



BERIEME
VZDUCH
POD SVOJE
KRÍDLA

DOBRA PRAX

pre váš dom

Termomodernizácia v trojici s tepelným čerpadlom a fotovoltickou inštaláciou, teda ako sa postarať o teplý a čistý dom. **Investícia v dome pána Vojtecha**

Pod odborným dohľadom prof. Ing. Jacka Smolka, DrSc.

#ObnovujemeModrúNaSliezsku



OBSAH

1. O projekte "Sliezske. Obnovujeme modrú"	2
2. Ekoporadcovia v Sliezske vojvodstve	2
3. Investícia v dome pána Wojtecha	3
4. Použité riešenia	5
5. Pohľad odborníka: o zelených technológiách v domácnostiach	20
6. Investičné náklady, úspory a dotácie	21
7. Plusy a mínusy zrealizovanej investície	23
8. Kroky potrebné na realizáciu podobnej investície	25

O PROJEKTE "SLIEZSKO. OBNOVUJEME MODRÚ"

Sliezske vojvodstvo od 1. januára 2022 realizuje integrovaný projekt LIFE "Sliezske. Obnovujeme modrú", ktorého hlavným cieľom je plynulá a efektívna realizácia Programu ochrany ovzdušia pre Sliezske vojvodstvo a realizácia protismogového uznesenia.

Projekt pokrýva celé Sliezske vojvodstvo a všetkých jeho obyvateľov a na jeho realizácii sa podieľa 84 partnerov, z čoho až 74 sú sliezske obce a mestá. Celková hodnota projektu je až 16 515 020 EUR. Projektové aktivity už boli dvakrát ocenené - Sliezske vojvodstvo získalo prestížny titul Líder energetickej transformácie 2023 a cenu Inovátora WPROST 2022.

V rámci projektu sú plánované mäkké opatrenia, ale aj investičné aktivity, spočívajúce okrem iného v zlepšení energetickej efektívnosti verejných budov, a v rozšírení zelených plôch prostredníctvom revitalizácie napríklad priemyselných území.

EKOPORADCOVIA V SLIEZSKOM VOJVODSTVE

V rámci projektu vznikla a bola vyškolená skupina 74 zástupcov obcí, tzv. ekoporadcov, ktorí pôsobia lokálne na území obce. V obciach, ktoré nemajú vlastného ekoporadcu, zabezpečujú starostlivosť o obyvateľov subregionálni ekoporadcovia. Ich úlohou je poskytovať poradenské služby obyvateľom a iniciovať a koordinovať miestne aktivity zamerané na zlepšenie kvality ovzdušia

Ekoporadcovia vykonávajú široké spektrum aktivít, ktoré zahŕňajú okrem iného:

- podporu pri získavaní dotácií – pomáhajú obyvateľom získať dotácie na výmenu zdrojov tepla a zvýšenie energetickej efektívnosti budov,
- technické poradenstvo – poskytujú odborné rady týkajúce sa výmeny zdrojov tepla a zlepšenia energetickej efektívnosti,
- spoločenskú edukáciu – realizujú vzdelávanie obyvateľov v oblasti zlepšovania kvality ovzdušia,
- podpora ekologických aktivít – podporujú a koordinujú miestne aktivity a investície zamerané na zlepšenie kvality ovzdušia a zníženie emisií skleníkových plynov,
- kontrolu a presadzovanie predpisov – aktívne sa podieľajú na kontrolách kúrenísk z hľadiska dodržiavania protismogového uznesenia a zákazu spaľovania odpadu,
- podporu miestnej samosprávy – pomáhajú obciam získať externú finančnú podporu na environmentálne aktivity.

Zoznam ekoporadcov sa nachádza na adrese:

przywracamylekit.slaskie.pl/ekodoradcy

INVESTÍCIA V DOME PÁNA VOJTECHA

V zime, neskoro na jeseň alebo skoro na jar premýšľame nad tým, čo urobiť, aby bolo v dome teplo a aby nás kúrenie nevychádzalo príliš veľa. Pretože vysoké ceny uhlia alebo zemného plynu môžu výrazne zaťažiť rodinný rozpočet. Podobný problém riešil aj pán Wojciech - obyvateľ dediny Szymocice v ratiborskom okrese, ktorý svoj rodinný dom doteraz vykuroval uhlím.



Technický stav budovy pred realizáciou investície

Typ budovy	samostatne stojaci rodinný dom
Rok výstavby	1980
Úžitková plocha budovy	170 m ²
Odhadovaná ročná potreba tepla budovy	±37 400 kWh (220 kWh/m ² x 270 m ²)
Počet podlaží	3 (s pivnicou)
Podpivničenie	plné (pod celou budovou), pivnica nevykurovaná
Technológia výstavby obvodových stien	škvárobotónové tvárnice hrúbky 38 cm, steny bez zateplenia
Plocha strechy	136 m ²
Konštrukcia strechy	valbová strecha.
Materiál strešnej krytiny	tepelne zváraná strešná lepenka na plnom debnení
Technológia okien	1-komorové PVC
Zdroj tepla pred realizáciou investície	kotol na uhlie s ručným prikladaním s výkonom 21 kW (trieda 3).
Typ vykurovania miestností	doskové radiátory
Spôsob ohrevu úžitkovej vody pred investíciou	bojler s výmenníkom (mimo vykurovacej sezóny – elektrická špirála)
Počet obyvateľov	1
Priemerná ročná spotreba teplej úžitkovej vody	20 m ³
Priemerná teplota vzduchu v budove v zimnom období	22 °C

Posúdenie vlastných finančných možností a reálnej šance dosiahnuť ciele stanovené pred investíciou rozhodlo o výbere použitých technologických riešení. Ako spôsob vykurovania domu zvažoval pán Wojtech montáž kotla na pelety, no napokon sa rozhodol pre tepelné čerpadlo. Okrem toho pán Wojtech považoval za ekonomicky racionálne vybaviť dom fotovoltaickou inštaláciou a zároveň vykonať zateplenie obvodových stien v rámci termomodernizácie. Hlavná investícia spojená s výmenou vykurovacieho systému a montážou fotovoltaických panelov bola realizovaná v roku 2022. Rok neskôr - na jeseň 2023 - pán Wojtech zateplil obvodové steny domu.

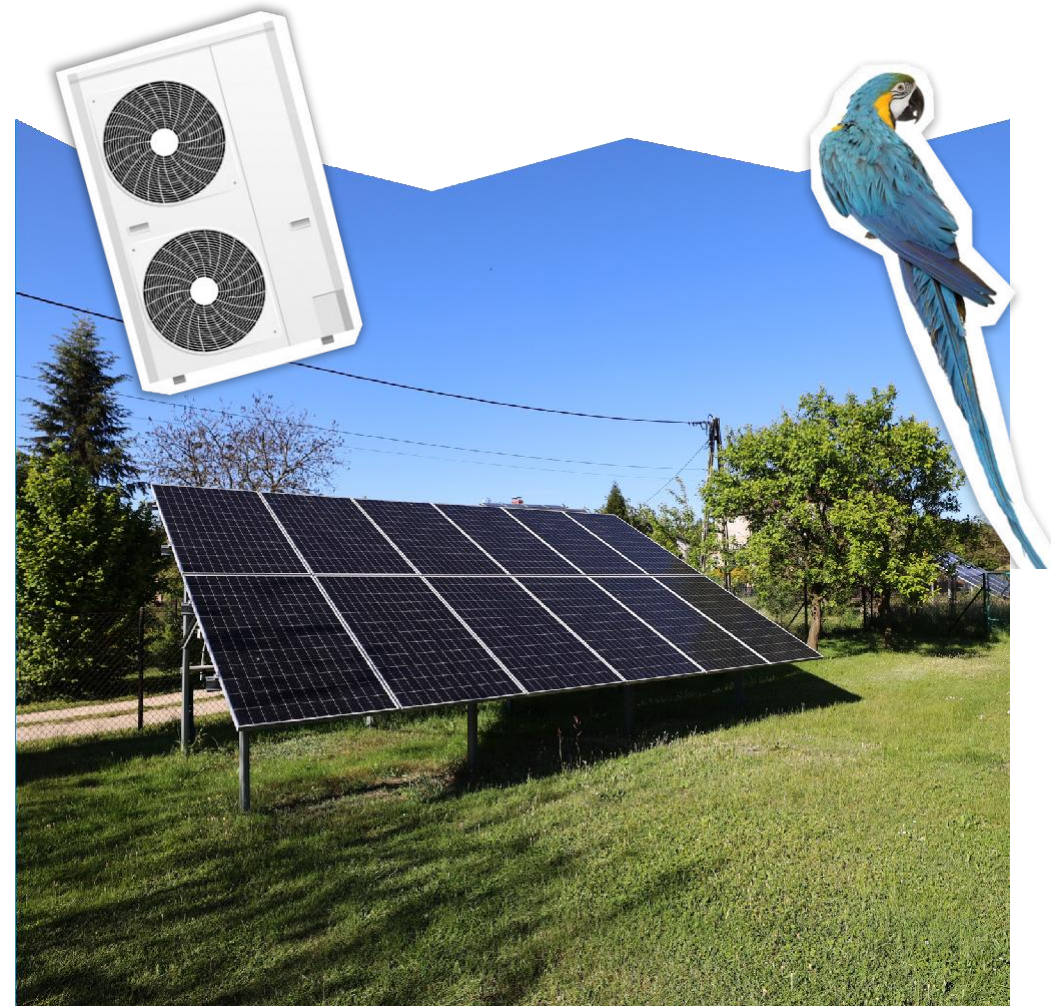
Nezanedbateľná je aj skutočnosť, že termomodernizácia spolu s inštaláciou tepelného čerpadla a fotovoltaiky zvýšili hodnotu nehnuteľnosti.

Zvažujete podobnú investíciu aj vo svojom rodinnom dome? Ak áno, určite si prečítajte našu publikáciu a zistíte, aké kroky môžete podniknúť, aby ste ušetrili na účtoch a zároveň pomohli vrátiť modrú Sliezku!



