



Spolufinancováno
Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Operační program Životní prostředí

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Podpora fotovoltaických elektráren (FVE)



Obsah

1	Účel zpracování energetického posouzení.....	3
2	Identifikační údaje projektu/žadatele.....	3
3	Podklady pro zpracování EP.....	4
3.1	Popis stávajícího stavu předmětu EP.....	4
3.2	Údaje o energetických vstupech.....	6
4	Navrhovaná opatření.....	6
4.1	Instalace FVE.....	6
4.2	Management hospodaření s energií.....	8
4.3	Renovace střech a modernizace elektroinstalace.....	8
5	Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů.....	9
6	Ekologické vyhodnocení.....	9
7	Závěr.....	10
	Příloha č. 1 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.	11



1 Účel zpracování energetického posouzení

Energetické posouzení (dále jen „EP“) je zpracováno pro potřeby žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí (dále jen „OPŽP“).

Účelem zpracování EP je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb (nákupu) elektrické energie prostřednictvím fotovoltaické elektrárny (dále jen „FVE“), přičemž výchozím stavem je stávající spotřeba elektrické energie vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

2 Identifikační údaje projektu/žadatele

Název projektu	Energetické posouzení pro projekty výstavby FTV elektráren na zařízeních Pardubického kraje Střední škola zemědělská a veterinární Lanškroun
Adresa projektu	Dolní Třešňovec 17 563 01 Lanškroun
Identifikační údaje žadatele o podporu	Pardubický kraj Komenského nám. 125 532 11 Pardubice IČO: 708 92 822 DIČ: CZ 70 89 28 22
Identifikační údaje dodavatele EP	DEKPROJEKT s.r.o. Tiskařská 10/257 budova TTC 108 00 Praha 10 tel.: +420 234 054 284 E-mail: info@atelier-dek.cz
Identifikační údaje zpracovatele EP	Ing. Ctibor Hůlka energetický auditor jmenovaný MPO pod číslem 269 Tel.: +420 243 054 284 E-mail: ctibor.hulka@dek-cz.com Spolupráce: Ing. Barbora Navrátilová Číslo zakázky: 2022-028863-NaB
Datum zpracování	14. 12. 2022



3 Podklady pro zpracování EP

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

- ✓ Faktury a účetní doklady evidující spotřebovanou elektrickou energii dodávanou do objektu v posledních 2 letech, resp. 24 po sobě jdoucích měsíců.
- ✓ Informace o objektech poskytnuté provozovateli objektů a fotodokumentace,
- ✓ Studie proveditelnosti „Energetická studie proveditelnosti instalace střešní fotovoltaické elektrárny včetně akumulace elektrické energie, vypracoval: Energeticko - vodárenský inovační klastr z.s. datum zpracování: 04/2022

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP

Základní údaje o předmětu EP

a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

Předmětem energetického posudku je areál Střední školy zemědělské a veterinární Lanškroun, který je umístěn v Dolním Třešňovci č.p. 17 v Lanškrouně. Střední škola má kapacitu 285 studentů. Areál střední školy v Dolním Třešňovci se skládá z budovy školy, budovy jídelny s kuchyní a školního statku, který se skládá z budov, ve kterých je umístěn psí útulek, stáje, statek (sklady), kovárna, stará budova školy, opravárenská dílna, cvičná hala atd.

b) Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP v posledních dvou letech nebo 24 po sobě jdoucích měsících (provozní hodiny, míra využití, obsazenost apod.)

Objekty v areálu v posledních letech sloužily potřebám školy. Střední škola je v provozu v průběhu školního roku, tj. 10 měsíců v roce v období od září do června, v pracovních dnech v časovém rozmezí od 7:00 do 16:00. Provoz školy a jídelny je pouze v době pracovního týdne. V nepracovních dnech není objekt v provozu. Na školním statku dále probíhá teoretická výuka a odborné praxe studentů střední školy. Praxe probíhají v průběhu celého kalendářního roku. Kapacita střední školy je 285 studentů a 72 zaměstnanců.

c) Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití

Objekty v následujících letech budou využívány stejně jako nyní. Žadatel neplánuje žádné změny ve využívání posuzovaných objektů.

d) Základní popis technického zařízení, či energetických systémů budovy, které mají vazbu na spotřebu elektrické energie

Budova školy je vytápěná pomocí plynových kotlů. Ohřev teplé vody je zajištěn ve dvou elektrických zásobníkových ohřivačích vody. Elektrická energie v objektu je dále využívána na provoz běžných elektrických spotřebičů, jako jsou počítače, projektory, tiskárny, kopírky, atd. v učebnách, kabinetech a kancelářích. Dále je spotřebována k osvětlení vnitřních prostor. Pro osvětlení se ve všech objektech školy používají LED světla.

