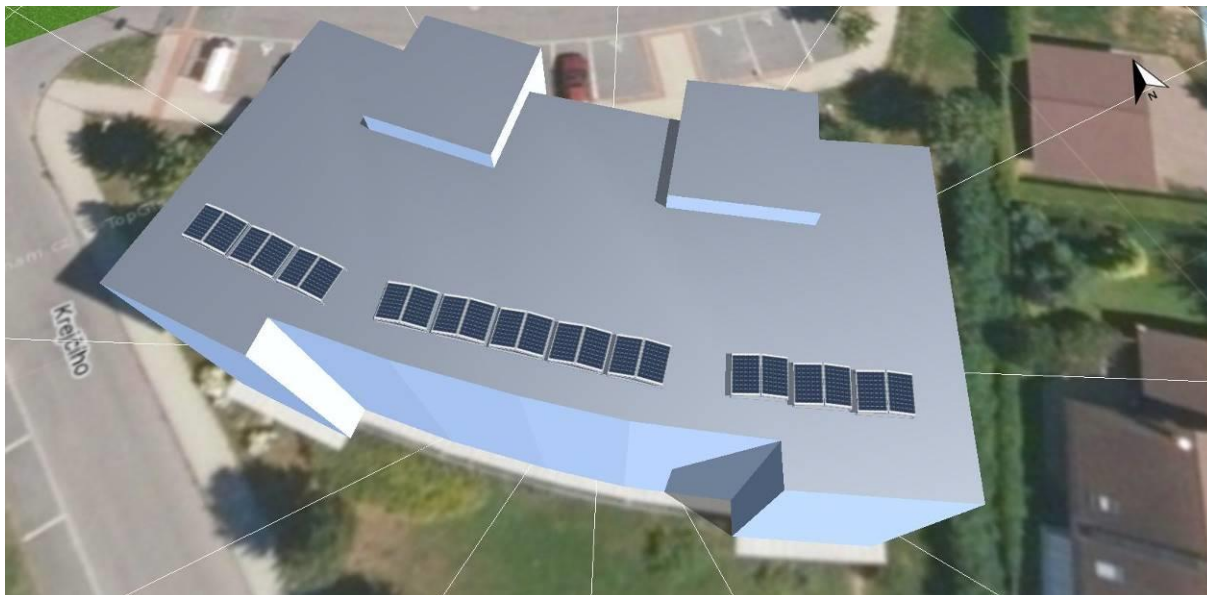
Obr. 55: Roční průběh výroby FVE

6.8. BD Krejčího 1178/15

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střechy. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Před provedením instalace je nutno komplexně posoudit vhodnost instalace FV panelů na střeše objektu. Střešní krytinu tvoří falcovaný plech. Sklon střechy je směrem na sever ve sklonu cca 5-10°. Standardní ukotvení panelů k falcovanému plechu v rovině střechy není proto vhodné. Ukotvení navrhované sedlové konstrukce je možné, avšak je nutno prověřit statickou únosnost střechy a rozmístění nosných prvků střechy, pro možné kotvení systémové konstrukce. Samotná realizace pak musí být precizní s důkladným ošetřením kotevních míst.

Vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není uvažována. Vyrobená energie je posílána napřímo do distribuční soustavy, kde bude využita v rámci komunitní energetiky, případně prodána jako přebytek.



Obr. 56: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

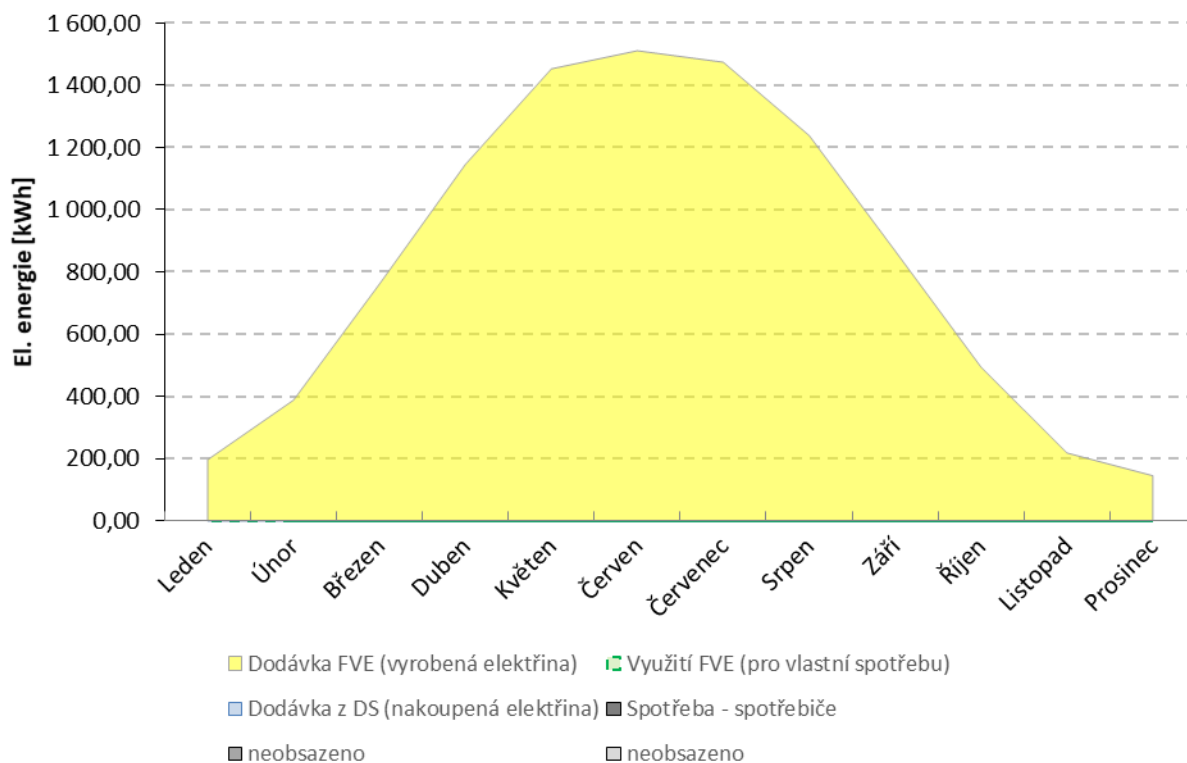
Technické parametry instalace	
Velikost	9,9 kWp (22 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	0 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 100 %
Měrná hrubá výroba FVE*	999,3 kWh/kWp
Investiční náklady **	386 100 Kč

Tab. 8: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

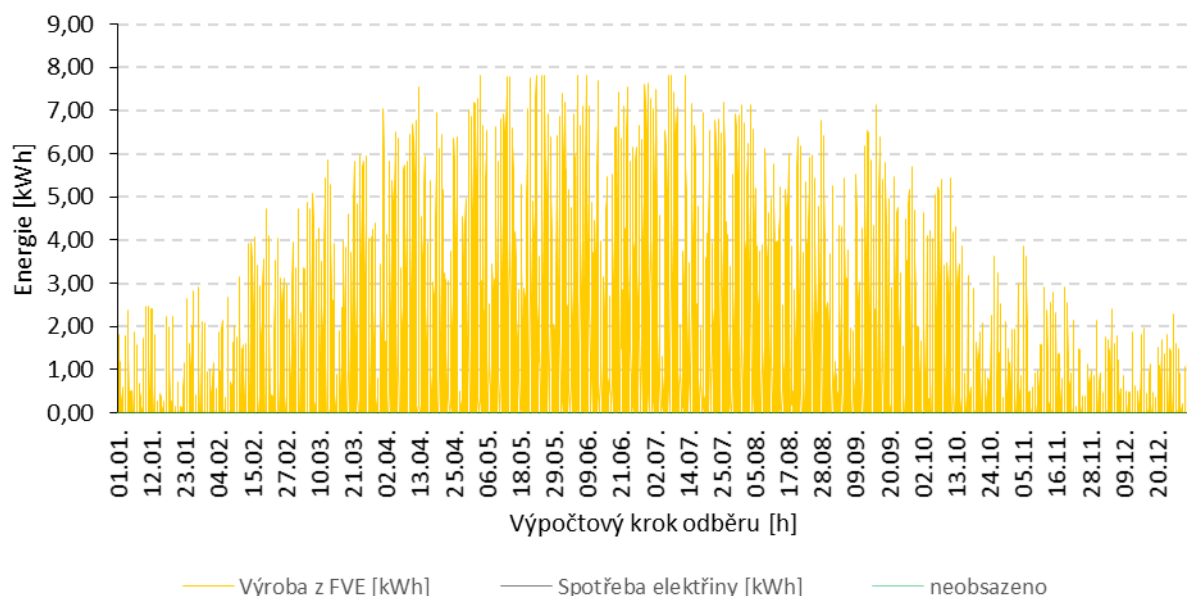
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 9893,4 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 0 kWh = využitelnost energie z FVE je 0 %.



Obr. 57: Roční vyrobená energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 58: Roční průběh výroby FVE

6.9. BD Nad Sokolovnou 616

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střechy. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Vlastní využitelnost vyrobené energie v objektu není uvažována. Vyrobená energie je posílána napřímo do distribuční soustavy, kde bude využita v rámci komunitní energetiky, případně prodána jako přebytek.



Obr. 59: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

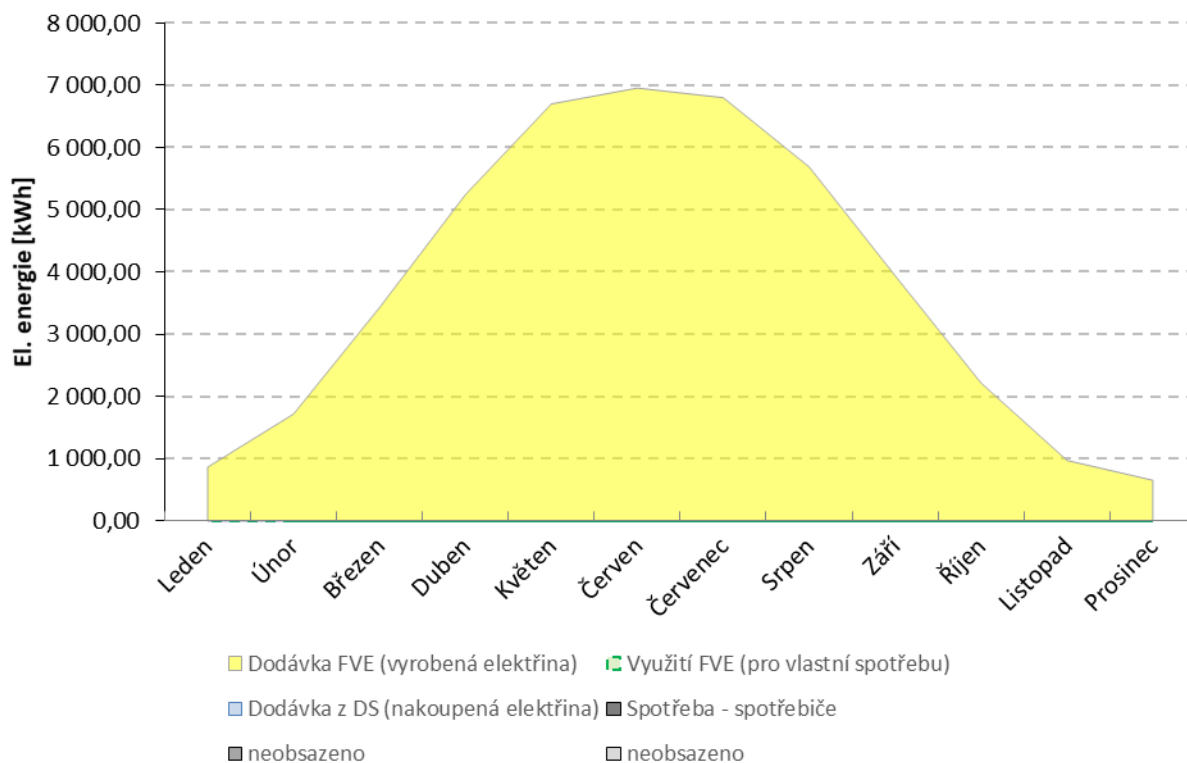
Technické parametry instalace	
Velikost	46,8 kWp (104 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	0 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 100 %
Měrná hrubá výroba FVE*	965,2 kWh/kWp
Investiční náklady **	1 825 200 Kč

Tab. 9: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

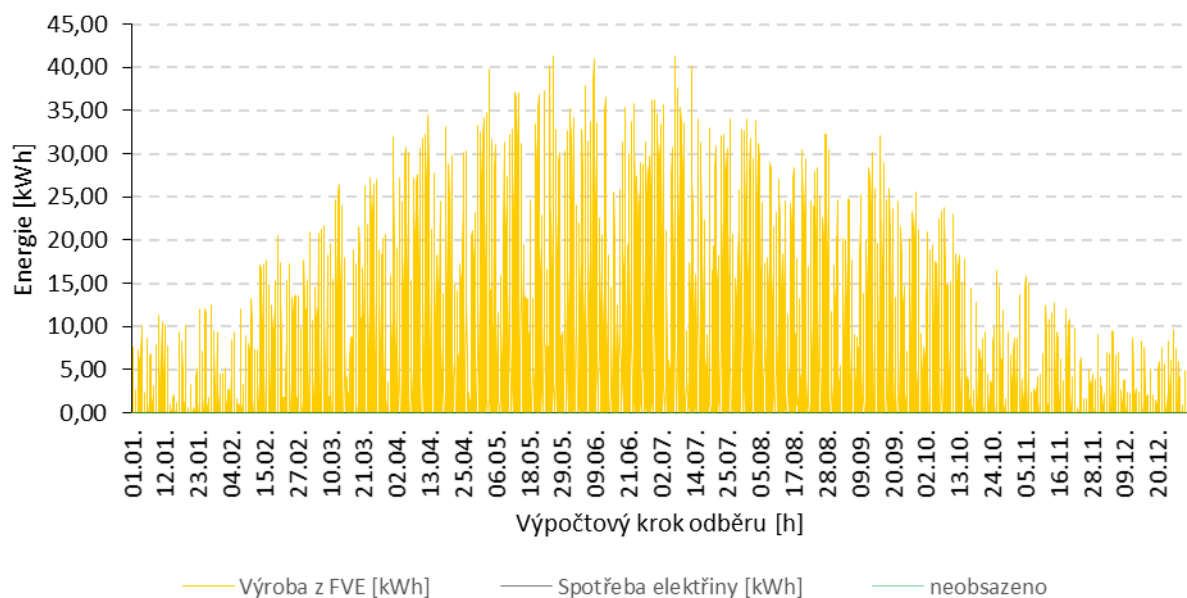
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 45169,6 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 0 kWh = využitelnost energie z FVE je 0 %.



Obr. 60: Roční vyrobená energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 61: Roční průběh výroby FVE

6.10. MŠ Dětská

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na zastínění stromy a dispoziční možnosti střech. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací severovýchod/jihozápad. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Výroba je cílena pro vlastní spotřebu v objektu, přebytky jsou posílány do sítě s využitím v rámci komunitní energetiky, případně prodávány.