Hlavnou motiváciou zavedenia zmien boli pre neho predovšetkým úspory nákladov na prevádzku domu. Vďaka zatepleniu stien budovy a výmene starého uhoľného kotla za tepelné čerpadlo čiastočne napájané z fotovoltaických panelov bolo možné znížiť náklady na vykurovanie. Tepelné čerpadlo sa veľmi ľahko obsluhuje, pretože úplne odstraňuje prácu používateľa spojenú s dovážaním uhlia do domu, jeho prikladaním do kotla a následným odstraňovaním popola aj sadzí, tak ako je tomu v prípade kotla na uhlie. Stačí len nastaviť požadovanú teplotu na regulátore zariadenia a v celom dome je príjemne teplo. Tým, že sa pán Wojciech rozhodol nahradiť uhoľný kotol ekologickým riešením v podobe tepelného čerpadla, prispieva aj k zlepšeniu kvality ovzdušia v regióne.

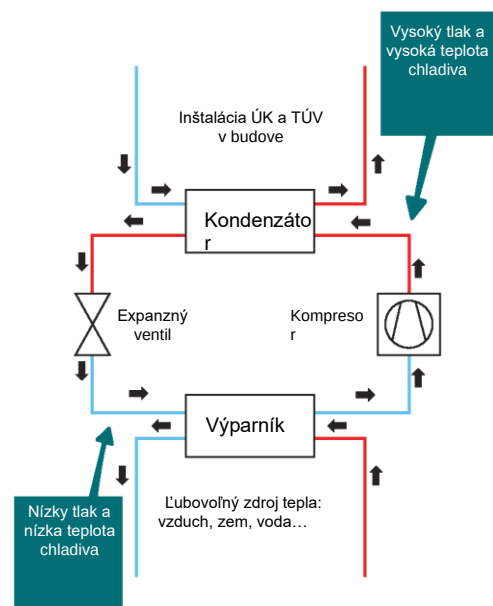
Okrem toho vďaka výrobe elektrickej energie z vlastnej fotovoltaickej inštalácie môžu byť elektrické zariadenia, vrátane tepelného čerpadla, počas slnečných dní napájané priamo z tejto inštalácie. Takáto integrácia moderných a ekologických riešení pre domácnosť umožnila výrazne znížiť spotrebu energie potrebnej na vykurovanie a na napájanie elektrických spotrebičov.



POUŽITÉ RIEŠENIA

Tepelné čerpadlá

Tepelné čerpadlo je zariadenie, ktorého úlohou je vyrábať teplo pre systém ústredného kúrenia a/alebo pre systém teplej úžitkovej vody, s využitím tepla získaného z prostredia (zo vzduchu, zeme alebo vody) a elektrickej energie potrebnej na pohon kompresora.



Tepelné čerpadlá používané v rodinných domoch, hoci existuje viacero typov čerpadiel, majú štyri základné komponenty:

- Výparník (tepelný výmenník) je komponent, v ktorom dochádza k odoberaniu tepla z okolia do chladiva (špeciálnej kvapaliny), ktoré prúdi vo vnútri okruhu tepelného čerpadla. Pod vplyvom dodaného tepla sa kvapalné chladivo mení na paru v podobe plynu prúdi do kompresora.
- Kompresor je komponent, v ktorom dochádza k stlačeniu chladiva v plynnom stave, čo zvyšuje jeho tlak a teplotu.
- Kondenzátor (tepelný výmenník) je komponent, v ktorom

chladivo odovzdáva teplo do teplotonosného média, teda vode. V dôsledku odovzdaného tepla sa chladivo skvapalní a v kvapalnom stave prúdi do expanzného ventilu.

- Expanzný ventil je komponent, ktorý znižuje tlak a teplotu chladiva, ktoré v kvapalnom stave prúdi do výparníka.

Tepelné čerpadlo sa najčastejšie skladá z tzv. vonkajšej jednotky a vnútornej jednotky. Vonkajšia jednotka odoberá teplo z okolia do chladiva s nižšou teplotou a vnútorná jednotka odovzdáva teplo z chladiva s vyššou teplotou do teplotonosného média v domácom vykurovacom systéme. Existujú aj tepelné čerpadlá, pri ktorých sa uvedené prvky nachádzajú v jednej vonkajšej skrini.

Ako funguje tepelné čerpadlo?

Konštrukcia a fungovanie tepelného čerpadla je podobné ako v prípade domácej chladničky, v ktorej kompresor zabezpečuje odvod tepla z vnútra chladiaceho priestoru do priestoru kuchyne. V závislosti od typu tepelného čerpadla sa teplo odoberá zo vzduchu, zeme alebo vody a odovzdáva sa do vykurovacieho systému aj vďaka kompresoru, ktorý je poháňaný motorom napájaným elektrickou energiou.

Vo vnútri tepelného čerpadla v prvej fáze chladivo v podobe kvapaliny s nízkym tlakom a teplotou odoberá teplo z teplejšieho okolia (vzduchu, zeme, vody) a vo výparníku tepelného čerpadla mení skupenstvo na plyn. V druhej fáze chladivo vo forme plynu vo vnútri kompresora zvyšuje svoj tlak a teplotu. V tretej fáze chladivo vo forme plynu s vysokým tlakom a teplotou odovzdáva teplo chladnejšej vode vykurovacieho systému a v kondenzátore tepelného čerpadla sa skvapalní. V poslednej, štvrtej fáze chladivo v kvapalnom stave v expanznom ventile znižuje svoj tlak a teplotu. Tým sa termodynamický cyklus uzavrie a opäť sa začína realizovať prvý krok činnosti tepelného čerpadla.

> Tepelné čerpadlo, ktoré pracuje v štandardnej budove s plochou 100 m² bude na všetky vykurovacie potreby potrebovať približne 3 000-4 000 kWh ročne, z čoho asi 2 000-3 000 kWh predstavuje potrebu tepla na ústredné kúrenie a približne 1 000 kWh predstavuje potrebu tepla na ohrev teplej úžitkovej vody. Ide o orientačné hodnoty, ktoré sa môžu líšiť v závislosti od viacerých faktorov, napríklad od potreby tepla v budove, ktorá závisí predovšetkým od energetického štandardu budovy, ďalej od zvolenej energetickej tarify, počtu obyvateľov domu, ich životného štýlu atď.

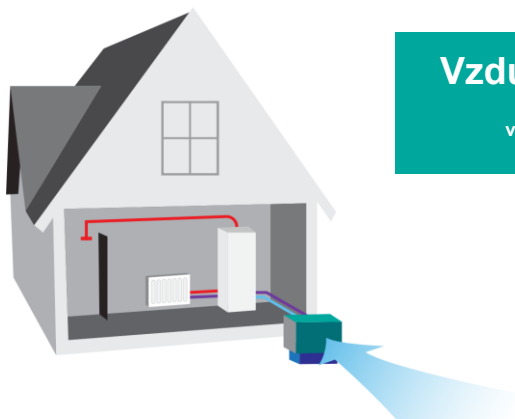
> Tepelné čerpadlo má dlhú životnosť, keďže priemerná životnosť tohto zariadenia sa odhaduje na približne 20–25 rokov. Rovnako ako v prípade iných vykurovacích zariadení, aj správna prevádzka tepelného čerpadla si vyžaduje pravidelné (najlepšie každoročné) servisné prehliadky.

> Prevádzka tepelného čerpadla je najefektívnejšia v kombinácii s nízkotepelným vykurovaním, napríklad s podlahovým.

> Tepelné čerpadlo zabezpečí v budove primeraný tepelný komfort aj pri nižších vonkajších teplotách. Je totiž vybavené elektrickým podporným systémom, ktorý sa zapne vtedy, keď teplota okolia klesne pod optimálnu hodnotu činnosti výparníka. V takejto situácii treba počítať s mierne vyššími nákladmi na jej prevádzku.

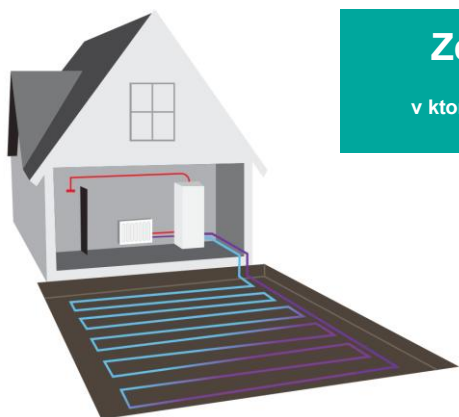
Typy tepelných čerpadiel

Typy tepelných čerpadiel sa rozlišujú podľa spodného zdroja, teda takého, z ktorého tepelné čerpadlo odoberá teplo. Tepelné čerpadlá zvyčajne ako spodný zdroj využívajú: vzduch, zem, povrchové vody a podzemné vody.