V jídelně spotřebu elektrické energie nejvíce ovlivňuje gastrotechnologie, která je umístěná v kuchyni. Jedná se o chladicí a mrazicí boxy, mrazáky, lednice, konvektomaty, myčky nádobí, elektrické varné přístroje (vaření, smažení, atd.) a ostatní kuchyňské přístroje (roboty, děličky masa a těsta, mlýnky).



V budově staré školy jsou 2 učebny, kabinet, pitevna a prostory školní mlékárny. V pitevně se nachází chladicí box a mrazák. Ve školní mlékárně je umístěna chladicí místnost, teplá místnost, cisterna s chladicí vodou pro paster. V suterénu jsou dále umístěné 3 chladicí boxy pro zrání masa. Vytápění objektu je zajištěno plynovým kotlem. Teplá voda je řešena 2 elektrickými bojlerů o objemu 200 litrů. Osvětlení učeben a kabinetu je pomocí LED svítidel, v ostatní prostorech jsou instalovány zářivky.

Budova statku je vytápěna plynovým kotlem. Ohřev teplé vody je zajištěn v elektrickém zásobníkovém ohřivači vody o objemu 150 l. Elektrická energie se dále spotřebovává k osvětlení vnitřních prostor. Pro osvětlení se ve všech prostorech budovy používají zářivková světla.

Budova stájí je vytápěna pomocí elektrických přímotopů. Ohřev teplé vody je zajištěn v elektrickém zásobníkovém ohřivači vody o objemu 150 l. Elektrická energie se dále spotřebovává k osvětlení vnitřních prostor. Pro osvětlení se ve všech prostorech budovy používají zářivková světla.

Ve skladech není instalováno vytápění ani ohřev teplé vody. V objektech se spotřebovává elektrická energie pouze k osvětlení sodíkovými žárovkami.

Budova kravína je vytápěna elektrickými přímotopy. Ohřev teplé vody je zajištěn ve dvou elektrických zásobníkových ohřivačích vody o objemu 2 x 300 l. Elektrická energie se spotřebovává k osvětlení vnitřních prostor. Pro osvětlení se ve všech prostorech budovy používají zářivková světla. V budově je instalováno elektrické chlazení zásobníku mléka.

e) Popis pozemků (parcelní čísla, třídy ochrany apod.), kde bude FVE instalována.

Fotovoltaická elektrárna bude instalována na plochých a šikmých střechách objektů nacházejících se v areálu Střední školy zemědělské a veterinární Lanškroun, který je umístěn v Dolním Třešňovci č.p. 17 v Lanškrouně. FVE bude instalována pouze na některých objektech v areálu a to na objektech psiho útulku, stájí, statku, kovárny, staré budovy školy, opravárenské dílny, cvičné haly, školy a jídelny s kuchyní. Objekty, na kterých bude FVE instalována, se nacházejí na pozemcích parc. č. st. 164/1, 180, 89, 90/1, 90/2, 90/3, 240/2, 166/1 v k. ú. Dolní Třešňovec [679020]. Na stávajících zpevněných plochách v blízkosti objektů nebudou instalovány žádné fotovoltaické panely.



Obr. 1 – Katastrální mapa

3.2 Údaje o energetických vstupech

Údaje z účetních dokladů za předcházející dva uzavřené roky (24 po sobě jdoucích měsíců).

Průměrné hodnoty (24 po sobě jdoucích měsíců)						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina 10/2020 – 09/2021	MWh	269,0	3,6	968,4	269,0	1029,2
Elektřina 10/2021 – 09/2022	MWh	295,8	3,6	1064,9	295,8	1527,0
Elektřina (celkem za 2 roky)	MWh	564,8	3,6	2033,3	564,8	2556,2

4 Navrhovaná opatření

4.1 Instalace FVE

Je navržena instalace FVE o celkovém výkonu 482,4 kWp na objektech nacházejících se v areálu Střední školy zemědělské a veterinární Lanškroun, který je umístěn v Dolním Třešňovci č.p. 17 v Lanškrouně.