Obr. 62: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

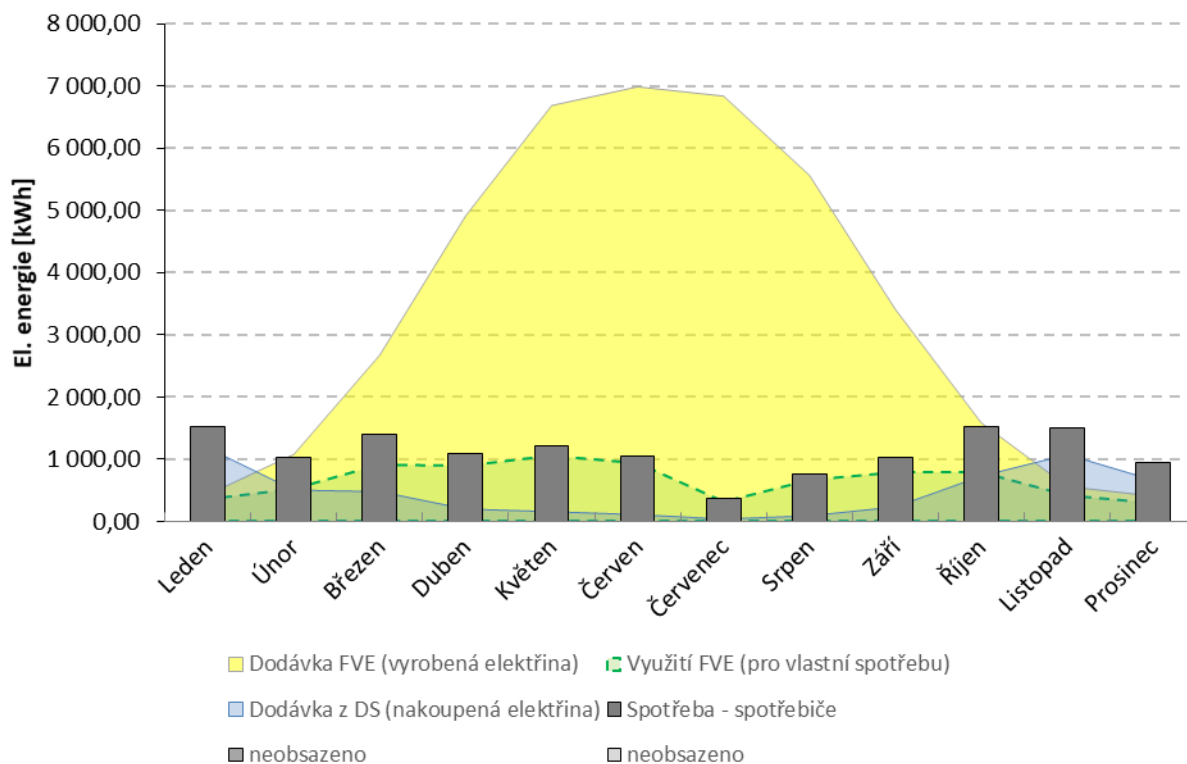
Technické parametry instalace	
Velikost	49,5 kWp (110 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	19 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 81 %
Měrná hrubá výroba FVE*	831,5 kWh/kWp
Investiční náklady **	1 930 500 Kč

Tab. 10: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

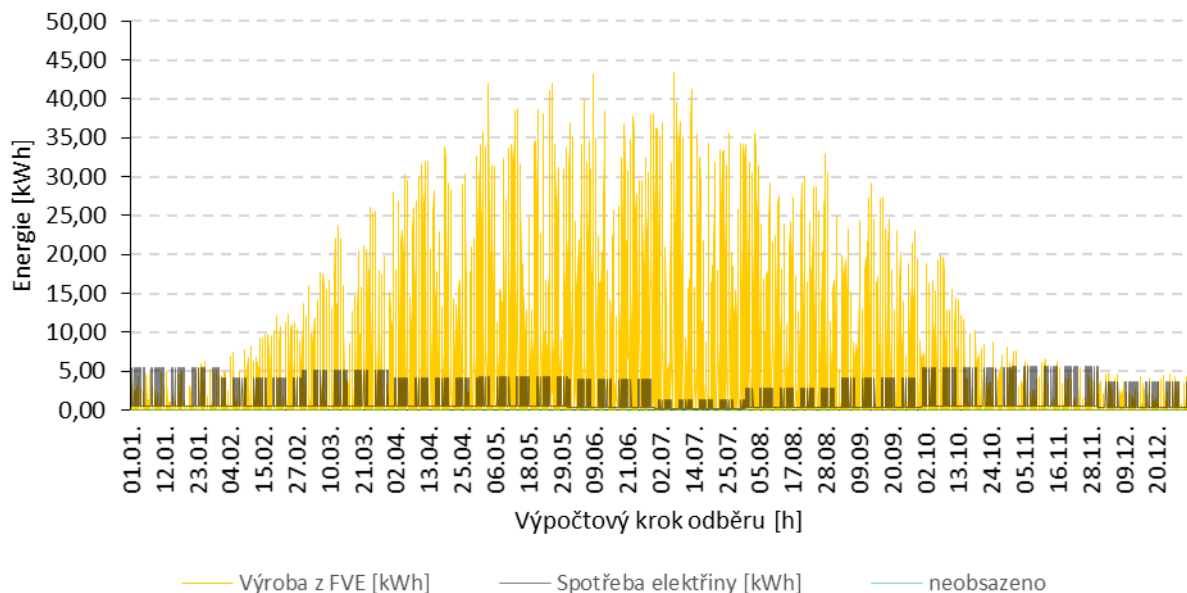
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 41157,3 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 7997,6 kWh = využitelnost energie z FVE je 19 %.



Obr. 63: Roční vyrobená a spotřebovaná energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 64: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny

6.11. MŠ Hvězdička

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na zastínění stromy a dispoziční možnosti střech. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Výroba je cílena pro vlastní spotřebu v objektu, přebytky jsou posílány do sítě s využitím v rámci komunitní energetiky, případně prodávány.



Obr. 65: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

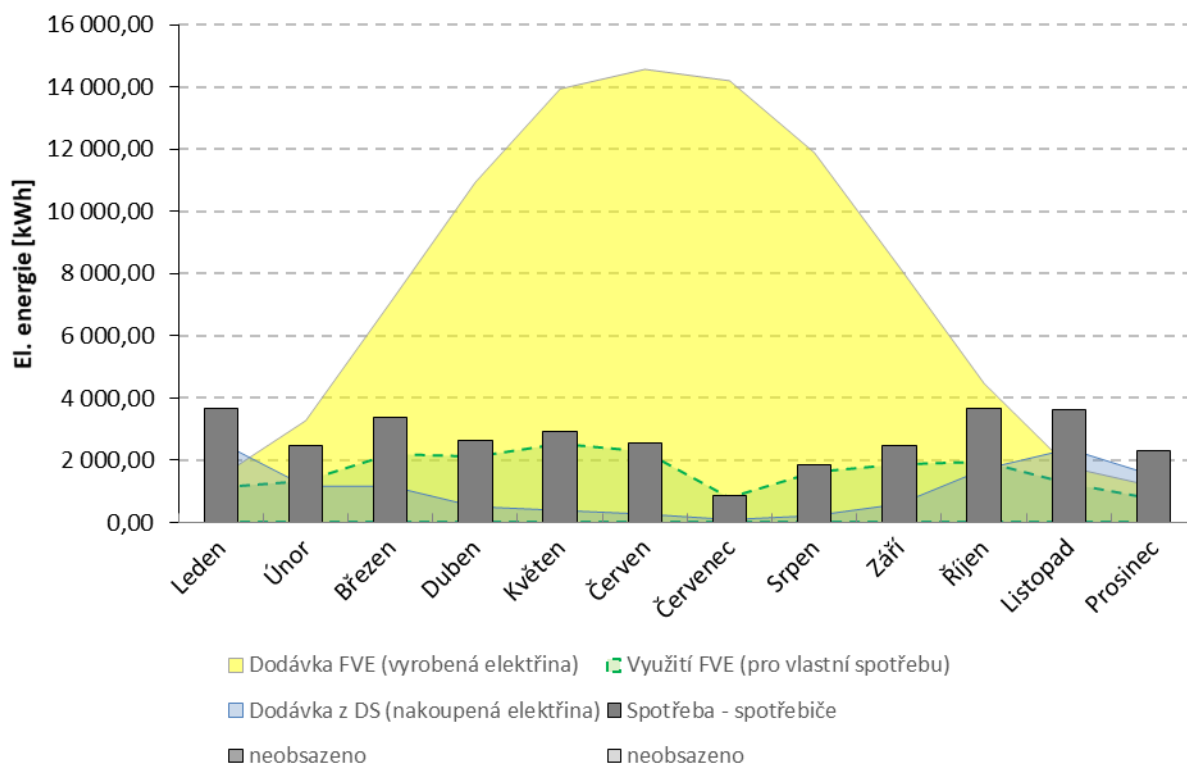
Technické parametry instalace	
Velikost	99 kWp (220 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	21 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 79 %
Měrná hrubá výroba FVE*	939,7 kWh/kWp
Investiční náklady **	3 663 000 Kč

Tab. 11: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

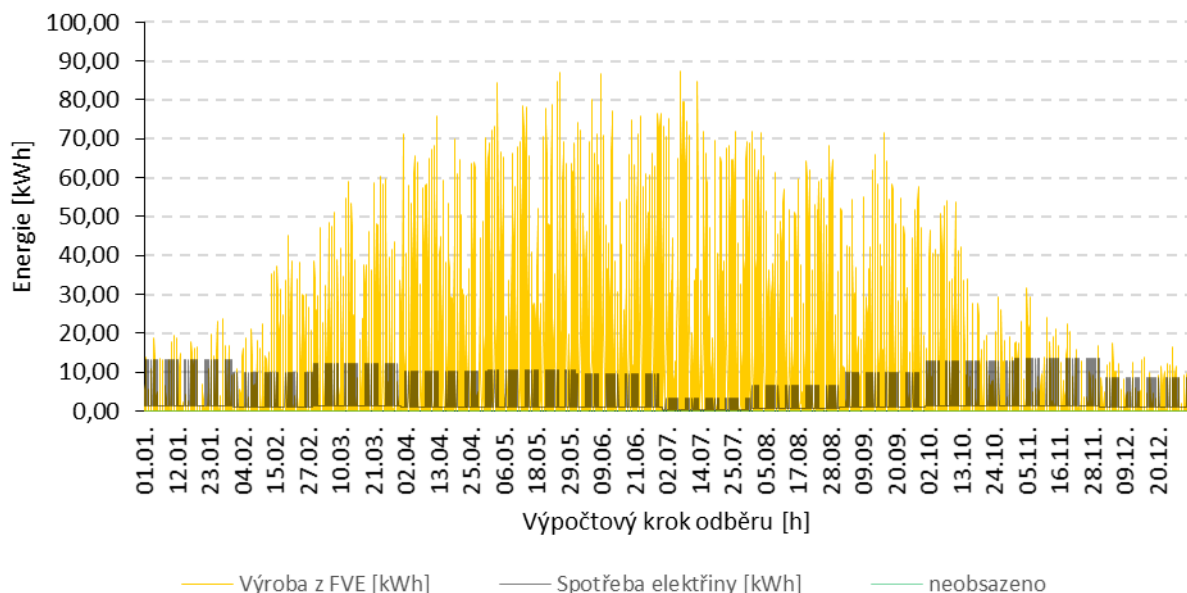
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 93032,3 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 19807,5 kWh = využitelnost energie z FVE je 21 %.



Obr. 66: Roční vyrobená a spotřebovaná energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:

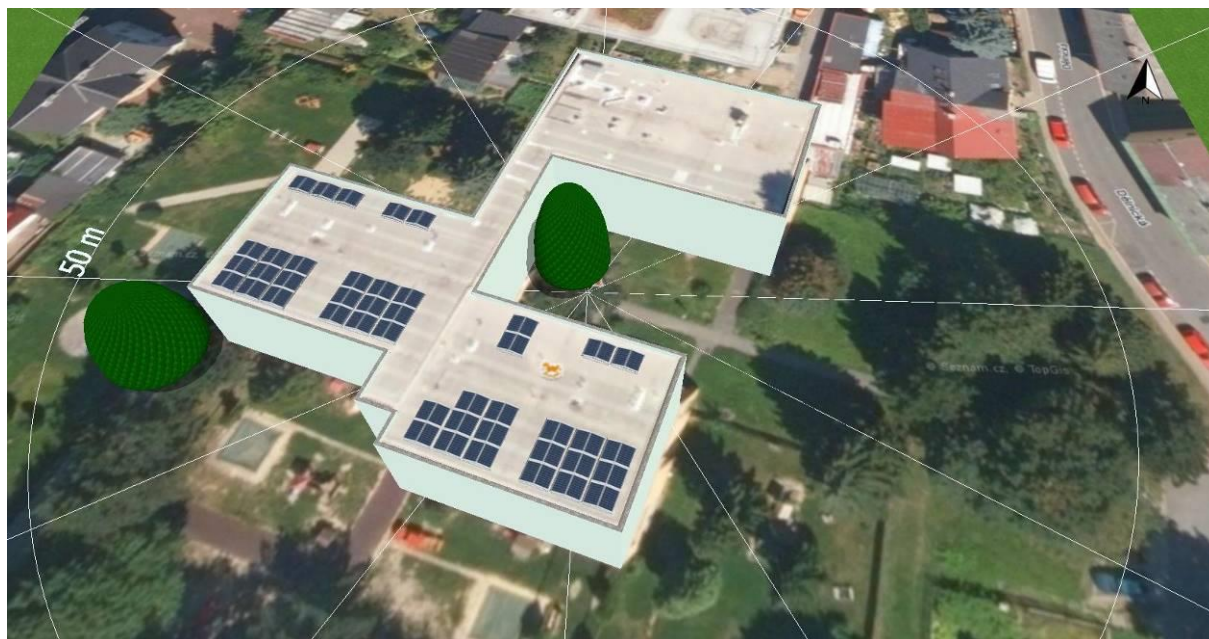


Obr. 67: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny

6.12. MŠ Kamarád

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na zastínění stromy a dispoziční možnosti střech. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Výroba je cílena pro vlastní spotřebu v objektu, přebytky jsou posílány do sítě s využitím v rámci komunitní energetiky, případně prodávány.



Obr. 68: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

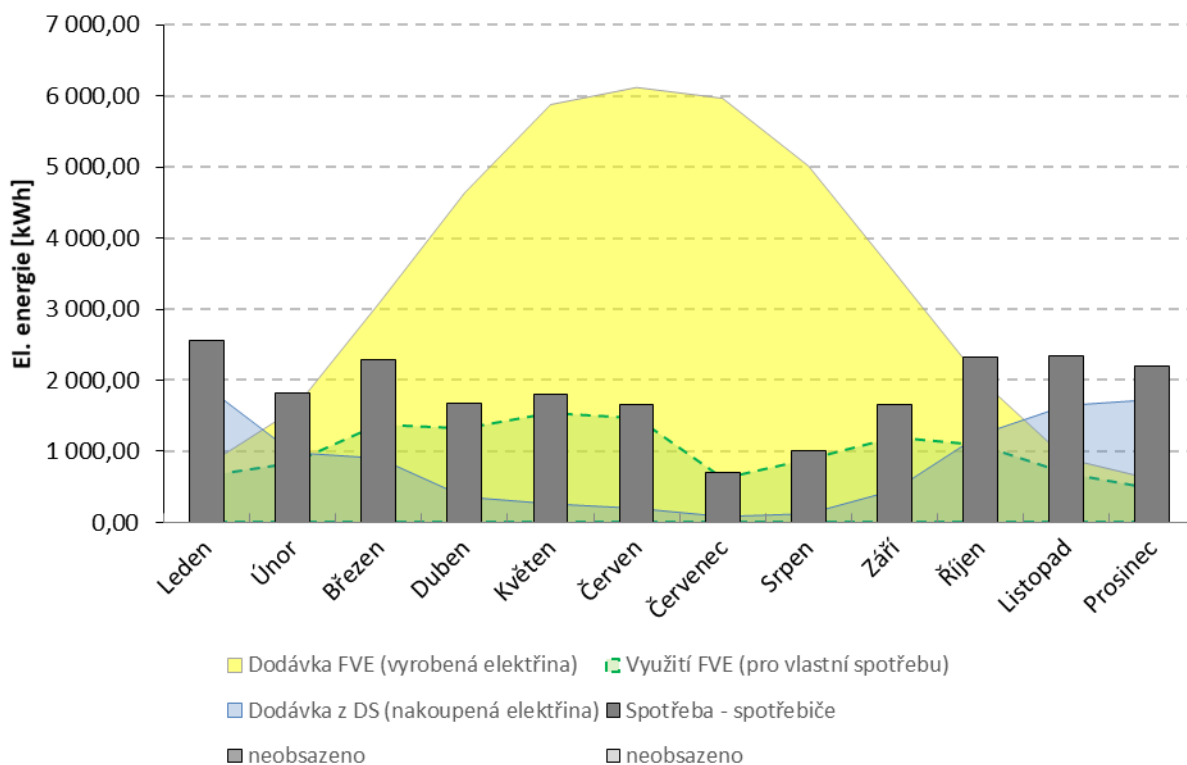
Technické parametry instalace	
Velikost	39,6 kWp (88 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	30 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 70 %
Měrná hrubá výroba FVE*	1013,4 kWh/kWp
Investiční náklady **	1 544 400 Kč

Tab. 12: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

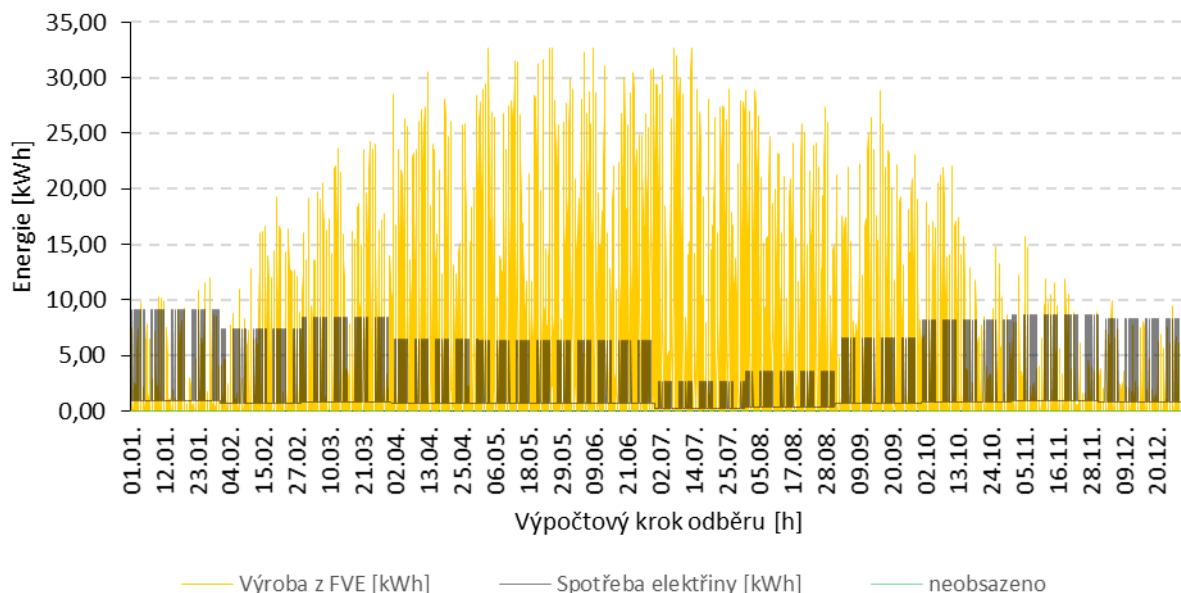
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 40129,7 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 11577,4 kWh = využitelnost energie z FVE je 29 %.