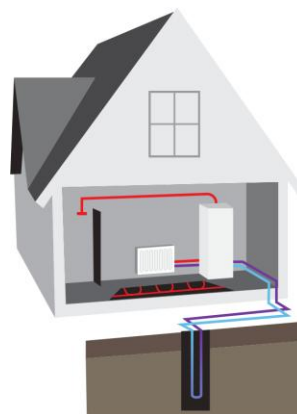
Vzduchové tepelné čerpadlo

v ktorom sa teplo do výparníka odoberá z okolitého vzduchu



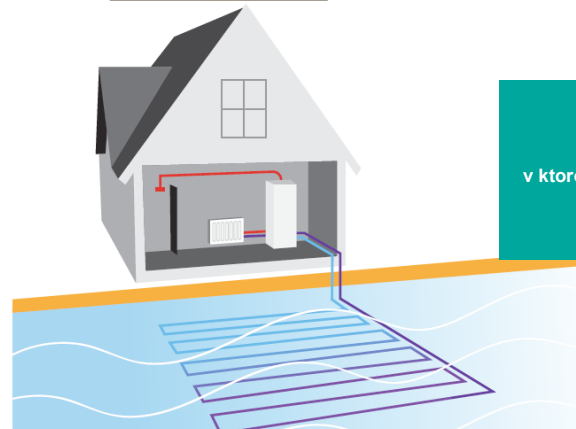
Zemné tepelné čerpadlo

v ktorom sa teplo do výparníka odoberá zo zeme systém s horizontálnym kolektorom



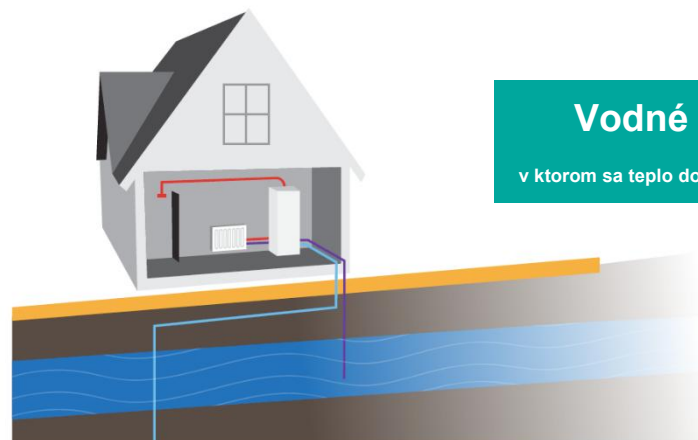
Zemné tepelné čerpadlo

v ktorom sa teplo do výparníka odoberá zo zeme systém s vertikálnym kolektorom



Vodné tepelné čerpadlo

v ktorom sa teplo do výparníka odoberá z povrchových vôd



Vodné tepelné čerpadlo

v ktorom sa teplo do výparníka odoberá z podzemných vôd

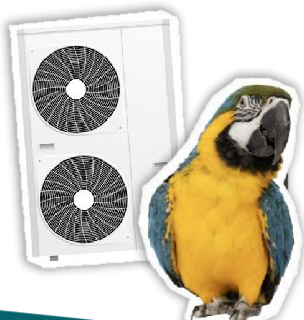
Typ tepelného čerpadla	Princíp fungovania	Charakteristika v porovnaní s inými typmi tepelných čerpadiel
Vzduch-vzduch	Odoberajú teplo z vonkajšieho vzduchu a odovzdávajú ho vo vyššej teplote priamo do interiéru budovy pomocou ventilátorov umiestnených vo vnútorných jednotkách.	+ integrované systémy vykurovania, vetrania a chladenia (v lete možnosť bezplatnej klimatizácie miestností pri napájaní z fotovoltickej inštalácie s primeraným výkonom) + žiadne sprostredkujúce médiá (napr. voda), ktoré spôsobujú tepelné straty + nižšia cena zariadenia + nepotrebuje systém ústredného kúrenia, takže je vhodná všade tam, kde je jeho realizácia nemožná alebo ekonomicky nevýhodná (napr. v rekreačných objektoch). - pokles výkonu pri nízkych teplotách - neumožňuje prípravu teplej úžitkovej vody (je potrebné dokúpiť dodatočný modul) - relatívne hlučná prevádzka - nižší používateľský komfort v porovnaní s vodnými systémami (napr. podlahovým vykurovaním)
Vzduch-voda	Odoberajú teplo z vonkajšieho vzduchu a odovzdávajú ho vo vyššej teplote do vodných systémov, napríklad do radiátorov alebo podlahového vykurovania. Môžu slúžiť aj na ohrev teplej úžitkovej vody.	+ relatívne jednoduchá inštalácia + multifunkčnosť (vykurovanie domu, ohrev teplej úžitkovej vody, klimatizácia) - pokles výkonu pri nízkych teplotách - relatívne vysoká obstarávacia cena - vyžaduje viac miesta na inštaláciu



Typ tepelného čerpadla	Princíp fungovania	Charakteristika v porovnaní s inými typmi tepelných čerpadiel
Zem-vzduch	Odoberajú teplo zo zeme a odovzdávajú ho vo vyššej teplote priamo do interiéru budovy pomocou ventilátorov umiestnených vo vnútorných jednotkách.	+ vysoká účinnosť + stabilná prevádzka nezávislá od vonkajšej teploty + tichá prevádzka bez potreby pravidelnej údržby + možnosť ochladzovať budovu počas horúcich dní — vysoké počiatočné investičné náklady — nutnosť realizácie nákladných vrtov (pri vertikálnych kolektoroch) alebo výkopov (pri horizontálnych kolektoroch)
Zem-voda	Odoberajú teplo zo zeme a odovzdávajú ho vo vyššej teplote do vodných systémov, napríklad do radiátorov alebo podlahového vykurovania. Môžu slúžiť aj na ohrev teplej úžitkovej vody.	+ vysoká účinnosť + stabilná prevádzka nezávislá od vonkajšej teploty + tichá prevádzka bez potreby pravidelnej údržby + multifunkčnosť (vykurovanie domu, ohrev teplej úžitkovej vody, klimatizácia) — vysoké počiatočné investičné náklady — nutnosť realizácie nákladných vrtov (pri vertikálnych kolektoroch) alebo výkopov (pri horizontálnych kolektoroch)
Voda-voda	Odoberajú teplo z podzemných alebo povrchových vôd a odovzdávajú ho vo vyššej teplote do vodných systémov, napríklad do radiátorov alebo podlahového vykurovania. Môžu slúžiť aj na ohrev teplej úžitkovej vody.	+ vysoká účinnosť + stabilita prevádzky závislá od teploty a prietoku podzemnej alebo povrchovej vody + tichá prevádzka bez potreby pravidelnej údržby + možnosť ochladzovať budovu počas horúcich dní — vysoké počiatočné investičné náklady — vyžaduje čistú podzemnú vodu

Výhody inštalácie tepelného čerpadla – zhrnutie

Charakteristické vlastnosti	Výhody
Nevytvárajú škodlivé výfukové plyny	 Šetrnosť k životnému prostrediu  Úspora energie  Používateľský komfort  Bezpečnosť  Multifunkčnosť  Bezproblémová inštalácia, dlhá životnosť
Ich prevádzka je lacnejšia ako prevádzka tradičných vykurovacích systémov.	
Minimálna obsluha a údržba	
Eliminovať riziko požiaru, výbuchu alebo otravy oxidom uhoľnatým	
Môžu vykurovať priestory aj teplú úžitkovú vodu a zároveň chladiť miestnosti	
Jednoduchá inštalácia, dlhá životnosť	

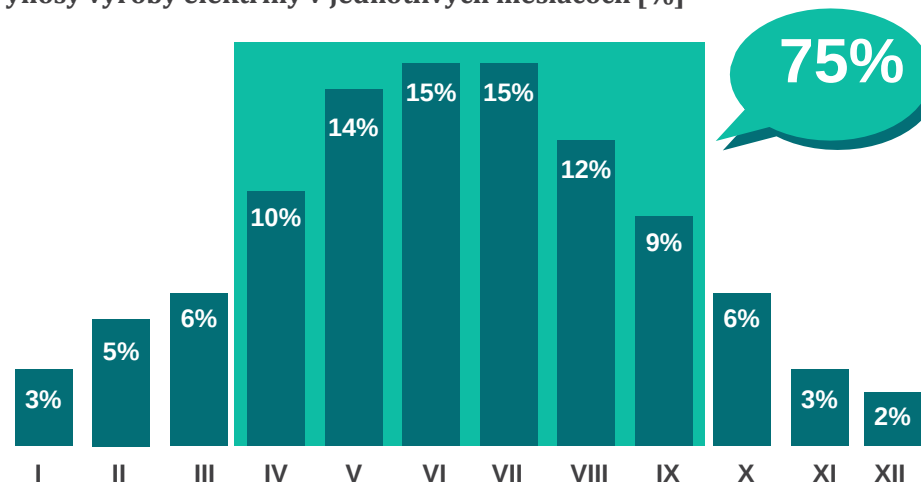


Fotovoltaické panely

Na zníženie nákladov na vykurovanie, ohrev TÚV či chladenie objektu v letných mesiacoch je vhodné uvažovať o prepojení tepelného čerpadla s fotovoltaickou inštaláciou. Takéto riešenie umožní využiť energiu zo slnka na priame napájanie tepelného čerpadla bezplatnou elektrickou energiou. Toto riešenie je 100 % ekologické. Prípadný prebytok elektrickej energie vyrobenej fotovoltaickou inštaláciou počas slnečných dní bude možné uskladniť vo forme tepla v zásobníku teplej úžitkovej vody alebo odpredať do elektrickej siete.

Množstvo elektrickej energie vyrobenej fotovoltaickou inštaláciou závisí od správneho nasmerovania panelov voči slnečnému žiareniu a vhodným uhlom ich naklonenia. V krajinách ležiacich severne od rovníka, medzi ktoré patrí aj Poľsko, sa najvyšší energetický výnos z fotovoltaických panelov dosahuje vtedy, keď sú orientované na juh. Za optimálny uhol sklonu fotovoltaických panelov v našej zemepisnej šírke sa považuje uhol od 30° do 40°. Na webovej stránke https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/ sa monitoruje a archivuje výroba elektrickej energie z prevádzkovaných fotovoltaických systémov rôznych výkonov nachádzajúcich sa v mnohých mestách Poľska a v iných krajinách, pričom odhadovaná mesačná výroba elektrickej energie z fotovoltaickej inštalácie v jednotlivých mesiacoch roka vyzerá tak, ako je uvedené na nasledujúcom výkrese.

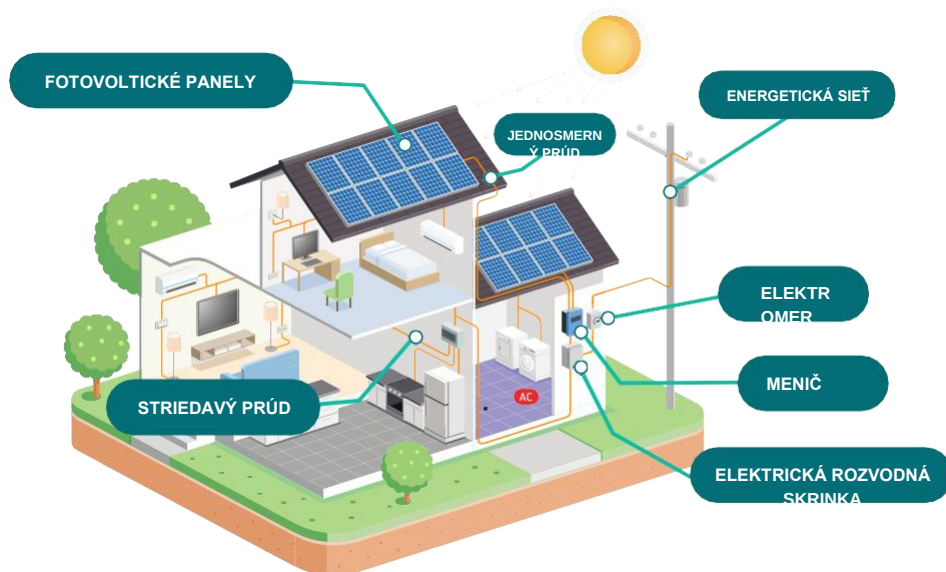
Výnosy výroby elektriny v jednotlivých mesiacoch [%]



Fotovoltaické panely sa najčastejšie inštalujú na strechách budov. Ak konštrukcia strechy pre príliš malú plochu, nedostatočnú nosnosť alebo nevhodnú orientáciu voči svetovým stranám neumožňuje montáž panelov, fotovoltaická inštalácia sa umiestňuje na zem na špeciálnej konštrukcii. Takéto inštalácie sa na steny budov umiestňujú len veľmi zriedka.

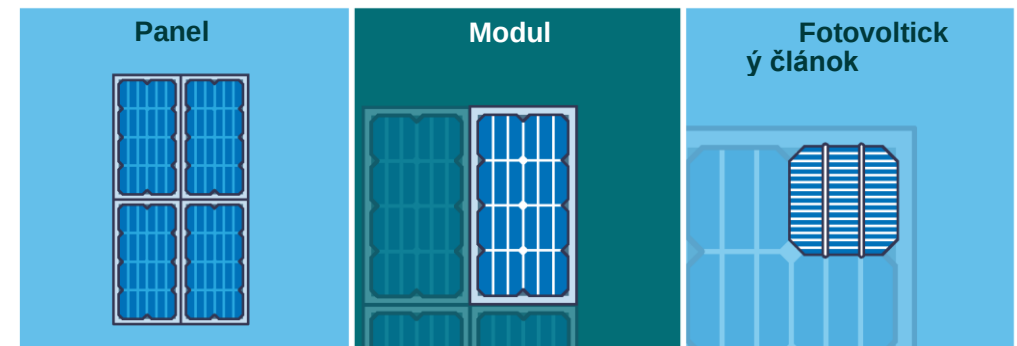
Ako funguje fotovoltaická inštalácia?

- Keď slnečné lúče dopadajú na polovodičovú dosičku, z ktorej sú vyrobené fotovoltaické články, vyrazia elektróny z ich dráh v atómov, elektróny sa tým uvedú do pohybu a tento pohyb vytvára elektrický prúd.
- Týmto spôsobom vzniká takzvaný jednosmerný prúd, ktorý ale ešte nie je možné použiť na napájanie zariadení v domácnosti.
- Pomocou káblov sa jednosmerný prúd privádza do meniča (invertora), kde sa vyrobená energia premieňa na striedavý prúd.
- Po transformácii elektrickej energie je táto energia odosielaná do elektrickej inštalácie v dome, kde napája jednotlivé spotrebiče. Prebytočná elektrina ide do verejnej elektrickej siete a prechádza cez obojsmerný elektromer..



Fotovoltaická inštalácia sa skladá z fotovoltaických panelov (nazývaných aj panely PV), meniča (invertora), obojsmerného elektromera, káblovej infraštruktúry a montážnych a zabezpečovacích prvkov.

Najdôležitejšou súčasťou fotovoltaickej inštalácie sú fotovoltaické panely. Sú zložené z fotovoltaických článkov, teda z malých polovodičových prvkov, v ktorých pod vplyvom svetla prebieha fotovoltaický jav. Články sa spájajú do sériových skupín nazývaných moduly, ktoré umiestnené v jednom púzdre tvoria fotovoltaické panely.



Menič, nazývaný aj invertorom, je srdcom fotovoltaickej inštalácie. Transformuje jednosmerný prúd vyrobený fotovoltaickými panelmi na striedavý prúd. Riadi tiež prevádzku celej inštalácie s cieľom optimalizovať výrobu energie. Predovšetkým znižuje napätie v situáciách, keď je príliš vysoké, a vypína napájanie, keď zistí poruchu.

Obojsmerný elektromer meria množstvo elektrickej energie vyrobenej inštaláciou a následne dodanej do elektrickej siete (v tzv. on-grid systémoch, keď je pripojená k verejnej elektrickej sieti). Okrem toho tento elektromer meria aj elektrickú energiu odobratú z energetickej siete vtedy, keď je aktuálna spotreba domácnosti vyššia než množstvo elektriny vyrobenej fotovoltaickou inštaláciou.



> Orientácia fotovoltaických panelov v smere východ-západ prinesie približne o 10–15 % nižší energetický výnos, avšak zároveň umožňuje vyššiu mieru vlastnej spotreby energie (využitia elektriny v domácnosti namiesto spätného dodávania do elektrickej siete) pri použití hodinového systému zúčtovania.

> Predpokladá sa, že minimálny sklon fotovoltaických panelov v Poľsku je 10°, čo umožňuje ich samočinné čistenie od nečistôt (napríklad počas dažďa).

> Pri plánovaní fotovoltaickej inštalácie treba mať na pamäti, že moduly a ich montážna konštrukcia predstavujú pre strechu dodatočné zaťaženie, s ktorým si musí poradiť strešná konštrukcia. Jeden modul fotovoltaickej inštalácie váži približne 16-20 kg. Inštalácia s výkonom 5 kWp môže vážiť približne 400 kg.

> Fotovoltickú inštaláciu je možné dodatočne prepojiť s tzv. energetickými úložiskami, teda akumulátormi (batériami), ktoré umožňujú akumuláciu prebytkov energie a ich následné využitie v prípade nedostatočnej výroby elektrickej energie. Takéto systémy si vyžadujú montáž hybridných invertorov, ktoré sú drahšie než tie používané v on-grid inštaláciách.

> Celý proces prevádzky fotovoltaickej inštalácie je bezpečný pre životné prostredie. Je to preto, že výroba elektrickej energie pomocou fotovoltaickej inštalácie neuvolňuje žiadne, pre životné prostredie, škodlivé chemické látky. Využívaním tohto riešenia zároveň prispievame k citeľnému zlepšeniu kvality ovzdušia v regióne.

> Väčšina komponentov fotovoltaickej inštalácie je recyklovateľná, vďaka čomu možno získať až 90 % druhotných surovín. Okrem toho sú tieto komponenty nenáročné na údržbu a môžu spoľahlivo slúžiť aj 30 rokov.

Ako určiť potrebný výkon fotovoltaických panelov?

Jednou z najdôležitejších otázok je určiť potreby domácnosti z hľadiska množstva elektrickej energie, ktoré by mali fotovoltaické panely vyrábať. Dobre navrhnutá fotovoltická inštalácia by mala vyrobiť približne toľko elektriny, koľko domácnosť spotrebuje počas roka. Situácia je pomerne jednoduchá, ak v dome bývame už niekoľko rokov a dokážeme pomerne presne určiť vlastnú spotrebu elektrickej energie. Náročnejšia situácia nastáva vtedy, keď sa sťahujeme do nového, ešte neobývaného domu. V tejto situácii je potrebné vypočítať predpokladanú ročnú spotrebu elektrickej energie. A to bude závisieť od viacerých faktorov.

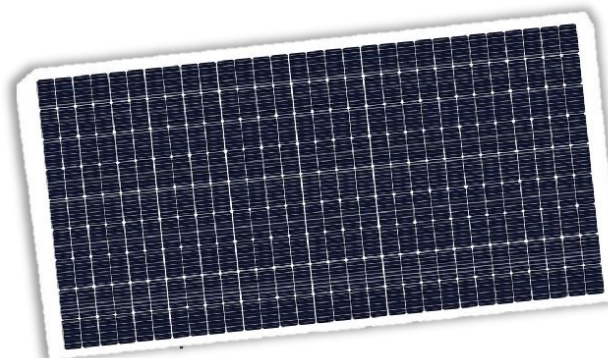
Najdôležitejšími faktormi sú: počet obyvateľov domu, práca v dome alebo mimo neho a rozsah využívania elektrických spotrebičov. Okrem toho je potrebné zohľadniť aj také aspekty, ako je spôsob vykurovania domu (napr. či na tento účel budeme využívať tepelné čerpadlo), spôsob klimatizácie domu (napr. či budeme dom v horúcich dňoch chladiť), spôsob vetrania domu (napr. či budeme používať rekuperáciu) a tiež nabíjanie elektrických vozidiel (napr. či budeme z vlastnej elektrickej inštalácie nabíjať elektromobil, bicykel alebo kolobežku).

Odhaduje sa, že spotreba elektrickej energie v typickej domácnosti vyzerá nasledovne:

- 2 800 kWh/rok, ak v dome bývajú 2 dospelí a 1 dieťa
- 4 200 kWh/rok, ak v dome bývajú 2 dospelí a 2 deti
- 5 600 kWh/rok, ak v dome bývajú 2 dospelí a 3 deti

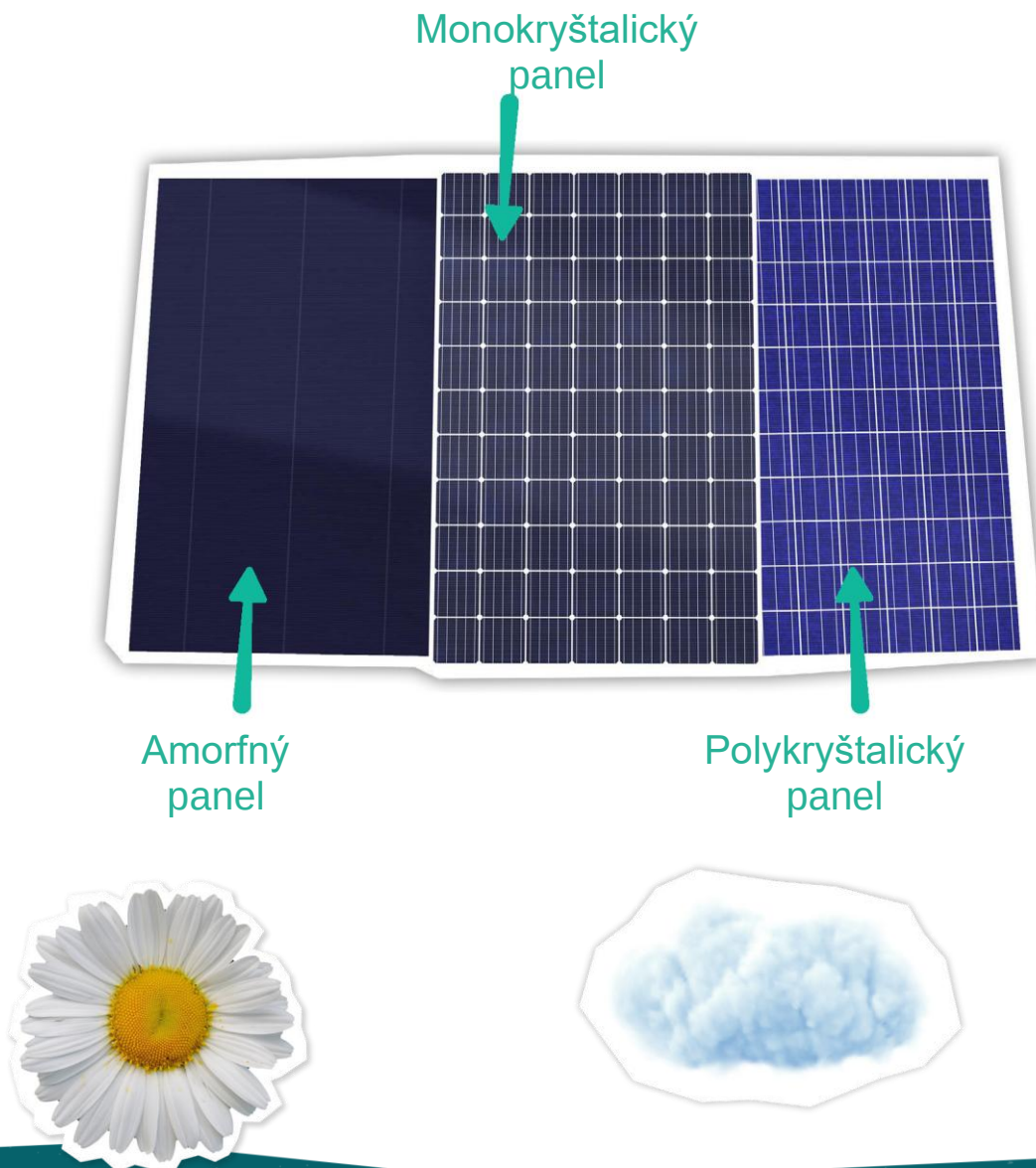
Predpokladá sa, že na každých 1000 kWh spotreby je potrebných približne 1,25 kWp výkonu fotovoltaickej inštalácie.

A akú plochu na streche alebo na samostatnej konštrukcii bude potrebné vyhradiť? Požadovaná montážna plocha pre fotovoltickú inštaláciu s maximálnym výkonom 1 kWp je približne 5,5-6 m², to znamená, že pre FV inštaláciu s maximálnym výkonom 4 kWp budeme potrebovať približne 22-24 m² plochy, zatiaľ čo pri inštalácii s výkonom 8 kWp bude potrebná plocha približne 44-48 m². Okrem toho je potrebné zohľadniť skutočnosť, že vzdialenosť modulov od okraja strechy by nemala byť menšia ako cca 0,5-1,0 m a od bleskozvodovej sústavy cca 0,4-1,0 m.



Typy fotovoltaických panelov

V súčasnosti si môžeme vybrať spomedzi troch hlavných typov fotovoltaických panelov:



V nasledujúcej tabuľke sú uvedené výhody jednotlivých typov fotovoltaických panelov.

Typ fotovoltaického panela	Charakteristika
Amorfný panel	• Na rozdiel od mono- a polykryštálických panelov, ktoré sú zložené zo súboru vzájomne prepojených článkov, celý amorfný modul tvorí jeden fotovoltaický článok. • články sú tenké a pružné, čo umožňuje ich montáž aj na povrchy so špecifickým zakrivením • relatívne lacné vzhľadom na pomerne malé množstvo použitého kremíka.. • nízka účinnosť
Monokryštálický panel	• články zložené z mnohých malých kryštálov kremíka • články majú charakteristickú čiernu farbu • vysoká účinnosť • vyššia cena v porovnaní s polykryštálickými panelmi • menšia plocha inštalácie pri danej výkonnosti v porovnaní s inštaláciou zloženou z polykryštálických panelov • dlhá životnosť
Polykryštálický panel	• články vyrobené z homogénneho kryštálu kremíka s usporiadanou štruktúrou • články majú charakteristickú modrú farbu • priemerná účinnosť • nižšia cena v porovnaní s monokryštálickými panelmi

Výhody inštalácie fotovoltických panelov – zhrnutie

Charakteristické vlastnosti	Popis	Výhody
Vyrábajú elektrickú energiu, ktorú možno využiť v domácnosti, a prebytok predat'	Fotovoltická inštalácia umožňuje znížiť účty za elektrickú energiu až o 70 %, hoci obvyčajne ide o výrazne nižšiu hodnotu	Nižšie účty za elektrickú energiu
Využívajú nevyčerateľný zdroj slnečnej energie	Fotovoltická inštalácia umožňuje čiastočnú nezávislosť od vonkajších faktorov, ktoré ovplyvňujú cenu elektrickej energie Navyše, pocit energetickej bezpečnosti môže zvýšiť aj kúpa batériového úložiska energie.	Energetická nezávislosť
Prispievajú k znížovaniu emisií skleníkových plynov	Výroba elektrickej energie zo slnečného žiarenia zvyšuje podiel čistej energie v domácnosti.	Pozitívny vplyv na životné prostredie
Majú pozitívny vplyv na imidž domu	Fotovoltická inštalácia zvyšuje atraktivitu budovy pre potenciálneho kupujúceho. Z výskumu uskutočneného v USA vyplýva, že fotovoltická inštalácia zvyšuje hodnotu nehnuteľnosti približne o 4% - 5%.	Rast hodnoty nehnuteľnosti
Nie sú na obtiaž svojmu okoliu	Prevádzka fotovoltickej inštalácie nespôsobuje hluk a nemá negatívny vplyv na zdravie ani na komfort ľudí a zvierat.	Komfort používania

Termomodernizácia budovy

Čo má vplyv na energetickú efektívnosť budovy?

1 Konštrukcia stavby a tvar domu

Najlepšími tepelnými vlastnosťami sa vyznačujú domy s jednoduchým a kompaktným tvarom, pretože veľká časť tepla uniká v rohoch a zalomeniach konštrukcií. Konštrukčným prvkom budovy, ktorý môže spôsobovať veľké tepelné straty, môže byť aj strecha Najvyššiu úroveň energetickej úspornosti zabezpečí strecha s čo najjednoduchším tvarom, teda jednospádová (pultová) alebo dvojspádová (sedlová).

2 Konštrukčné materiály

Stavebné materiály (napr. tehla, betón), z ktorých sú vyhotovené obvodové steny budovy, majú nízke tepelnoizolačné vlastnosti, preto je lepším riešením použitie sendvičové steny, ktoré sa skladajú z nosných a izolačných vrstiev, čo zabezpečí výraznejšie zníženie tepelných strát.

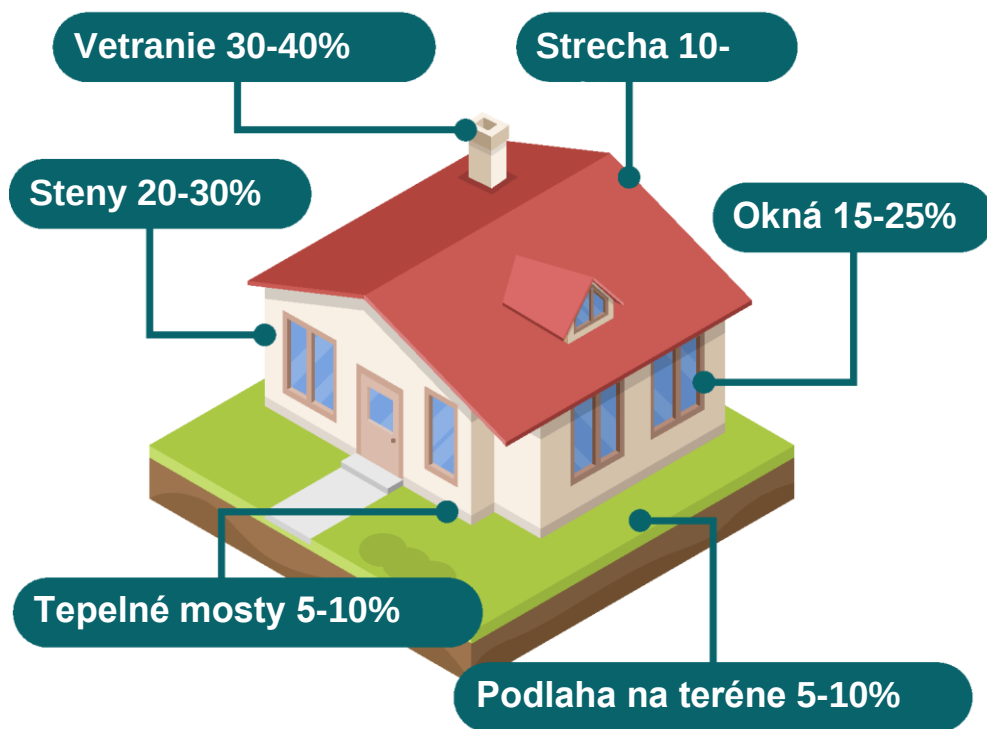
3 Izolačné materiály

Izolačná vrstva deliacej konštrukcie zníži vplyv vonkajšieho prostredia na tepelné straty z interiéru budovy. Treba mať na pamäti, že izolačný materiál plní dvojité úlohu – tepelnú aj akustickú. Existuje mnoho druhov izolačných materiálov, ktoré sa vyznačujú rôznymi vlastnosťami chrániacimi budovy pred tepelnými stratami a teda ovplyvňujúcimi komfort ich užívania.

4 Súčiniteľ tepelnej vodivosti (lambda)

Je ukazovateľ určujúci schopnosť materiálu viesť teplo. Najčastejšie sa označuje gréckym písmenom lambda (λ) a jeho hodnota sa udáva v $W/(m \cdot K)$ (watty na meter na kelvin), čo znamená, koľko tepla prejde za jednu sekundu cez $1 m^2$ homogénneho materiálu hrúbky 1 meter pri rozdieli teplôt 1 kelvin. Čím je hodnota tohto ukazovateľa nižšia, tým je daný materiál vhodnejší na tepelnú izoláciu.

Budova stráca teplo viacerými spôsobmi, čo ukazuje nasledujúca infografika.



- Vetranie – pri odvádzaní vzduchu z miestnosti (napr. vodnej pary, oxidu uhličitého) je zvonka privádzaný čerstvý vzduch, ktorý je potrebné opäť ohriať.
- Strecha – spravidla predstavuje najväčšiu plochu vonkajšej obvodovej konštrukcie budovy. Podľa fyzikálnych zákonov ohriaty vzduch, ktorý je ľahší ako studený, stúpa hore a teplo uniká von cez strechu.
- Steny – tvoria veľkú vonkajšiu plochu budovy. Steny v starších domoch spravidla nemajú dobrú tepelnú izoláciu, keďže vtedajšie stavebné predpisy takéto požiadavky nevyžadovali.

- Okná – vzhľadom na svoju konštrukciu majú v porovnaní s ostatnými konštrukčnými prvkami najnižší tepelný odpor. Najmä v prípade starých okien môžu byť tepelné straty veľmi výrazné. Teplo môže unikať cez netesnosti spôsobené zlým priliehaním rámu k zárubni, cez poškodené tesnenia či škáry pri kontakte s omietkou. Hoci okná tvoria len malý podiel vonkajšej plochy domu, spôsobujú výrazné tepelné straty.
 - Teplotné mosty – sú miesta v obvodových stenách budovy, cez ktoré uniká teplo z domu. Vznikajú v miestach vykonaných z menej kvalitného materiálu, na spojoch susediacich plôch a vo všetkých netesnostiach.
 - Podlaha na teréne – kontakt s vlhkou a chladnou zemou spôsobuje ďalšie tepelné straty, hoci prevažne nie také veľké ako v prípade strechy.
- > Na posúdenie energetickej potreby budovy a určenie rozsahu prác potrebných na jej zníženie sa vykonáva energetický audit. Na túto analýzu sa používajú údaje o konštrukčných prvkoch budovy (strecha, steny, okná, základy), o polohe budovy, o vetraní a o systéme vykurovania a teplej úžitkovej vody.



> Energetické štandardy pre domy sú okrem iného určené súčiniteľom prechodu tepla (U) pre jednotlivé deliace konštrukčné prvky budovy. Podľa aktuálne platných noriem (stanovených v Nariadení ministra infraštruktúry o technických požiadavkách, ktoré musia spĺňať budovy a ich umiestnenie) tento koeficient nesmie byť nižší ako: 0,15 W/(m²K) pre strechy a ploché strechy, 0,20 W/(m²K) pre vonkajšie steny, 0,30 W/(m²K) pre podlahy na teréne, 0,90 W/(m²K) pre vertikálne okná, 1,10 W/(m²K) pre strešné okná a 1,30 W/(m²K) pre vonkajšie dvere.

Hodnota tohto koeficientu zohľadňuje izolačné vlastnosti stien merané už spomínaným súčiniteľom tepelnej vodivosti a hrúbkou steny, ako aj súčiniteľmi prestupu tepla, ktoré určujú podmienky výmeny tepla medzi stenou a vykurovaným vnútorným vzduchom a medzi stenou a vzduchom obklopujúcim budovu.

V praxi má na izolačné vlastnosti deliacej konštrukcie najväčší vplyv hodnota koeficienta tepelnej vodivosti, ktorá by mala byť čo najnižšia, a hrúbka konštrukcie, ktorá by mala byť čo najväčšia.

Nízky súčiniteľ prechodu tepla znamená, že budova v zimnom období pomalšie odovzdáva teplo smerom von a v letnom období sa pomalšie prehrieva. Premieta sa to do nižších nákladov na vykurovanie a klimatizáciu. Tieto hodnoty je potrebné zohľadniť pri plánovanej termomodernizácii, ak sa chystáme požiadať o financovanie investície z externých zdrojov.

> Najspoľahlivejšie odhalí miesta úniku tepla v budove termovízne meranie. Termovízna snímka umožní posúdiť izolačné vlastnosti konštrukčných prvkov a presne lokalizovať miesta výskytu tepelných mostov. Realizácia takéhoto merania je odporúčaná aj po dokončení termomodernizačných prác. Vtedy môžeme posúdiť, či zhotoviteľ správne vykonal modernizačné práce, t. j. či bola izolačná vrstva položená správne, súvislo bez akýchkoľvek medzier a či nevznikli tepelné mosty.

Rozsah termomodernizácie budovy

Termomodernizácia budovy môže byť realizovaná v rôznom rozsahu.

Stupeň termomodernizácie budovy	Opatrenia zamerané na dosiahnutie požadovaného stupňa termomodernizácie
L'ahká termomodernizácia	modernizácia alebo výmena vykurovacieho systému zahŕňajúca výmenu alebo modernizáciu zdroja tepla
Stredná termomodernizácia	- modernizácia alebo výmena vykurovacieho systému zahŕňajúca výmenu alebo modernizáciu zdroja tepla - výmena okien a dverí - zateplenie vonkajších stien - zateplenie strechy
Komplexná termomodernizácia	- modernizácia alebo výmena vykurovacieho systému zahŕňajúca výmenu alebo modernizáciu zdroja tepla - využitie obnoviteľných zdrojov energie - modernizácia alebo výmena systému teplej úžitkovej vody - výmena okien a dverí - vykonanie zateplenia všetkých vonkajších deliacich konštrukcií (fasády, strešné dosky, stropy/podlahy) - Eliminácia tepelných mostov (miest úniku tepla). - modernizácia vetracieho systému

Cesta ku komplexnej termomodernizácii vedie cez realizáciu troch skupín projektov, čo ilustruje nižšie uvedená infografika



Výhody termomodernizácie budovy

Výhody vykonania termomodernizácie môžu spočívať na:

- ➔ Zníženie spotreby energie potrebnej na vykurovanie budovy a prípravu teplej úžitkovej vody, a tým aj nákladov spojených s prevádzkou budovy spôsobom, ktorý zabezpečuje príjemnú mikroklimu v dome;
- ➔ Zníženie negatívneho vplyvu budovy na životné prostredie vďaka nižšej potrebe tepla počas vykurovacej sezóny a nižšej spotrebe energie na prípravu teplej úžitkovej vody, čo vedie k menšej spotrebe fosílnych palív a k zníženiu emisií znečisťujúcich látok (napr. prachových častíc) a skleníkových plynov;
- ➔ Zvýšenie kvality vnútorného prostredia a komfortu bývania obyvateľov, ktoré zahŕňa najmä teplotu a vlhkosť vnútorného vzduchu, rýchlosť prúdenia vzduchu medzi miestnosťami, úroveň hluku a mieru znečistenia vzduchu;

➔ Zvýšenie hodnoty nehnuteľnosti vďaka zlepšeniu estetiky a funkčnosti budovy;

➔ Predĺženie životnosti budovy v súvislosti s vykonaním dodatočných prác, napr. spevnením konštrukčných prvkov strechy pri jej zateplovaní alebo výmena strešnej krytiny.

Prezentácia v súčasnosti používaných izolačných materiálov na vonkajšie steny budov

Základnou úlohou tepelnoizolačných materiálov je zabezpečiť ochranu pred únikmi tepla. Okrem toho výber konkrétneho materiálu by mal zohľadňovať aj jeho cenu, trvácnosť, jednoduchosť používania a úroveň zvukovej izolácie. Okrem bežne používaných materiálov, ako polystyrén a minerálna vlna, sa v posledných rokoch na trhu objavili aj nové izolačné materiály vyrobené z moderných surovín, napríklad polyuretánové PIR dosky.



Pri výbere konkrétneho druhu izolačného materiálu by sa mali zohľadniť jeho technické vlastnosti, medzi ktoré patria okrem iného súčiniteľ tepelnej vodivosti (čím nižšia je jeho hodnota, tým má materiál lepšie izolačné vlastnosti), požiarne odolnosť, paropriepustnosť, zvuková izolácia, fyzikálno-chemické vlastnosti a jednoduchosť spracovania.

V tabuľke nižšie sú uvedené základné druhy izolačných materiálov, ktoré sa v súčasnosti používajú pri zatepľovaní vonkajších stien budov.

Druh izolačného materiálu	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ [W/(mK)].	Charakteristika
Polystyrén	0,031 – 0,045	+ nízka hmotnosť + nízka nasiakavosť + relatívne nízka cena (v porovnaní s inými izolačnými materiálmi) + jednoduchosť spracovania - nízka požiarne odolnosť - nízka citlivosť na mechanické poškodenia - nízka paropriepustnosť - nízka úroveň akustickej izolácie
Minerálna vlna	0,030 – 0,043	+ vysoká požiarne odolnosť + vysoká paropriepustnosť + dobrá zvuková izolácia + dobrá elasticita a pružnosť - vysoká pórovitosť, ktorá môže spôsobiť absorpciu vlhkosti

Druh izolačného materiálu	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ [W/(mK)].	Charakteristika
Polyuretánové PIR dosky	0,023 – 0,029	+ vysoká požiarne odolnosť + nízka nasiakavosť + veľmi vysoká tuhosť + dobrá odolnosť voči nepriaznivým poveternostným podmienkam + vysoká úroveň akustickej izolácie - relatívne vysoká cena (v porovnaní s inými izolačnými materiálmi)



Technické riešenia použité v dome pána Vojtecha

Tepelné čerpadlo vzduch-voda

Pozrime sa na tepelné čerpadlo vzduch-voda, ktoré má pán Vojtech. Skladá sa z dvoch jednotiek: vonkajšej a vnútornej. Vonkajšia jednotka sa nachádza mimo budovy.

Vonkajšia jednotka je prepojená systémom potrubí s vnútornou jednotkou, teda tou, ktorá sa nachádza v dome. Vnútorná jednotka sa skladá z komponentov, ako výmenník tepla, kompresor, ventily a zásobník na vodu. Jeho rozmery nepresahujú veľkosť priemernej chladničky, napriek tomu je potrebné si na neho vyhraď v dome miesto. Vnútorná jednotka bola umiestnená v pivnici, aby nezaberala úžitkový priestor v hlavnej časti domu.

Ak dom nemá pivnicu alebo podkrovie, vnútornú jednotku možno umiestniť do vhodného výklenku alebo na iné miesto, kde je dostatok priestoru. Možno tiež zvážiť kúpu tepelného čerpadla, pri ktorom je vnútorná jednotka integrovaná s vonkajšou.



Technická špecifikácia čerpadla pána Vojtecha vyzerá nasledovne:

Tepelný výkon*	12 kW
Koeficient účinnosti tepelného čerpadla (COP – Coefficient of Performance)*	5
Rozmery vnútornej jednotky (šírka/výška/hĺbka)	130,5 x 129,5 x 52 cm
Rozmery vonkajšej jednotky (šírka/výška/hĺbka)	600 x 1800 x 650 mm
Hmotnosť vnútornej jednotky	195 kg
Hmotnosť vonkajšej jednotky	110 kg
Trieda energetickej efektívnosti	A++

* výsledok pre vstupnú teplotu vzduchu 7 °C a teplotu vody na výstupe z tepelného čerpadla na úrovni 35 °C podľa normy EN 14511.

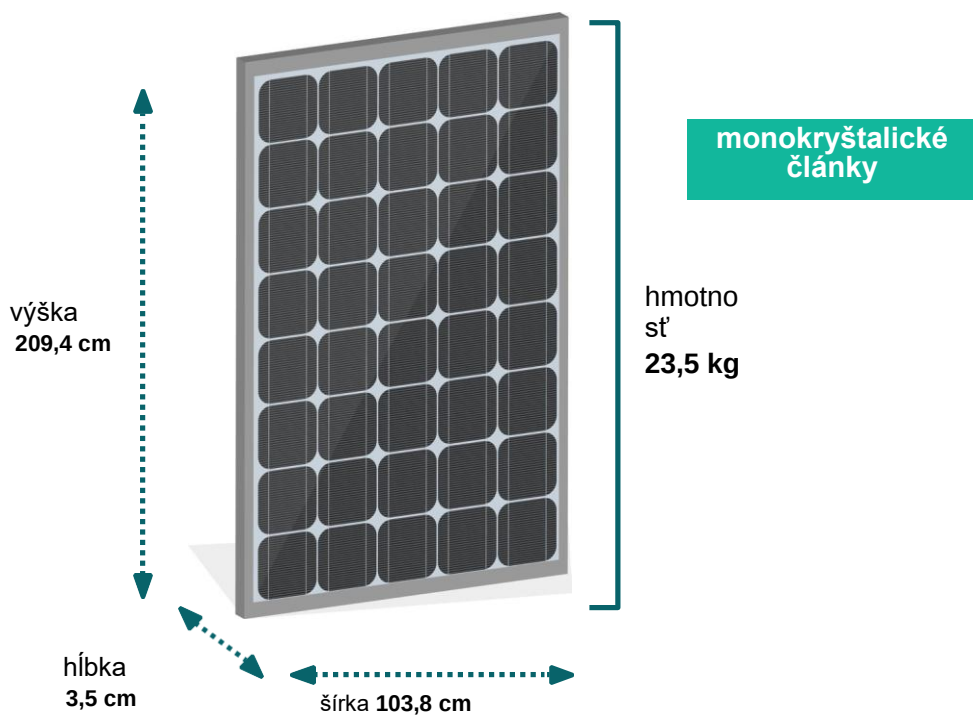
Hodnota COP 5 znamená, že na každú spotrebovanú jednotku elektrickej energie čerpadlo vyprodukuje 5 jednotiek tepla

Fotovoltaická inštalácia

Vo svojom dome si pán Vojtech nainštaloval 12 fotovoltaických panelov. Boli umiestnené na zemi a orientované na juh. Toto riešenie umožnilo optimalizovať výrobu elektrickej energie zo slnečného žiarenia. Panely sú nastavené tak, aby na ich povrch počas dňa dopadalo čo najviac slnečných lúčov. Na valbovej streche nebolo možné umiestniť všetky panely tak, aby smerovali na juh, preto boli namontované na nosnej konštrukcii na pozemku.

Pán Vojtech si zvolil fotovoltickú inštaláciu s nasledujúcimi technickými parametrami:

Výkon inštalácie	5,52 kWp
Výkon jedného panela	460 W
Účinnosť	21,16%
Typ článkov	Monokryštalické



Termomodernizácia (zateplenie stien budov)

Pán Vojtech sa rozhodol zatepliť vonkajšie steny domu a rekonštrukčné práce vykonal svojpomocne. Steny zateplil systémom ETICS, ktorý spočíva v nalepení špeciálneho tepelnoizolačného materiálu na fasádu a jeho následnom prekrytí stierkou (výstužnou vrstvou). Ďalším krokom bolo naniesenie tenkovrstvovej omietky na výstužnú vrstvu.

Hlavnou izolačnou vrstvou pri prácach na zateplení, ktorú si pán Vojtech zvolil, boli polystyrénové dosky hrúbky 15 cm a s tepelnou vodivosťou 0,038 W/(mK). Termomodernizačné práce umožnili zlepšiť tepelnú izoláciu budovy, vďaka čomu sa tepelné straty výrazne znížili. Vďaka tomu už čerpadlo nemusí pracovať na plný výkon, aby v dome pána Vojtecha udržiavalo stálu a príjemnú teplotu.



POHĽAD EXPERTA: O ZELENÝCH TECHNOLOGIÁCH PRE DOMÁCNOSŤ

„Spotreba energie potrebnej na vykurovanie budovy závisí od jej stavu a od použitých vykurovacích a vetracích inštalácií. Bez ohľadu na to, či ide o novostavbu alebo už obývaný dom, v prvom rade sa oplatí zabezpečiť vhodnú izoláciu stien, strechy, okien a podláh, ako aj obmedziť tepelné straty spojené s ventiláciou miestností. Až po znížení tepelných strát, teda po termomodernizácii, má zmysel zaoberať sa výberom vhodného zdroja tepla, jeho typu a výkonu a inštaláciou ústredného kúrenia, ktoré zabezpečia komfortnú a ekonomicky odôvodnenú vnútornú teplotu na úrovni 20-21 °C počas vykurovacej sezóny.. Celý tento proces by mala vykonať osoba odborne vyškolená v danej oblasti, napríklad ekoporadca, a to vzhľadom na vysoké investičné náklady a zložitosť technických otázok.

Dostupné izolačné materiály na zateplenie stien zabezpečujú výrazné zníženie tepelných strát, keďže ich súčinitele tepelnej vodivosti sa od seba líšia len minimálne.

Preto pri správne zvolenej hrúbke izolačnej vrstvy môžu o výbere konkrétneho materiálu rozhodovať aj iné technické parametre, ako sú akustická izolácia, paropriepustnosť a celkové náklady na realizáciu termomodernizácie s použitím daného izolačného materiálu.

Tepelné čerpadlo je zariadenie, ktoré je veľmi účinným zdrojom tepla, pokiaľ pracuje s malým teplotným rozdielom medzi vnútornou a vonkajšou časťou budovy. V poľských podmienkach je veľmi dobrou voľbou tepelné čerpadlo typu zem-voda, keďže teplota pôdy v primeranej hĺbke je kladná a takmer stála počas vykurovacej sezóny, avšak z ekonomických dôvodov je najobľúbenejšou voľbou tepelné čerpadlo typu vzduch-voda. V oboch prípadoch pracuje tepelné čerpadlo najefektívnejšie v kombinácii s nízkoteplotným podlahovým kúrením. V prípade použitia tradičných radiátorov je potrebné pamätať na ich dostatočnú vykurovaciu plochu, aby bola zabezpečená požadovaná teplota v miestnosti.

Fotovoltaická inštalácia umožňuje výrobu elektrickej energie počas slnečných dní, čo sa v tomto období prejavuje výrazným znížením účtov za elektrickú energiu. V zimnom období je takáto inštalácia schopná zásobovať tepelné čerpadlo len čiastočne, a tým znižovať náklady na vykurovanie z tohto typu zdroja tepla."

prof. Ing. Jacek Smółka, DrSc.

Sliezská technická univerzita
Fakulta environmentálneho inžinierstva a energetiky
Katedra tepelnej techniky



INVESTIČNÉ NÁKLADY, ÚSPORY A DOTÁCIE

Koľko peňazí vynaložil pán Artúr na realizáciu svojej investície?

Technológia	Vynaložené náklady	Výška dotácie	Náklady po odpočítaní dotácie
Nákup a montáž fotovoltaickej inštalácie	38 000 PLN	56 000 PLN	54 000 PLN
Nákup a montáž tepelného čerpadla	40 000 PLN		
Náklady na izolačné materiály stien	32 000 PLN		
Montáž izolačných materiálov stien	0 PLN (svojpomocne)	0 PLN	0 PLN
SPOLU	110 000 PLN	56 000 PLN	54 000 PLN

V súvislosti s investíciou vznikli páňovi Wojtechovi náklady v celkovej výške 110 000 PLN, z čoho 38 000 PLN predstavoval nákup a montáž fotovoltaických panelov, 40 000 PLN tvoril nákup a montáž tepelného čerpadla a 32 000 PLN boli náklady na izolačné materiály stien. Po realizácii investície a predložení príslušných dokumentov získal pán Wojtech s podporou ekoporadcu refundáciu časti vynaložených nákladov vo forme príspevku z programu Čisté ovzdušie na celý termomodernizačný projekt v celkovej výške 56 000 PLN.

Na záver možno konštatovať, že konečné náklady investície súvisiacej s nákupom a montážou fotovoltaických panelov, tepelného čerpadla a nákupom izolačných materiálov na steny budovy, po získaní dotácie, ktorá pokryla časť vynaložených nákladov, predstavovali 54 000 PLN.

O dotácie je veľký záujem, preto sa oplatí byť v kontakte s ekoporadcom určeným pre danú obec. Ekoporadca poskytne informácie o aktuálnych aj perspektívnych možnostiach získania dotácie na účely súvisiace s termomodernizáciou.

Ako sa zmenila výška výdavkov na vykurovanie domu, na prípravu teplej úžitkovej vody a na spotrebu elektrickej energie?

Rok 2023 bol prvým celým rokom používania novej vykurovacej inštalácie (súvisiacej s vykurovaním domu) a fotovoltaickej inštalácie (súvisiacej s výrobou elektrickej energie). Až v novembri 2023 pán Wojtech zateplil steny budovy, takže to len v malej miere malo vplyv na zníženie potreby tepla v budove, z hľadiska celého roku 2023.

Dosiahnuté úspory znázorňuje porovnanie nákladov, ktoré by vznikli ďalším používaním uhoľného kotla, s reálnymi nákladmi vynaloženými po zavedení modernizovaného vykurovacieho systému a po výrobe elektrickej energie prostredníctvom fotovoltaickej inštalácie.



Druh výdavku	Predpokladané náklady v roku 2023, ktoré by vznikli pri pokračovaní v používaní starej inštalácie	Skutočné náklady vynaložené v roku 2023 pri používaní novej inštalácie
Náklady na nákup uhlia (7 ton × 2 137 PLN/tona – priemerná cena v roku 2023)	cca 15 000 PLN	-
Náklady na elektrickú energiu	1 500 PLN	9 500 PLN (vrátane prevádzky tepelného čerpadla)
Náklady na ohrev úžitkovej vody	- (zahrnuté v nákladoch na nákup uhlia)	- (zohľadnené v nákladoch na elektrickú energiu spotrebovanú tepelným čerpadlom a solárnymi kolektormi)
Náklady na servis uhlového kotla	300 PLN	-
Náklady na servis tepelného čerpadla	-	350 PLN
SPOLU	16 800 PLN	9 850 PLN

Vďaka investícii do fotovoltických panelov a tepelného čerpadla ušetril pán Vojtech v 2023 roku 6 950 PLN (16 800 PLN – 9 850 PLN) na nákladoch spojených s vykurovaním domu, prípravou teplej úžitkovej vody a spotrebou elektrickej energie. Pán Vojtech zároveň spozoroval, že v prvých mesiacoch po zateplení stien budovy sa celková spotreba elektrickej energie, ktorej významnú časť tvorí prevádzka tepelného čerpadla, znížila približne o 25–30 %. V nasledujúcich rokoch sa to premietne do výrazných úspor v celkových nákladoch na vykurovanie, prípravu teplej úžitkovej vody a spotrebu elektrickej energie.

To znamená, že náklady vynaložené na investíciu sa majú šancu pánovi Vojtechovi vrátiť už po 5–6 rokoch, nehovoriac o vyššom komforte bývania, znížení rizika nedostupnosti uhlia či kolísania cien uhlia a o prínose pre životné prostredie.



Úspory pána Vojtecha

6 950 PLN úspory v roku 2023 na nákladoch spojených s vykurovaním domu, prípravou teplej úžitkovej vody a spotrebou elektrickej energie



PLUSY A MÍNUSY REALIZOVANEJ INVESTÍCIE



Ekonomický rozmer

Plusy	Mínusy
- Využívanie bezplatnej slnečnej energie, čo sa premieta do nižších účtov za elektrickú energiu, vykurovanie domu a teplej úžitkovej vody (v prípade fotovoltickej inštalácie a tepelného čerpadla). - Možnosť čiastočného osamostatnenia od externých dodávateľov elektrickej energie (v prípade fotovoltickej inštalácie). - Optimalizácia vykurovacieho systému vďaka vysokému stupňu automatizácie (v prípade tepelného čerpadla). - Vyššia hodnota budovy z dôvodu moderných technologických riešení (v prípade tepelného čerpadla a fotovoltickej inštalácie). - Dlhá životnosť pri správnom servisovaní a údržbe (v prípade tepelného čerpadla a fotovoltickej inštalácie). - Možnosť získať dotáciu na investíciu (v prípade tepelného čerpadla a fotovoltickej inštalácie). - Vyššie hodnotenie turistických predností danej lokality, čo môže viesť k zvýšeným príjmom obce z cestovného ruchu (v prípade tepelného čerpadla a fotovoltickej inštalácie).	- Vysoké počiatkové náklady na investíciu (v prípade tepelného čerpadla a fotovoltickej inštalácie). - Vysoká závislosť výroby energie od poveternostných podmienok (v prípade fotovoltickej inštalácie). - Nižšia účinnosť prevádzky vzduchového tepelného čerpadla pri veľmi nízkej vonkajšej teplote (v prípade tepelného čerpadla).



Environmentálny rozmer

Plusy	Mínusy
- Možnosť získavať elektrickú energiu bez znečistenia životného prostredia (v prípade fotovoltickej inštalácie). - Možnosť vykurovať dom bez významného znečistenia životného prostredia (v prípade tepelného čerpadla).	(v prípade tepelného čerpadla) Zásah do životného prostredia v prípade vodných a zemných tepelných čerpadiel



Zdravotný rozmer

Plusy	Mínusy
- Prispievanie k znižovaniu úrovne znečistenia v životnom prostredí, čo sa bude prejavovať nižšími ukazovateľmi výskytu ochorení spôsobených znečistením ovzdušia (v prípade tepelného čerpadla a fotovoltickej inštalácie). - Zabezpečenie pred rizikom emisie oxidu uhoľnatého (CO) a výbuchu pri používaní kotlov na fosílna palivá (v prípade tepelného čerpadla).	(v prípade tepelného čerpadla) Hluk počas prevádzky vzduchového tepelného čerpadla



Používateľský rozmer

Plusy	Mínusy
• Čistota v dome vďaka používaniu čistého zdroja tepla (v prípade tepelného čerpadla). • Veľký používateľský komfort vďaka vysokej miere automatizácie a absencii potreby fyzickej obsluhy zariadenia (v prípade tepelného čerpadla). • Možnosť využiť tepelné čerpadlo aj na chladenie budovy počas horúcich letných dní (v prípade tepelného čerpadla).	• Ak sú montované na streche, pri nízkej nosnosti strešnej konštrukcie môže byť potrebné dodatočné zosilnenie strešnej konštrukcie (v prípade fotovoltickej inštalácie). • Podľa niektorých osôb narušenie estetiky budovy (v prípade fotovoltickej inštalácie).



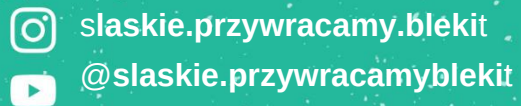
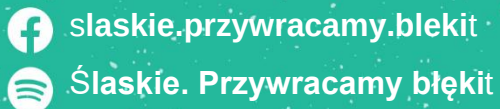
KROKY, KTORÉ JE POTREBNÉ PODNIKNUŤ NA REALIZÁCIU PODOBNEJ INVESTÍCIE

Krok	Popis	
1	Prvý kontakt s ekoporadcom projektu "Sliezsko. Obnovujeme modrú", ktorý: - určí tepelnú potrebu domu, - predloží možné technologické riešenia s ohľadom na stanovené investičné ciele, - určí orientačné náklady spojené s investíciou pri použití rôznych technologických riešení, - identifikuje dostupné možnosti financovania.	☐
2	Samostatná analýza výhod a nevýhod jednotlivých technologických riešení v súvislosti s investičnými nákladmi a výber technologického riešenia.	☐
3	Druhý kontakt s ekoporadcom, ktorý prispôbi používateľské parametre zvoleného technologického riešenia potrebám domácnosti.	☐
4	Prieskumu trhu o firmách, ktoré dodávajú zvolené technologické riešenia spolu s úvodným overením ich spoľahlivosti (v rámci rodiny, známych atď.).	☐
5	Zozbieranie cenových ponúk od firiem na realizáciu inštalácie a analýza nimi predložených zmluvných podmienok a podmienok poskytovania záruky.	☐
6	Výber najvýhodnejšej ponuky.	☐

Krok	Popis	
7	Kontaktovanie firmy, ktorá predložila najvýhodnejšiu ponuku, a informovanie firmy o svojom rozhodnutí.	☐
8	Po pozitívnom overení spoľahlivosti vybranej firmy podpísanie zmluvy na realizáciu investície.	☐
9	Tretí kontakt s ekoporadcom, ktorý pomôže pripraviť potrebné dokumenty na podanie poskytovateľovi dotácie (či už pred realizáciou investície, počas nej alebo po jej ukončení).	☐
10	Po dokončení investície dôkladné oboznámenie sa s podmienkami používania a servisovania inštalácie a objasnenie prípadných nejasností v tejto oblasti.	☐
11	Predloženie dokumentov potrebných na získanie dotácie za zrealizovanú investíciu poskytovateľovi dotácie.	☐
12	Podanie hlásenia do Centrálnej evidencie emisií budov v lehote 14 dní odo dňa uvedenia zariadenia do prevádzky (https://ceeb.gov.pl/).	☐
13	Ak náklady na termomodernizáciu neboli pokryté z dotácie, je možné si v nasledujúcom kalendárnom roku po realizácii investície uplatniť v daňovom priznaní od dane z príjmov fyzickej osoby (PIT) odpočet za náklady vynaložené v rámci termomodernizačnej úľavy	☐



Sledujte naše sociálne médiá



Viac o tom, ako obnovujeme modrú v
Sliezskom vojvodstve, sa dozviete na
stránke



Województwo
Śląskie

LIFE20 IPE/PL/000007 - LIFE-IP AQP-SILESIA-SKY



#ObnovujemeModrúNaSliezsku

Urad maršalka Sliezskeho vojvodstva
Odbor regionálnych projektov
Regionálne environmentálne centrum

adresa sídla: ul. Dąbrowskiego 23, 40-037 Katowice
korešpondenčná adresa: Ulica Ligonía 46, 40-037 Katowice
tel.: +48 (32) 77 40 554 | e-mail: przywracamyblekit@slaskie.pl
przywracamyblekit.slaskie.pl



Województwo
Śląskie

Integrovaný projekt LIFE "Sliezsko. Obnovujeme modrú". Komplexná realizácia Programu ochrany ovzdušia pre Sliezske vojvodstvo je realizovaná s podporou programu LIFE Európskej únie a Národného fondu ochrany životného prostredia a vodného hospodárstva.
LIFE20 IPE/PL/000007 - LIFE-IP AQP-SILESIA-SKY