- Na šikmé střeše budovy psího útulku (objekt A) bude instalováno 68 ks FV panelů z monokrystalického křemíku o výkonu 450 Wp. Panely budou instalovány na jih s pootočením na západ o 9°. Sklon FV panelů bude 25°.
- Na šikmé střeše budovy stájí (objekt B) bude instalováno 64 ks FV panelů z monokrystalického křemíku o výkonu 450 Wp. Panely budou instalovány na jih s pootočením na východ o 9°. Sklon FV panelů bude 10°.
- Na šikmých střechách budovy statku (objekt C) bude instalováno 92 ks FV panelů z monokrystalického křemíku o výkonu 450 Wp – 32 ks bude instalováno na jih s pootočením na východ o 14° ve sklonu 10°, 20 ks bude instalováno na západ s pootočením na jih o 14° ve sklonu 35° a 40 ks bude instalováno na západ s pootočením na jih o 14° ve sklonu 45°.
- Na šikmých střechách budovy kovárny (objekt D) bude instalováno 206 ks FV panelů z monokrystalického křemíku o výkonu 450 Wp – 60 ks bude instalováno na jih s pootočením na západ o 1° ve sklonu 45°, 80 ks bude instalováno na západ s pootočením na sever o 2° ve sklonu 10°, 48 ks bude instalováno na východ s pootočením na jih o 2° ve sklonu 10° a 18 ks bude instalováno na jih s pootočením na západ o 2° ve sklonu 10°.
- Na šikmých střechách budovy staré školy (objekt E) bude instalováno 104 ks FV panelů z monokrystalického křemíku o výkonu 450 Wp – 22 ks bude instalováno na jih s pootočením na západ o 1°, 40 ks bude instalováno na západ s pootočením na sever o 1° a 42 ks bude instalováno na východ s pootočením na jih o 1°. Sklon FV panelů bude 35°.
- Na střechách budovy dílen (objekt F) bude instalováno 110 ks FV panelů z monokrystalického křemíku o výkonu 450 Wp. Panely budou instalovány na východ s pootočením na jih o 12°. Sklon FV panelů bude 10°.



- Na šikmých střechách haly (objekt G) bude instalováno 152 ks FV panelů z monokrystalického křemíku o výkonu 450 Wp – 72 ks bude instalováno na západ s pootočením na jih o 6° a 80 ks bude instalováno na východ s pootočením na sever o 6°. Sklon FV panelů bude 10°.
- Na střechách budovy školy (objekt H) bude instalováno 204 ks FV panelů z monokrystalického křemíku o výkonu 450 Wp. Panely budou instalovány na jih s pootočením na západ o 12°. Sklon FV panelů bude 10°.
- Na ploché střeše budovy jídelny (objekt CH) bude instalováno 72 ks FV panelů z monokrystalického křemíku o výkonu 450 Wp. Panely budou instalovány na východ s pootočením na jih o 2°. Sklon FV panelů bude 10°.

Panely budou instalovány na střechách objektů na typových konstrukcích, které jsou určeny pro ploché nebo šikmé střechy.

Doporučujeme panely na střechách instalovat tak, aby nedocházelo k jejich stínění okolními budovami, střechami, římsami, vzrostlou zelení atd. Stínění panelů a riziko poklesu výroby elektrické energie vlivem stínění je nutné v co největší míře eliminovat (vhodným umístěním a technickými možnostmi zapojení panelů).

Součástí systému je 8 měničů dosahující euro účinnosti min. 97 %. Měniče jsou vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.

Bateriové uložení je navrženo o kapacitě 217,86 kWh. Systém akumulace vyrobené elektřiny je navržen s kapacitou v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE. Navržené bateriové uložení umožňuje napojení na řídicí systém virtuálního operátora.

Umístění měničů a bateriového uložení není stanoveno. Umístění měničů a bateriového uložení je nutné zvolit na základě průřezů kabeláže, tak aby se bezdůvodně nezvyšovala síťová impedance střídavého vedení mezi systémem a stávajícími rozvaděči společné spotřeby. Impedance neměla být vyšší než 0,5 Ω.

Při realizaci FVE musí být instalovány komponenty splňující:

- FV panely

Instalované FV panely musí být certifikovány akreditovanými certifikačními orgány dle souborů norem IEC 61212 a IEC 61730. FV panely z monokrystalického křemíku musí dosahovat při standardních testovacích podmínkách účinnosti min. 19 %. Výrobce panelů musí garantovat min. 20letou lineární záruku na výkon s poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem a minimálně 10letou produktovou záruku garantovanou výrobcem.