Obr. 69: Roční vyrobená a spotřebovaná energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 70: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny

6.13. MŠ Klíček

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střech. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací východ/západ. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Výroba je cílena pro vlastní spotřebu v objektu, přebytky jsou posílány do sítě s využitím v rámci komunitní energetiky, případně prodávány.



Obr. 71: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

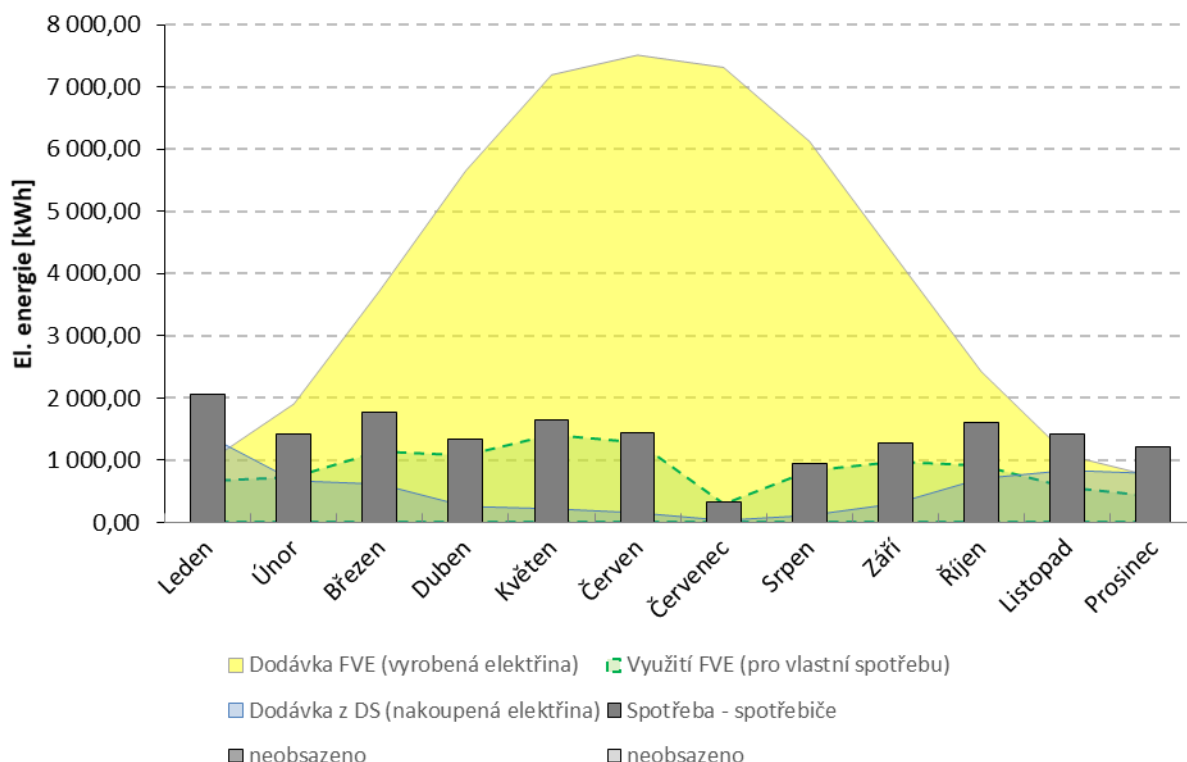
Technické parametry instalace	
Velikost	49,5 kWp (110 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	21 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 79 %
Měrná hrubá výroba FVE*	988,9 kWh/kWp
Investiční náklady **	1 930 500 Kč

Tab. 13: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

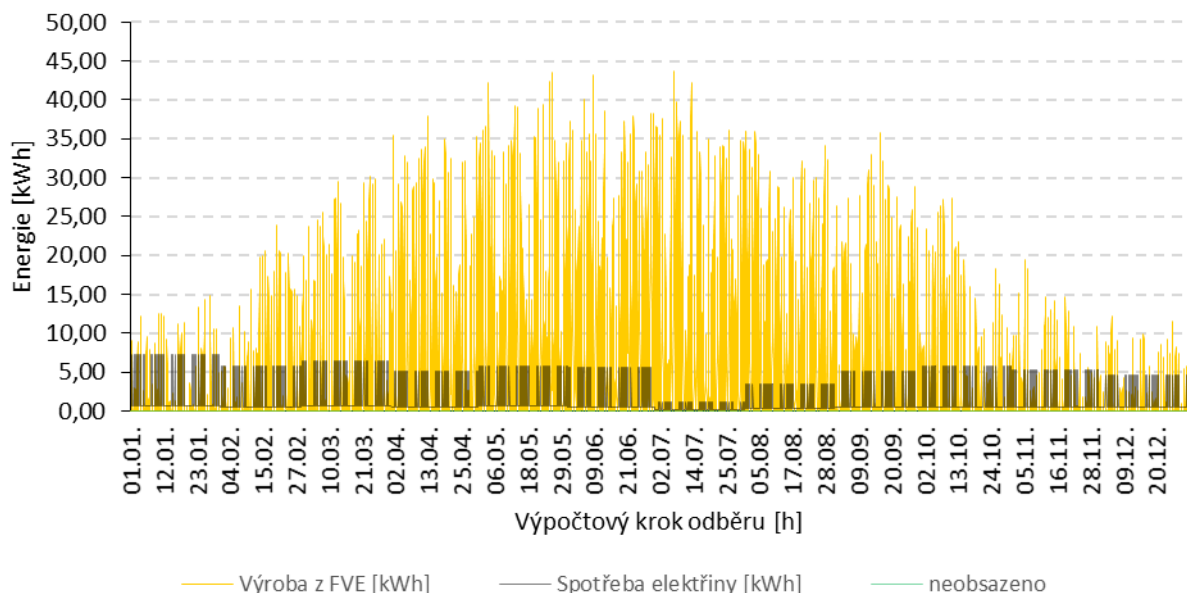
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 48948,8 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 10345,1 kWh = využitelnost energie z FVE je 21 %.



Obr. 72: Roční vyrobená a spotřebovaná energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 73: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny

6.14. MŠ Kytíčka

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střech. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací severovýchod/jihozápad. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Výroba je cílena pro vlastní spotřebu v objektu, přebytky jsou posílány do sítě s využitím v rámci komunitní energetiky, případně prodávány.



Obr. 74: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

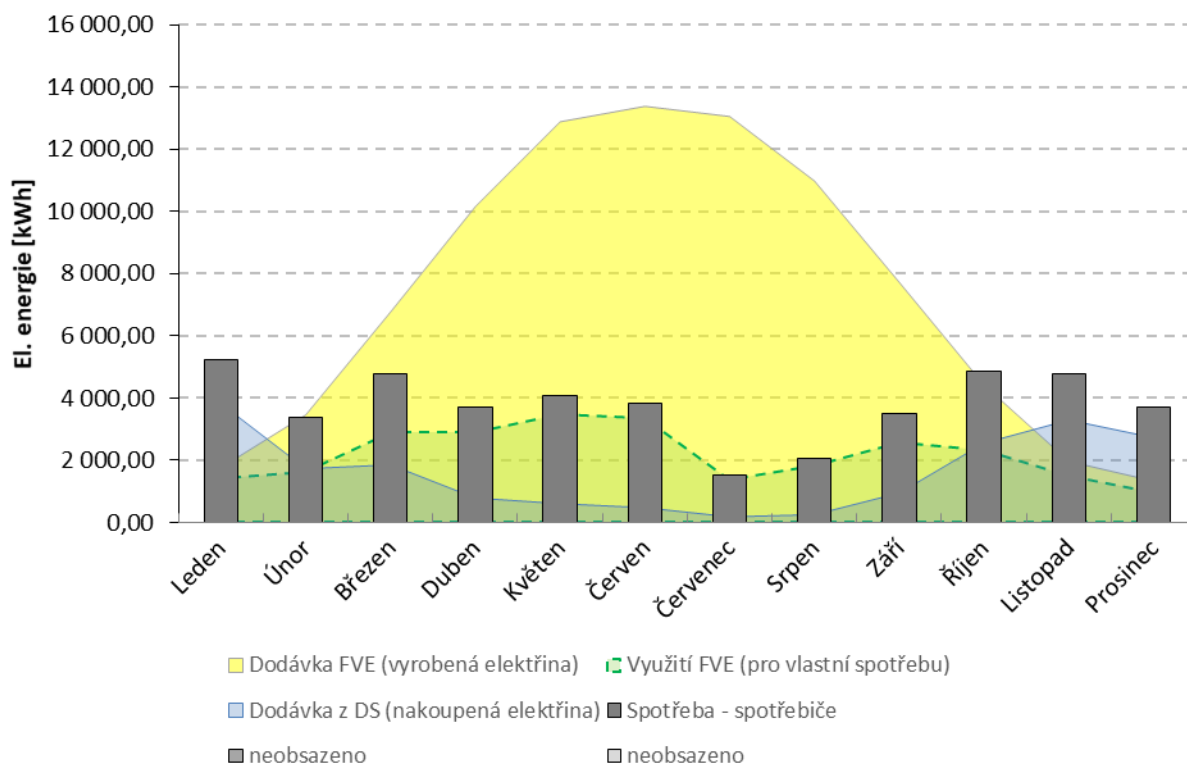
Technické parametry instalace	
Velikost	86,4 kWp (192 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	30 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 70 %
Měrná hrubá výroba FVE*	1017,2 kWh/kWp
Investiční náklady **	3 196 800 Kč

Tab. 14: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

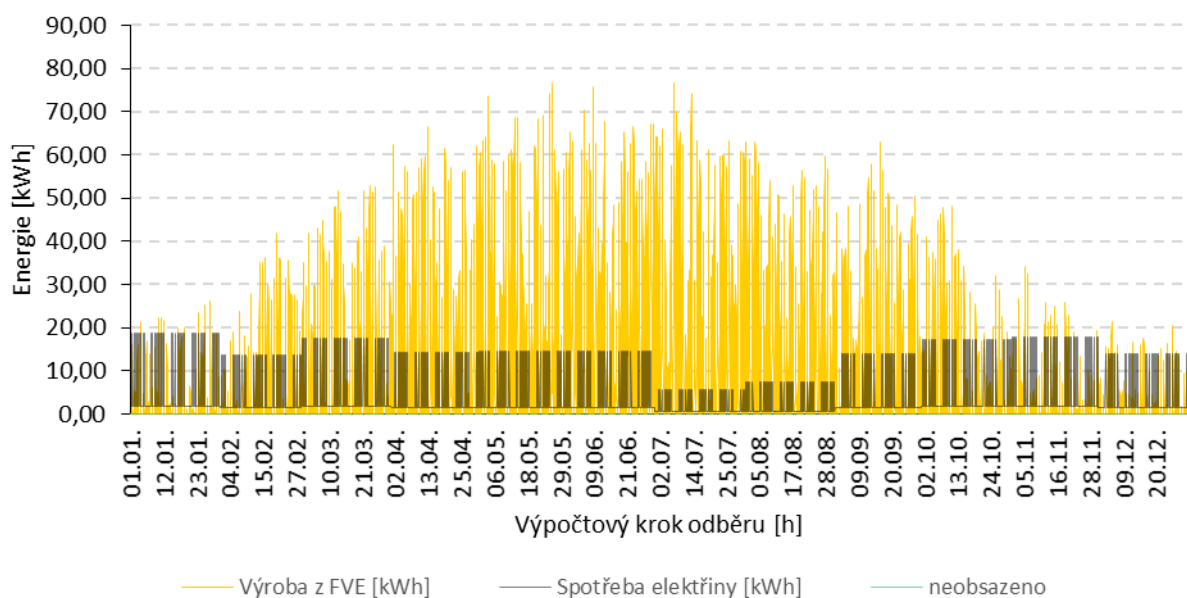
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 87890,2 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 26168,9 kWh = využitelnost energie z FVE je 30 %.



Obr. 75: Roční vyrobená a spotřebovaná energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 76: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny

6.15. MŠ Sluníčko

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na zastínění stromy a dispoziční možnosti střech. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací severovýchod/jihozápad. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Výroba je cílena pro vlastní spotřebu v objektu, přebytky jsou posílány do sítě s využitím v rámci komunitní energetiky, případně prodávány.



Obr. 77: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

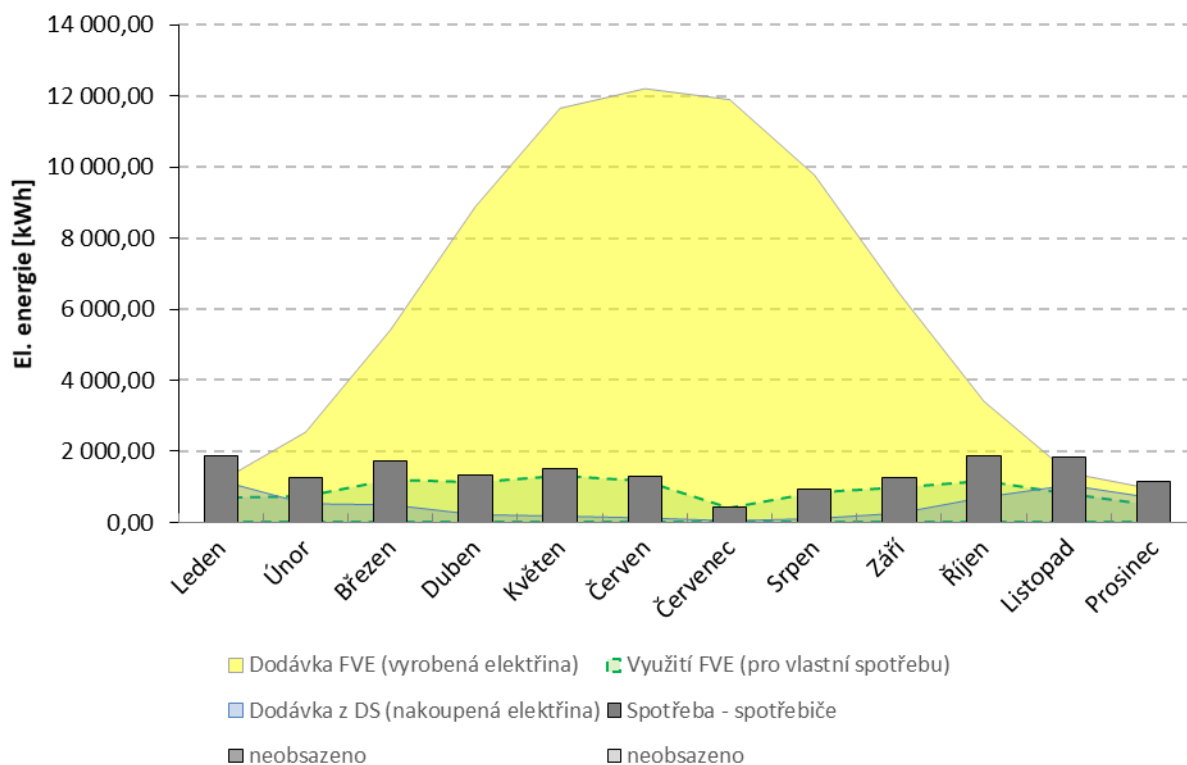
Technické parametry instalace	
Velikost	81,9 kWp (182 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	14 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 86 %
Měrná hrubá výroba FVE*	924,8 kWh/kWp
Investiční náklady **	3 030 300 Kč

Tab. 15: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

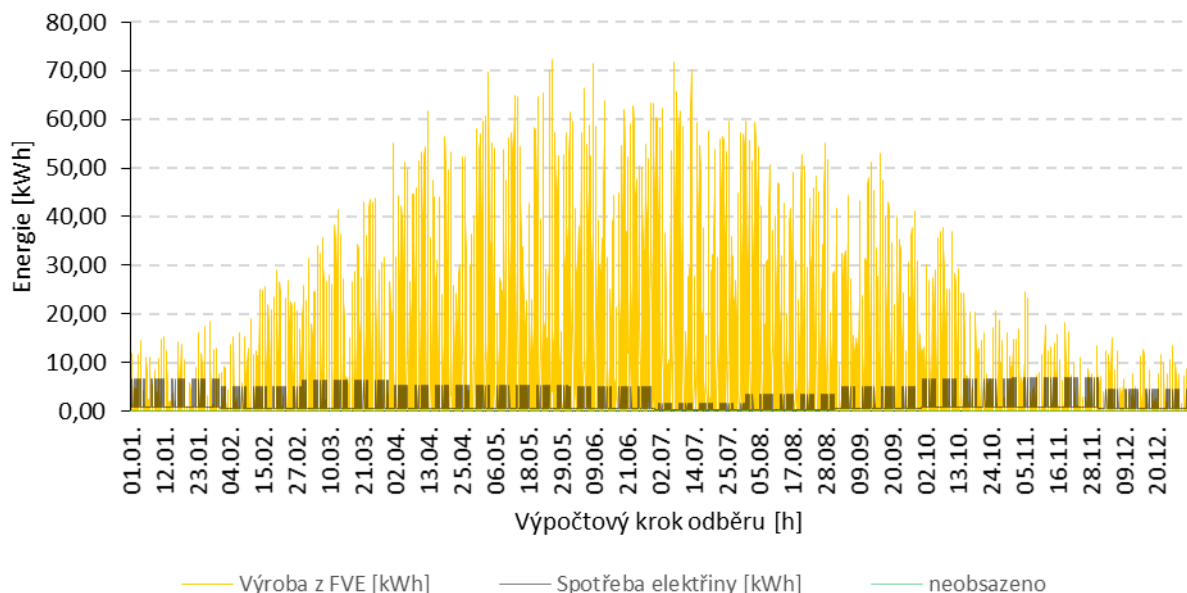
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 75741 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 10947,3 kWh = využitelnost energie z FVE je 14 %.



Obr. 78: Roční vyrobená a spotřebovaná energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 79: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny

6.16. MŠ Stromovka

Na střeše objektu je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na zastínění stromy a dispoziční možnosti střech. Panely jsou navrženy na sedlové systémové konstrukci s orientací severovýchod/jihozápad. Sklon panelů je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce.

Výroba je cílena pro vlastní spotřebu v objektu, přebytky jsou posílány do sítě s využitím v rámci komunitní energetiky, případně prodávány.



Obr. 80: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

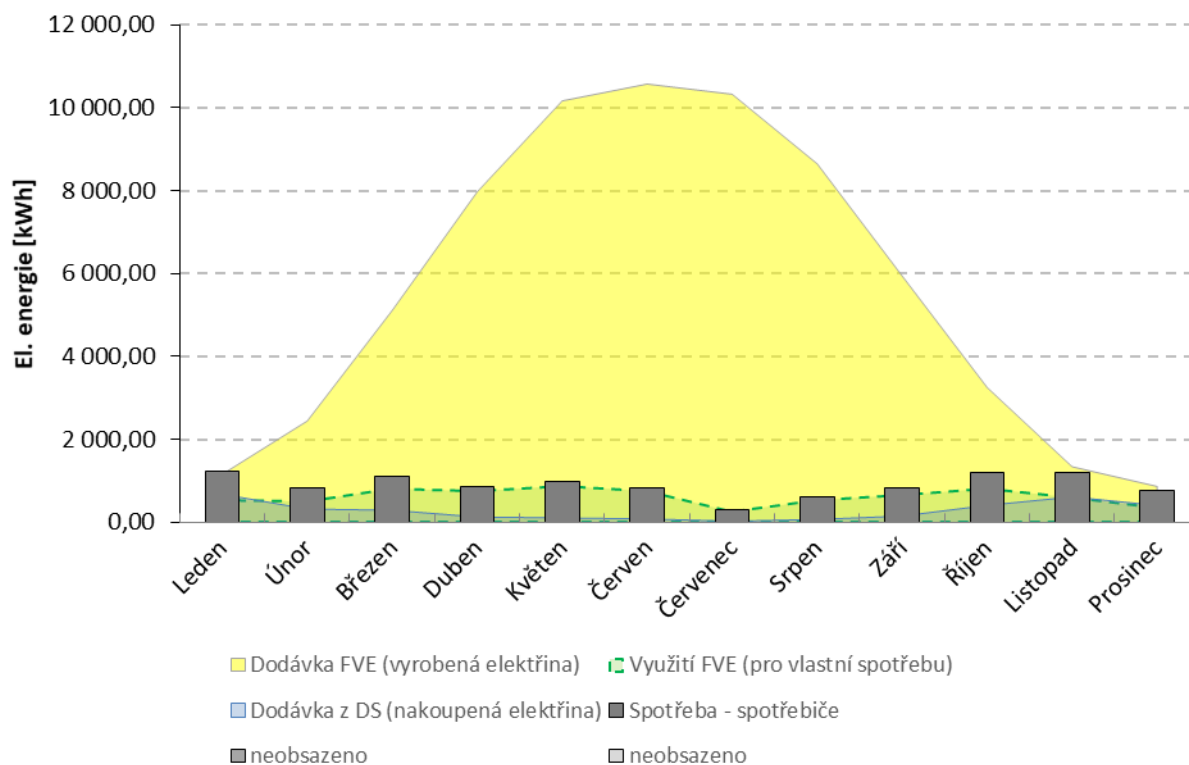
Technické parametry instalace	
Velikost	69,3 kWp (154 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	11 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 89 %
Měrná hrubá výroba FVE*	978,4 kWh/kWp
Investiční náklady **	2 564 100 Kč

Tab. 16: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

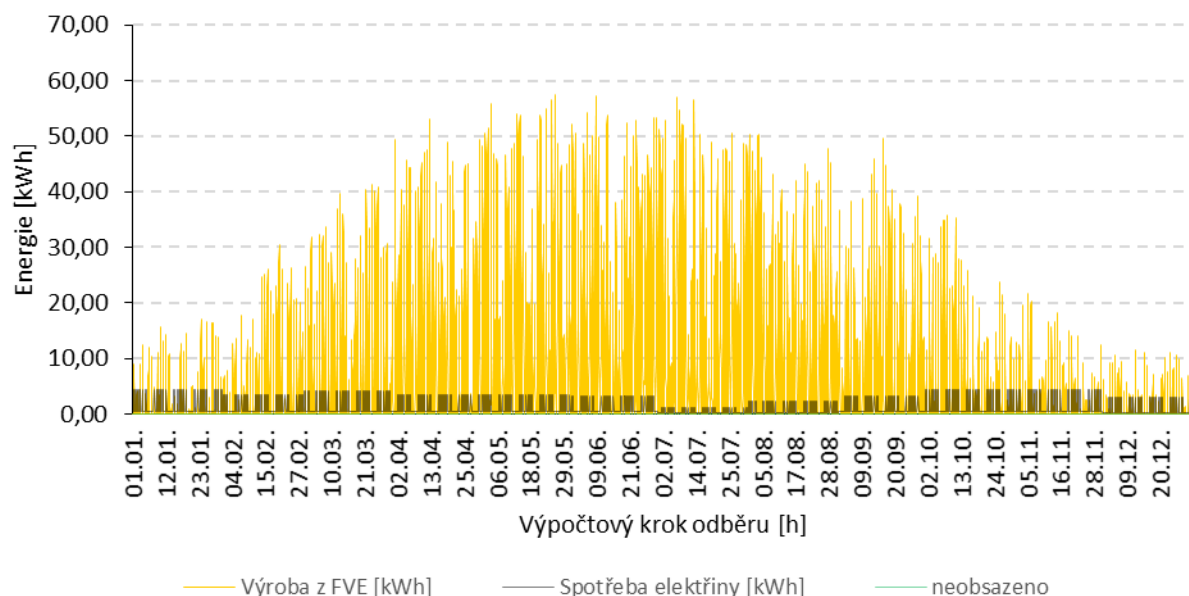
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 67800,3 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 7425,8 kWh = využitelnost energie z FVE je 11 %.



Obr. 81: Roční vyrobena a spotřebovaná energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:

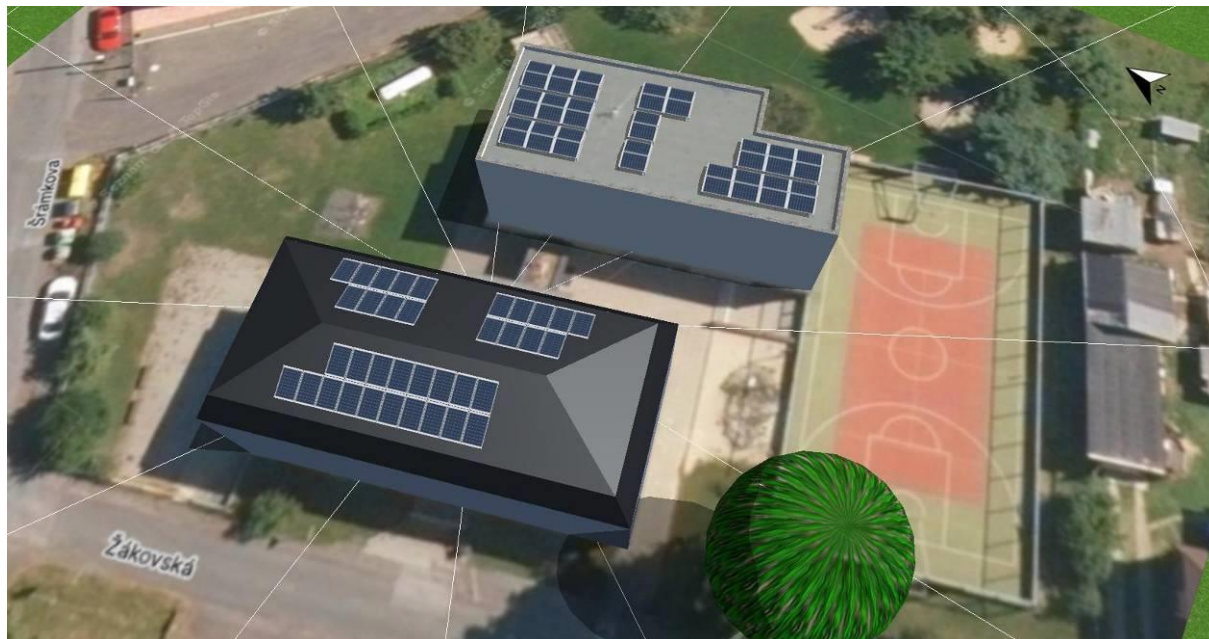


Obr. 82: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny

6.17. ZŠ a MŠ Ostašov

Na střeše objektů je navržen optimální počet FV panelů s ohledem na dispoziční možnosti střech. Panely jsou navrženy částečně na sedlové systémové konstrukci a částečně na valbové střeše s orientací východ/západ. Sklon panelů na systémové konstrukci je uvažován hodnotou 10°, který je způsoben přízdvihem systémové konstrukce. Sklon valbové střechy je 15°.

Výroba je cílena pro vlastní spotřebu v objektu, přebytky jsou posílány do sítě s využitím v rámci komunitní energetiky, případně prodávány.



Obr. 83: Znáznornění umístění FVE na střeše objektu.

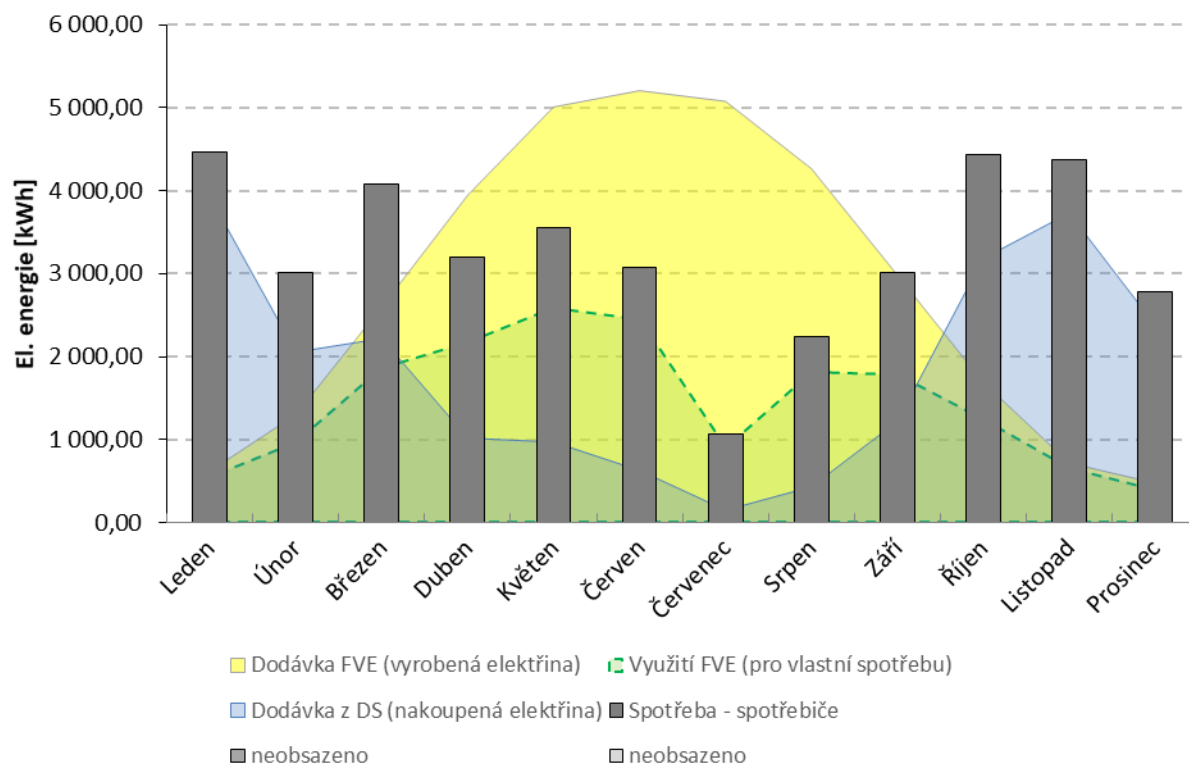
Technické parametry instalace	
Velikost	34,2 kWp (76 panelů à 450Wp/panel)
Akumulace přebytků (baterie)	Bez akumulace
Akumulace přebytků (vodní zásobník/y)	Bez akumulace
Využití energie pro vlastní spotřebu	51 %
Přetoky do distribuční sítě	Ano – 49 %
Měrná hrubá výroba FVE*	991,1 kWh/kWp
Investiční náklady **	1 333 800 Kč

Tab. 17: Základní technické parametry instalace

*Dle výpočtové simulace

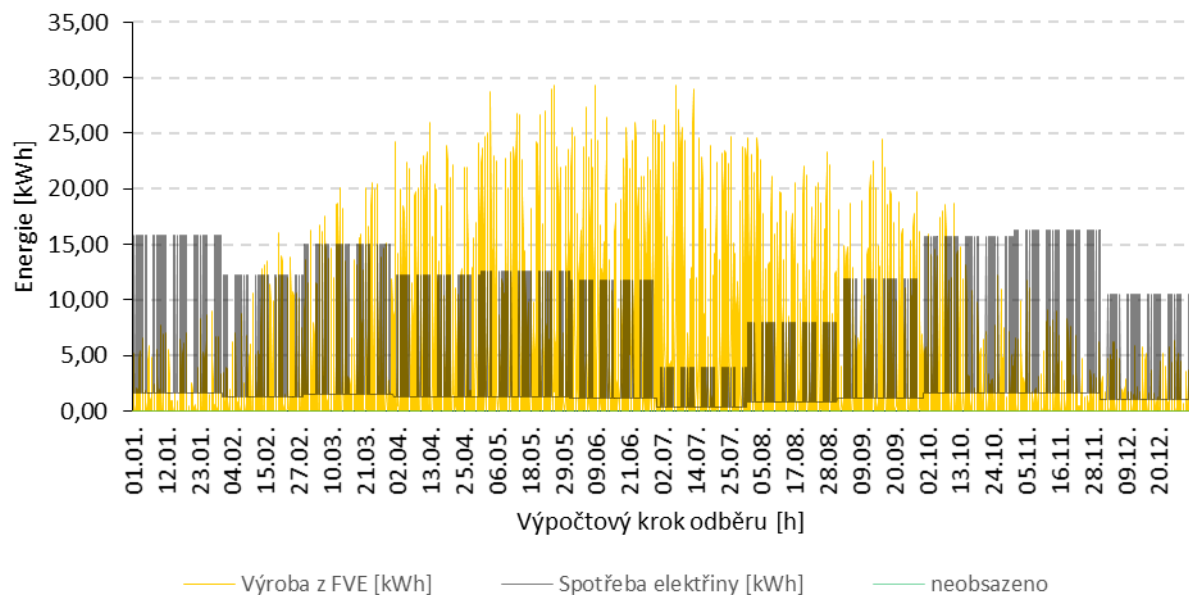
**Cenová kalkulace instalace FVE na klíč

Vyrobená energie z FVE je 33896,8 kWh, z toho využito pro vlastní spotřebu 17368,2 kWh = využitelnost energie z FVE je 51 %.



Obr. 84: Roční vyrobená a spotřebovaná energie

Roční hodinový graf spotřeby a výroby z FVE:



Obr. 85: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny

7. Souhrn hodnocených variant

7.1. Uvažované ceny elektrické energie

Uvažované ceny el. energie vychází z dodaných faktur za rok 2023. Celkové náklady jsou uvažovány jako roční náklady v dalších letech dle průměrné spotřeby z let 2022 a 2023. Uvedené ceny jsou **včetně DPH**.

Objekt	Průměrná spotřeba el. energie	Celkové náklady na el. energii	Celková cena za el. energii	Cena el. energie pro výpočet úspory	Cena za silovou elektřinu
	[kWh/rok]	[Kč/rok]	[Kč/kWh]	[Kč/kWh]	[Kč/kWh]
BD Česká 617	0	0	0	0	0
BD Krejčího 1172/3	0	0	0	0	0
BD Krejčího 1173/5	0	0	0	0	0
BD Krejčího 1174/7	0	0	0	0	0
BD Krejčího 1175/9	0	0	0	0	0
BD Krejčího 1176/11	0	0	0	0	0
BD Krejčího 1177/13	0	0	0	0	0
BD Krejčího 1178/15	0	0	0	0	0
BD Nad Sokolovnou 616	0	0	0	0	0
MŠ Dětská	13 460	102 646	7,626	5,776	3,491
MŠ Hvězdička	32 360	189 533	5,857	5,358	3,108
MŠ Kamarád	22 017	164 401	7,467	6,373	3,381
MŠ Klíček	16 447	146 214	8,890	6,558	3,466
MŠ Kytička	45 395	331 520	7,303	6,656	3,731
MŠ Sluníčko	16 528	111 713	6,759	6,182	3,414
MŠ Stromovka	10 715	78 037	7,283	6,115	3,193
ZŠ a MŠ Ostašov	39 271	242 656	6,179	5,634	3,267

Tab. 18: Souhrn hodnocených variant – spotřeby a ceny el. energie

Následující tabulka uvádí souhrn hodnocených variant všech objektů.

Objekt	Velikost instalace	Investiční náklady*	Výroba FVE	Využitelnost pro vlastní spotřebu	Energie z FVE využita pro vlastní spotřebu	Energie z FVE - přetok do DS	Úspora provozní (vlastní spotřeba)	Prostá návratnost
	[kWp]	[Kč]	[kWh/rok]	[%]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[Kč/rok]	[roky]
BD Česká 617	49,50	1 930 500	46 728	0	0	46 728	0	-
BD Krejčího 1172/3	36,00	1 404 000	36 231	0	0	36 231	0	-
BD Krejčího 1173/5	37,80	1 474 200	37 771	0	0	37 771	0	-
BD Krejčího 1174/7	39,60	1 544 400	39 924	0	0	39 924	0	-
BD Krejčího 1175/9	48,60	1 895 400	49 039	0	0	49 039	0	-
BD Krejčího 1176/11	23,40	912 600	23 573	0	0	23 573	0	-
BD Krejčího 1177/13	28,80	1 123 200	28 987	0	0	28 987	0	-
BD Krejčího 1178/15	9,90	386 100	9 893	0	0	9 893	0	-
BD Nad Sokolovnou 616	46,80	1 825 200	45 170	0	0	45 170	0	-
MŠ Dětská	49,50	1 930 500	41 157	19	7 998	33 160	46 194	42

Objekt	Velikost instalace	Investiční náklady*	Výroba FVE	Využitelnost pro vlastní spotřebu	Energie z FVE využita pro vlastní spotřebu	Energie z FVE - přetok do DS	Úspora provozní (vlastní spotřeba)	Prostá návratnost
	[kWp]	[Kč]	[kWh/rok]	[%]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[Kč/rok]	[roky]
MŠ Hvězdička	99,00	3 663 000	93 032	21	19 808	73 225	106 129	35
MŠ Kamarád	39,60	1 544 400	40 130	30	12 136	27 994	77 342	20
MŠ Klíček	49,50	1 930 500	48 949	21	10 345	38 604	67 843	28
MŠ Kytička	86,40	3 196 800	87 890	30	26 169	61 721	174 180	18
MŠ Sluníčko	81,90	3 030 300	75 741	14	10 947	64 794	67 676	45
MŠ Stromovka	69,30	2 564 100	67 800	11	7 426	60 375	45 409	56
ZŠ a MŠ Ostašov	34,20	1 333 800	33 897	51	17 368	16 529	97 852	14

Tab. 19: Souhrn hodnocených variant – navržené varianty FVE

Uvedené investiční náklady pro jednotlivé varianty představují instalaci FVE systému na klíč. Na základě odborného odhadu byly stanoveny investiční náklady pro jednotlivé varianty. Upozorňujeme, že se jedná o odhad. Výsledná cena instalace závisí na konkrétním řešení a může být vyšší nebo naopak nižší, což může mít značný vliv na ekonomické hodnocení dané varianty. V ceně není zahrnuta případná nutnost úpravy střešní konstrukce, elektroinstalace v objektu a odběrného místa nebo trafostanice. Uvedené investiční ceny jsou **včetně DPH.*

8. Vyhodnocení podmínek dotačního programu RES+ č.4

V rámci dotačního programu 2. Nové obnovitelné zdroje v energetice (RES+), výzva č.4 jsou podporovány sdružené projekty výstavby FVE, které zahrnují více dílčích projektů s více než jedním předávacím místem do DS/PS.

Mezi hlavní podmínky tohoto dotačního programu, pro návrh FVE, patří:

- 1) „V investičně dotčených objektech projektu musí být spotřebováno alespoň 80 % vyrobené elektřiny z nově instalovaných FVE za celý projekt v roční bilanci.“
- 2) „V případě vybudování systému bateriové akumulace je minimální podporovaná využitelná kapacita vyjádřená v kWh stanovena na 0,2 násobek a maximální podporovaná kapacita na 1 násobek podporovaného instalovaného špičkového výkonu přímo připojené FVE.“

Pro účely tohoto dotačního programu lze výpočet využitelnosti provést zjednodušeným způsobem a to podílem celkové průměrné spotřeby elektrické energie za poslední 2 roky a celkové výroby elektrické energie z FVE. S bateriovým úložištěm není uvažováno.

Pro vyhodnocení podmínek dotačního programu RES+ č.4 je uvažováno s instalací FVE na všech předmětných objektech.

Objekt	Průměrná spotřeba el. energie	Výroba z FVE	Přímá využitelnost z FVE
	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[%]
BD Česká 617	0	46 728	0
BD Krejčího 1172/3	0	36 231	0
BD Krejčího 1173/5	0	37 771	0
BD Krejčího 1174/7	0	39 924	0
BD Krejčího 1175/9	0	49 039	0
BD Krejčího 1176/11	0	23 573	0
BD Krejčího 1177/13	0	28 987	0
BD Krejčího 1178/15	0	9 893	0
BD Nad Sokolovnou 616	0	45 170	0
MŠ Dětská	13 460	41 157	33
MŠ Hvězdička	32 360	93 032	35
MŠ Kamarád	22 017	40 130	55

Objekt	Průměrná spotřeba el. energie	Výroba z FVE	Přímá využitelnost z FVE
	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[%]
MŠ Klíček	16 447	48 949	34
MŠ Kytíčka	45 395	87 890	52
MŠ Sluníčko	16 528	75 741	22
MŠ Stromovka	10 715	67 800	16
ZŠ a MŠ Ostašov	39 271	33 897	100
CELKEM	196 193	805 913	24 %

Tab. 20: Vyhodnocení podmínek dotačního programu

Pro navrženou FVE není splněna podmínka pro získání dotace z RES+ č. 4 – využitelnost vyrobené energie v roční bilanci!!!

8.1. Redukce instalovaného výkonu

Pro snížení instalovaného výkonu a tím i vyrobené energie z FVE je vhodné jako první komplexně posoudit vhodnost instalace FV panelů na střechách objektů bytových domů v ulici Krejčího. Střešní krytinu tvoří falcovaný plech. Sklon střechy je směrem na sever ve sklonu cca 5-10°. Standardní ukotvení panelů k falcovanému plechu v rovině střechy není proto vhodné. Ukotvení navrhované sedlové konstrukce je možné, avšak je nutno prověřit statickou únosnost střechy a rozmístění nosných prvků střechy, pro možné kotvení systémové konstrukce. Samotná realizace pak musí být precizní s důkladným ošetřením kotevních míst. **Vzhledem k problematické instalaci FVE na střechy BD Krejčího není s těmito instalacemi dále ve výpočtu uvažováno.**

Objekt	Průměrná spotřeba el. energie	Výroba z FVE	Přímá využitelnost z FVE
	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[%]
BD Česká 617	0	46 728	0
BD Nad Sokolovnou 616	0	45 170	0
MŠ Dětská	13 460	41 157	33
MŠ Hvězdička	32 360	93 032	35
MŠ Kamarád	22 017	40 130	55
MŠ Klíček	16 447	48 949	34
MŠ Kytíčka	45 395	87 890	52
MŠ Sluníčko	16 528	75 741	22
MŠ Stromovka	10 715	67 800	16
ZŠ a MŠ Ostašov	39 271	33 897	100
CELKEM	196 193	580 494	34 %

Tab. 21: Vyhodnocení podmínek dotačního programu

Při odebrání navržených FVE na objektech BD Krejčího není nadále splněna podmínka pro získání dotace z RES+ č. 4 – využitelnost vyrobené energie v roční bilanci!!!

8.2. Aditivní odběrná místa

Pro splnění podmínky využitelnosti vyrobené energie v roční bilanci, je nutno zahrnout další objekty/odběrná místa na straně spotřeby. Zadavatelem byly navrženy místa spotřeby, které je možno zahrnout do komunitní energetiky a to odběrná místa Administrativních budov Liebigova vila, Nový Magistrát, Radnice a URAN.

8.2.1. AB Liebigova vila

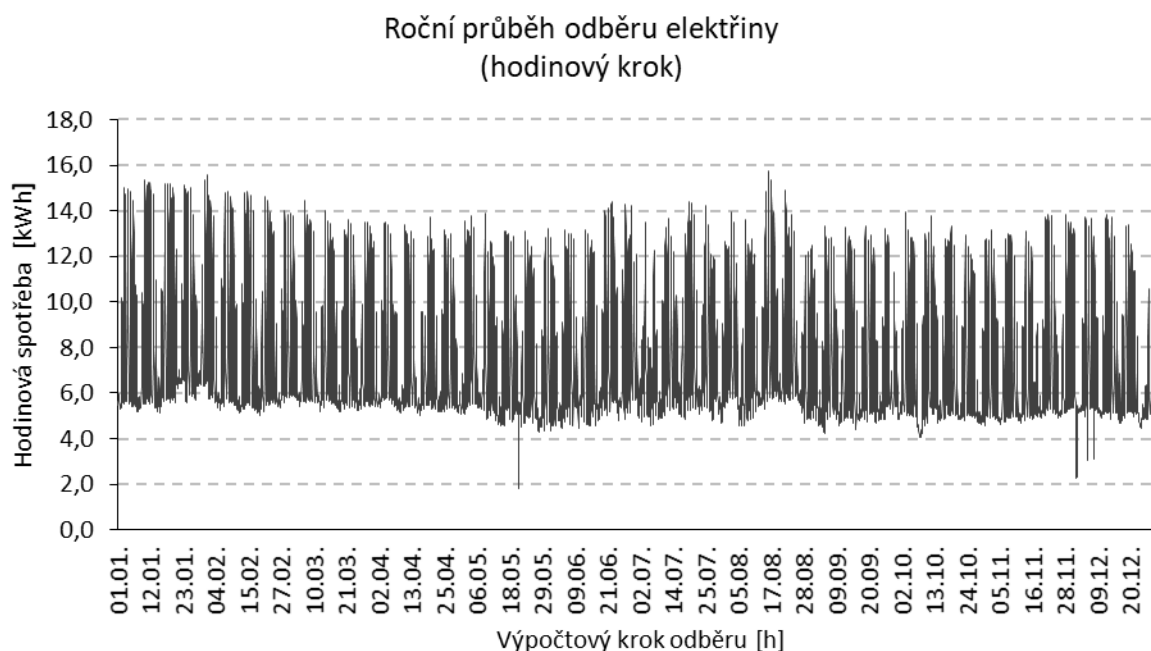
Jedná se o budovu na adrese Jablonecká 41/27, 460 05 Liberec V-Kristiánov. Objekt je využíván magistrátem města Liberce pro administrativní účely (kanceláře).

Zadavatelem byly poskytnuty údaje o spotřebě elektrické energie formou odečtů. Z celkových spotřeb za rok 2022 a 2023 byla stanovena průměrná hodnota roční spotřeby a definován hodinový průběh spotřeby elektrické energie na základě skutečného průběhu hodinových spotřeb v AB Nový Magistrát a AB Radnice.

Rok	Spotřeba celkem [MWh]
2022	62,709
2023	67,894
Průměr	65,302

Tab. 18: Přehled spotřeb elektrické energie - AB Liebigova vila.

Pro výpočet využitelnosti energie v rámci komunitní energetiky byl stanoven hodinový průběh spotřeby elektrické energie na základě průměrné roční spotřeby **65 302 kWh/rok**.



Obr. 18: Roční průběh spotřeby elektrické energie - AB Liebigova vila.

8.2.2. AB Nový Magistrát

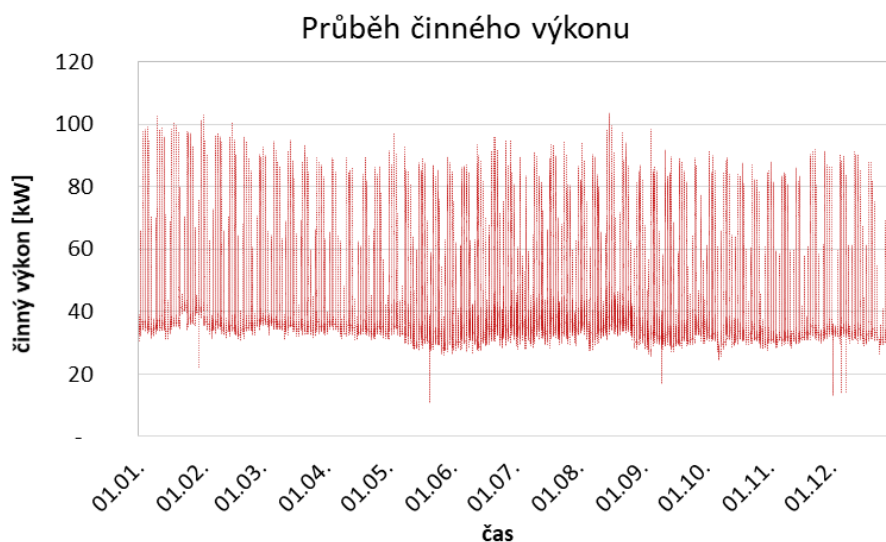
Jedná se o budovu na adrese Frýdlantská 183/2, 460 01 Liberec I-Staré Město. Objekt slouží jako budova magistrátu města Liberec.

Zadavatelem byly poskytnuty 1/4 hodinová výkonová maxima za roky 2022 a 2023. Data byla upravena na hodinový průběh spotřeby elektrické energie:

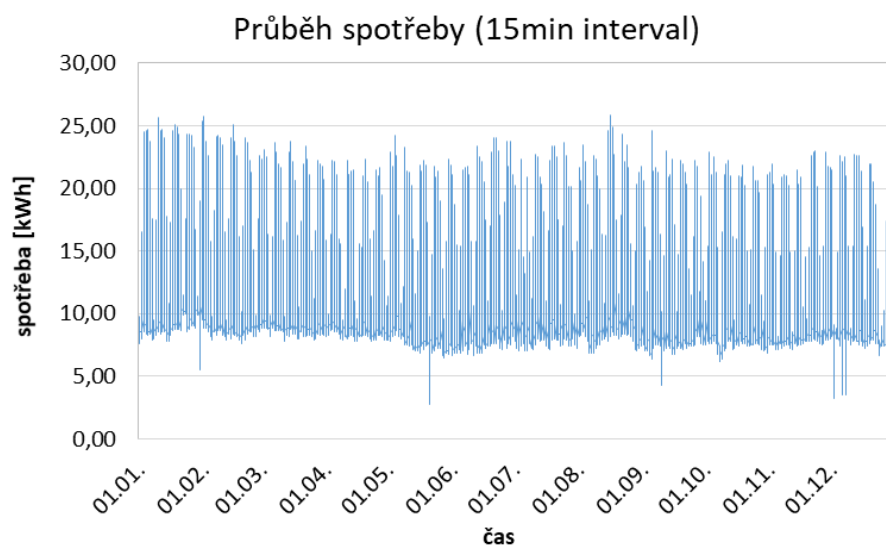
Rok	Spotřeba celkem [MWh]
2022	446,612
2023	382,110
Průměr	414,361

Tab. 19: Přehled spotřeb elektrické energie - AB Nový Magistrát.

Roční typická spotřeba elektrické energie je uvažována jako průměr spotřeb za 2022 a 2023 a činí **414 361 kWh/rok**.

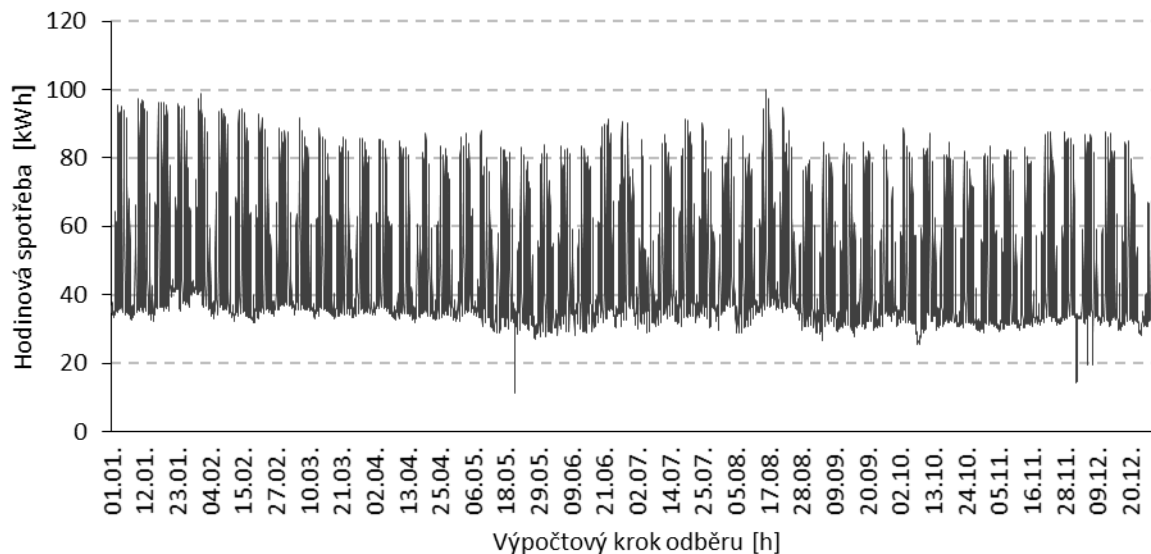


Obr. 86: Roční průběh činného výkonu - AB Nový Magistrát.



Obr. 87: Roční průběh spotřeby - AB Nový Magistrát.

Roční průběh odběru elektřiny (hodinový krok)



Obr. 19: Roční průběh spotřeby elektrické energie - AB Nový Magistrát.

Celoroční charakteristika odběru elektrické energie				
hod/den	Průměrný činný výkon [kW]	Spotřeba elektřiny [kWh]	Poměr výkonu v dané hodině [-]	
průměr/suma	47	414 361	60%	
1	34	12 347	50%	
2	34	12 327	50%	
3	34	12 291	50%	
4	34	12 233	49%	
5	33	12 156	49%	
6	37	13 524	55%	
7	49	18 018	73%	
8	62	22 783	92%	
9	68	24 641	100%	
10	68	24 722	100%	
11	67	24 598	99%	
12	67	24 483	99%	
13	66	24 161	98%	
14	64	23 297	94%	
15	60	22 076	89%	
16	57	20 698	84%	
17	50	18 373	74%	
18	42	15 219	62%	
19	37	13 426	54%	
20	35	12 925	52%	
21	35	12 700	51%	
22	34	12 553	51%	
23	34	12 447	50%	
24	34	12 363	50%	

Obr. 88: Celoroční charakteristika odběru elektrické energie - AB Nový Magistrát.

Suma spotřeby v daném měsíci a hodině [kWh]														
měsíc č.														
hodina č.	leden 1	únor 2	březen 3	duben 4	květen 5	červen 6	červenec 7	srpen 8	září 9	říjen 10	listopad 11	prosinec 12	hodinové sumy	
1	1 133	988	1 102	1 046	990	983	1 071	1 095	961	992	970	1 017	12 347	
2	1 149	998	1 107	1 049	987	974	1 053	1 084	956	985	968	1 018	12 327	
3	1 147	997	1 112	1 051	988	964	1 041	1 078	948	981	970	1 015	12 291	
4	1 146	1 002	1 114	1 050	976	957	1 022	1 066	945	975	969	1 013	12 233	
5	1 145	1 000	1 114	1 048	963	945	1 014	1 067	941	981	969	971	12 156	
6	1 143	998	1 161	1 255	1 189	1 123	1 170	1 251	1 114	1 156	971	993	13 524	
7	1 405	1 235	1 487	1 743	1 677	1 632	1 554	1 684	1 581	1 696	1 162	1 163	18 018	
8	2 083	1 813	2 028	1 940	1 974	1 954	1 831	2 014	1 841	1 973	1 702	1 630	22 783	
9	2 428	2 092	2 246	1 931	2 026	2 031	1 923	2 096	1 903	2 024	2 017	1 925	24 641	
10	2 407	2 125	2 240	1 910	2 026	2 034	1 986	2 142	1 912	1 988	2 026	1 927	24 722	
11	2 390	2 075	2 193	1 886	2 023	2 042	2 012	2 187	1 926	1 960	1 993	1 912	24 598	
12	2 353	2 042	2 162	1 878	2 022	2 070	2 037	2 211	1 904	1 959	1 957	1 889	24 483	
13	2 302	1 989	2 119	1 838	2 026	2 061	2 019	2 215	1 870	1 929	1 944	1 850	24 161	
14	2 261	1 954	2 096	1 753	1 901	1 947	1 901	2 105	1 775	1 848	1 944	1 812	23 297	
15	2 134	1 827	1 960	1 651	1 803	1 864	1 845	2 021	1 681	1 755	1 820	1 715	22 076	
16	2 005	1 717	1 828	1 516	1 669	1 736	1 754	1 915	1 572	1 624	1 725	1 636	20 698	
17	1 857	1 578	1 645	1 284	1 436	1 493	1 548	1 658	1 346	1 382	1 608	1 539	18 373	
18	1 576	1 336	1 381	1 110	1 192	1 185	1 264	1 296	1 108	1 115	1 334	1 322	15 219	
19	1 259	1 075	1 182	1 069	1 116	1 113	1 199	1 203	1 022	1 039	1 056	1 094	13 426	
20	1 179	1 014	1 135	1 051	1 088	1 074	1 163	1 177	1 006	1 016	993	1 032	12 925	
21	1 155	993	1 112	1 039	1 066	1 054	1 151	1 147	993	1 003	977	1 012	12 700	
22	1 148	986	1 104	1 032	1 033	1 041	1 121	1 131	983	993	972	1 010	12 553	
23	1 143	983	1 102	1 036	1 001	1 016	1 106	1 119	971	993	968	1 010	12 447	
24	1 138	987	1 097	1 036	987	1 003	1 081	1 101	966	992	968	1 006	12 363	
	39 087	33 803	36 826	33 199	34 159	34 297	34 863	37 058	32 222	33 357	32 982	32 508	414 361	
měsíční sumy														

Obr. 89: Suma spotřeby v daném měsíci a hodině [kWh] pro předmětný objekt - AB Nový Magistrát.

Poměr spotřeby v daném měsíci a hodině, vztaheno k maximu [%]														
měsíc č.														
hodina	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	hodinové	
č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	odchylky	
1	47%	41%	45%	43%	41%	40%	44%	45%	40%	41%	40%	42%	50%	
2	47%	41%	46%	43%	41%	40%	43%	45%	39%	41%	40%	42%	50%	
3	47%	41%	46%	43%	41%	40%	43%	44%	39%	40%	40%	42%	50%	
4	47%	41%	46%	43%	40%	39%	42%	44%	39%	40%	40%	42%	49%	
5	47%	41%	46%	43%	40%	39%	42%	44%	39%	40%	40%	40%	49%	
6	47%	41%	48%	52%	49%	46%	48%	52%	46%	48%	40%	41%	55%	
7	58%	51%	61%	72%	69%	67%	64%	69%	65%	70%	48%	48%	73%	
8	86%	75%	84%	80%	81%	81%	75%	83%	76%	81%	70%	67%	92%	
9	100%	86%	93%	80%	83%	84%	79%	86%	78%	83%	83%	79%	100%	
10	99%	88%	92%	79%	83%	84%	82%	88%	79%	82%	83%	79%	100%	
11	98%	85%	90%	78%	83%	84%	83%	90%	79%	81%	82%	79%	99%	
12	97%	84%	89%	77%	83%	85%	84%	91%	78%	81%	81%	78%	99%	
13	95%	82%	87%	76%	83%	85%	83%	91%	77%	79%	80%	76%	98%	
14	93%	80%	86%	72%	78%	80%	78%	87%	73%	76%	80%	75%	94%	
15	88%	75%	81%	68%	74%	77%	76%	83%	69%	72%	75%	71%	89%	
16	83%	71%	75%	62%	69%	72%	72%	79%	65%	67%	71%	67%	84%	
17	76%	65%	68%	53%	59%	62%	64%	68%	55%	57%	66%	63%	74%	
18	65%	55%	57%	46%	49%	49%	52%	53%	46%	46%	55%	54%	62%	
19	52%	44%	49%	44%	46%	46%	49%	50%	42%	43%	44%	45%	54%	
20	49%	42%	47%	43%	45%	44%	48%	48%	41%	42%	41%	42%	52%	
21	48%	41%	46%	43%	44%	43%	47%	47%	41%	41%	40%	42%	51%	
22	47%	41%	45%	43%	43%	43%	46%	47%	40%	41%	40%	42%	51%	
23	47%	40%	45%	43%	41%	42%	46%	46%	40%	41%	40%	42%	50%	
24	47%	41%	45%	43%	41%	41%	45%	45%	40%	41%	40%	41%	50%	
	100%	86%	94%	85%	87%	88%	89%	95%	82%	85%	84%	83%	59%	
měsíční odchylky														

Obr. 90 Poměr spotřeby v daném měsíci a hodině, vztaheno k maximu [%] pro předmětný objekt - AB Nový Magistrát.

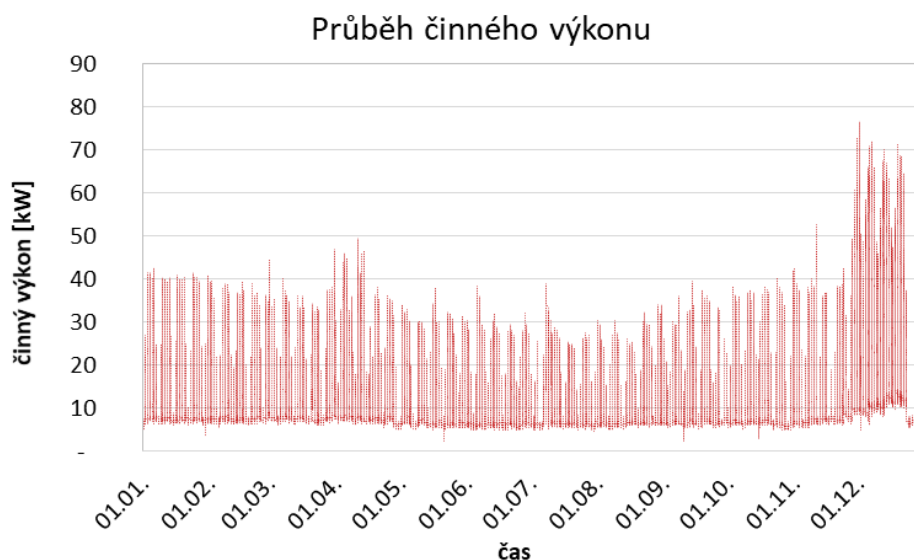
8.2.3. AB Radnice

Jedná se o budovu na adrese nám. Dr. E. Beneše 1/1, 460 01 Liberec I-Staré Město. Objekt slouží jako budova radnice města Liberec. Zadavatelem byly poskytnuty 1/4 hodinová výkonová maxima za roky 2022 a 2023. Data byla upravena na hodinový průběh spotřeby elektrické energie:

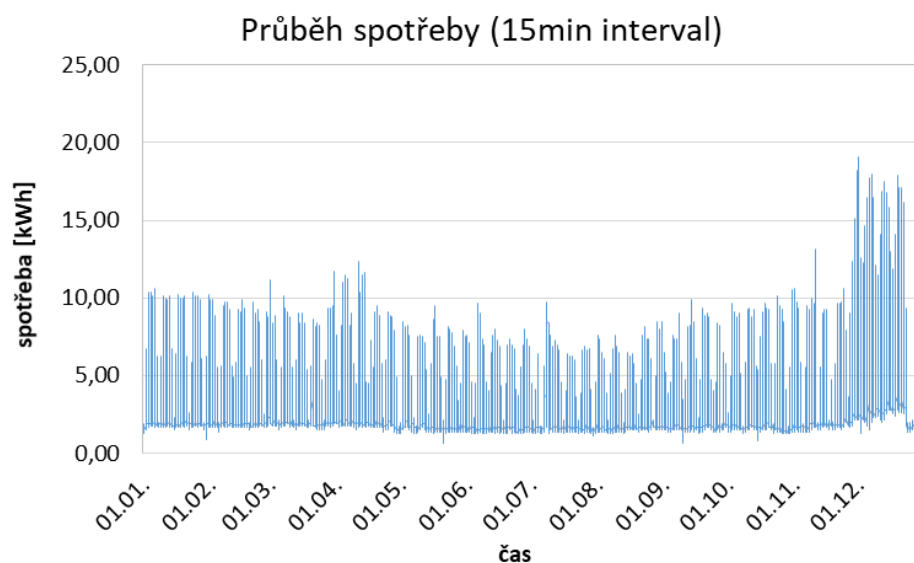
Rok	Spotřeba celkem [MWh]
2022	132,595
2023	127,330
Průměr	129,963

Tab. 20: Přehled spotřeb elektrické energie - AB Radnice.

Roční typická spotřeba elektrické energie je uvažována jako průměr spotřeb za 2022 a 2023 a činí **129 963 kWh/rok**.

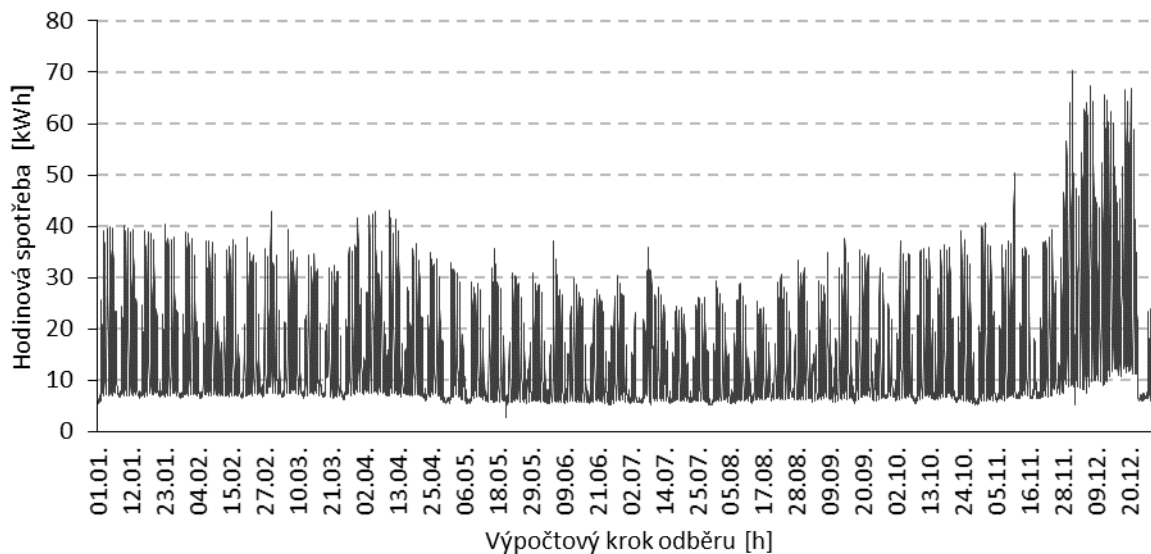


Obr. 91: Roční průběh činného výkonu - AB Radnice.



Obr. 92: Roční průběh spotřeby - AB Radnice.

Roční průběh odběru elektřiny (hodinový krok)



Obr. 20: Roční průběh spotřeby elektrické energie - AB Radnice.

Celoroční charakteristika odběru elektrické energie				
hod/den	Průměrný činný výkon [kW]	Spotřeba elektřiny [kWh]	Poměr výkonu v dané hodině [-]	
průměr/suma	15	129 963	35%	
1	7	2 648	28%	
2	7	2 584	27%	
3	7	2 567	27%	
4	7	2 563	27%	
5	7	2 556	27%	
6	9	3 453	36%	
7	16	5 754	60%	
8	22	8 120	85%	
9	25	9 232	96%	
10	26	9 572	100%	
11	26	9 483	99%	
12	25	9 114	95%	
13	24	8 861	93%	
14	23	8 459	88%	
15	22	7 885	82%	
16	19	7 027	73%	
17	16	5 864	61%	
18	13	4 855	51%	
19	12	4 241	44%	
20	10	3 586	37%	
21	8	3 098	32%	
22	8	2 878	30%	
23	8	2 776	29%	
24	8	2 789	29%	

Obr. 93: Celoroční charakteristika odběru elektrické energie - AB Radnice.

Suma spotřeby v daném měsíci a hodině [kWh]														
		měsíc č.												
hodina	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	hodinové	
č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	sumy	
1	226	205	236	224	202	188	258	200	198	200	215	298	2 648	
2	221	200	235	218	193	182	251	195	194	197	207	289	2 584	
3	220	199	233	218	193	182	241	193	193	197	211	288	2 567	
4	221	198	231	219	195	180	239	194	191	197	210	290	2 563	
5	224	202	235	222	191	171	224	194	196	205	208	283	2 556	
6	247	215	278	339	315	287	311	304	322	335	212	290	3 453	
7	375	332	443	591	557	516	487	526	563	615	351	397	5 754	
8	700	613	722	763	686	658	545	640	689	797	665	642	8 120	
9	912	786	845	822	701	679	544	661	716	827	867	873	9 232	
10	895	781	834	820	698	673	549	668	698	805	896	1 256	9 572	
11	868	759	810	802	675	671	572	662	671	772	890	1 333	9 483	
12	838	735	778	781	669	660	549	630	635	728	869	1 243	9 114	
13	801	710	762	769	645	635	536	620	611	698	848	1 227	8 861	
14	781	676	735	726	596	595	492	582	576	656	843	1 208	8 459	
15	747	624	679	677	535	526	438	525	529	594	805	1 208	7 885	
16	680	555	607	598	445	436	355	437	455	485	756	1 218	7 027	
17	588	473	511	469	329	324	274	325	342	355	673	1 208	5 864	
18	441	361	402	383	260	255	233	271	281	286	553	1 130	4 855	
19	336	297	338	299	239	229	241	252	274	273	425	1 038	4 241	
20	289	264	312	231	219	195	225	230	258	231	356	777	3 586	
21	251	224	275	231	243	193	231	236	240	217	276	481	3 098	
22	241	214	264	226	229	206	247	223	222	212	247	348	2 878	
23	238	215	249	227	205	199	257	212	211	210	240	315	2 776	
24	237	216	247	230	208	199	271	211	209	212	236	314	2 789	
	11 574	10 053	11 260	11 082	9 427	9 036	8 565	9 188	9 474	10 303	12 060	17 943	129 963	
měsíční sumy														

Obr. 94: Suma spotřeby v daném měsíci a hodině [kWh] pro předmětný objekt - AB Radnice.

Poměr spotřeby v daném měsíci a hodině, vztaheno k maximu [%]														
měsíc č.														
hodina	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	hodinové	
č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	odchylky	
1	17%	15%	18%	17%	15%	14%	19%	15%	15%	15%	16%	22%	28%	
2	17%	15%	18%	16%	15%	14%	19%	15%	15%	15%	16%	22%	27%	
3	17%	15%	17%	16%	14%	14%	18%	14%	14%	15%	16%	22%	27%	
4	17%	15%	17%	16%	15%	13%	18%	15%	14%	15%	16%	22%	27%	
5	17%	15%	18%	17%	14%	13%	17%	15%	15%	15%	16%	21%	27%	
6	19%	16%	21%	25%	24%	21%	23%	23%	24%	25%	16%	22%	36%	
7	28%	25%	33%	44%	42%	39%	37%	39%	42%	46%	26%	30%	60%	
8	53%	46%	54%	57%	51%	49%	41%	48%	52%	60%	50%	48%	85%	
9	68%	59%	63%	62%	53%	51%	41%	50%	54%	62%	65%	66%	96%	
10	67%	59%	63%	62%	52%	51%	41%	50%	52%	60%	67%	94%	100%	
11	65%	57%	61%	60%	51%	50%	43%	50%	50%	58%	67%	100%	99%	
12	63%	55%	58%	59%	50%	50%	41%	47%	48%	55%	65%	93%	95%	
13	60%	53%	57%	58%	48%	48%	40%	46%	46%	52%	64%	92%	93%	
14	59%	51%	55%	54%	45%	45%	37%	44%	43%	49%	63%	90%	88%	
15	56%	47%	51%	51%	40%	39%	33%	39%	40%	45%	60%	91%	82%	
16	51%	42%	46%	45%	33%	33%	27%	33%	34%	36%	57%	91%	73%	
17	44%	35%	38%	35%	25%	24%	21%	24%	26%	27%	51%	90%	61%	
18	33%	27%	30%	29%	19%	19%	17%	20%	21%	21%	42%	85%	51%	
19	25%	22%	25%	22%	18%	17%	18%	19%	21%	20%	32%	78%	44%	
20	22%	20%	23%	17%	16%	15%	17%	17%	19%	17%	27%	58%	37%	
21	19%	17%	21%	17%	18%	14%	17%	18%	18%	16%	21%	36%	32%	
22	18%	16%	20%	17%	17%	15%	19%	17%	17%	16%	19%	26%	30%	
23	18%	16%	19%	17%	15%	15%	19%	16%	16%	16%	18%	24%	29%	
24	18%	16%	19%	17%	16%	15%	20%	16%	16%	16%	18%	24%	29%	
	65%	56%	63%	62%	53%	50%	48%	51%	53%	57%	67%	100%	34%	
měsíční odchylky														

Obr. 95 Poměr spotřeby v daném měsíci a hodině, vztaheno k maximu [%] pro předmětný objekt - AB Radnice.

8.2.4. AB URAN

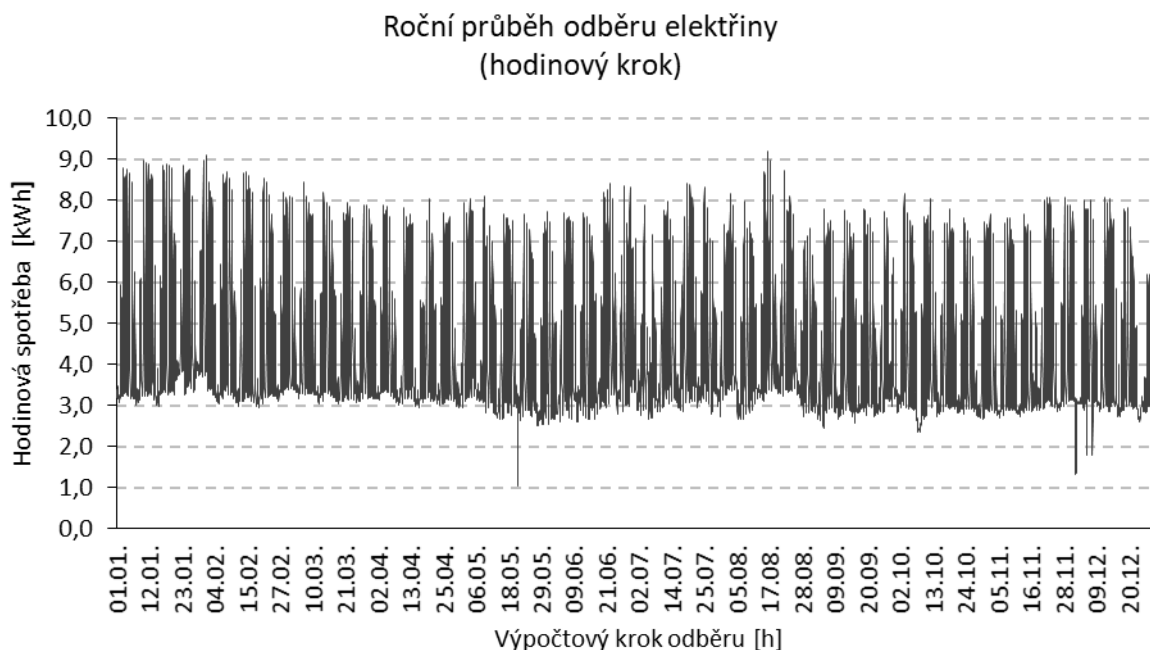
Jedná se o budovu na adrese 1. máje 108/48, 460 07 Liberec III-Jeřáb. Objekt slouží jako administrativní budova.

Zadavatelem byly poskytnuty údaje o spotřebě elektrické energie formou odečtů. Z celkových spotřeb za rok 2022 a 2023 byla stanovena průměrná hodnota roční spotřeby a definován hodinový průběh spotřeby elektrické energie na základě skutečného průběhu hodinových spotřeb v AB Nový Magistrát a AB Radnice.

Rok	Spotřeba celkem [MWh]
2022	49,629
2023	26,671
Průměr	38,150

Tab. 21: Přehled spotřeb elektrické energie - AB URAN.

Pro výpočet využitelnosti energie v rámci komunitní energetiky byl stanoven hodinový průběh spotřeby elektrické energie na základě průměrné roční spotřeby **38 150 kWh/rok**.



Obr. 21: Roční průběh spotřeby elektrické energie - AB URAN.

Výsledná tabulka se zahrnutím aditivních odběrných míst na straně spotřeby, bez instalované FVE na objektu:

Objekt	Průměrná spotřeba el. energie	Výroba z FVE	Přímá využitelnost z FVE
	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[%]
BD Česká 617	0	46 728	0
BD Nad Sokolovnou 616	0	45 170	0
MŠ Dětská	13 460	41 157	33
MŠ Hvězdička	32 360	93 032	35
MŠ Kamarád	22 017	40 130	55
MŠ Klíček	16 447	48 949	34
MŠ Kytíčka	45 395	87 890	52
MŠ Sluníčko	16 528	75 741	22
MŠ Stromovka	10 715	67 800	16
ZŠ a MŠ Ostašov	39 271	33 897	100
AB Liebiegova vila	65 302	0	0
AB Nový Magistrát	414 361	0	0
AB Radnice	129 963	0	0
AB URAN	38 150	0	0
CELKEM	843 968	580 494	100 %

Tab. 22: Vyhodnocení podmínek dotačního programu

Zahrnutím odběrných míst administrativních budov na stranu spotřeby je splněna podmínka pro získání dotace z RES+ č. 4 – využitelnost vyrobené energie v roční bilanci!!!

8.3. Předpokládaná výše dotace z RES+ č.4

V následující tabulce je dopočtena předpokládaná výše dotace. Výše dotace je dopočtena na základě vzorce, uvedeného v podmínkách dotačního programu RES+ č.4/2024:

a) FV systémy na budovách a přístřeších

$$Dotace_{B-FVEmax} = 0,45 \cdot (-1\,283 \cdot \ln P_{inst} + 32\,182) \cdot P_{inst}$$

Maximální dílčí podpora je pak vynásobena příslušnou intenzitou podpory dle GBER, článku 41 – Statutární město Liberec je považováno za velký podnik mimo Prahu s intenzitou podpory 60%. Maximální podpora sdruženého projektu jako součet všech dílčích podpor pro veškerá předávací místa do DS/PS. Dále je zohledněn region pro instalaci FVE – bez zvýhodnění.

Maximální podpora pro FVE a akumulaci v jednom předávacím místě je dána vztahem:

$$Dotace_{max\,1} = Dotace_{FVEmax\,1} + Dotace_{FVEmax\,2} + Dotace_{FVEmax\,3} + \dots + Dotace_{FVEmax\,n}$$

Vynucené investice do renovací konstrukcí střech, na kterých budou instalovány FVE, a do modernizace elektroinstalace v budovách s nově instalovanými FVE lze zahrnout do způsobilých výdajů na realizaci FVE. Maximální míra podpory činí 45 %.

Řídící a regulační prvky pro optimalizaci výroby a spotřeby energie včetně řídicího softwaru a měřidel instalovaných v dotčených odběrných místech distributorem elektrické energie společně s a činností odborného technického a autorského dozoru a BOZP jsou způsobilé maximálně do výše 20 % z přímých způsobilých realizačních výdajů na instalaci FVE za celý projekt a míra podpory těchto investic bude ve výši maximální přípustné míry podpory dle GBER (maximálně 30 %) ze způsobilých výdajů vynaložených na tyto investice.

Objekt	Velikost instalace	Investiční náklady	Výpočet nákladů dle RES+*	Předpokládaná výše dotace
	[kWp]	[Kč]	[Kč]	[Kč]
BD Česká 617	49,50	1 930 500	1 345 201	605 340
BD Nad Sokolovnou 616	46,80	1 825 200	1 275 194	573 837
MŠ Dětská	49,50	1 930 500	1 345 201	605 340
MŠ Hvězdička	99,00	3 663 000	2 602 360	1 171 062
MŠ Kamarád	39,60	1 544 400	1 087 498	489 374
MŠ Klíček	49,50	1 930 500	1 345 201	605 340
MŠ Kytíčka	86,40	3 196 800	2 286 241	1 028 808
MŠ Sluníčko	81,90	3 030 300	2 172 786	977 754
MŠ Stromovka	69,30	2 564 100	1 853 364	834 014
ZŠ a MŠ Ostašov	34,20	1 333 800	945 635	425 536
AB Liebiegova vila	0,00	100 000	-	30 000
AB Nový Magistrát	0,00	100 000	-	30 000
AB Radnice	0,00	100 000	-	30 000
AB URAN	0,00	100 000	-	30 000
Celkem	605,70	23 349 100	16 258 679	7 436 406

Tab. 23: Souhrn vstupních dat pro výpočet dotace

*Výpočet nákladů RES+ je stanoven dle interaktivního nástroje pro výpočet maximální výše dotace pro Výzvu RES+ č. 4/2024.

Předpokládaná výše dotace pro realizaci projektu FVE v rámci Výzvy RES+ č. 4/2024, činí **7,4 mil. Kč!!!**

Do výše dotace nejsou započteny další způsobilé náklady, např. vyvolané investice do úprav střešní konstrukce či modernizace elektroinstalace, výdaje na činnost odborného technického nebo autorského dozoru a zajištění bezpečnosti práce na stavbě, dále výdaje na řídicí software a měřicí a řídicí prvky pro optimalizaci výroby a spotřeby energie a náklady na projektovou přípravu - odborný posudek, projektová dokumentace apod.

9. Komunitní energetika

Objekty uvedené v této studii budou zapojeny do komunitní energetiky – energetického společenství dle energetického zákona. Komunitní energetika umožňuje využití přebytků z FVE z jednoho objektu na pokrytí spotřeby v jiném objektu. Objekty musí být propojeny v rámci energetického společenství. Využití komunitní energetiky je podmíněno zprovozněním elektroenergetického datového centra (EDC), které bude zajišťovat sdílení elektřiny pro energetická společenství i aktivní zákazníky. Od roku 2026 má EDC plnit i další funkce spojené s akumulací a agregací flexibility. Spuštění provozu EDC se předpokládá od 1.8.2024.

Pro výpočet je uvažována varianta bez instalace FVE na střechy objektů BD Krejčího a zahrnutí aditivních odběrných míst na straně spotřeby.

Cena za energii pro vlastní úsporu (využitelnost) z FVE na každém objektu je stanovena dle faktur za spotřeby el. energie, viz kapitola 7.1.

Cena za energii pro úsporu v rámci komunitní energetiky – využití přebytků z FVE z jiného/jiných objektů je stanovena na základě váženého průměru cen elektrické energie a celkových nákladů za energii dle kapitoly 7.1 a činí **3,389 Kč/kWh včetně DPH**. Uvažovaná cena odráží pouze cenu za samotnou silovou elektřinu bez stálých a ostatních poplatků. Průměrná celková cena za el. energii činí 7,148 Kč/kWh včetně DPH.

Prodej přebytků do sítě není uvažován, vzhledem k velmi nízké výkupní ceně. V případě výhodné ceny za prodej přebytků může být pozitivně ovlivněno ekonomické hodnocení v následující kapitole.

	Celková velikost instalace	Celková výroba FVE	Energie z FVE využitá pro vlastní spotřebu	Úspora na vlastní spotřebě	Energie z FVE využitá v rámci komunitní energetiky	Úspora v rámci komunitní energetiky	Celkové přebytky z FVE	Úspora prodejem přebytků	Celková úspora
	[kWp]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[Kč]	[kWh/rok]	[Kč]	[kWh/rok]	[Kč]	[Kč]
Souhrn	605,70	580 494	112 196	682 626	236 930	803 054	231 368	0	1 485 680

Tab. 24: Souhrn variant pro komunitní energetiku

10. Ekonomické vyhodnocení

V kapitolách výše je uvedena analýza jednotlivých instalací fotovoltaických elektráren na střechách objektů. Dále jsou uvedeny ceny energetických komodit a celkové investiční náklady. Tato kapitola využívá výsledků studie výše k provedení ekonomického hodnocení jednotlivých celkových variant. Ekonomické hodnocení je provedeno na dobu 30 let, přičemž s ohledem na typ projektu je uvažováno s hodnotou diskontu 4 %. Ekonomické hodnocení uvažuje s meziročním nárůstem cen energií ve výši 5 %. Reinvestice do technologického zařízení je uvažována pro střídače na dobu 12 let.

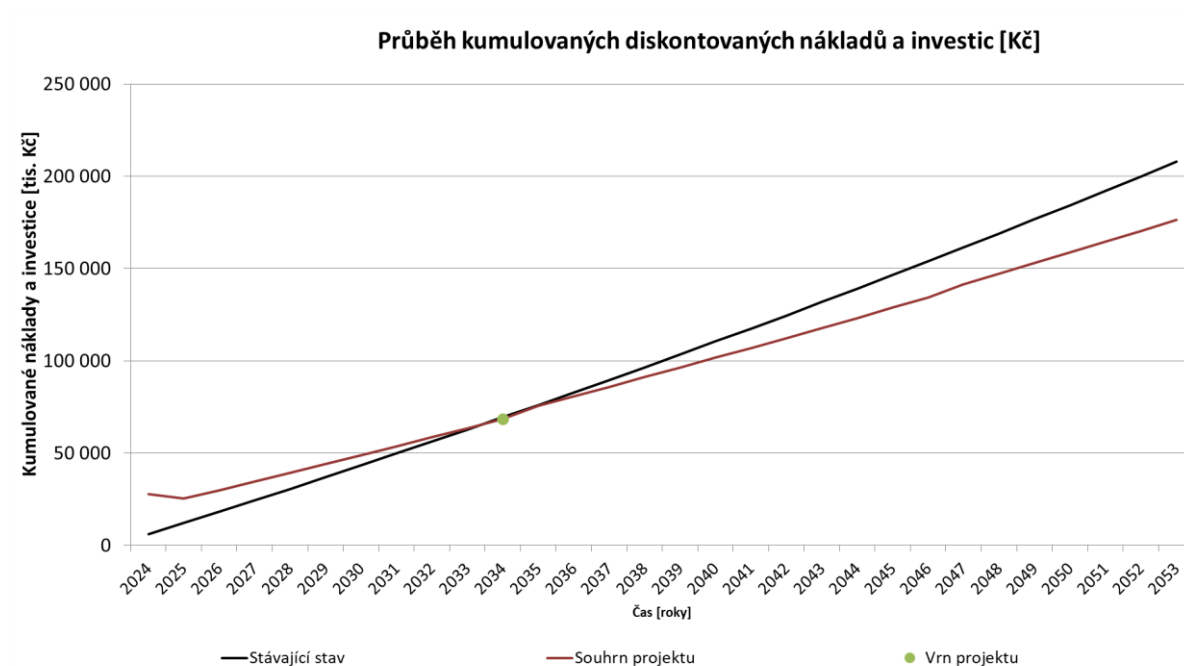
Pro započítání dotace na instalaci FVE z programu RES+ č.4/2024 je uvažováno, že předmětný soubor objektů splňuje podmínky dotačního programu. Způsobilé náklady jsou všechny investiční náklady podmíněně související s realizací fotovoltaické elektrárny, vyvolané nutné opravy střešní konstrukce a elektroinstalace a také instalace řídicí a regulační techniky pro optimalizaci výroby a spotřeby energie včetně řídicího softwaru a měřidel instalovaných v dotčených odběrných místech.

Do výše dotace nejsou započteny další způsobilé náklady, např. vyvolané investice do úprav střešní konstrukce či modernizace elektroinstalace, výdaje na činnost odborného technického nebo autorského dozoru a zajištění bezpečnosti práce na stavbě, dále výdaje na řídicí software a měřící a řídicí prvky pro optimalizaci výroby a spotřeby energie a náklady na projektovou přípravu - odborný posudek, projektová dokumentace apod.

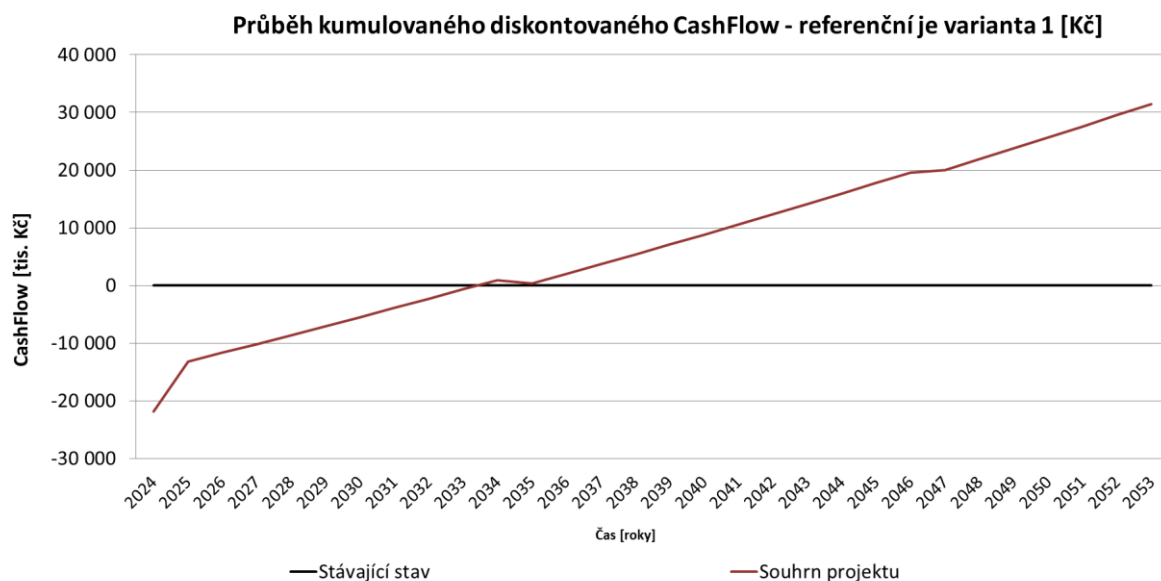
Následující tabulky uvádí hodnocení souhrnných diskontovaných nákladů na investici a provoz a další ekonomické parametry se zohledněním dotace z RES+ č. 4. Obrázky níže uvádějí grafickou interpretaci průběhu kumulovaných, diskontovaných nákladů a investic a dále hodnoty NPV. Meziroční růst ceny energie je **uvažován 5 %**.

Vyhodnocení navržených variant (růst cen energií = 5 %)	NPV (tis. Kč)	IRR	Prostá návrtnost (let)	Diskontovaná návrtnost (let)
Stávající stav	0	-	-	-
Souhrn projektu	31 485 517	13,5%	9	11

Tab. 25: Výsledné vyhodnocení ekonomiky souhrnné varianty pro 5% růst cen energií



Obr. 96: Průběh kumulovaných diskontovaných nákladů a investic pro 5% růst cen energií



Obr. 97: Průběh kumulovaného diskontovaného CashFlow pro 5% růst cen energií

11. Závěry

Uvažované rozmístění, počty a výkon panelů jsou pouze předpokládány v rámci této studie. V případě uskutečnění realizace se mohou jednotlivé počty panelů a celkový výkon elektrárny lišit na základě podrobného zaměření střešních konstrukcí.

Upozorňujeme, že návratnost ovlivňuje výše investice, která je ve studii kalkulována obecně a reálně může být nižší, což by vedlo ke zkrácení doby návratnosti nebo i vyšší.

Spotřeba elektrické energie v objektech je uvažována za průměr z let 2022 a 2023. Uvažované ceny el. energie vychází z dodaných faktur za rok 2023. Celkové náklady jsou uvažovány jako roční náklady v dalších letech dle průměrné spotřeby z let 2022 a 2023.

Využitelnost vyrobené energie je pro účely dotačního programu dopočtena v souladu s podmínkami a to v roční bilanci tj. poměr spotřeby vůči výrobě elektrické energie v součtu za celý projekt – všechny předmětné objekty.

Pro souhrn doporučených instalací a doplnění aditivních odběrných míst na straně spotřeby, **je splněna** podmínka využitelnosti vyrobené energie minimálně 80 % v roční bilanci. Využitelnost činí 100 %.

Pro přesnější výpočet je využitelnost vyrobené energie stanovena také pomocí hodinové simulace s předpokládanými hodinovými průběhy spotřeb v jednotlivých objektech, kde využitelnost **činí 19 %**.

Výrazně nižší využitelnost než při roční bilanci je způsobena zejména letním útlumem spotřeby elektřiny ve většině objektech (školky).

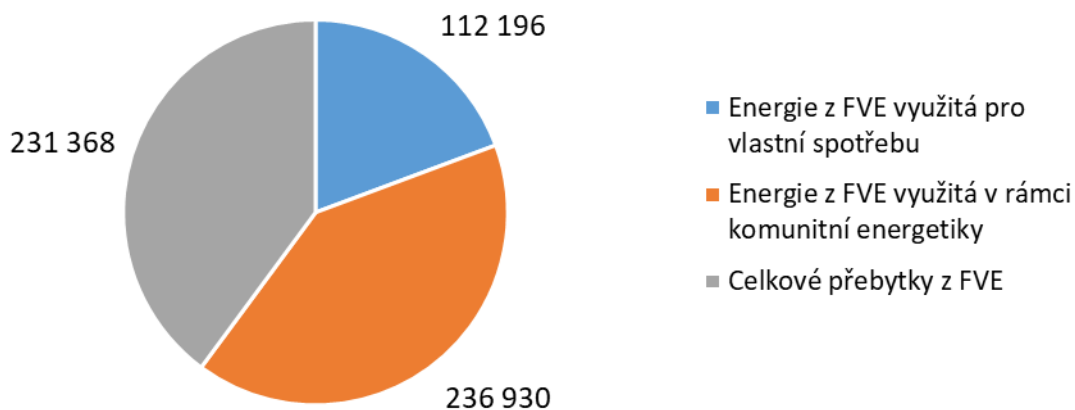
Pro účely ekonomického vyhodnocení bylo uvažováno také s možností využití komunitní energetiky (po schválení příslušné legislativy) a tím zajištění spotřeby další nevyužité vyrobené energie z ostatních objektů. V případě využití komunitní energetiky je využitelnost vyrobené energie **60,1 %**.

S prodejem přebytků vyrobené energie do distribuční sítě není, z důvodu aktuální velmi nízké výkupní cen, uvažováno. Případný prodej přebytků může vylepšit ekonomickou bilanci

Souhrn výsledků studie v grafech

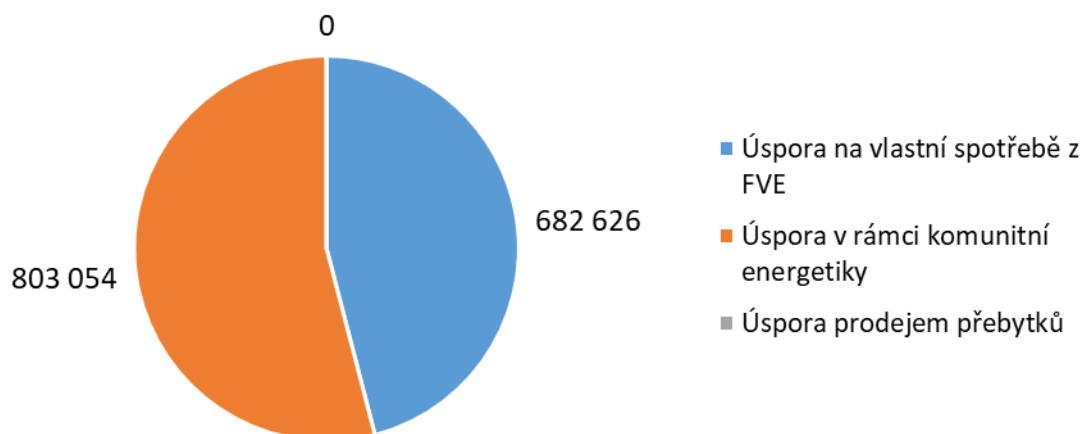
Roční energetický přínos variant:

Roční energetický přínos FVE v [kWh/rok]



Roční finanční přínos variant:

Roční finanční přínos FVE v [Kč/rok]



V Praze dne 26. 06. 2024

Vypracovali:
Ing. Jan Antonín, Ph.D.
Ing. Matouš Juráš

EnergySim s. r.o.

12. Poznámky ke studii

Spotřeby energií a výše provozních nákladů jsou stanoveny za těchto předpokladů:

Pro dosažení vypočtených hodnot se předpokládá správné zaregulování otopné, chladicí a další soustavy zásobování budovy energiemi. Následně doporučujeme pravidelné průběžné sledování reálných spotřeb budovy a porovnání s teplotními poměry v daném roce. Pouze tímto způsobem je možné odhalit nedostatky a chyby ve fungování technického systému budovy.

Ostatní:

Uvažované ceny jednotlivých systému jsou stanoveny na základě zkušeností zpracovatele. Skutečné ceny za realizaci daných variant se potom mohou lišit. Tyto je možné stanovit pouze na základě konkrétní cenové nabídky zpracovatelské firmy a mohou ovlivnit (negativně i pozitivně) výsledky ekonomického hodnocení jednotlivých variant. Stanovené provozní náklady jsou potom uvažovány na základě dodaných dat o spotřebě energií. Ve srovnání s reálným provozem je potom na základě určité nepřesnosti vlastního výpočtového modelu možné očekávat částečnou odchylku vypočtených a reálných hodnot. Předpokládá se bezchybná realizace i provoz hodnocených opatření dle výše uvedené studie. Ekonomické a energetické hodnocení respektuje současné ceny a legislativní požadavky.

Seznam tabulek

Tab. 1: Základní technické parametry instalace.....	61
Tab. 2: Základní technické parametry instalace.....	63
Tab. 3: Základní technické parametry instalace.....	65
Tab. 4: Základní technické parametry instalace.....	67
Tab. 5: Základní technické parametry instalace.....	69
Tab. 6: Základní technické parametry instalace.....	71
Tab. 7: Základní technické parametry instalace.....	73
Tab. 8: Základní technické parametry instalace.....	75
Tab. 9: Základní technické parametry instalace.....	77
Tab. 10: Základní technické parametry instalace.....	79
Tab. 11: Základní technické parametry instalace.....	81
Tab. 12: Základní technické parametry instalace.....	83
Tab. 13: Základní technické parametry instalace.....	85
Tab. 14: Základní technické parametry instalace.....	87
Tab. 15: Základní technické parametry instalace.....	89
Tab. 16: Základní technické parametry instalace.....	91
Tab. 17: Základní technické parametry instalace.....	93
Tab. 18: Souhrn hodnocených variant – spotřeby a ceny el. energie.....	95
Tab. 19: Souhrn hodnocených variant – navržené varianty FVE	97
Tab. 20: Vyhodnocení podmínek dotačního programu	99
Tab. 21: Vyhodnocení podmínek dotačního programu	100
Tab. 22: Vyhodnocení podmínek dotačního programu	109
Tab. 23: Souhrn vstupních dat pro výpočet dotace	111
Tab. 24: Souhrn variant pro komunitní energetiku.....	112
Tab. 25: Výsledné vyhodnocení ekonomiky souhrnné varianty pro 5% růst cen energií.....	113

Seznam obrázků

Obr. 1: Katastrální mapa dotčeného území - BD Česká 617. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	8
Obr. 2: Katastrální mapa dotčeného území - BD Krejčího 1172/3. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	9
Obr. 3: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1173/5. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	10
Obr. 4: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1174/7- tělocvična. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	11
Obr. 5: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1175/9. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	12
Obr. 6: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1176/11. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	13
Obr. 7: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1177/13. Zdroj: projektová dokumentace stavby.....	14
Obr. 8: Katastrální mapa dotčeného území – BD Krejčího 1178/15. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	15
Obr. 9: Katastrální mapa dotčeného území – BD Nad Sokolovnou 616. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	16
Obr. 10: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Dětská. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	17
Obr. 11: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Hvězdička. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	18
Obr. 12: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Kamarád. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	19
Obr. 13: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Klíček. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	20
Obr. 14: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Kytíčka. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	21
Obr. 15: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Sluníčko. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	22
Obr. 16: Katastrální mapa dotčeného území - MŠ Stromovka. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	23
Obr. 17: Katastrální mapa dotčeného území - ZŠ a MŠ Ostašov. Zdroj: https://nahlizenidokn.cuzk.cz	24
Obr. 18: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu - BD Česká 617. Zdroj: https://mapy.cz	43
Obr. 19: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu - BD Krejčího 1172/3. Zdroj: https://mapy.cz	44

<i>Obr. 20: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu - BD Krejčího 1173/5. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>45</i>
<i>Obr. 21: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu - BD Krejčího 1174/7. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>46</i>
<i>Obr. 22: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – BD Krejčího 1175/9. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>47</i>
<i>Obr. 23: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – BD Krejčího 1176/11. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>48</i>
<i>Obr. 24: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – BD Krejčího 1177/13. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>49</i>
<i>Obr. 25: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu - BD Krejčího 1178/15. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>50</i>
<i>Obr. 26: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – BD Nad Sokolovnou 616. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>51</i>
<i>Obr. 27: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Dětská. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>52</i>
<i>Obr. 28: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Hvězdička. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>53</i>
<i>Obr. 29: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Kamarád. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>54</i>
<i>Obr. 30: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Klíček. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>55</i>
<i>Obr. 31: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Kytíčka. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>56</i>
<i>Obr. 32: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Sluníčko. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>57</i>
<i>Obr. 33: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – MŠ Stromovka. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>58</i>
<i>Obr. 34: Vyznačení plochy k instalaci FVE na střeše objektu – ZŠ a MŠ Ostašov. Zdroj:</i> <i>https://mapy.cz.....</i>	<i>59</i>
<i>Obr. 35: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....</i>	<i>61</i>
<i>Obr. 36: Roční vyrobená energie</i>	<i>62</i>
<i>Obr. 37: Roční průběh výroby FVE</i>	<i>62</i>
<i>Obr. 38: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....</i>	<i>63</i>
<i>Obr. 39: Roční vyrobená energie</i>	<i>64</i>
<i>Obr. 40: Roční průběh výroby FVE</i>	<i>64</i>
<i>Obr. 41: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....</i>	<i>65</i>
<i>Obr. 42: Roční vyrobená energie</i>	<i>66</i>

Obr. 43: Roční průběh výroby FVE	66
Obr. 44: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	67
Obr. 45: Roční vyrobená energie	68
Obr. 46: Roční průběh výroby FVE	68
Obr. 47: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	69
Obr. 48: Roční vyrobená energie	70
Obr. 49: Roční průběh výroby FVE	70
Obr. 50: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	71
Obr. 51: Roční vyrobená energie	72
Obr. 52: Roční průběh výroby FVE	72
Obr. 53: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	73
Obr. 54: Roční vyrobená energie	74
Obr. 55: Roční průběh výroby FVE	74
Obr. 56: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	75
Obr. 57: Roční vyrobená energie	76
Obr. 58: Roční průběh výroby FVE	76
Obr. 59: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	77
Obr. 60: Roční vyrobená energie	78
Obr. 61: Roční průběh výroby FVE	78
Obr. 62: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	79
Obr. 63: Roční vyrobená a spotřebovaná energie	80
Obr. 64: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny	80
Obr. 65: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	81
Obr. 66: Roční vyrobená a spotřebovaná energie	82
Obr. 67: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny.....	82
Obr. 68: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	83
Obr. 69: Roční vyrobená a spotřebovaná energie	84
Obr. 70: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny.....	84
Obr. 71: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	85
Obr. 72: Roční vyrobená a spotřebovaná energie	86
Obr. 73: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny.....	86
Obr. 74: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	87
Obr. 75: Roční vyrobená a spotřebovaná energie	88
Obr. 76: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny.....	88

Obr. 77: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	89
Obr. 78: Roční vyrobená a spotřebovaná energie	90
Obr. 79: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny	90
Obr. 80: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	91
Obr. 81: Roční vyrobená a spotřebovaná energie	92
Obr. 82: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny	92
Obr. 83: Znázornění umístění FVE na střeše objektu.....	93
Obr. 84: Roční vyrobená a spotřebovaná energie	94
Obr. 85: Roční průběh výroby FVE a spotřeby elektřiny	94
Obr. 86: Roční průběh činného výkonu - AB Nový Magistrát.	102
Obr. 87: Roční průběh spotřeby - AB Nový Magistrát.	102
Obr. 88: Celoroční charakteristika odběru elektrické energie - AB Nový Magistrát.	103
Obr. 89: Suma spotřeby v daném měsíci a hodině [kWh] pro předmětný objekt - AB Nový Magistrát.....	104
Obr. 90 Poměr spotřeby v daném měsíci a hodině, vztaženo k maximu [%] pro předmětný objekt - AB Nový Magistrát.....	104
Obr. 91: Roční průběh činného výkonu - AB Radnice.	105
Obr. 92: Roční průběh spotřeby - AB Radnice.	105
Obr. 93: Celoroční charakteristika odběru elektrické energie - AB Radnice.	106
Obr. 94: Suma spotřeby v daném měsíci a hodině [kWh] pro předmětný objekt - AB Radnice.	107
Obr. 95 Poměr spotřeby v daném měsíci a hodině, vztaženo k maximu [%] pro předmětný objekt - AB Radnice.....	107
Obr. 96: Průběh kumulovaných diskontovaných nákladů a investic pro 5% růst cen energií	114
Obr. 97: Průběh kumulovaného diskontovaného CashFlow pro 5% růst cen energií	114