



DOBŘÉ POSTUPY

Pro váš domov

Tepelná modernizace v triu s tepelným čerpadlem a fotovoltaičkou
instalací aneb jak zajistit teplý a čistý domov
Investice do domu pana Wojciecha

Pod vedením prof. dr. hab. inż. Jacek Smółka

#ŚląskiePrzywracamyBłękit



OBSAH

1. O projektu „Silesia. Blue Sky Restored“	2
2. Ekoporadci ve slezském vojvodství	2
3. Investice do domu pana Wojciecha	3
4. Aplikovaná řešení	5
5. Náзор odborníka: zelené technologie pro domácnosti	20
6. Investiční náklady, úspory a financování	21
7. Výhody a nevýhody dokončené investice	23
8. Kroky, které je třeba podniknout k realizaci podobné investice	25

O PROJEKTU „SILESIA. BLUE SKY RESTORED“

Slezské vojvodství realizuje od 1. ledna 2022 integrovaný projekt LIFE „Silesia. Blue Sky Restored“, jehož hlavním cílem je efektivní a účinná implementace Programu ochrany ovzduší pro Slezské vojvodství a řešení smogové problematiky.

Projekt zahrnuje celé Slezské vojvodství a všechny jeho obyvatele a na jeho realizaci je zapojeno 84 partnerů, z nichž 74 jsou slezské obce a města. Celková hodnota projektu je 16 515 020 EUR. Aktivita projektu byly již dvakrát oceněny – slezské vojvodství získalo čestný titul Lídr energetické transformace 2023 a cenu Inovátora WPROST 2022.

Projekt zahrnuje jak měkká, tak investiční opatření, včetně zlepšení energetické účinnosti veřejných budov a rozšíření zelených ploch, například rozvojem postindustriálních oblastí.

EKOPORADCI VE SLEZSKÉM VOJVODSTVÍ

V rámci projektu byla vytvořena a proškolená skupina 74 zástupců obce, tzv. ekoporadců, kteří působí lokálně v rámci obce. V obcích, které nemají vlastního ekoporadce, se o obyvatele starají subregionální ekologičtí poradci. Jejich úkolem je poskytovat poradenské služby obyvatelům a iniciovat a koordinovat místní akce ke zlepšení kvality ovzduší.

Ekoporadci nabízejí širokou škálu služeb, včetně:

- podpory při získávání grantů – pomáhají obyvatelům získat granty na výměnu zdrojů tepla a zlepšení energetické účinnosti budov,
- technického poradenství – poskytují odborné rady ohledně výměny zdrojů tepla a zlepšení energetické účinnosti,
- sociální osvěty – vzdělávají obyvatele o zlepšování kvality ovzduší,
- zahájení proenvironmentálních aktivit – zahajují a koordinují místní aktivity a investice zaměřené na zlepšení kvality ovzduší a snížení emisí skleníkových plynů,
- inspekce a vymáhání práva – aktivně se podílejí na kontrolách pecí, aby zajistili dodržování protismogového usnesení a zákazu spalování odpadu,
- podpory místní samosprávy – pomáhají obcím získávat externí finanční podporu v environmentálních iniciativách.

Úplný seznam ekologických poradců naleznete na adrese:
przywracamylekit.slaskie.pl/ekodoradcy.

INVESTICE DO DOMU PANA WOJCIECHA

V zimě, pozdním podzimu nebo brzy na jaře si klademe otázku, jak si udržet teplo v domě, aniž bychom utratili majlant za vytápění. Vysoké ceny uhlí a zemního plynu mohou vyčerpat značnou část našich rodinných rozpočtů. Podobnému dilematu čelil i pan Wojciech, obyvatel obce Szymocice v okrese Racibórz, který dříve vytápěl svůj rodinný dům



Technický stav budovy před investicí

Typ budovy	rodinný dům
Rok výstavby	1980
Užitečná plocha budovy	170 m ²
Odhadovaná roční poptávka na vytápění budovy	±37 400 kWh (220 kWh/m ² x 270 m ²)
Počet podlaží	3 (se suterénem)
Suterén	plný (pod celou budovou), nevytápěný suterén
Technologie stavby vnějších stěn	škvárový blok o tloušťce 38 cm, neizolované stěny
Plocha střechy	136 m ²
Střešní konstrukce	valbová střecha
Materiál pro střešní krytinu	tepelně svařená střešní lepenka na plném bednění
Technologie výroby oken	1komorové PVC
Zdroj tepla před investicí	21 kW uhelný kotel (třída 3)
Typ vytápění místnosti	panelové radiátory
Způsob ohřevu užitkové vody před investicí	kotel s výměníkem (mimo topnou sezónu – elektrický ohřívač)
Počet obyvatel	1
Průměrná roční spotřeba teple užitkové vody	20 m ³
Průměrná teplota vzduchu v budově v zimě	22 stupňů C

Posouzení vlastních finančních zdrojů a možnosti dosažení investičních cílů určily volbu použitých technologických řešení. Jako způsob vytápění budovy pan Wojciech zvažoval instalaci peletového kotle, ale nakonec jeho volba padla na tepelné čerpadlo. Pan Wojciech navíc považoval za ekonomicky racionální vybavit dům fotovoltaickou instalací a provést tepelnou modernizaci v podobě zateplení stěn budovy. Hlavní investice související s výměnou topného systému a instalací fotovoltaických panelů byla dokončena v roce 2022. O rok později – na podzim roku 2023 – pan Wojciech zateplil stěny budovy.



Hlavní motivací pro změnu byla úspora nákladů na provoz domu. Tepelnou modernizací stěn budovy a nahrazením starého uhlého kotle tepelným čerpadlem částečně napájeným fotovoltaickými panely se snížily účty za vytápění. Tepelné čerpadlo se také snadno používá, což zcela eliminuje nutnost přepravy uhlí do domu, poté do kotle a následného odstraňování sazí, jak je tomu u uhlého kotle. Jednoduché nastavení příjemné teploty na ovladači zařízení umožňuje příjemné teplo v celém domě. Volbou výměny uhlého kotle za ekologické tepelné čerpadlo pan Wojciech také přispívá ke zlepšení kvality ovzduší v regionu.

Navíc díky výrobě elektřiny prostřednictvím vlastního fotovoltaického systému lze elektrické spotřebiče, včetně tepelného čerpadla, za slunečných dnů napájet přímo ze systému. Tato integrace moderních a ekologických řešení pro domácnost výrazně snížila spotřebu energie potřebné na vytápění a napájení elektrických spotřebičů.

Významné je také to, že tepelná modernizace a instalace tepelného čerpadla a fotovoltaického systému zvýšily hodnotu nemovitosti.

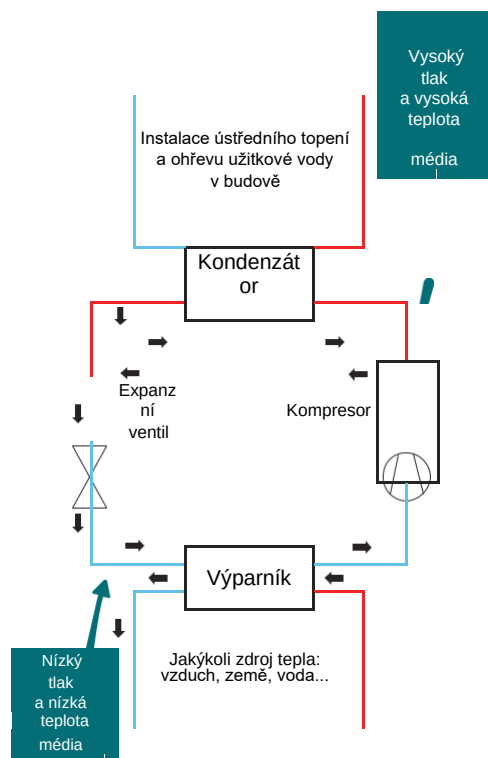
Zvažujete podobnou investici do svého rodinného domu? Pokud ano, určitě si přečtěte naši publikaci a zjistěte, jaké kroky můžete podniknout, abyste nejen ušetřili peníze za účty, ale také pomohli obnovit modrou oblohu ve Slezsku!



APLIKOVANÁ ŘEŠENÍ

Tepelná čerpadla

Tepelné čerpadlo je zařízení, jehož úkolem je vyrábět teplo pro systém ústředního topení a/nebo systém ohřevu teplé vody s využitím tepla získaného z okolního prostředí (vzduch, země nebo voda) a elektřiny pro pohon kompresoru.



Tepelná čerpadla používaná v domácnostech, Ačkoli existuje několik typů, mají čtyři základní složky:

- Výparník (výměník tepla) je součástka, ve které se

teplo přenáší z okolního prostředí do pracovního média (speciální kapaliny), které proudí uvnitř okruhu tepelného čerpadla). Pod vlivem přiváděného tepla se kapalně pracovní médium odpařuje a proudí do kompresoru ve formě plynu.

- Kompresor je součástka, ve které je pracovní médium ve formě plynu stlačováno, čímž se zvyšuje jeho tlak a teplota.

- Kondenzátor (výměník tepla) je součástka, ve které se pracovní

médium uvolňuje teplo topnému médiu, tj. vodě. V důsledku uvolnění tepla pracovní médium kondenzuje a proudí k expanznímu ventilu jako kapalina.

- Expanzní ventil je součástka, která snižuje tlak a teplotu pracovního média, které proudí do výparníku v kapalně formě.

Nejčastěji se tepelné čerpadlo skládá z tzv. venkovní jednotky a vnitřní jednotky.

Externí jednotka odebírá teplo z okolí do pracovního média

o snížené teplotě, zatímco vnitřní jednotka uvolňuje teplo z pracovního média o vyšší teplotě do topného média v domácí instalaci. Můžete se setkat i s tepelnými čerpadly, u kterých jsou výše uvedené prvky umístěny v jednom externím krytu.

Jak funguje tepelné čerpadlo?

Konstrukce a provoz tepelného čerpadla je podobný domácí lednici, u které díky provozu kompresoru odebíráme teplo z vnitřku chladicího prostoru ven z kuchyňského prostoru. V závislosti na typu tepelného čerpadla se teplo odebírá ze vzduchu, země nebo vody a uvolňuje se do topného systému také díky provozu kompresoru, který je poháněn motorem, jenž je zase poháněn elektřinou.

Uvnitř tepelného čerpadla v prvním kroku pracovní médium ve formě kapaliny o nízkém tlaku a teplotě absorbuje teplo z teplejšího prostředí (vzduch, země, voda) a ve výparníku tepelného čerpadla mění skupenství na plyn. Ve druhém kroku pracovní kapalina, plyn, zvyšuje svůj tlak a teplotu uvnitř kompresoru. Ve třetím kroku pracovní kapalina, vysokotlaký plyn s vysokou teplotou, předává teplo chladnější vodě v topném systému a v kondenzátoru tepelného čerpadla mění skupenství na kapalinu. posledním, čtvrtém kroku pracovní médium, kapalina, snižuje svůj tlak a teplotu v expanzním ventilu. Tím se dokončí termodynamický cyklus a obnoví se první krok provozu tepelného čerpadla.

➤ Tepelné čerpadlo provozované ve standardní budově o rozloze 100 m² bude potřebovat přibližně 3 000–4 000 kWh ročně na veškeré topné potřeby, z čehož přibližně 2 000–3 000 kWh představuje potřeba tepla pro ústřední vytápění a přibližně 1 000 kWh je potřeba tepla pro okruh teplé užitkové vody. Jedná se o přibližné hodnoty, které se budou lišit v závislosti na několika faktorech, včetně potřeby tepla budovy, která do značné míry závisí na energetickém standardu budovy, energetickém tarifu, počtu uživatelů, jejich životním stylu atd.

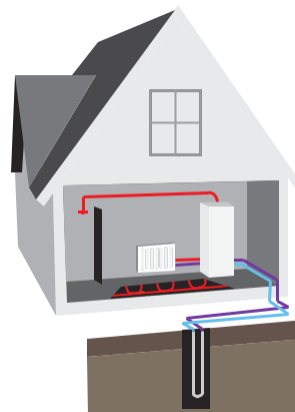
➤ Tepelné čerpadlo má dlouhou životnost, průměrná životnost tohoto zařízení se odhaduje přibližně na 20–25 let. Stejně jako u jiných topných zařízení vyžaduje efektivní provoz tepelného čerpadla pravidelné (obvykle roční) servisní kontroly.

➤ Provoz tepelného čerpadla je nejúčinnější při použití pro nízkoteplotní vytápění, např. podlahové vytápění.

➤ Tepelné čerpadlo zajistí dostatečnou tepelnou pohodu v budově i při nižších okolních teplotách. Je vybaven elektrickým systémem podporujícím jeho provoz, který se aktivuje, když okolní teplota klesne pod optimální úroveň pro provoz výparníku. V takové situaci je třeba počítat s mírně vyššími náklady na pracovní sílu.

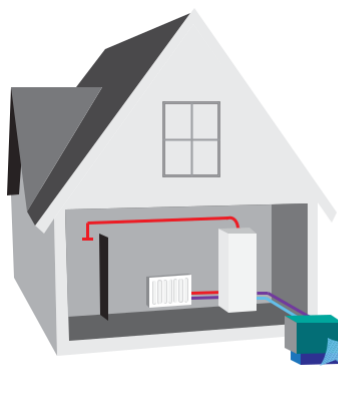
Typy tepelných čerpadel

Typy tepelných čerpadel se rozlišují v závislosti na spodním zdroji tepla. Tepelná čerpadla obvykle využívají jako spodní zdroj tepla vzduch, zeminu, povrchovou vodu nebo podzemní vodu.



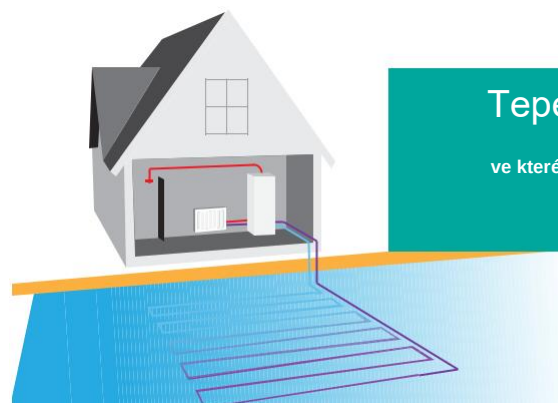
Tepelné čerpadlo země-voda

ve kterém je teplo pro výparník odebíráno ze země
systém s vertikálním kolektorem



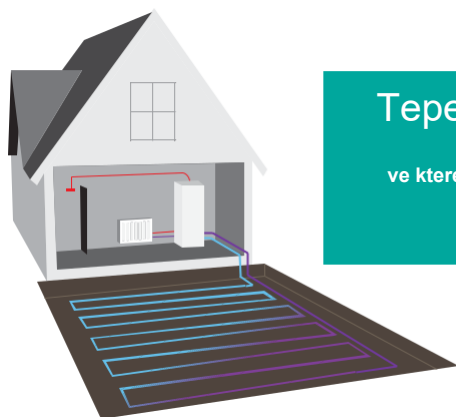
Tepelné čerpadlo vzduch-voda

ve kterém je teplo pro výparník odebíráno
z okolního vzduchu



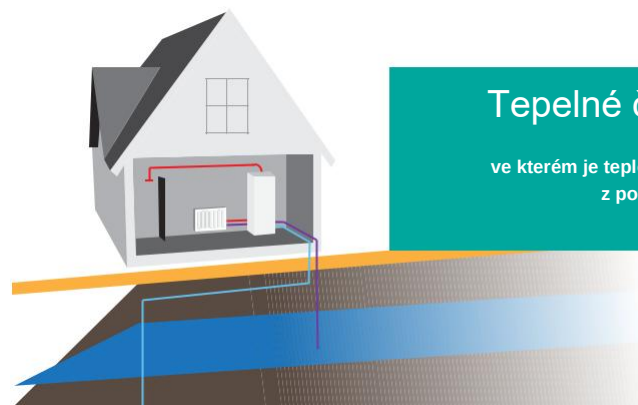
Tepelné čerpadlo voda

ve kterém je teplo pro výparník odebíráno
z povrchových vod



Tepelné čerpadlo země-voda

ve kterém je teplo pro výparník odebíráno ze země
systém s horizontálním kolektorem



Tepelné čerpadlo voda

ve kterém je teplo pro výparník odebíráno
z podzemní vody

Typ tepelného čerpadla	Princip činnosti	Vlastnosti ve srovnání s jinými typy tepelných čerpadel
Vzduch-vzduch	Odebírají teplo z venkovního vzduchu a odevzdávají teplo s vyšší teplotou přímo do budovy bez ventilátorů umístěných ve vnitřních jednotkách.	+ integrované systémy vytápění, větrání a chlazení (možnost bezplatné klimatizace místností v létě při napájení z fotovoltaické instalace s odpovídajícím výkonem) + zprostředkovacího média (např. vody), což snižuje tepelné ztráty + nižší pořizovací náklady + nevyžaduje ústřední topení, takže jej lze použít všude tam, kde je jeho instalace nemožná nebo nerentabilní (např. v letních domech) - výkon klesá při nízkých teplotách - není možné ohřívat teplou užitkovou vodu (nutno zakoupit další modul) - relativně hlučný provoz - nižší komfort používání ve srovnání s vodními instalacemi (např. podlahové vytápění)
Vzduch-voda	Odebírají teplo z venkovního vzduchu externě a uvolňování tepla s vyšší teplotou do systémů na vodní bázi, např. radiátory nebo podlahové vytápění. Mohou být také použity k ohřevu teplé užitkové vody.	+ relativně snadná instalace + multifunkčnost (vytápění domu, ohřev teplé vody, klimatizace) - výkon klesá při nízkých teplotách - relativně vysoké pořizovací náklady - vyžaduje více prostoru pro instalaci



Typ tepelného čerpadla	Princip činnosti	Vlastnosti ve srovnání s jinými typy tepelných čerpadel
Země-vzduch	Absorbují teplo ze země a uvolňují teplo s vyšší teplotou. přímo do interiéru budovy pomocí ventilátorů umístěných ve vnitřních jednotkách.	+ vysoká výnosnost + provozní stabilita bez ohledu na venkovní teplotu + tichý a bezúdržbový provoz + schopnost ochlazovat budovu v horkých dnech - vysoké počáteční investiční náklady - nutnost provádět nákladné vrtání (u vertikálních kolektorů) nebo výkopové práce (u horizontálních kolektorů)
Podzemní voda	Absorbují teplo ze země a uvolňují teplo s vyšší teplotou do systémů na bázi vody, např. radiátorů nebo podlahového vytápění. Mohou být také použity k ohřevu teplé užitkové vody.	+ vysoká výnosnost + provozní stabilita bez ohledu na venkovní teplotu + tichý a bezúdržbový provoz + multifunkčnost (vytápění domu, ohřev teplé vody, klimatizace) - vysoké počáteční investiční náklady - nutnost provádět nákladné vrtání (u vertikálních kolektorů) nebo výkopové práce (u horizontálních kolektorů)
Voda-voda	Absorbují teplo z podzemní nebo povrchové vody a uvolňují teplo s vyšší teplotou do systémů na bázi vody, např. radiátorů nebo podlahového vytápění. Mohou být také použity k ohřevu teplé užitkové vody.	+ vysoká výnosnost + Provozní stabilita závislá na teplotě a průtoku podzemní nebo povrchové vody + tichý a bezúdržbový provoz + schopnost ochlazovat budovu v horkých dnech - vysoké počáteční investiční náklady - vyžaduje čistou podzemní vodu

Výhody instalace tepelného čerpadla – shrnutí

Charakteristické vlastnosti	Výhody
Neprodukují škodlivé výfukové plyny	Ekologie
Jejich provoz je levnější než u tradičních systémů vytápění.	Úspora energie
Vyžadují minimální servis a údržbu	Pohodlí
Eliminuje riziko požáru, výbuchu nebo otravy oxidem uhelnatým	Bezpečnost
Mohou vytápět místnosti a ohřívat užitkovou vodu a chladit místnosti.	Multifunkčnost
Snadná instalace, dlouhá životnost	Snadná instalace, dlouhá životnost



Fotovoltaické panely

Abyste minimalizovali náklady na vytápění domu, ohřev teplé vody nebo chlazení budovy v horkých dnech, vyplatí se zvážit instalaci zařízení, které integruje tepelné čerpadlo s fotovoltaickým systémem. Toto řešení umožní využití solární energie k přímému napájení tepelného čerpadla bezplatnou elektřinou. Toto řešení je 100% ekologické. Veškerá přebytečná elektřina vyrobená fotovoltaickou instalací za slunečných dnů může být uložena jako teplo v zásobníku teplé užitkové vody nebo prodána do elektrické sítě.

Množství elektřiny vyrobené fotovoltaickou instalací závisí na vhodném směru vystavení fotovoltaických panelů slunečnímu záření a jejich úhlu sklonu. V zemích ležících severně od rovníku, jako je Polsko, se nejvyšší energetický výnos z fotovoltaických panelů dosahuje, když jsou nasměrovány na jih. Optimální úhel sklonu fotovoltaických panelů v naší zeměpisné šířce se považuje za 30° až 40°. Webové stránky https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/ monitorují a archivují výrobu elektřiny ze skutečných fotovoltaických instalací různého výkonu, které se nacházejí na mnoha místech v Polsku a dalších zemích, zatímco odhadované rozložení výroby elektřiny z fotovoltaických instalací v jednotlivých měsících roku vypadá jako na obrázku níže:

Energetické výnosy v ročním

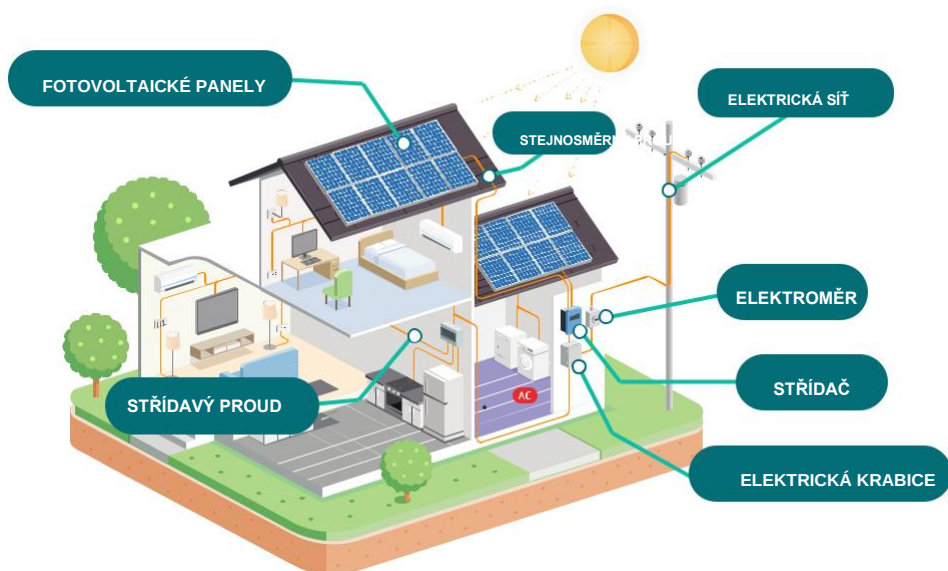
rozdělení [%]



Fotovoltaické panely se nejčastěji montují na střechy budov. Pokud střešní konstrukce neumožňuje instalaci panelů z důvodu příliš malé plochy, příliš nízké únosnosti nebo nevhodné orientace střechy vzhledem ke světovým stranám, montuje se fotovoltaická instalace na zem na speciální konstrukce. Tento typ instalace se nejméně často montuje na stěny budovy.

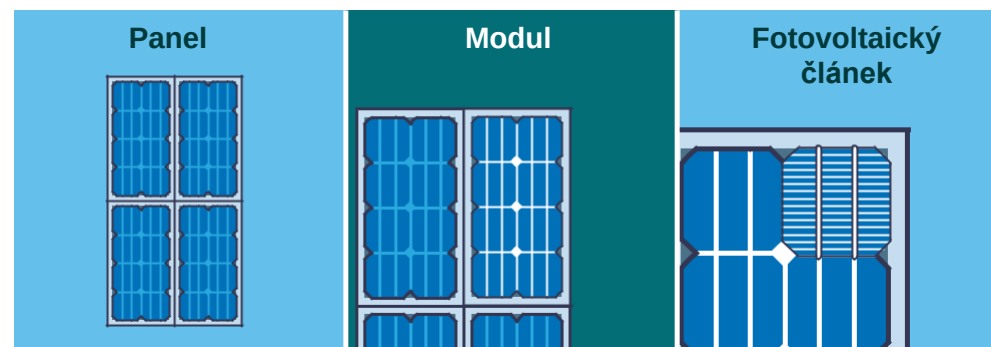
Jak funguje fotovoltaická instalace?

- Sluneční světlo dopadající na polovodičovou destičku, ze které je vyrobena jsou fotovoltaické články, které vyražejí elektrony z jejich drah v atomech, což je nutí k pohybu, což generuje tok elektrického proudu.
- Tímto způsobem se vyrábí tzv. stejnosměrný proud, který však zatím nelze použít k napájení spotřebičů v domácnosti.
- Stejnosměrný proud je vodiči přiváděn do střídače, kde se vyrobená energie transformuje na střídavý proud.
- Jakmile je elektrická energie transformována, je odeslána do elektrické sítě domu k napájení spotřebičů. Přebytečná elektřina se dostává do externí elektrické sítě průchodem obousměrným elektroměrem.



Fotovoltaická instalace se skládá z fotovoltaických panelů (nazývaných také FV panely), střídače, obousměrného elektroměru, kabeláže a montážních a bezpečnostních prvků.

Nejdůležitější součástí fotovoltaické instalace jsou fotovoltaické panely. Jsou vyrobeny z fotovoltaických článků, tj. malých polovodičových prvků, ve kterých dochází k fotovoltaickému jevu, když jsou vystaveny světlu. Články jsou zapojeny sériově do jednotek nazývaných moduly a ty umístěné v jednom pouzdře tvoří fotovoltaické panely.



Střídač, nazývaný také konvertor, je srdcem fotovoltaické instalace. Transformuje stejnosměrný proud vyrobený fotovoltaickými panely na střídavý proud. Také řídí provoz celé instalace za účelem optimalizace výroby

energie. Zejména snižuje napětí v situacích, kdy je příliš vysoké, a vypíná napájení při detekci poruchy.

Obousměrný elektroměr měří elektřinu vyrobenou zařízením a poté dodávanou do elektrické sítě (v tzv. on-grid systémech, kdy je zařízení připojeno k externí elektrické síti). Kromě toho tento elektroměr měří elektřinu odebranou z elektrické sítě, když je aktuální spotřeba domácnosti vyšší než elektřina vyrobená fotovoltaickým zařízením.



➤ Orientace fotovoltaických panelů ve směru východ-západ sice povede k nižšímu energetickému výnosu přibližně o 10–15 %, ale také umožní větší vlastní spotřebu energie (její využití domácností namísto dodávání do elektrické sítě) s využitím hodinového fakturačního systému.

➤ Předpokládá se, že minimální sklon fotovoltaických panelů v Polsku je 10°, což umožňuje panelům samočištění od nečistot (např. během deště).

➤ Při plánování instalace fotovoltaiky nezapomeňte, že moduly a jejich montážní konstrukce představují dodatečné zatížení střechy, které musí krov unést. Jeden fotovoltaický instalační modul váží přibližně 16–20 kg. Instalace o výkonu 5 kWp může vážit přibližně 400 kg.

➤ Fotovoltaická instalace může být také připojena k tzv. energetickým zásobníkům (bateriím), které umožňují akumulaci přebytečné energie a její následné využití v situacích, kdy je výroba elektřiny nedostatečná. Tyto typy systémů vyžadují instalaci hybridních střídačů, které jsou dražší než ty instalované v instalacích připojených k síti.

➤ Celý proces provozu fotovoltaické instalace je bezpečný pro okolní prostředí. Je to proto, že při výrobě elektřiny pomocí fotovoltaické instalace nevznikají žádné chemické sloučeniny škodlivé pro přírodu. Proto tímto řešením přispíváme ke zlepšení kvality ovzduší v regionu.

➤ Většina komponentů fotovoltaické instalace je recyklovatelná, takže lze získat zpět až 90 % surovin. Navíc se tyto komponenty snadno udržují a mohou vydržet až 30 let.

Jak zjistit požadovaný výkon fotovoltaických panelů?

Jednou z nejdůležitějších otázek, které je třeba vyřešit, je určení potřeb domácnosti, pokud jde o množství elektřiny, které by měly být vyrobeny fotovoltaickými panely. Dobře navržená fotovoltaická elektrárna by měla vyrobit přibližně tolik elektřiny, kolik ročně spotřebujeme. Situace je relativně jednoduchá, když v domě bydlíme alespoň pár let a dokážeme relativně přesně určit spotřebu elektřiny. Obtížnější úkol nás čeká, když se stěhujeme do nového a dosud neobydleného domu. V této situaci by měla být vypočítána očekávaná roční spotřeba elektřiny. Bude to záviset na několika faktorech.

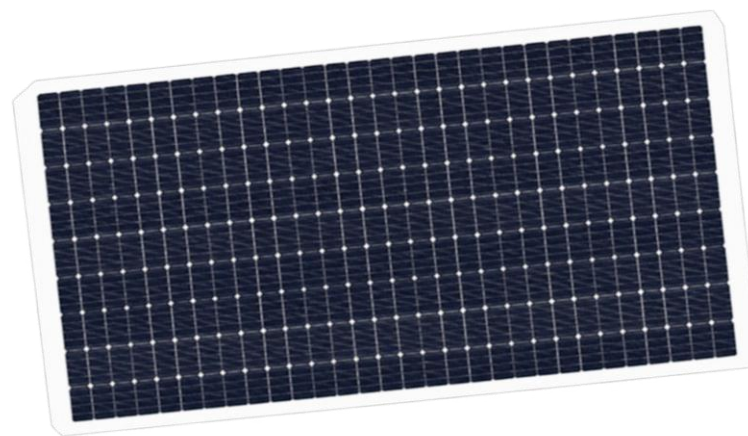
Nejdůležitější jsou: počet obyvatel, práce z domova nebo mimo domov, rozsah využití instalovaných elektrických spotřebičů. Dále byste měli zvážit otázky, jako je způsob vytápění domu (např. zda budete používat tepelné čerpadlo), způsob klimatizace (např. zda budete dům v horkých dnech chladit), způsob větrání domu (např. zda budete používat rekuperaci tepla) a způsob nabíjení elektromobilu, kola nebo koloběžky z vlastní elektrické sítě.

Spotřeba elektřiny typické domácnosti se odhaduje takto:

- 2 800 kWh/rok, když v domě žijí 2 dospělí a 1 dítě
- 4 200 kWh/rok, když v domě žijí 2 dospělí a 2 děti
- 5 600 kWh/rok, když v domě žijí 2 dospělí a 3 děti

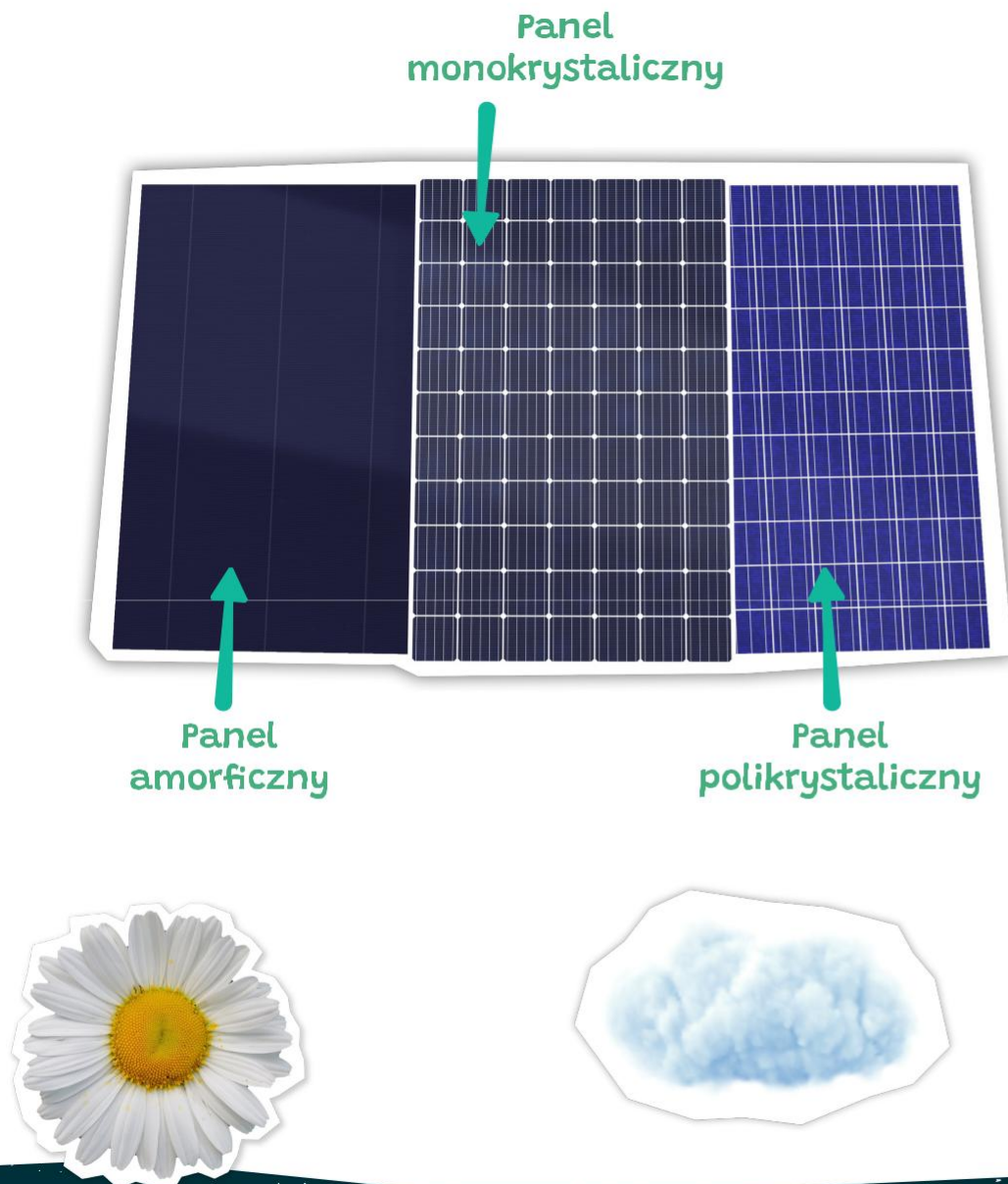
Předpokládá se, že na každých 1000 kWh je potřeba přibližně 1,25 kWp výkonu fotovoltaické instalace.

Jakou plochu musíme vyhradit na střeše budovy nebo speciální konstrukce? Potřebná instalační plocha pro fotovoltaickou instalaci s maximálním výkonem 1 kWp je přibližně 5,5-6 m², což znamená, že pro FV instalaci s maximálním výkonem 4 kWp budeme potřebovat přibližně 22-24 m² plochy, zatímco pro FV instalaci s maximálním výkonem 8 kWp bude zabíraná plocha přibližně 44-48 m². Dále je třeba vzít v úvahu, že vzdálenost modulů od okraje střechy by neměla být menší než přibližně 0,5–1,0 m a od instalace ochrany před bleskem 0,4–1,0 m.



Typy fotovoltaických panelů

V současné době si můžeme vybrat ze tří hlavních typů fotovoltaických panelů:



Níže uvedená tabulka shrnuje výhody jednotlivých typů fotovoltaických panelů.

Typ panelů fotovoltaických	Charakteristika
Amorfní panel	• Na rozdíl od mono- a polykrystalických panelů, které se skládají ze sady propojených článků, je celý amorfní modul jeden fotovoltaický článek. • články jsou tenké a ohebné, což umožňuje jejich instalaci na povrchy se specifickým zakřivením • relativně levné díky relativně malému množství použitého křemíku • nízká provozní účinnost
Panel monokrystalický	• buňky vyrobené z mnoha malých křemíkových krystalů • buňky se vyznačují černou barvou • vysoká provozní účinnost • vyšší cena ve srovnání s polykrystalickými panely • menší instalační plocha pro daný výkon ve srovnání s instalací složenou z polykrystalických panelů • dlouhá životnost
Polykrystalický panel	• buňky vyrobené z homogenního křemíkového krystalu s uspořádanou strukturou • buňky se vyznačují modrou barvou • průměrná provozní účinnost • nižší cena ve srovnání s monokrystalickými panely

Výhody instalace fotovoltaických panelů - shrnutí

Charakteristické vlastnosti	Popis	Výhody
Produkují elektřinu, kterou lze využít v domácnosti, a přebytek prodat	Fotovoltaická instalace může snížit účty za elektřinu až o 70 %, i když je tato hodnota obvykle mnohem nižší	Nižší účty za elektřinu
Používají nevyčerpatelný zdroj solární energie	Fotovoltaická instalace umožňuje částečnou nezávislost na vnějších faktorech ovlivňujících cenu elektřiny. Navíc, zakoupení úložiště energie může zvýšit váš pocit energetické bezpečnosti.	Energetická nezávislost
Přispívají ke snížení emisí skleníkových plynů	Výroba elektřiny energie ze slunečního záření zvyšuje podíl čisté energie v domácnostech.	Pozitivní dopad na životní prostředí
Mají pozitivní vliv na image domu	Fotovoltaická instalace zvyšuje atraktivitu budovy pro potenciálního kupce. Studie provedená v USA ukazuje, že fotovoltaická instalace zvyšuje hodnotu nemovitosti přibližně o 4 % – 5 %.	Zvýšení hodnoty nemovitosti
Nejsou škodlivé pro životní prostředí.	Provoz fotovoltaické instalace negeneruje hluk a nemá negativní vliv na zdraví a pohodu lidí a zvířat.	Komfort používání

Tepelná modernizace budovy

Co ovlivňuje energetickou účinnost budovy?

1 Konstrukce a tvar domu

Nejlepší tepelné vlastnosti jsou charakteristické pro domy s jednoduchým a kompaktním tvarem, protože v rozích a ohybech příček uniká hodně tepla. Stavebním prvkem, který může způsobovat značné tepelné ztráty. Nejjednodušší možná střecha, tj. pultová nebo sedlová střecha, poskytne nejvyšší úroveň energetické účinnosti.

2 Konstrukční materiály

Stavební materiály (např. cihly, beton), ze kterých jsou vyrobeny vnější příčky budovy, mají nízké izolační parametry, proto je lepším řešením použití sendvičových stěn sestávajících z konstrukčních a izolačních vrstev, které zajistí větší snížení tepelných ztrát.

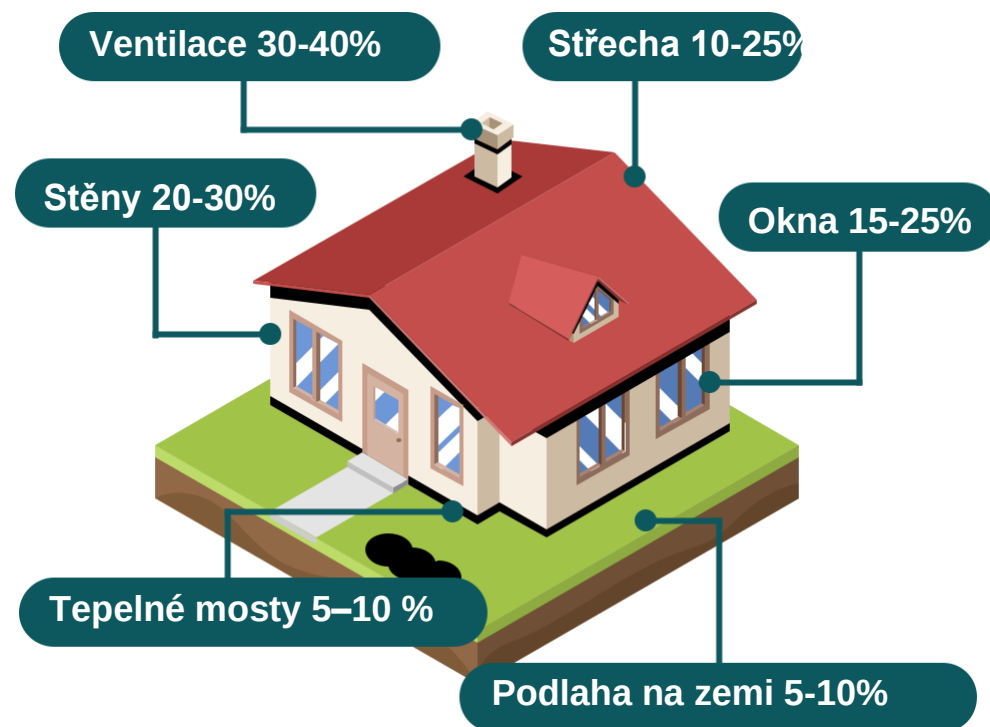
3 Izolační materiály

Izolační vrstva příčky sníží vliv vnějšího prostředí na tepelné ztráty z interiéru budovy. Je třeba si uvědomit, že izolační materiál má dvojí roli – tepelnou a zvukovou izolaci. Je možné použít mnoho druhů izolačních materiálů s různými vlastnostmi, které chrání před tepelnými ztrátami z budovy, a tím ovlivňují komfort užívání budovy.

4 Součinitel tepelné vodivosti (lambda)

Toto je parametr, který určuje schopnost materiálu vést teplo. Nejčastěji se označuje řeckým symbolem lambda (λ) a jeho hodnota se udává ve W/(m*K) (watty na metr na Kelvin), což udává, kolik tepla proteče 1 m² rovnoměrného materiálu o tloušťce 1 metr za jednu sekundu při teplotním rozdílu 1 Kelvin. Čím nižší je hodnota tohoto koeficientu, tím větší je vhodnost daného materiálu jako izolace.

Teplo se z budovy ztrácí mnoha způsoby, jak je znázorněno na infografice níže.



- Větrání – při odstraňování znečištěného vzduchu (např. vodní páry, oxidu uhličitého) je zvenčí přiváděn čerstvý vzduch, který je nutné znovu ohřát.
- Střecha – Střecha je obvykle co do plochy největší vnější příčka. Podle fyzikálních zákonů stoupá ohřátý vzduch, který je lehčí než studený vzduch, vzhůru a teplo uniká střechou.
- Stěny – tvoří velkou vnější plochu budovy. Stěny ve starších domech obvykle postrádají dobrou tepelnou izolaci, protože v současných stavebních předpisech na to nejsou žádné požadavky.

- Okna – Konstrukce oken znamená, že jejich tepelný odpor je ve srovnání s jinými příčkami nejslabší. Tepelné ztráty mohou být u starších oken obzvláště významné. Teplo může unikat netěsnostmi vzniklými nesprávným uchycením okenních rámců k rámu, opotřebovaným těsněním nebo mezerami ve spojení s omítkou. Navzdory jejich malému podílu na celkové vnější ploše domu jsou tepelné ztráty okny značné.
- Tepelné mosty – jsou to místa ve vnějších příčkách, kterými teplo uniká z interiéru domu. Vznikají v oblastech z nekvalitních materiálů, ve spojích sousedních povrchů a v případných netěsnostech.
- Podlaha na zemi – kontakt s vlhkou a studenou zemí způsobuje další ztráty, i když obvykle ne tak velké jako v případě střechy.

➤ Energetický audit se provádí za účelem posouzení energetické náročnosti budovy a určení rozsahu prací nezbytných ke snížení této náročnosti. Tato analýza využívá data o konstrukci budovy (střecha, stěny, okna, základy), umístění budovy, větrání a systémech vytápění a ohřevu teplé užitkové vody v budově.



➤ Energetické standardy pro domy jsou mimo jiné určeny součinitelem prostupu tepla (U) pro jednotlivé obálky budov. Podle aktuálně platných norem (uvedených v nařízení ministra infrastruktury o technických podmínkách, které musí budovy splňovat, a jejich umístění) nemůže být tento koeficient nižší než: 0,15 W/(m²K) pro střechy a ploché střechy, 0,20 W/(m²K) pro vnější stěny, 0,30 W/(m²K) pro podlahy na zemi, 0,90 W/(m²K) pro svislá okna, 1,10 W/(m²K) pro střešní okna a 1,30 W/(m²K) pro vnější dveře.

Hodnota tohoto koeficientu zohledňuje izolaci stěn měřenou již zmíněným součinitelem tepelné vodivosti a tloušťkou stěny, a také koeficienty prostupu tepla, které určují podmínky výměny tepla mezi stěnou a ohřátým vnitřním vzduchem a mezi stěnou a vzduchem obklopujícím budovu.

V praxi má největší vliv na izolaci příčky hodnota součinitele tepelné vodivosti, který by měl být co nejnižší, a tloušťka příčky, která by měla být co nejvyšší.

Nízký součinitel prostupu tepla znamená, že budova v zimě pomaleji uvolňuje teplo ven a v létě se pomaleji zahřívá. To se promítá do nižších nákladů na vytápění a klimatizaci. Tyto hodnoty by měly být zohledněny při plánování tepelné modernizace, pokud hodláme žádat o investiční financování z externích zdrojů.

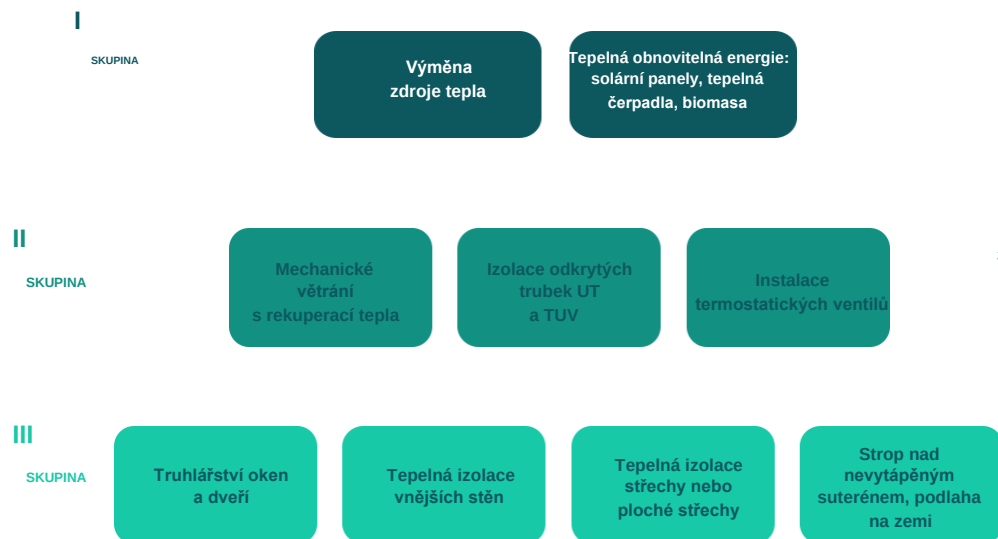
➤ Zdroje tepelných ztrát v budově nejlépe odhalí termovizní vyšetření. Na základě fotografie pořízené speciální kamerou budeme schopni určit, zda příčky účinně izolují interiér od vnějšího prostředí a kde se vyskytují tepelné mosty. Je také vhodné provést takovou zkoušku po tepelné modernizaci. Můžeme pak posoudit, zda dodavatel provedl modernizační práce správně, tj. zda byla izolační vrstva správně nainstalována, zda nedošlo k přerušení její kontinuity a zda nevznikly tepelné mosty.

Rozsah tepelné modernizace budovy

Tepelnou modernizaci budovy lze realizovat v různé míře.

Stupeň tepelné modernizace budovy	Opatření zaměřená na dosažení požadovaného stupně tepelné modernizace
Lehká tepelná modernizace	modernizace nebo výměna topného systému včetně výměny nebo modernizace zdroje tepla
Střední tepelná modernizace	- modernizace nebo výměna topného systému včetně výměny nebo modernizace zdroje tepla - výměna oken a dveří - izolace vnějších stěn - Izolace střechy
Komplexní tepelná modernizace	- modernizace nebo výměna topného systému včetně výměny nebo modernizace zdroje tepla - Využití obnovitelných zdrojů energie - modernizace nebo výměna systému ohřevu vody - výměna oken a dveří - Izolace všech vnějších příček (fasády, plochá střecha, strop/podlaha) - Eliminace tepelných mostů (bodů tepelných ztrát) - Modernizace ventilačního systému

Cesta ke komplexní tepelné modernizaci vede realizací tří skupin projektů, jak je znázorněno na níže uvedené infografice.



Výhody tepelné modernizace budov

Mezi výhody tepelné modernizace patří:

- ➔ Snížení spotřeby energie na vytápění a ohřev teplé vody, jakož i nákladů spojených s provozem budovy pro zajištění příjemného vnitřního klimatu;
- ➔ Snížení negativního dopadu budovy na životní prostředí nižší spotřebou tepla v zimě a nižší spotřebou energie na ohřev teplé vody, čímž se snižuje spotřeba paliva a emise skleníkových plynů a látek znečišťujících ovzduší (např. prach);
- ➔ Zlepšení kvality vnitřního prostředí a pohodlí obyvatel, včetně vnitřní teploty vzduchu, vlhkosti vzduchu, proudění vzduchu mezi místnostmi, hluku a znečištění ovzduší;

➔ Zvýšení hodnoty nemovitosti zlepšením estetiky a funkčnosti budovy;

➔ Prodloužení životnosti budovy, často spojené s dodatečnými pracemi, jako je zesílení střešních konstrukčních prvků během izolace nebo výměna střešní krytiny.

Přehled aktuálně používaných izolačních materiálů pro vnější stěny budov

Základním úkolem tepelněizolačních materiálů je poskytnout dostatečnou ochranu před tepelnými ztrátami. Při výběru konkrétního materiálu je třeba zohlednit také jeho cenu, trvanlivost, komfort používání a zvukovou izolaci. Kromě běžně používaných materiálů, jako je polystyren a minerální vlna, se v posledních letech na trhu objevily nové izolační materiály vyrobené z nových surovin, např. polyuretanové desky PIR.



Výběr konkrétního typu izolačního materiálu by měl zohlednit jeho technické vlastnosti, mezi které patří součinitel tepelné vodivosti (čím nižší je jeho hodnota, tím lepší jsou izolační vlastnosti materiálu), požární odolnost, propustnost vodní páry, zvuková izolace, fyzikálně-chemické vlastnosti a snadnost zpracování.

V následující tabulce jsou uvedeny základní typy izolačních materiálů, které se v současnosti používají k izolaci vnějších stěn budov.

Typ izolačního materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(mK)]	Charakteristika
Polystyren	0,031 – 0,045	+ nízká hmotnost + nízká absorpce vody + relativně nízká cena (ve srovnání s jinými izolačními materiály) + snadnost zpracování - nízká požární odolnost - nízká citlivost na mechanické poškození - nízká propustnost páry - nízká úroveň zvukové izolace
Minerální vlna	0,030 – 0,043	+ vysoká požární odolnost + vysoká propustnost páry + dobrá zvuková izolace + dobrá flexibilita a elasticita - vysoká pórovitost, která může způsobit absorpci vlhkosti

Typ izolačního materiálu	Součinitel tepelné vodivosti λ [W/(mK)]	Charakteristika
Polyuretanové desky PIR	0,023 – 0,029	+ vysoká požární odolnost + nízká absorpce vody + velmi vysoká tuhost + dobrá odolnost vůči nepříznivým povětrnostním podmínkám + vysoká úroveň zvukové izolace - relativně vysoká cena (ve srovnání s jinými izolačními materiály)



Technická řešení použita v domě pana Wojciecha

Tepelné čerpadlo vzduch-voda

Pojďme se podívat na tepelné čerpadlo vzduch-voda, které má pan Wojciech. Skládá se ze dvou jednotek: vnější a vnitřní. Venkovní jednotka je umístěna vně budovy.

Venkovní jednotka je s vnitřní jednotkou, tedy tou, která se nachází v domě, propojena systémem trubek. Vnitřní jednotka se skládá z komponentů, jako je výměník tepla, kompresor, ventily a vodní nádrž. Její rozměry nejsou větší než průměrná lednička, ale v domácnosti vyžaduje prostor. Vnitřní jednotka byla umístěna v suterénu, aby nezabírala žádný využitelný prostor v hlavní části domu.

Pokud dům nemá suterén ani půdu, lze vnitřní jednotku umístit do vhodného výklenku nebo na jakékoli jiné místo, kde je dostatek prostoru. Můžete také zvážit koupi tepelného čerpadla, u kterého je vnitřní jednotka integrována s venkovní jednotkou.

Technické specifikace čerpadla pana Wojciecha jsou následující:

Topný výkon*	12 kW
Topný koeficient tepelného čerpadla (COP – Coefficient of Performance)*	5
Rozměry vnitřní jednotky (šířka/výška/hloubka)	130,5 x 129,5 x 52 cm
Rozměry venkovní jednotky (šířka/výška/hloubka)	600 x 1800 x 650 mm
Hmotnost vnitřní jednotky	195 kg
Hmotnost venkovní jednotky	110 kg
Třída energetické účinnosti	A++

* výsledek pro teplotu vstupního vzduchu 7 °C a teplotu vody na výstupu z tepelného čerpadla 35 °C v souladu s normou EN 14511.

Hodnota COP 5 znamená, že na každou jednotku spotřebované elektřiny čerpadlo vyrobí přibližně 5 jednotek tepla.

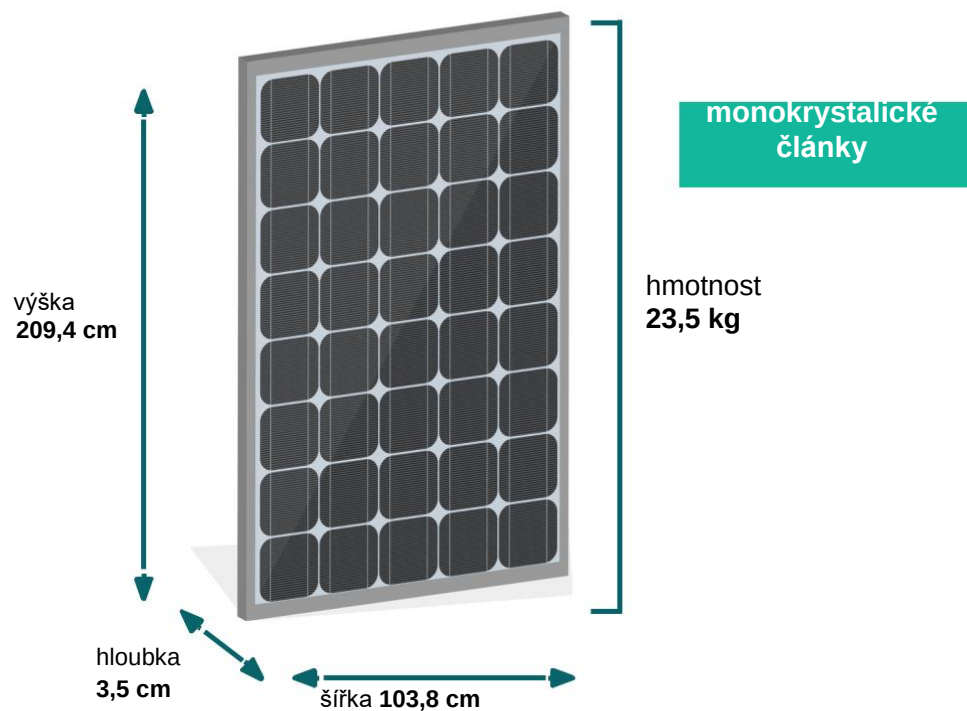
Fotovoltaická instalace

Pan Wojciech si ve svém domě nainstaloval 12 fotovoltaických panelů. Byly umístěny na zemi a otočeny k jihu. Toto řešení umožnilo optimalizaci výroby elektřiny ze solární energie. Panely jsou umístěny tak, aby na jejich povrch během dne dopadalo co nejvíce slunečního světla. Na valbové střeše nebylo možné umístit všechny panely směrem na jih, proto byly namontovány na nosnou konstrukci na zemi.



Pan Wojciech si vybral fotovoltaickou instalaci s následujícími technickými vlastnostmi:

Výkon instalace	5,52 kWp
Výkon jednoho panelu	460 W
Účinnost	21,16%
Typ článků	Monokrystalické



Tepelná modernizace (izolace stěn budov)

Pan Wojciech se rozhodl zateplit vnější stěny domu a rekonstrukční práce provedl sám. Stěny byly zatepleny systémem ETICS, což spočívá v pokrytí fasády speciálním tepelněizolačním materiálem a následném pokrytí maltou (výztužnou vrstvou). Dalším krokem bylo pokrytí malty tenkovrstvou omítkou.

V rámci tepelné modernizace zvolil pan Wojciech jako hlavní izolační vrstvu polystyrenové desky s tloušťkou 15 cm s koeficientem tepelné vodivosti 0,038 W/(mK). Modernizační práce na zateplení zlepšily tepelnou izolaci budovy a výrazně snížily tepelné ztráty. Díky tomu nemusí čerpadlo pracovat na plný výkon, aby v domě pana Wojciecha udrželo stabilní a příjemnou teplotu.



POHLED ODBORNÍKA: O ZELENÝCH TECHNOLOGIÍCH PRO DOMÁCNOST

„Spotřeba energie potřebná k vytápění budovy závisí na jejím stavu a použitých systémech vytápění a větrání. Bez ohledu na to, zda je budova nová nebo již v provozu, je však důležité nejprve zajistit dostatečnou izolaci stěn, střechy, oken a podlah a také omezit ztráty větráním. Teprve po snížení tepelných ztrát po tepelné modernizaci se vyplatí zvolit vhodný typ a výkon zdroje tepla a instalace ústředního topení, které zajistí během topné sezóny komfortní a ekonomicky odůvodněnou vnitřní teplotu 20–21 °C. Celý tento proces by měla provádět osoba vyškolená v tomto oboru, např. ekoporadce, a to z důvodu vysokých investičních nákladů a složitosti technických otázek.

Dostupné materiály pro izolaci stěn zajišťují výrazné snížení tepelných ztrát, protože jejich koeficienty tepelné vodivosti se liší jen nepatrně. Volba daného materiálu s vhodně zvolenou tloušťkou izolační vrstvy proto může být určena dalšími technickými parametry, jako je akustická izolace, paropropustnost a celkové náklady na tepelnou modernizaci s použitím daného izolačního materiálu.

Tepelné čerpadlo je zařízení, které je velmi účinným zdrojem tepla, pokud pracuje s malým teplotním rozdílem mezi vnitřním a vnějším prostředím budovy. V polských podmínkách je tepelné čerpadlo země-voda velmi dobrou volbou, protože teplota země v příslušné hloubce je během topné sezóny kladná a téměř konstantní, ale z ekonomických důvodů je nejoblíbenější volbou tepelné čerpadlo vzduch-voda. V obou případech pracuje tepelné čerpadlo nejúčinněji v kombinaci s nízkoteplotním podlahovým vytápěním. Při používání tradičních radiátorů je třeba pamatovat na jejich vhodnou topnou plochu, aby byla zajištěna požadovaná teplota v místnosti.

Fotovoltaická instalace umožňuje výrobu elektřiny během slunečných dnů, což se v tomto období promítá do výrazného snížení účtů za elektřinu. V zimním období je tento typ instalace schopen napájet tepelné čerpadlo pouze částečně, čímž se snižují náklady na vytápění z tohoto typu zdroje tepla.“

prof. dr hab. inž. Jacek Smółka

Slezská technická univerzita
Fakulta environmentálního a energetického inženýrství
Katedra tepelné techniky



INVESTIČNÍ NÁKLADY, ÚSPORY A FINANCOVÁNÍ

Kolik peněz pan Artur utratil za svou investici?

Technologie	Vzniklé náklady	Výška dotace	Cena po odečtení dotace
Nákup a montáž fotovoltaické instalace	38 000 PLN	56 000 PLN	54 000 PLN
Nákup a montáž tepelného čerpadla	40 000 PLN		
Náklady na izolační materiály stěn	32 000 PLN		
Montáž izolačních materiálů stěn	0 PLN (montáž samostatně)	0 PLN	0 PLN
CELKEM	110 000 PLN	56 000 PLN	54 000 PLN

V souvislosti s investicí vynaložil pan Wojciech náklady v celkové výši 110 000 PLN, z čehož náklady na pořízení a instalaci fotovoltaických panelů činily 38 000 PLN, 40 000 PLN tvořily náklady na pořízení a instalaci tepelného čerpadla a 32 000 PLN tvořily náklady na pořízení izolačních materiálů na stěny. Po dokončení investice a předložení příslušných dokumentů získal pan Wojciech s podporou ekoporadce refundaci části vynaložených nákladů ve formě financování z programu Čistý vzduch na celý program tepelné modernizace, a to v celkové výši 56 000 PLN.

Celkově vzato, konečné náklady na investici související s nákupem a instalací fotovoltaických panelů, tepelného čerpadla a nákupem izolačních materiálů na stěny budovy po obdržení částečné náhrady vynaložených nákladů formou dotací činily 54 000 PLN.

Financování je velmi oblíbené, proto se vyplatí zůstat v kontaktu s ekoporadcem jmenovaným pro danou obec. Ekoporadce vás bude informovat o aktuálních a potenciálních možnostech získání finančních prostředků na modernizaci tepelných systémů.

Jak se změnilly náklady na vytápění domácností, ohřev teplé vody a spotřebu elektřiny?

Rok 2023 byl prvním celým rokem používání nového topného systému (souvisejícího s vytápěním domu) a fotovoltaického systému (souvisejícího s výrobou elektřiny). Teprve v listopadu 2023 pan Wojciech zateplil stěny budovy, takže to mělo jen malý vliv na snížení poptávky po teple budovy po celý rok 2023.

Dosažené úspory ilustruje srovnání nákladů, které by vznikly při dalším používání uhelného kotle, a skutečných nákladů vynaložených při použití modernizovaného topného systému a výrobě elektřiny pomocí fotovoltaické instalace.



Typ nákladu na	Hypotetické náklady v roce 2023 za předpokladu pokračujícího používání starou instalaci	Skutečné náklady vynaložené v roce 2023 při používání nové instalace
Náklady na nákup uhlí (7 tun x 2 137 PLN/tuna – průměrná cena za rok 2023)	15 000 PLN	-
Náklady na elektřinu	1 500 PLN	9 500 PLN (s ohledem na provoz tepelného čerpadla)
Náklady na ohřev užitkové vody	- (zahrnuto v ceně nákupu uhlí)	- (zahrnuto v ceně elektřiny spotřebované tepelným čerpadlem a solárními kolektory)
Cena servisu uhelného kotle	300 PLN	-
Cena revize tepelného čerpadla	-	350 PLN
CELKEM	16 800 PLN	9 850 PLN

Díky investici do fotovoltaických panelů a tepelného čerpadla ušetřil pan Wojciech v roce 2023 6 950 PLN (16 800 PLN – 9 850 PLN) na nákladech spojených s vytápěním domu, ohřevem teplé vody a spotřebou elektřiny. Pan Wojciech také poznamenal, že v prvních měsících po zateplení stěn budovy se celková spotřeba elektřiny, jejíž významná část je generována provozem tepelného čerpadla, snížila přibližně o 25–30 %. V nadcházejících letech se to promítne do hmatatelných úspor celkových nákladů na vytápění, ohřev teplé vody a elektřinu.

To vše znamená, že náklady vynaložené v souvislosti s investicí mají šanci se panu Wojciechovi vrátit již po 5–6 letech, nemluvě o komfortu používání, sníženém riziku nedostatku a kolísání cen uhlí a péči o životní prostředí.



Úspory pana Wojciecha

Úspora 6 950 PLN v roce 2023 na nákladech spojených s vytápěním domu, ohřevem teplé vody a spotřebou elektřiny



VÝHODY A NEVÝHODY DOKONČENÉ INVESTICE

Ekonomický rozměr

Výhody	Nevýhody
- Využití bezplatné solární energie, - což se promítá do nižších účtů za elektřinu, vytápění domu a teplou vodu) (v případě fotovoltaické instalace a tepelného čerpadla). - Možnost částečné nezávislosti na externích dodavatelích elektřiny (v případě fotovoltaické instalace). - Optimalizace topného systému díky vysokému stupni automatizace (v případě tepelného čerpadla). - Vyšší hodnota budovy díky použití moderních technologických řešení (v případě tepelného čerpadla a fotovoltaické instalace) - Dlouhá životnost při správném servisu a údržbě (v případě tepelného čerpadla a fotovoltaické instalace) - Možnost získání investičních prostředků (v případě instalace tepelného čerpadla a fotovoltaické instalace). - Vyšší hodnocení turistické hodnoty dané lokality, což se může promítnout do zvýšení příjmů obce z cestovního ruchu (v případě tepelného čerpadla a fotovoltaické instalace).	- Vysoké počáteční náklady na investici (v případě tepelného čerpadla a fotovoltaické instalace). - Vysoká závislost výroby energie na podmínkách podmínkách (v případě fotovoltaické instalace) - Nižší účinnost provozu tepelného čerpadla vzduch-voda při velmi nízkých teplotách vně budovy (v případě tepelného čerpadla).

Ekologický rozměr

Výhody	Nevýhody
- Možnost získání elektřiny bez znečištění životního prostředí (v případě fotovoltaické instalace). - Možnost vytápění vašeho domu bez významného znečištění životního prostředí (v případě tepelného čerpadla).	(v případě tepelného čerpadla) Dopad na životní prostředí v případě tepelných čerpadel voda-zem

Zdravotní rozměr

Výhody	Nevýhody
- Přispívání ke snížení úrovně znečištění v přírodním prostředí, což se projeví v nižší míře onemocnění způsobených znečištěním ovzduší (v případě tepelného čerpadla a fotovoltaické instalace). - Ochrana před rizikem emisí oxidu uhelnatého a výbuchů při použití kotlů na fosilní paliva (v případě tepelného čerpadla).	(v případě tepelného čerpadla) Hluk během provozu tepelného čerpadla vzduch-voda



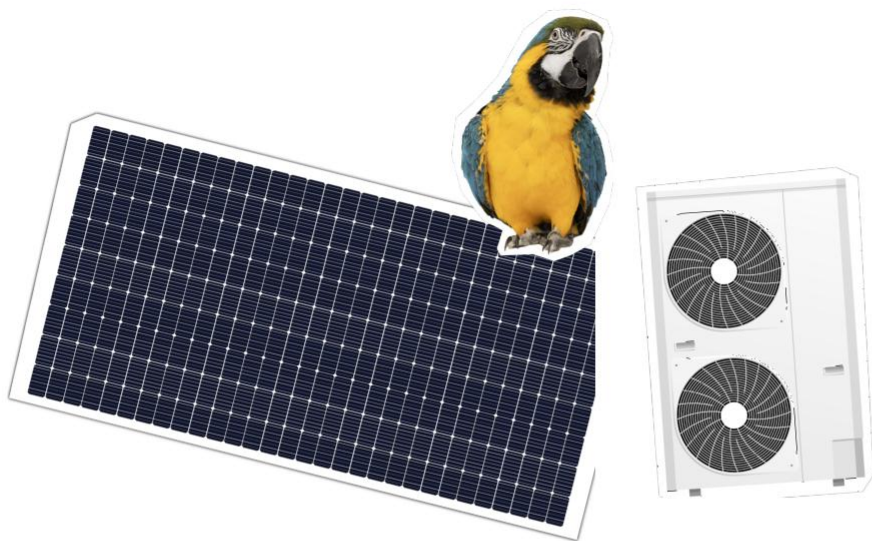
Použitelný rozměr

Výhody

- Čistota v budově díky použití čistého zdroje tepla (v případě tepelného čerpadla).
- Velká snadnost použití vysokému stupni automatizace a absenci nutnosti fyzické obsluhy zařízení (v případě tepelného čerpadla).
- Lze použít k ochlazení budovy v horkých dnech (v případě tepelného čerpadla).

Nevýhody

- Pokud je instalováno na střechu s nízkou nosností, může být nutné vyztužit střešní konstrukci (v případě fotovoltaické instalace).
- Podle některých lidí to narušuje estetiku budovy (v případě fotovoltaické instalace).



KROKY, KTERÉ JE TŘEBA PODNIKNOT K REALIZACI PODOBNÉ INVESTICE

Krok	Popis	
1	První kontakt s eko-poradcem projektu „Silesia. Blue Sky Restored“, který: - posoudí potřebu budovy na tepelnou energii, - představí možná technologická řešení s ohledem na investiční cíle, - určí přibližné náklady spojené s investicí s využitím různých technologických řešení, - uvede dostupné zdroje financování.	☐
2	Nezávislá analýza výhod a nevýhod jednotlivých technologických řešení ve vztahu k investičním nákladům a výběr technologického řešení.	☐
3	Druhý kontakt s ekoporadcem, který zvolí vhodné provozní parametry vybraného technologického řešení pro potřeby domácnosti.	☐
4	Provádění průzkumu trhu u společností poskytujících vybraná technologická řešení spolu s počátečním ověřením (mezi rodinou, přáteli atd.) jejich spolehlivosti.	☐
5	Shromažďování cenových nabídek od firem na instalaci a analýza jimi poskytovaných smluvních podmínek.	☐
6	Výběr nejvýhodnější nabídky.	☐

Krok	Popis	
7	Kontaktování společnosti, která podala nejvýhodnější nabídku, a informování o vašem rozhodnutí.	☐
8	Po kladném ověření spolehlivosti vybrané společnosti je podepsána smlouva o realizaci investice.	☐
9	Třetí kontakt s ekologickým poradcem, který pomůže s přípravou příslušných dokumentů, jež je třeba předložit subjektu poskytujícímu financování (před, během nebo po investici).	☐
10	Po dokončení investice bude provedena podrobná kontrola podmínek užívání a servisu zařízení a budou vyjasněny veškeré pochybnosti v tomto ohledu.	☐
11	Předložení dokumentů umožňujících poskytnutí dotace na realizovanou investici subjektu poskytujícím dotace.	☐
12	Podání oznámení do Centrálního registru emisí budov do 14 dnů od data uvedení zařízení do provozu (https://ceeb.gov.pl/).	☐
13	Pokud náklady spojené s tepelnou modernizací nebyly spolufinancovány z jiného zdroje, lze náklady vynaložené v souvislosti s investicí v rámci úlevy na tepelnou modernizaci odečíst od daně z příjmu fyzických osob (DPH) v kalendářním roce následujícím po realizaci investice.	☐



Sledujte naše sociální sítě

 [slaskie.przywracamy.blekit](https://www.facebook.com/slaskie.przywracamy.blekit)

 [Silesia. Blue Sky Restored](https://twitter.com/Silesia.BlueSkyRestored)

 [slaskie.przywracamy.blekit](https://www.instagram.com/slaskie.przywracamy.blekit)

 [@slaskie.przywracamyblekit](https://www.youtube.com/@slaskie.przywracamyblekit)

Více se o tom, jak obnovujeme modrou oblohu ve Slezském vojvodství, dozvíte na webových stránkách



przywracamyblekit.slaskie.pl



Województwo
Śląskie

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



#ŚląskiePrzywracamyBłękit

Urząd Marszałka Śląskiego Województwa Oddział
regionalnych projektów Regionalni ekologiczne
informacyjne centrum

Adresa siedziby: ul. Dąbrowskiego 23, 40-037 Katowice
korespondenční adresa ul. Ligonia 46, 40-037 Katowice
tel.: +48 (32) 77 40 554 | e-mail: przywracamyblekit@slaskie.pl
przywracamyblekit.slaskie.pl



Województwo
Śląskie

Integrovaný projekt LIFE „Silesia. Blue Sky Restored“. Komplexní implementace Programu ochrany ovzduší pro slezské vojvodství je financována z programu LIFE Evropské unie a Národního fondu pro ochranu životního prostředí a vodní hospodářství.

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