- bateriová akumulace

Instalovaný elektrický akumulátor musí být certifikován akreditovanými certifikačními orgány dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC



62620:2014). Elektrický akumulátor musí mít záruku s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput).

V případě instalace bateriové akumulace s technologií na bázi olova nebo NiCd je nutné instalovat pouze baterie se zajištěnou následnou recyklací (uzavřený cyklus). Účinnost recyklace konkrétního zpracovatele musí být podložena výpočtem dle nařízení EU č. 493/2012, přičemž účinnost recyklace musí být v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2006/66/ES pro:

- NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd;
- baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb.

Pro ostatní technologie (např. lithium, NiMH) není prokázání způsobu následné likvidace bateriového systému požadováno.

- měniče

Instalovaný měnič musí být certifikován akreditovanými certifikačními orgány dle souborů norem IEC 61727, IEC 62116 a norem řady IEC 61000 dle typu.

Euro účinnost instalovaného měniče musí být minimálně 97 %. Záruka výrobce či dodavatele musí být min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.

Základní parametry FVE:

Instalovaný (špičkový) výkon FVE	482,4	kWp
Kapacita akumulace elektrické energie	217,86	kWh
Roční produkce elektrické energie z FVE	459,2	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE využitá k vlastní spotřebě v budově, budovách, či infrastruktuře	147,5	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE dodaná do distribuční soustavy	311,7	MWh/rok
Využití vyrobené energie pro vlastní spotřebu (v řešených budovách, infrastruktuře)	32,1	%

4.2 Management hospodaření s energií

V objektu je zaveden energetický management Pardubického kraje, který je řešen v souladu s ČSN EN ISO 50001 Systémy managementu hospodaření s energií. Energetický manažer je v objektu Karel Tribula.

V rámci energetického posouzení navrhujeme doplnění měřících míst, které jsou důležité pro vyhodnocení přínosu realizace projektu. Pro správné vyhodnocení kritérií podpory po realizaci projektu doporučujeme osadit zařízení, které bude měřit a řídit prvky pro optimalizaci výroby a spotřeby energie. Je nutné měřit výrobu elektrické energie z FVE, spotřebu vyrobené elektrické energie v objektu a množství elektrické energie předané do distribuční soustavy.



4.3 Renovace střech a modernizace elektroinstalace

Na základě vizuálního posouzení stavu střešní konstrukce v rámci zpracovávané studie proveditelnosti, především s ohledem na charakter a typ střešní konstrukce, v návaznosti na obecné předpoklady a zvyklosti při navrhování fotovoltaických elektráren nebyla shledána nutnost žádných zásadních stavebních či statických zásahů do střešních konstrukcí. Tento fakt je nutné potvrdit v navazujícím stupni projektové dokumentace převážně statické části.

Trasy kabelového vedení budou řešeny v dalším stupni projektové dokumentace a budou odsouhlaseny s majitelem nemovitosti. Energetický posudek řeší prostorové umístění FV panelů na objektech z hlediska pevnosti a vizuálního stavu střešní plochy. V dalším stupni projektové dokumentace je nutné zajištění požárně bezpečnostního řešení stavby včetně stavebně-konstrukční části objektů a výpočtu statického posouzení střešní konstrukce a přetížení konstrukcí pro FV panely. V dalším stupni je také nutné projednání s dotčenými orgány státní správy.

5 Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů

Energonositel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-	MWh/rok
Elektřina	295,8 *	2,6	769,08	148,3	2,6	385,58

* Ve výpočtu je uvažovaná spotřeba elektřiny za posledních 12 kalendářních měsíců, tj. za období 09/2021 - 10/2022.

Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	MWh/rok
Celkové snížení	49,9	383,5

6 Ekologické vyhodnocení

Ekologické hodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Elektřina	1064,88	533,88



Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
CO ₂	254,39	127,54	126,85

7 Závěr

Všechna kritéria podpory v Operačním programu Životní prostředí v rámci Specifického cíle 1.2 Podpora energie z obnovitelných zdrojů v souladu se směrnicí (EU) 2018/2001, včetně kritérií udržitelnosti stanovených v uvedené směrnici, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření.



Spolufinancováno
Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Příloha č. 1 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Ctibor Hůlka

r. č. 770422/3604

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 26.6.2007

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 25.11.2008

~~~~~


~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

Číslo oprávnění: 0269



V Praze dne 25. listopadu 2008


Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu