



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd

**Obnovitelné zdroje z pohledu mnohostranných efektů
a transakčních nákladů**

Renewables from the viewpoint of multiple impacts and transaction costs

Diplomová práce

Studijní program: **EEM – Elektrotechnika, energetika a management**

Studijní obor: **Elektrotechnika a management**

Vedoucí práce: Michaela Valentová, MSc., Ph.D.

Alina Demchenko

Praha 2023

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Demchenko** Jméno: **Alina** Osobní číslo: **478082**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd**
Studijní program: **Elektrotechnika, energetika a management**
Specializace: **Management energetiky a elektrotechniky**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Mnohostranné efekty a transakční náklady FVE

Název diplomové práce anglicky:

Multiple impacts and transaction costs of PV

Pokyny pro vypracování:

- 1) Mnohostranné efekty FVE
- 2) Transakční náklady pořízení FVE
- 3) Metodika zjišťování mnohostranných efektů a transakčních nákladů
- 4) Analýza pořízení FVE v ČR a Rusku z pohledu mnohostranných efektů a transakčních nákladů
- 5) Závěry a doporučení

Seznam doporučené literatury:

Mundaca, L.T., Mansoz, M., Neij, L., Timilsina, G.R., 2013. Transaction costs analysis of low-carbon technologies. *Climate Policy* 13, 490–513. <https://doi.org/10.1080/14693062.2013.781452>
IRENA. 2017. *Renewable Energy Benefits: Leveraging Local Capacity for Solar PV*
Makešová, M.; Valentová, M. The Concept of Multiple Impacts of Renewable Energy Sources: A Critical Review. *Energies* 2021, 14, 3183. <https://doi.org/10.3390/en14113183>

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

Michaela Valentová, MSc., Ph.D. katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd FEL

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **07.06.2022** Termín odevzdání diplomové práce: **26.05.2023**

Platnost zadání diplomové práce: **19.02.2024**

Michaela Valentová, MSc., Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomantka bere na vědomí, že je povinna vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Prohlášení

„Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne.....

.....
Alina Demchenko

Poděkování

Moc ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce za veškerý čas, skvělé a cenné rady, důležité připomínky, za spolupráci při získávání potřebných údajů, trpělivost a ochotu, za odborné vedení a vstřícnost při konzultacích, které mně pomohly při vypracování mé diplomové práce.

Abstrakt

Tato práce se zabývá klasifikací mnohostranných efektů obnovitelných zdrojů energie a popisem transakčních nákladů vznikajících při pořízení fotovoltaického systému pomocí dotazníkového šetření. Práce vyjmenovává a charakterizuje jednotlivé mnohostranné efekty, které přináší OZE. Popisuje a kvantifikuje transakční náklady obecně, transakční náklady dotačních programů a v případě diplomové práce transakční náklady FVE. Další část se zabývá srovnáním energetického mixu a existujících dotačních programů pro domácnosti v jednotlivých zemích, jako jsou Česko, Spojené království a Rusko. Na závěr jsou uvedeny výsledky dotazníkového šetření a jsou porovnány s dřívějšími výzkumy.

Klíčová slova

Obnovitelné zdroje energie (OZE), transakční náklady, dotační programy, Česká republika, Spojené království, Rusko, dotazníkové šetření.

Abstract

This thesis focuses on the classification of the multiple effects of renewable energy sources and the description of transaction costs associated with obtaining a photovoltaic system using a questionnaire survey. The thesis lists and characterizes various multilateral effects brought by renewable energy sources. It describes and quantifies transaction costs in general, transaction costs of subsidy programs, and, in the case of this thesis, transaction costs of photovoltaic systems. Another section compares the energy mix and existing subsidy programs for households in different countries, such as the Czech Republic, the United Kingdom, and Russia. Finally, the results of the questionnaire survey are presented and compared with previous research.

Keywords

Renewable energy sources (RES), transaction costs, subsidy programs, Czech Republic, United Kingdom, Russia, questionnaire survey.

Obsah

| | |
|---|------------|
| 1. ÚVOD | 9 |
| 2. LITERÁRNÍ REŠERŠE | 10 |
| 2.1 MNOHOSTRANNÉ EFEKTY OZE..... | 11 |
| 2.1.1 <i>Definice mnohostranných efektů OZE</i> | 11 |
| 2.1.2 <i>Mnohostranné efekty využívání OZE</i> | 12 |
| 2.1.2.1 <i>Ekonomické efekty</i> | 13 |
| 2.1.2.2 <i>Společenské efekty</i> | 17 |
| 2.1.2.3 <i>Environmentální efekty</i> | 17 |
| 2.1.2.4 <i>Inovační / Technické efekty</i> | 20 |
| 2.2 TRANSAKČNÍ NÁKLADY..... | 20 |
| 2.2.1 <i>Definice transakčních nákladů</i> | 20 |
| 2.2.2 <i>Struktura a výše transakčních nákladů</i> | 22 |
| 2.2.3 <i>Transakční náklady dotačních programů a způsoby jejich hodnocení</i> | 23 |
| 2.2.4 <i>Dělení transakčních nákladů z pohledu obnovitelných zdrojů energie</i> | 25 |
| 2.2.5 <i>Metody měření transakčních nákladů</i> | 27 |
| 2.3 SVĚTOVÝ FV SEKTOR..... | 29 |
| 2.4 ENERGETICKÝ MIX A PROGRAMY PODPORY..... | 33 |
| 2.4.1 <i>Česko</i> | 33 |
| 2.4.1.1 <i>Nová zelená úsporám a transakční náklady dotačních programů</i> | 34 |
| 2.4.2 <i>Rusko</i> | 38 |
| 2.4.3 <i>Velká Británie</i> | 42 |
| 3. METODOLOGIE | 45 |
| 3.1 VÝBĚR PŘÍPADOVÉ STUDIE..... | 45 |
| 3.2 ZPŮSOB ZÍSKÁVÁNÍ DAT..... | 46 |
| 3.3 ZPŮSOB HODNOCENÍ DAT..... | 47 |
| 3.4 ANALÝZA A EKONOMICKÉ HODNOCENÍ..... | 48 |
| 3.5 MNOHOSTRANNÉ EFEKTY V ROZHODOVÁNÍ..... | 48 |
| 3.6 TRANSAKČNÍ NÁKLADY..... | 50 |
| 4. VÝSLEDKY | 52 |
| 4.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM NA STŘEŠE RODINNÉHO DOMU..... | 52 |
| 4.2 MOTIVACE INVESTOVÁNÍ DO FV PANELŮ A POROVNÁNÍ MEZI ČESKEM, RUSKEM A VELKOU BRITÁNIÍ ... | 59 |
| 4.3 ROZDÍLY PŘI ROZHODOVÁNÍ V JEDNOTLIVÝCH ZEMÍCH..... | 69 |
| 4.4 TRANSAKČNÍ NÁKLADY INSTALOVÁNÍ FV PANELŮ..... | 70 |
| 4.5 VÝPOČET TRANSAKČNÍCH NÁKLADŮ..... | 87 |
| 5. DISKUSE VÝSLEDKŮ | 92 |
| 5.1 SBĚR DAT V JEDNOTLIVÝCH ZEMÍCH..... | 92 |
| 5.2 MOTIVACE RESPONDENTŮ A SROVNÁNÍ..... | 93 |
| 6. ZÁVĚRY | 95 |
| 7. CITOVANÁ LITERATURA | 96 |
| 8. SEZNAM TABULEK/ OBRÁZKŮ/ GRAFŮ | 103 |
| 9. SEZNAM PŘÍLOH | 103 |
| 9.1 PŘÍLOHA A..... | 105 |
| 9.2 PŘÍLOHA B..... | 106 |

1. Úvod

Podstatná část **skleníkových plynů** vzniká při výrobě energie, k níž se využívá spalování fosilních paliv. A na globální **změně klimatu** se jednoznačně nejvíce podílejí právě fosilní paliva jako uhlí, ropa a zemní plyn, jež tvoří více než 75 % celosvětových emisí skleníkových plynů a představují zhruba 90 % všech **emisí oxidu uhličitého** [1].

Obnovitelné zdroje energie (OZE) jsou ekologické, nákladově dostupné, udržitelné a spolehlivé a prakticky neuvolňují žádné skleníkové plyny a znečišťující látky. Fosilní paliva stále mají na celkové výrobě energie podíl více než 80 %, ale pomalu se rozšiřují možnosti využití energeticky šetrnějších zdrojů energie a zhruba 30 % elektřiny už nyní pochází z obnovitelných zdrojů [2].

Kolem 80 % světového obyvatelstva pochází ze zemí, jež jsou na fosilních palivech závislé. Oproti fosilním palivům je energie z obnovitelných zdrojů dostupná ve všech zemích, ale její potenciál není dosud plně využit. Mezinárodní agentura pro obnovitelné zdroje energie (IRENA) odhaduje, že do roku 2050 by 90 % světové výroby elektrické energie mohlo pocházet z obnovitelných zdrojů. Díky nim se země mohou odklonit od fosilních paliv, snížit závislost na nich a jejich importu a zároveň stimulovat hospodářský růst podporující vytváření pracovních míst, aktivity zaměřené na snižování nerovnováhy v oblasti udržitelnosti, zvýšení konkurenceschopnosti, udržitelnosti i energetické bezpečnosti pomocí diverzifikace dodávek energie. Přejít na ekologické zdroje energie, jako jsou větrná a solární, pomáhá řešit nejen problém změny klimatu, ale také znečištění ovzduší a zhoršujícího se zdravotního stavu obyvatelstva [1].

Hlavním tématem diplomové práce je zkoumání **mnohostranných efektů**, které přináší využití OZE, a **transakčních nákladů**, které vyvolávají. Transakční náklady jsou neoddelitelnou součástí úsporných projektů, jejichž realizace je z časového pohledu finančně a zároveň procesně i administrativně náročná.

Moje práce se týká **významu** obnovitelných zdrojů energie z pohledu environmentálního, sociálního a ekonomického a také důležitosti a významné role OZE na globální úrovni na příkladu **porovnávání** tří států: Rusko, ČR a Velká Británie. Cílem je zaprvé analyzovat to, jakým způsobem zahrnují domácnosti mnohostranné efekty do procesu **rozhodování** o pořízení obnovitelných zdrojů energie, konkrétně fotovoltaických panelů (**FVE**). Za druhé pak porovnávám **administrativní náročnost** této aktivity prostřednictvím analýzy transakčních nákladů.

Druhá kapitola má za cíl vysvětlit důležitost OZE a jejich **mnohostranné efekty**. Kromě toho vysvětluje, co přesně znamenají, jaké mají přínosy, a to s podrobným popisem jednotlivých druhů, jak se kvantifikují a jak se uvažují při rozhodování. Také jsou zde popsány důvody investování do obnovitelných zdrojů energie. **Dále pak tato kapitola** pojednává o konceptu **transakčních nákladů** a příčinách jejich vzniku. Tato kapitola má za cíl vysvětlit pojem transakční náklady, jednotlivé typy, jak vznikají a jaká je jejich struktura a výše. Ukazuje podstatu výběru srovnávaných zemí prostřednictvím srovnání podmínek pro OZE v analyzovaných **zemích**, tedy v ČR, Rusku a Velké Británii, zastoupení obnovitelných zdrojů energií v jednotlivých státech. Součástí je zkoumání možných a dostupných **programů podpory OZE** a rozdílů mezi nimi. Popisuje také současné trendy v oblasti fotovoltaiky.

Třetí kapitola představuje metodický **přístup** práce. Metodická část dále představuje přístup k měření transakční nákladů, popis způsobů získávání dat a hodnocení dotazníkového šetření.

Čtvrtá kapitola představuje hlavní výsledky a závěry této práce, tedy zjištění **preferencí lidí** a jejich **důvodů** k využití obnovitelných zdrojů energie pro vlastní spotřebu a srovnání mezi danými zeměmi a také srovnání transakčních nákladů pořízení FVE v daných zemích.

Pátá a poslední kapitola diplomové práci zahrnuje následující diskuse výsledků vycházejících z dotazníkového šetření a analýzy odpovědí respondentů. Uvádí souhrnné závěry diplomové práce.

2. Literární rešerše

Tato kapitola je založena na literární rešerši, jež slouží jako základní zdroj informací pro popisovaná témata. Používají se odborné publikace, výzkumné studie, články a další relevantní literatura zabývající se obnovitelnými zdroji energie, mnohostrannými efekty a transakčními náklady spojenými s tímto odvětvím. Tato kapitola poskytuje hlubší porozumění mnohostranným efektům OZE a transakčním nákladům. Zaměřuje se na problematiku využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE) a s nimi spojenými mnohostrannými efekty. **Cílem** je poskytnout **komplexní pohled** na problematiku mnohostranných efektů OZE, jež se týkají širokého spektra dopadů, které tyto zdroje energie mají na ekonomiku, životní prostředí a společnost (snížení emisí skleníkových plynů, vytváření pracovních míst a další).

Dalším tématem kapitoly jsou **transakční náklady**, které jsou spojeny s využíváním obnovitelných zdrojů energie. Definují se transakční náklady a popisuje se jejich struktura a výše. Dále se zabývá transakčními náklady dotačních programů, způsoby jejich hodnocení, rozdělením z pohledu jednotlivých obnovitelných zdrojů energie a uváděním metod měření těchto nákladů.

Následující část se věnuje energetickému mixu a programům podpory využívání OZE v jednotlivých zemích. Konkrétně se zaměřuje na **Česko** a program Nová zelená úsporám, který umožňuje získat dotace na projekty využívající OZE a snižování spotřeby energie, ale také na **Rusko** a **Velkou Británii** a jejich porovnání, protože každá tato země má odlišnou energetickou politiku a infrastrukturu.

V této diplomové práci je literární rešerše využita jako podklad pro teoretický rámec a porovnání existujících poznatků a studií týkajících se transakčních nákladů a oblasti využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE). Je to důležitá součást práce, protože umožňuje představit a definovat relevantní koncepty a přístupy související s transakčními náklady. Literární rešerše umožňuje získat komplexní a aktuální přehled o definicích, popisu a analýze mnohostranných efektů OZE, včetně ekonomických, společenských a environmentálních. Stejně tak poskytuje informace o definici transakčních nákladů, jejich struktuře, hodnocení a metodách měření. Na základě literárního rešerše lze získat **primární data**, jež poskytnou konkrétní informace a podklady pro **analýzu** transakčních nákladů pomocí dotazníkového šetření. Toto šetření umožňuje získat názory, zkušenosti a hodnocení respondentů ve vztahu k transakčním nákladům a využívání OZE v jednotlivých zemích, je proto vhodným nástrojem pro doplnění teoretického rámce o konkrétní informace, které mohou být důležité pro praktické aplikace a doporučení v oblasti OZE a transakčních nákladů.

2.1 Mnohostranné efekty OZE

Výroba elektrické energie z **fosilních paliv** je zdrojem znečišťování ovzduší, které představuje velké riziko pro stav životního prostředí, lidského zdraví, včetně různých respiračních onemocnění. Spalování fosilních paliv pro výrobu elektřiny je největším zdrojem emisí skleníkových plynů, jež jsou způsobeny lidskou činností. Následkem je **globální změna klimatu**. Proto zvýšení využívání obnovitelných zdrojů energie může snížit výrobu energie z fosilních paliv, zvýšit účinnost a spolehlivost elektrizační soustavy a energetickou bezpečnost. Přínosy jsou obrovské: snižují náklady na elektrickou energii, přináší nové pracovní příležitosti a zvyšují celkovou produktivitu zaměstnanců. V kombinaci s opatřeními je možné ochránit spotřebitele před přerušением dodávek energie, jejími kolísavými cenami a dalšími riziky. Společné využívání různých druhů výroby energie přispívá k minimalizaci environmentálních a ekonomických nákladů celého systému. Využívání **OZE**, které vyžadují takové palivo jako například vítr, slunce a voda, zvyšuje účinnost, protože není potřeba jakékoliv tepelné přeměny energie. Výroba energie z obnovitelných zdrojů v kombinaci s inovacemi zlepšuje energetickou účinnost, snižuje spotřebu elektřiny a zároveň minimalizuje ztráty při jejím přenosu. Využívání energie z obnovitelných zdrojů a uplatňování opatření v oblasti energetické účinnosti umožňují využití energie, které přináší vícenásobné přínosy.

Obnovitelné zdroje energie hrají **velkou roli** jak v rozvinutých, tak i v rozvojových zemích. Přínosy využití OZE jsou velmi široké od vytváření nových pracovních míst pro společnost po pozitivní vliv na rozvoj hospodářství. Využití obnovitelných zdrojů energií přispívá především ke snížení dovozní závislosti státu na tradičních primárních fosilních palivech a tím se snižuje kolísání cen energie. Rozvoj obnovitelných zdrojů energie ve světě je jedním z nejdůležitějších a klíčových faktorů pro modernizaci hospodářství států. Úspěšná modernizace je taková, která umožňuje vývoj nových technologií a zařízení, rozvoj malých a středních podniků. Výsledkem je zlepšení sociálních, ekonomických a environmentálních podmínek jako například vytváření nových pracovních míst a zlepšování životního prostředí. Přehodnocování existujících strategií a podpora nových trendů v oblasti obnovitelných zdrojů energie způsobuje zvýšení investic a rychlejší přechod na „**zelenou ekonomiku**“.

2.1.1 Definice mnohostranných efektů OZE

Existuje mnoho způsobů **vyhodnocení** a definování **mnohostranných efektů** převážně spojených se zvyšováním energetické účinnosti. Tyto efekty se mohou jmenovat jako neenergetické přínosy, vedlejší nebo pozitivní přínosy či dopady [3] [4] [5] [6] [7].

Mezinárodní energetická agentura (IEA – The International Energy Agency) **definuje** mnohostranné efekty obnovitelných zdrojů energie následujícím způsobem [8] [9] [7]:

„Mnohostranné efekty jsou všechny účinky uplatňovaných opatření souvisejících s energií obecně a také energetickou účinností vedle cílů snížení spotřeby energie, snížení emise skleníkových plynů a nákladů.“

Podle Mezivládního panelu pro změnu klimatu (Intergovernmental panel on Climate Change, IPCC) je definice mnohostranných efektů následující [10] [7]:

„Pokud se jedná o snížení emisí, je potřeba zabránit vzniku znečišťujících látek a jejímu výraznému a rychlému snižování, které přivede k stabilizaci klimatu a dosažení „nulových emisí“. Omezení těchto látek má za cíl také snížit vliv jak na zdraví, tak i na klima. Mnohostranné efekty – přínosy jsou pozitivní účinky prostřednictvím vzniklých opatření, která jsou zaměřená na jeden cíl.“

Agentura pro ochranu životního prostředí (U.S. Environmental Protection Agency | US EPA) definuje mnohostranné efekty čisté energie (Assessing the Multiple Benefits of Clean Energy: A Resource for States) [7] [11]:

„Čistá energie může mít pozitivní dopady na energetický systém, životní prostředí a ekonomiku.“

Uvedená studie uvádí komplexní definici **přínosů** spojenou s vývojem a realizací státních programů v oblasti energetické politiky.

Další studie znázorňují [12], že *„vícenásobnými dopady se rozumí všechny přínosy a náklady spojené s realizací nízkouhlíkových energetických opatření – implementace OZE, které nejsou přímými soukromými přínosy nebo náklady zahrnujícími finanční transakci a připadajícími na ty, kdo se této transakce účastní“.*

Podobná studie [13] identifikuje **mnohostranné přínosy** jako *„pozitivní externality: dopady na energetickou bezpečnost, ochranu životního prostředí, hospodářský růst, zdravotní stav a obecně přístup k energii“.*

Zprávy IRENA, IEA, IPCC a další **zdůrazňují** také důležitost mnohostranných efektů při podpoře obnovitelných zdrojů energie.

Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD – Organization for Economic Co-operation and Development) rozděluje mnohostranné efekty podle mikro a makro klasifikace [9]:

- **Mikro přínosy** jsou ty, které spadají do kategorie „vlastní“ a definují se jako přínosy od investice například do energetické náročnosti budov. Jedná se o přínosy, jež souvisí se zvýšením komfortu a zdraví společnosti. Taková investice do energeticky úsporného opatření snižuje energetickou náročnost budov a tím provozní náklady, kde je důsledkem úspora energie. Mikro přínosy zvyšují kvalitu, bezpečnost a infrastrukturu celkem. Zvyšuje se také kvalita vnitřního a vnějšího ovzduší.
- **Makro přínosy** zahrnují pozitivní dopady na společnost jako celek. Jejich význam je velký, protože působí na různé oblasti. Příkladem je snížení emisí různých skleníkových plynů, zvýšení hrubého domácího produktu (HDP) – ekonomické hodnocení a zlepšení zdravotního stavu. Do kategorie spadají: snížení znečištění, úspora energie a snížení cen, zvýšení blahobytu země celkem.

Všechny aspekty jednotlivých skupin se dělí na další podkategorie [10] [14] [15]:

- Ekonomické přínosy;
- Sociální přínosy;
- Environmentální přínosy.

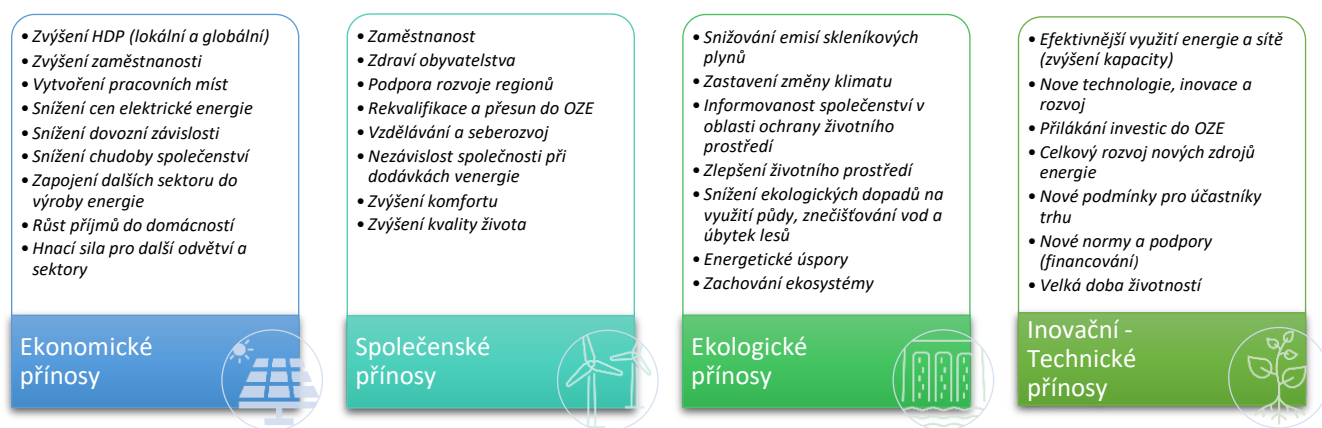
2.1.2 Mnohostranné efekty využívání OZE

Vývoj obnovitelných zdrojů energie a zvýšení energetické účinnosti se v posledních letech zrychlily. V současnosti celosvětová poptávka po energii vyrobené z obnovitelných zdrojů energie neustále **roste**

stejně jako její spotřeba. Díky zlepšení technologií a jejich zlevňování se zvyšuje celosvětový instalovaný výkon všech typů obnovitelných zdrojů [16] [3]. Podle Renewables Global Status Report 2021 [4] dosáhla obnovitelná energie nejvyššího zaznamenaného globálního podílu v energetickém mixu v roce 2020 s odhadem **29 %**, jenž byl způsoben nízkými provozními náklady a sníženou poptávkou po elektřině. Současně bylo z obnovitelných zdrojů energie vyrobeno více než 256 gigawattů energie, což překonalo předchozí celosvětový rekord průměrně o 30 %. V roce 2020 také výrazně **klesly náklady** na výrobu elektřiny z větrné a solární energie. Celosvětově klesly LCOE (sdružené/vyrovnané náklady na výrobu energie) u fotovoltaických elektráren (FVE) oproti roku 2010 o 85 % a větrných elektráren o 56 %. Tyto poklesy znamenají, že obnovitelné zdroje začínají být v porovnání s fosilními druhy elektráren levnější.

Mnohostranné efekty se dělí do tří skupin. První skupina mnohostranných efektů zahrnuje makroekonomické dopady na hospodářství, konkurenceschopnost a také dovozní závislost zemí. Druhá skupina popisuje takové aspekty jako pozitivní vliv na zdraví, snížení chudoby a nezaměstnanosti. Třetí skupina, která je označována také jako „energetická účinnost“, zahrnuje úspory energie a snížení emisí skleníkových plynů [3] [4] [5] [6].

Některé skupiny se mohou překrývat v důsledku přímých nebo nepřímých vazeb, například příjem domácností, který spadá do skupiny ekonomických faktorů, ale oproti tomu má velký dopad na blahobyt domácnosti, a proto je zařazen do skupiny sociálních faktorů. Ale tyto efekty se posuzují jednotlivě a nesčítají se, proto nedochází k žádným problémům při započítávání efektů [3] [4] [5] [6].



Obrázek 1. Vícenásobné efekty OZE Zdroj: Vlastní zpracování, [17] [18] [7]

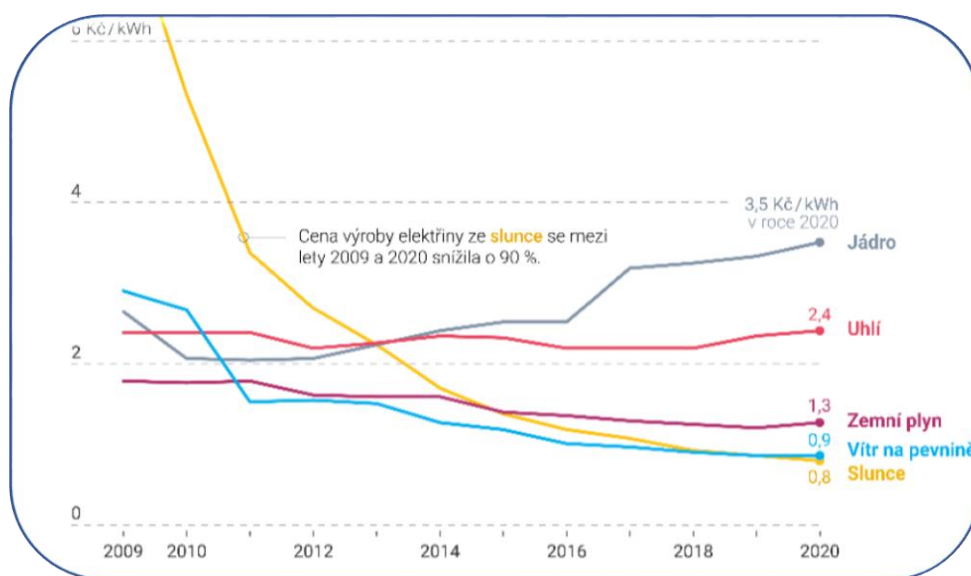
2.1.2.1 Ekonomické efekty

Ekonomické efekty **zahrnují** především aspekty hospodářského růstu jako například zvýšení hrubého domácího produktu (HDP), zvýšení konkurenceschopnosti (stability, ekonomické efektivity) [18], snížení nezaměstnanosti a zvýšení energetické bezpečnosti. Zlepšení těchto ekonomických ukazatelů je charakterizováno jako vícenásobné přínosy, které mohou být způsobené obnovitelnými zdroji energie.

Obnovitelné zdroje energie mají **velký potenciál** zvýšení počtu pracovních míst a snížení nezaměstnanosti. Podle článku „The effect of renewable energy on employment“ (Vliv obnovitelných

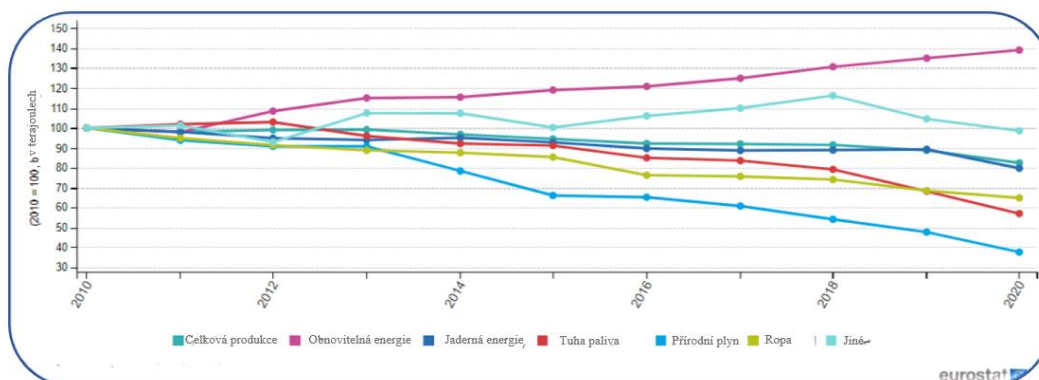
zdrojů energie na zaměstnanost) [19], kde se prováděl výzkum vlivu OZE na nezaměstnanost, bylo zjištěno, že se počet pracovních míst v EU od roku 1995 do roku 2020 zvýšil o 239 734. Kromě toho, jak už bylo uvedeno výše, podle osmého vydání publikace „Renewable Energy and Jobs“ (Obnovitelná energie a pracovní místa, IRENA) [20] dosáhla v roce 2020 celosvětová zaměstnanost v oblasti obnovitelných zdrojů energie 12 milionů pracovních míst, přičemž v roce 2019 jich bylo 11,5 milionu.

Celosvětově energetický sektor má **obrovské úspěchy** v oblasti obnovitelných zdrojů energie. Obnovitelné zdroje přinášejí rozvinutým a rozvojovým zemím možnost dosažení čisté zelené ekonomiky nahrazením uhlí za OZE. Snížení poptávky po fosilním palivu vyvolává snížení nákladů na elektřinu, investiční náklady na elektrárny a rozvodné sítě a také na emise skleníkových plynů. Podle IRENA (International Renewable Energy Agency) náklady na výrobu energie z obnovitelných zdrojů v roce 2020 globálně výrazně klesly [21]. Je vidět, že cena výroby elektřiny z fotovoltaických elektráren klesly o 85 % mezi lety 2010 a 2020 [21].



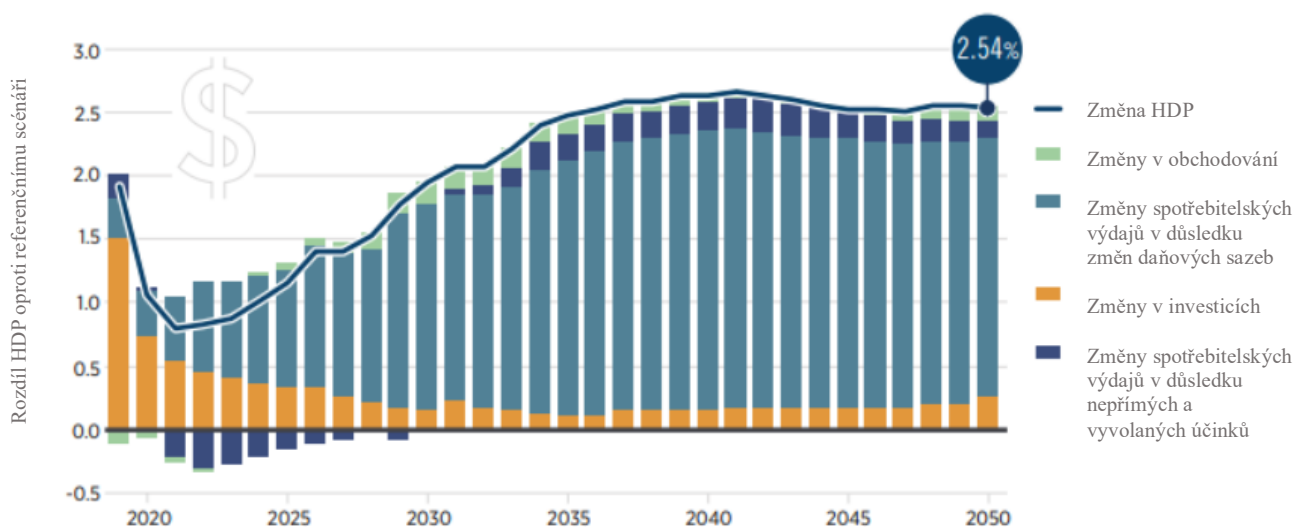
Obrázek 2. Vývoj světových cen elektřiny podle zdrojů. Zdroj: Fakta o klimatu [21]

IRENA [22] udává, že například náklady na solární energie poklesly o cca 88 % z roku 2010 do roku 2021 (2020–2021: 11 %), na bioenergie o 14 %, na větrnou energii o 68 %. Už teď jsou v řadě průmyslových odvětví obnovitelné zdroje energie levnější než fosilní paliva.



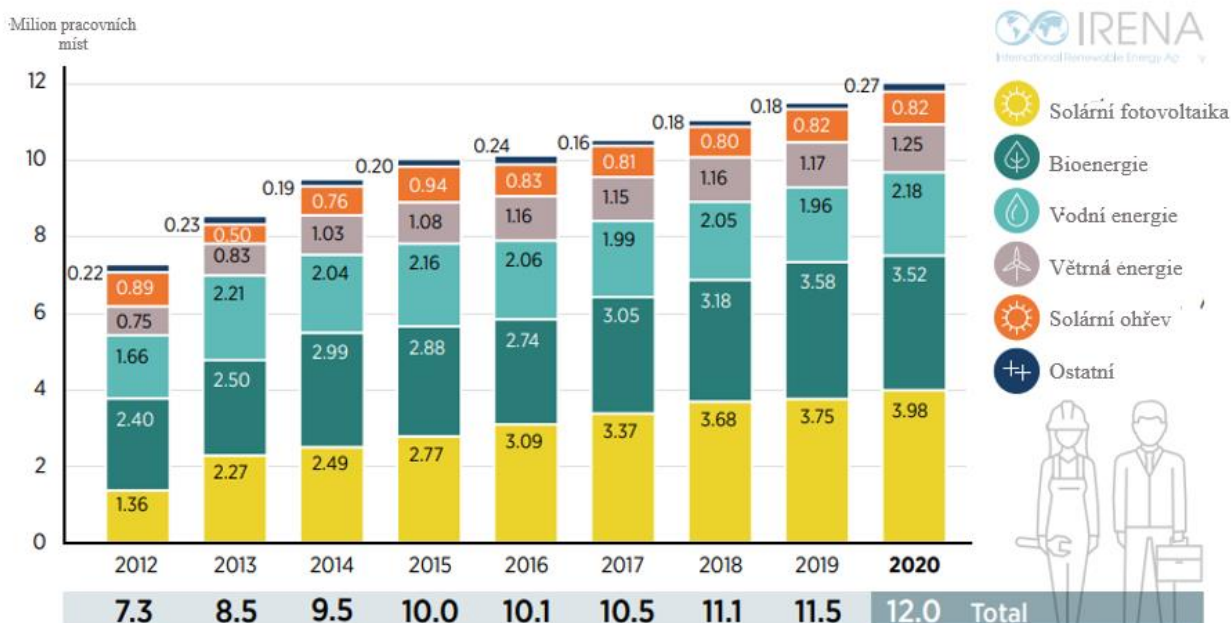
Obrázek 3. Výroba primární energie podle druhu paliva, EU, 2010–2020. Zdroj: Eurostat [23]

Statistika uvádí, že v roce 2020 se výrazně zvýšil podíl obnovitelných zdrojů energie o 14,2 TJ od roku 2018 z důvodu investování do programu a opatření v oblasti **OZE** [23]. Jedním z klíčových ukazatelů je hrubý domácí produkt, který se uvádí jako indikátor ekonomického růstu země. IRENA udává, že zdvojnásobení podílu obnovitelných zdrojů energie v globálním energetickém mixu do roku 2030 by zvýšilo globální HDP až o 1,1 %. Ze zprávy vyplývá, že takový přechod **zvýší globální HDP v roce 2030 o 0,6 % až 1,1 % a zdvojnásobí světové bohatství na zemi o 2,7 %** [24]. Do roku 2050 se předpokládá růst celosvětového HDP až o 2,5 % ve srovnání se současným stavem, kde vývoj HDP se člení na čtyři hlavní, jako obchod, spotřebitelské výdaje v důsledku změn daňových sazeb, nepřímých a vyvolaných účinků a také investice [25]. Většina těchto pozitivních dopadů na HDP je způsobena zvýšenými investicemi do obnovitelných zdrojů energie, což vyvolává velké dopady na celou ekonomiku.



Obrázek 4. Změna celosvětového HDP Zdroj: IRENA [25]

Podle výroční zprávy za rok 2021 [24] bylo vytvořeno kolem 12 milionů nových pracovních míst v odvětví OZE, kde přibližně 4 miliony pracovníků jsou zaměstnáni v oblasti FV a 1,2 milionu v oblasti větrné energie. V roce 2050 se očekává kolem 122 milionů zaměstnanců v energetickém odvětví, kde největší podíl pracovních míst bude tvořit fotovoltaika. Údaje ukazují, že **zaměstnanost** ve fotovoltaickém průmyslu v roce 2020 **se výrazně zvýšila** o 34 % oproti roku 2012 [24]. Ve stejném období vzrostla také zaměstnanost v bioenergetice z 2,4 milionů na 3,52 milionů. V roce 2020 se odhaduje 1,25 milionů v oblasti větrných elektráren, což je velký nárůst o 67 % oproti 0,75 milionu pracovních míst v roce 2012 [24]. Jelikož je zaměstnanost základním faktorem pro tvorbu mezd a tím i pro kvalitu života obyvatel, hraje vytváření a **udržení pracovních míst** klíčovou roli v socioekonomickém rozvoji. Příjmy umožňují lidem realizovat nákupy, které se odrazí v poptávce po zboží a službách a přispívají tím ke zdravému hospodářství [26]. Navíc snížení nezaměstnanosti přispívá k **šetření státního rozpočtu** a tím vede ke **zlepšení ekonomické situace** [27].



Obrázek 5. Celosvětová zaměstnanost v oblasti obnovitelných zdrojů energie podle technologií, 2012–2020. Zdroj: IRENA jobsdatabase. [24]

K dosažení energetických cílů v oblasti zelené ekonomiky poskytuje rozvoj OZE potřebná pracovní místa při odklonu od uhelné ekonomiky a zániku a výpadku tohoto odvětví. Udává se, že solární parky mají skoro stejný, nebo větší potenciál instalovaného výkonu než uhelná odvětví [27]. Stejně zapojení vodíku – nové technologie do plynárenství znamená **zvýšení poptávky** po chemickém průmyslu a tím i zvýšení poptávky po pracovnících [27].

Obnovitelné zdroje energie také poskytují finanční podporu zemědělcům, umožňující výstavbu větrných elektráren na jejich pozemcích. Zemědělské lokality nabízejí velmi **dobré podmínky** pro umístění větrných elektráren s ohledem na stále rostoucí velikost jejich zařízení a značnou potřebnou plochu. To vede k příležitosti snižovat rizika chudoby a zlepšovat životní podmínky (příležitosti ke vzdělání, zdravotní péči a obecným službám). Na základě údajů Americké asociace pro větrnou energii (AWEA) poskytují větrné elektrárny v USA každoročně majitelům pozemků přibližně 222 milionů dolarů [28] [29] [26]. Rozvoj OZE v jednotlivých sektorech (zemědělství, lesnictví a vodní hospodářství) poskytujících pronájem ploch pro výstavbu obnovitelných zdrojů energie umožňuje generovat dodatečné příjmy, které se potom využívají pro realizaci opatření, projektů a rozvoje oblasti a celkově sektoru. Výstavba i lokálních zdrojů (fotovoltaické elektrárny, bioplynové stanice, bioteplárny, větrné elektrárny, vodní a geotermální zdroje) **umožňuje dosažení** nižších cen energie (elektrické energie a tepla) a tím úspor nákladů. Poskytování biomasy nebo v případě kalamit spojených s kůrovcem a využití dřeva pro účely energetického původu je významným zdrojem příjmů pro regiony s cílem zlepšení životních podmínek, jak bylo uvedeno výše [18]. Například nahrazení čerpadel využívajících naftu umožňuje značné úspory paliva, jak potvrzuje situace v Indii, kde díky instalaci 4 000 solárních čerpadel se ušetřilo 2,4 milionu litrů nafty [26]. V Nepálu se **ušetřilo** přibližně 750 USD za rok při využití vodních mlýnů při filtraci obilí nahrazením diesellových generátorů obnovitelnými zdroji (značné úspory paliva a času) [26]. V případě zemědělského zpracování chladicí zařízení a solární sušičky **pomáhají** zabránit rychlému zkažení potravin.

OZE vyžadují oproti jiným zdrojům energie použití menšího množství materiálu, které je současně i levnější. Například solární panely jsou teď **cenově dostupné**, bezpečné a efektivní [30]. Navíc většina OZE využívá levnější materiály, proto instalace i údržba jsou levnější. V současné době je instalace FVE cenově dostupná a údržba je méně finančně náročná [30].

2.1.2.2 Společenské efekty

Společenské přínosy jsou definovány nejen jako vliv na zaměstnanost, ale i jako **přímé pozitivní dopady** na zdraví, zlepšení kvality života a celkově komfortu, zmírnění energetické chudoby [31], dopady, které jsou spojené s cenou energie (celkové výdaje domácností), vzdělání a lidský kapitál [18].

Zaměstnanost v oblasti OZE je možné členit na **dvě skupiny**: zaměstnanost, která je spojena s výstavbou OZE (krátkodobá), a zaměstnanost, která je spojená především s provozem zdroje energie (dlouhodobá) [18]. Například nejvýznamnější je provoz bioplynových stanic a biotepláren z důvodu zasahování a ovlivnění nejen producenta energie, ale i dalších sektorů jako zemědělství a lesnictví [18]. Díky tomu se zaměstnanost zvyšuje. Například rozvoj solární energetiky a navazující průmysl (výroba baterie, výroba vodíku, hydroponní zemědělství) umožňují snadný přesun zaměstnanců s nízkými rekvalifikačními nároky ze zanikajících odvětví využívajících fosilní paliva [18].

Zdravotní **pozitivní efekty** představují výsledek snížení spotřeby energie a **snížení znečištění ovzduší**. Rozvoj OZE může přispívat ke **zlepšení** duševního zdraví, samostatnosti a sociálního postavení obyvatel [31]. Například výzkum „Clean energy future“ [31] ukazuje, že se zlepšující se kvalitou ovzduší klesá výskyt nemocí, včetně astmatických příznaků, infarktů, srdečních chorob, respiračních onemocnění a předčasných úmrtí. Studie odhaduje, že množství úmrtí v USA díky rozvoji OZE klesne v roce 2030 o 9200 případů [31].

Dalším společenským efektem je zvýšení příjmů domácnosti při snížení spotřeby a cen elektřiny z důvodu zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie a **zvýšení HDP** země. Nestabilita, růst cen energie a potravin vyvolávají „sociální napětí“. Vzhledem k tomu, že potřeby domácností jako energie a potraviny tvoří velkou a významnou část všech jejich výdajů, využití OZE může snížit nerovnováhu mezi chudými a bohatými třídami. Vstupní investice do OZE tak **přispívají** ke snížení celkových nákladů domácností.

Na vzdělání a lidský kapitál mají OZE spíše nepřímý charakter, ale s rozšířením výstavby obnovitelných zdrojů energie zvyšuje se poptávka po vzdělanějších pracovnících a takovým způsobem OZE přispívají k potřebě vzdělávání a seberozvoje [18]. Sociální přínosy především spočívají ve zvýšení komfortu obyvatelstva a zvýšení populační dynamiky. **Přispívá k podpoře** zemědělců a podnikatelů (pěstování energetických plodin), nezávislosti dovozu fosilních paliv ze zahraničí, ochraně veřejného zdraví, díky snížení znečištění životního prostředí.

2.1.2.3 Environmentální efekty

Environmentální efekty související s působením na životní prostředí **zahrnují** přímé účinky vypouštění skleníkových plynů do ovzduší. **Snížení využití** primárních fosilních paliv, zvýšení energetické

účinnosti a snížení konečné spotřeby energie způsobí zmírnění emisí různých škodlivých látek včetně oxidu uhličitého [19].

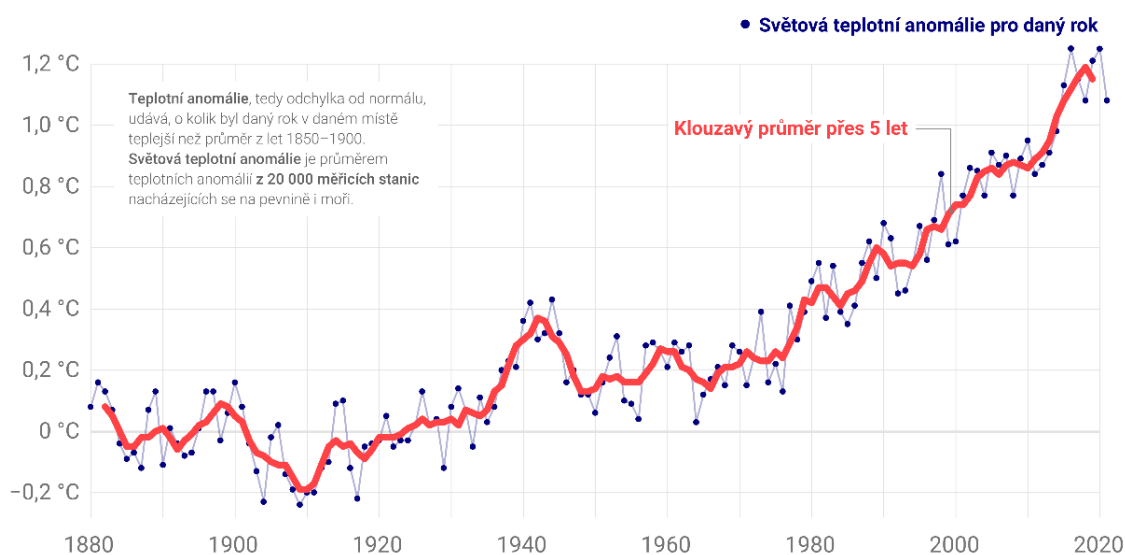
Zvýšení využívání obnovitelných zdrojů energie může **výrazně snížit** znečišťování ovzduší a zmírnit negativní dopady na životní prostředí a zdravotní stav. Výroba elektrické energie je velkým zdrojem znečišťování ovzduší skleníkovými plyny. Tyto plyny vznikají při rafinaci, zpracování a přepravě fosilních paliv. **Znečišťující látky** (oxid uhličitý, metan, oxid dusičitý, fluorované plyny: F-plyny) tak mají velký negativní vliv nejenom na lidské zdraví kvůli špatné kvalitě ovzduší, ale také způsobují změnu klimatu, jež je charakterizováno globálním oteplováním. Podle zprávy IPCC (Mezivládní panel pro změnu klimatu) za rok 2022 změna klimatu negativně ovlivnila fyzické a duševní zdraví lidí. Změny jsou způsobené především lidskou činností – průmyslem. Podle statistických údajů [10] se z důvodu změny klimatu zvýšil výskyt onemocnění, jejichž příčinou je voda a potraviny. Zvýšilo se riziko rozšíření onemocnění a vzniku nových, která se přenáší prostřednictvím vody a potravin. Kvůli toxickým látkám a tím zvýšeným teplotám narůstá výskyt složitějších infekcí. Při hodnocení lidského zdraví bylo také **zjištěno**, že z důvodu **vyšších teplot** vznikají problémy související s duševním zdravím, vznikem lesních požárů a důsledkem jsou navíc respirační potíže [10].

Statistika podle Mezinárodní energetické agentury (IEA – The International Energy Agency) [32] [19] [33] [34] ukazuje množství emise oxidu uhličitého související s průmyslovou činností, která činila v roce 2021 celkem 36,3 miliardy tun (Gt – gigatun) vypouštěných látek. V porovnání s předchozím rokem se emise oxidu uhličitého zvýšila přibližně o 6 %. Oproti roku 2020, kdy **byl pozorován výrazný pokles** emisí, dosáhla globální koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře rekordního množství v roce 2021 a hodnotí se jako o 50 % větší než v předchozím roce 2020. K největšímu nárůstu emisí CO₂ v roce 2021 došlo kvůli zvýšení poptávky po elektřině a teple, což způsobilo vyšší výrobu energie o více než 900 milionů tun (Mt), což představuje 46 % celosvětového nárůstu emisí kvůli zvýšení využívání fosilních paliv. V porovnání s rokem 2019 emise CO₂ dosáhla nejvyšší historické hodnoty, jež činila 14,6 miliardy tun (Gt), což je přibližně o 500 milionů tun (Mt) více než v roce 2019 [19] [33] [34].

Používání fosilních paliv k výrobě elektřiny zvyšuje množství znečišťujících látek v atmosféře, důsledkem je rychlé šíření na velké vzdálenosti. Některé takzvané „primární“ znečišťující látky mají přímý negativní vliv na lidské zdraví a životní prostředí. Ostatní takzvané „sekundární“ znečišťující látky vznikají při reakci s jinými organickými sloučeninami. Report EPA (The U.S. Environmental Protection Agency) udává [35], že zdroje spalujících fosilní paliva způsobují kolem 40 % emisí oxidu uhličitého (CO₂), 23 % emisí oxidu dusíku (NO_x), 67 % emisí oxidu siřičitého (SO₂) [36]. Při reakci oxidu dusíku (NO_x) a organické sloučeniny za určitých podmínek vzniká ozon (O₃), který je hlavní složkou fotochemického smogu způsobujícího kašel, podráždění hrdla, dýchací potíže, poškození plic, přičemž důsledkem je astma. Takže **snížení množství** vypouštěných emisí může mít okamžitý pozitivní přínos. Opatření a programy, které jsou zacílené na snižování využívání energie z fosilních paliv a zvýšení podílu využívání obnovitelných zdrojů energie, mohou zlepšit kvalitu ovzduší tím, že se sníží množství škodlivých látek. Zlepšení kvality ovzduší může mít takovým způsobem pozitivní vliv na celý ekosystém, například v oblasti zemědělství [19] [33] [34]. Zlepší se lidské zdraví a sníží se výskyt předčasných úmrtí, respiračních

(onemocnění dýchacích cest a plic) a srdečních onemocnění [19] [33] [34]. Následným přínosem je snížení počtů nepřítomnosti v práci nebo školách z důvodu onemocnění [19] [33] [34].

Dalším pozitivním efektem **OZE** je **zachování** přirozeného životního prostředí, biologické rozmanitosti a ekosystému jako celek. Obnovitelné zdroje energie (například solární energetika) můžou zabránit environmentální degradaci, která je způsobena těžbou ropy, uhlí a zemního plynu. Navíc oproti konvenčním zdrojům jsou materiály využívané pro výrobu například solárních panelů recyklovatelné: cca 75 % tvoří sklo a 9 % tvoří hliník, které jsou znova použitelné [37]. Studie EPA také uvádí zlepšení zdravotního stavu obyvatel při využití solární energie, snížení respiračních a kardiovaskulárních problémů (chronická bronchitida) [36] [37]. **Globální oteplování** a změna klimatu v současnosti je nejdůležitějším problémem. Současná klimatická změna je především způsobena průmyslem (spalování uhlí, ropy a zemního plynu) a další činnosti vyvolávající vypouštění skleníkových plynů.



Obrázek 6. Vývoj světové teplotní anomálie [21]

Teplota je v současné době přibližně o 1,2 °C vyšší než v předindustriálním období. Nejteplejší měření, kdy teplota anomálie dosáhla cca 1,2 °C, byla v roce 2016, 2020 a také 2022 [21]. **Změna klimatu** může ovlivnit energetický sektor jak v lokálním, tak i v regionálním měřítku [38]. Extrémní počasí může způsobit vzestup hladiny moří, zvýšit riziko záplav, propad půdy a následkem je ohrožení energetické infrastruktury. Navíc oteplování může vést k ubývání srážek, které ovlivňují zásoby vody pro energetické účely (potřebné pro chlazení, výrobu a rafinace paliv). Změna klimatu ohrožuje dodávku a přenos elektrické energie (poškození vedení, požáry, výpadky) a vyvolává zvýšenou poptávku po energii (poptávka po chlazení), což vede ke zvýšení emise některých látek. Rozšíření přístupu k čistým technologiím může zabránit nežádoucím dopadům [38]. S tím souvisí i snížení dalších ekologických dopadů na využití půdy, znečišťování vod a úbytek lesů.

2.1.2.4 Inovační / Technické efekty

Vyjadřují převážně **potenciál dalšího rozvoje** jako úroveň infrastruktury a podnikatelské prostředí. Studie uvádí, že infrastruktura je důležitým a nutným předpokladem pro rozvoj a budování OZE. Úroveň infrastruktury (silnice, rozvodné sítě) může přilákat další nové investory. Následující výstavba a provoz OZE vytváří dodavatelsko-odběratelské vztahy a zapojuje do řetězce i další dodavatele [18].

Technické přínosy lze rozdělit na přímé a nepřímé. Převážně se jedná o systémový efekt působící na provoz sítě a užití energie a přispívající k úsporám celkové spotřebované energie a nezávislosti lokálních spotřebitelů, které vede ke snížení nákladů domácností a dovozní závislosti. **Zahrnuje** také takové přínosy, jako soběstačnost v dodávkách energie, přínos ke stabilitě sítě, bezpečnost dodávek v případě výpadků a inovace v oblasti technologií [17].

2.2 Transakční náklady

Transakční náklady lze obecně **definovat** jako náklady, které nejsou přímo spojeny s výrobou zboží nebo služeb, ale **vznikají** z transakcí nezbytných pro uskutečnění obchodování s tímto zbožím a službami. V případě nízkouhlíkových technologií se jedná například o náklady spojené s **vyhledáváním** a **vyhodnocováním informací** o nových technologiích, náklady na rozhodování o jejich správném výběru. Snížení transakčních nákladů může vést ke zvýšení využití nových technologií.

V následující části práce budou popsány definice transakčních nákladů z pohledu jejich teorie v ekonomice, bude zkoumána struktura a typy transakčních nákladů a také způsoby jejich kvantifikace [39] [40].

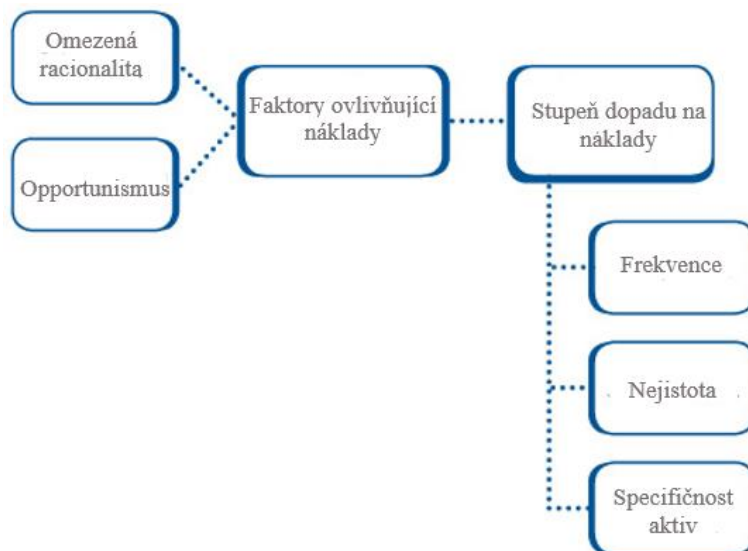
2.2.1 Definice transakčních nákladů

Základní jednotkou takzvané nové institucionální ekonomie [41] jsou **transakce** či takzvaná **výměna** mezi účastníky smluvního vztahu (fyzické nebo právnické osoby). Může se jednat o jednorázovou, pravidelnou nebo příležitostnou transakci. Obecněji lze transakční náklady interpretovat jako náklady na fungování ekonomického systému [41].

Koncept transakčních nákladů zavedl Ronald Harry Coase, který definoval **transakční náklady** jako náklady na **fungování trhu**. Ukázalo se, že ani využití trhu (cenového mechanismu) není zcela zdarma, ale je spojeno s náklady. Je třeba vyjednávat, připravit smlouvy, sledovat jejich plnění, přijímat opatření k řešení případných sporů. Součet těchto nákladů Ronald Coase nazval transakčními náklady [41] [42].

Existuje mnoho definic transakčních nákladů. Například Oliver Williamson, který se pokusil rozvinout ekonomickou teorii zkoumající strukturu firmy R. Coase, navrhuje následující definici: „Jsou náklady na provoz ekonomického systému společností odlišných od výrobních nákladů.“ Podle jeho teorie založené na předpokladech **omezené racionality** a **oportunismu transakce** mohou probíhat nejen na trhu, ale ve firmách, domácnostech nebo sdruženích. Transakční náklady Oliver Williamson přirovnával ke tření ve fyzikálních zákonech. Identifikoval základní charakteristiky transakčních nákladů: četnost výskytů

(transakce jednorázová, příležitostná nebo opakovaná; například nákup zboží – pravidelná transakce, nákup konzultantských služeb – jednorázová transakce), nejistota a jedinečnost (vyjadřuje délku provádění transakce; s rostoucím časem roste i nejistota) a specifičnost aktiv (čím větší míra jedinečnosti, tím lze očekávat větší snahu o snížení transakčních nákladů). Dalším zkoumáním bylo oportunistické chování, které říká, že smluvní strany se snaží maximalizovat zisk i použitím zkreslených informací [41] [42].



Obrázek 7. Předpoklady ekonomického systému [43]

V tabulce níže je uveden **přehled** nejpoužívanějších definic, které lze nalézt v současné literatuře [44].

| Oblast využití | Autor | Definice |
|-----------------------------------|----------------------|---|
| <i>Tržní mechanismus</i> | Coase (1937) | Náklady na používání cenového mechanismu |
| | Arrow (1969) | Náklady na provoz ekonomického systému |
| <i>Vlastnická práva</i> | Demsetz (1988) | Náklady vyplývající z přechodu na vlastnická práva |
| | Allen (1991) | Náklady vznikající při převodu vlastnických práv nebo při potřebě jejich ochrany. |
| | Demsetz (1995) | Náklady na organizaci prostředků prostřednictvím tržních mechanismů |
| <i>Operacionalizace transakce</i> | Barzel (1977) | Zahrnuje všechny potřebné náklady na přípravu a zajištění smlouvy |
| | North, Wallis (1986) | Veškeré náklady spojené s uskutečněním transakcí, náklady na obchodování. |
| | Wang (2003) | Rozdíl mezi kupní cenou a tržní prodejní cenou |

Tabulka 1. Definice transakčních nákladů [44]

Abychom to shrnuli, **transakční náklady** jsou náklady, které jsou potřebné, aby proběhla ekonomická **transakce** (dodávka služeb nebo zboží, směna). Jedná se o **čas**, který je nezbytný pro získání potřebné informace a konečné uskutečnění transakce [45]. Jsou náklady a zdroje na sjednání smlouvy ex-ante a na monitorování i následné plnění smlouvy. Jinak jsou také definované jako náklady spojené se získáváním informací, implementací, monitorováním, hodnocením, kontrolou a dodržováním. Transakční náklady mohou být v podobě **finanční, časové** nebo například nákladů **ušlých příležitostí** (opportunity cost), které vznikají účastníkům transakce [46].

2.2.2 Struktura a výše transakčních nákladů

Při shrnutí různých pojetí lze transakční náklady rozdělit do **tří** základních **kategorií** [47] [48]:

- Náklady na **vyhledávání** informací (náklady, které jsou spojené s hledáním informací a setkáním s agentem);
- Náklady na **vyjednávání** (náklady, které jsou spojené s jednáním a uzavřením smlouvy);
- Náklady na **dodržování** smlouvy (zajištění, aby smluvní strany dodržovaly smluvní podmínky).



Obrázek 8. Typy transakčních nákladů [43]

Podle předpokladu ekonomů Arrowa, Richtera a Furubotha [48] [49] při zvýšení množství jednotek poskytnuté služby nebo komplexity provádění transakcí se zvyšují mezní transakční náklady z důvodů například hledání dodatečné informace nebo dodavatele nějakého zboží a výsledkem procesu jsou větší transakční náklady.

Picot definoval, že **transakční náklady** se můžou rozdělit podle jednotlivých kroků, takzvaných fází [48] [49]:

- Náklady na informaci (hledání informací o potenciálních partnerech a podmínkách smluv);
- Náklady na obchod (zjištění časové náročnosti, uzavření smlouvy);
- Náklady na kontrolu a monitoring (zaručení kvality, dohodnuté ceny a dodržování termínů);
- Náklady na adaptaci (změny smluvního termínu nebo dalších požadavků z důvodu měnících se podmínek).

Je potřeba zmínit, že transakční náklady vždy zahrnují **fixní** složku a **variabilní** (provozní) složku.

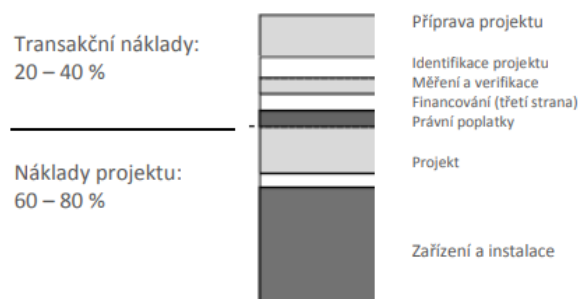
Nedávná studia prokázala, že jakékoliv zvýšení energetické účinnosti, například renovace budov a zateplování s cílem snížení energetické spotřeby a emise skleníkových plynů, nese velké investiční náklady, kde se kolem **20 %** odhadují transakční náklady [50]. Podobné projekty obsahují zlepšení

struktury obálky budovy (snížení součinitele prostupu tepla odpovídajících tepelně-izolačních vlastností konstrukce), výměna zdroje energie – solární nebo ventilační systémy [50]. Jak bylo uvedeno v předchozích kapitolách, transakční náklady vyjadřují **ex-ante** náklady při implementaci projektu a **ex-post**, které vznikají při kontrole a monitorování. Transakční náklady energeticky účinných technologií (zateplování, výměna zdrojů na obnovitelné zdroje energie) vznikají v průběhu takzvaného životního cyklu projektu. Jako příklad slouží rekonstrukce budovy s cílem zvýšení energetické účinnosti a přechodu na „pasivní stav“ [50]. Každá **etapa** zahrnuje určitý druh transakčních nákladů [50]:

- Plánování (formulace projektu, nastavení cílů, hledání partnerů a informací, příprava projektů, uzavření smlouvy, stavební průzkum – konzultace, poplatky);
- Implementace (hledání technologických řešení, hledání dodavatelů);
- Monitorování (hodnocení metod, údržba, kontrola zařízení, ověření úspor).

Jedním z nejdůležitějších faktorů zvýšení transakčních nákladů je **čas**, který může činit 50 % celkového času určeného k realizaci projektu. Při **snížení času** stráveného na vyhledávání informací nebo čekání na dopravu materiálů je možné snížit transakční náklady. Studia ukazují [51] [50], že různé strategie realizace jakýchkoliv projektů mají vliv na celkové transakční náklady vznikající v průběhu „cyklu“ implementace projektu [51] [50].

V dalších studiích prováděných v Severní a Jižní Americe bylo zjištěno, že transakční náklady energeticky úsporných opatření jsou závislé na rozsahu projektu a mohou dosahovat **9–19 %** a někde reprezentují **20–40 %** celkových investic na realizace projektu [51].



Obrázek 9. Transakční náklady [51] [49]

Ve všech oblastech jsou transakční náklady vnímány jako **časová ztráta**. Časová ztráta je významnou překážkou realizace projektu, proto snížením nákladů – času na vyhledávání je možné přispět ke snížení celkových transakčních nákladů [52].

2.2.3 Transakční náklady dotačních programů a způsoby jejich hodnocení

Jak už bylo uvedeno výše, transakčními náklady se rozumí všechny náklady, které jsou spojené s uskutečněním **uzavření smlouvy**. Transakce není realizovaná bez transakčních nákladů, naopak bez realizace transakce nemohou vzniknout transakční náklady [53]. U dotačních programů lze transakční náklady definovat jako náklady vzniklé v důsledku **předběžného hodnocení** – příprava (ex-ante evaluace: probíhá na začátku programu pro zlepšení kvality konceptů, hodnocení účinnosti a dopadů) a v průběhu

dodatečného hodnocení – monitoring (evaluace ex-post: posuzuje celý program, analyzuje použití zdrojů a plnění očekávaných efektů). Podle teorie veřejných financí, financování se rozděluje na institucionální a programové [53] [54]. Institucionální programování předpokládá financování na základě existence společnosti. Tento typ je nejvíce rozšířen. **Programové financování** je nástroj, který je potřebný k přípravě a řízení investic částečně nebo plně hrazených ze státního rozpočtu. Jedná se o plánovací, řídicí, evidenční, rozpočtovou funkci. Programové financování především slouží k přidělování peněz ze státního rozpočtu na cíle podle priorit státu. Vyjadřuje, čeho chce stát dosáhnout, jak cíle bude dosaženo a kolik to bude stát. Hlavním cílem je racionální alokace peněz, efektivní a účelové plánování výdajů. Dotační programy lze považovat za programové financování. Obecně se do nákladů dotačních programů započítávají nejen náklady na samotnou dotaci, ale také i transakční náklady určitého dotačního programu. Tyto náklady nesou jak žadatele dotačního programu, tak i osoby zodpovědné za administraci. Jak už bylo uvedeno, transakční náklady vznikají během přípravy a v průběhu dodatečného hodnocení, jinak po **schválení** dotačního programu [53] [54] [55].

V případě **veřejných výdajových programů** se náklady dělí na administrativní a vyvolané. Za administrativní se považují veškeré náklady, které souvisí s implementací programu (náklady na výběr žádosti o dotaci, na monitorování, získávání informací, na kontrolu poskytnutých dotací). Vyvolané jsou ty náklady, které nesou příjemci v souvislosti s implementací výdajového nástroje. Jako příklad slouží náklady na mzdy pracovníkům, které mají za úkol monitorovat náklad na projekt, nebo také náklady, potřebné na přípravu projektových žádostí. Úloha minimalizace transakčních nákladů je dost komplikovaná z důvodu ovlivnění účinnosti a efektivnosti poskytnutých dotací. Administrativní povinnost, která spadá na příjemce, má za cíl zabránit zneužívání prostředků a zajistit racionální využití. Obecně platí, že snížení administrativní náročnosti má pozitivní efekty. Na druhou stranu odstranění všech administrativních povinností může naopak vést k problémům dosažení určitých cílů, respektive k jejich ověřitelnosti. U veřejných výdajových programů není běžné měření transakčních nákladů, ale podle rozličných studií (převážně v oblasti životního prostředí) se transakční náklady **odhadují** mezi **8–36 %** [53] [54] [55].

Prvním kritériem, které se používá při hodnocení programů, je účelnost. Kritérium identifikuje, jestli byly splněny stanovené cíle (jak v peněžních, tak i nepeněžních jednotkách). Dalším kritériem je hospodárnost, jež slouží pro minimalizaci transakčních nákladů. Tyto náklady se vyvolují jak na straně veřejného subjektu (přímé administrativní náklady), tak i na straně soukromého subjektu (vyvolané náklady – nepřímé administrativní náklady) [53] [54] [55]. Jedná se o spotřebování zdrojů bez jakýchkoliv přínosů, jinak se jedná jenom o minimalizaci transakčních nákladů. Třetí kritérium říká, o čem se jednalo a o jaký zásah státu. Obecně se rozlišují peněžní a nepeněžní charakter. Pokud se jedná o zvýšení ekonomické efektivnosti, vzniklé přínosy se kvantifikují v peněžních jednotkách pomocí známé metody **Cost Benefit Analysis** – **CBA**. Pokud výstupy nejsou v peněžních jednotkách, používá se metoda Cost Efektiv Analysis – CEA nebo Cost Minimalisation Analysis – CMA (příklad zdravotnictví). Kritéria a jejich hodnocení jsou velmi důležitá při alokaci státních zdrojů a nalezení takové varianty realizace a implementace programů, při níž bude dosaženo nejvyššího počtu příjmů a nejnižších hodnot nákladů.

Celkové náklady dotačních programů, jak už bylo uvedeno, obsahují vyplacenou dotaci a transakční náklady programů. Transakční náklady nesou žadatele dotačního programu a jsou zodpovědné za administraci. Struktura transakčních nákladů obsahuje především tři základní fáze: ex-ante, náklady v průběhu implementace dotačního programu a ex-post [53] [54] [55].

Zodpovědné za administraci programu:

1. Ex-ante:
 - Příprava;
 - Asistence;
 - Administrace programu.
2. Implementace
3. Ex-post
 - Monitoring a verifikace;
 - Kvantifikace výstupů;
 - Právní spory.

Žadatelé dotace:

1. Ex-ante:
 - Hledání a hodnocení informací;
 - Jednání;
 - Poplatky právní a bankovní.
2. Implementace
 - Smlouva a realizace projektu
3. Ex-post
 - Monitoring;
 - Žádost o platbu;
 - Právní spory.

2.2.4 Dělení transakčních nákladů z pohledu obnovitelných zdrojů energie

Tato část práce **se zaměřuje** na dělení transakčních nákladů z pohledu obnovitelných zdrojů energie, konkrétně na příkladu **renovace rodinného domu** a implementace **fotovoltaického systému** (FVE). Jak už bylo zmíněno, transakční náklady představují náklady spojené s realizací a provozem projektů využívajících obnovitelné zdroje energie a zahrnují náklady na administrativní procesy. Důkladné pochopení a rozdělení těchto nákladů je klíčové pro posouzení ekonomické efektivity a udržitelnosti takových projektů.

Renovace rodinného domu a implementace fotovoltaického systému představují významný krok směrem k využívání obnovitelných zdrojů energie a snižování závislosti na tradičních fosilních palivech. Tyto projekty mohou přinést řadu výhod, jako jsou snížení spotřeby elektrické energie, snížení emisí

skleníkových plynů, dlouhodobé úspory nákladů na energii a zvýšení soběstačnosti domácnosti. Tato část práce se zaměřuje na analýzu transakčních nákladů spojených s renovací rodinného domu a implementací fotovoltaického systému.

2.2.4.1 Renovace rodinného domu

Dané studie ukazují rozhodovací proces investování do renovací rodinného domu, kde se občas velikost transakčních nákladů považuje za příliš vysokou a domácnost rozhoduje neinvestovat peníze do zateplování. První fáze zahrnuje postupy **před získáním znalosti** o renovacích a zateplování. Domácnost nemá dostatečné znalosti o rekonstrukcích a související informace. Na základě obecné teorie je **první fáze** ex-ante [56]:

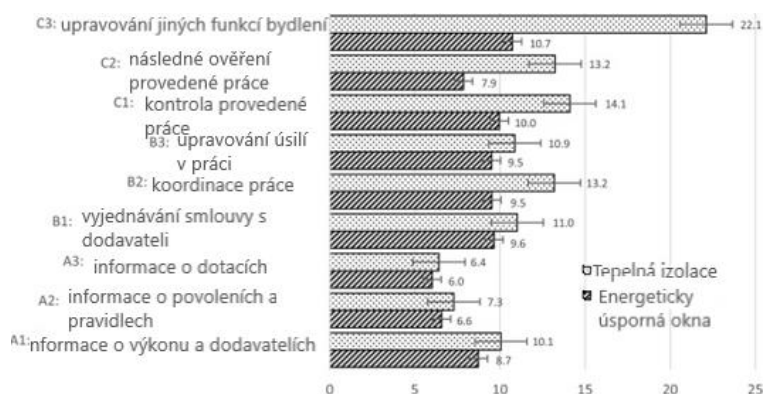
- Náklady domácnosti na vyhledávání informací o různých typech „energetických“ renovací (dodavatele, materiály, typ renovace – zateplení, výměna oken);
- Náklady domácnosti na získání informací o povoleních (stavební povolení);
- Náklady na vyhledávání informací o dotacích.

Druhá fáze obsahuje další náklady související převážně s vyjednáváním [56]:

- Náklady na zvážení všech dostupných možností;
- Náklady spojené s hledáním dodavatele a uzavření smlouvy (také i zhodnocení navržených konceptů renovace a plánů, posouzení energetické a investiční náročnosti);
- Náklady na srovnání nabízených cen;
- Náklady na podání žádosti o podporu.

Třetí fáze ex-poste souvisí s kontrolou a monitorováním procesu [56]:

- Náklady na kontrolu práce (kvalita);
- Náklady na detailní sledování průběhu práce (například problémy související s vlhkostí);
- Náklady na další instalace (například způsob větrání).



Obrázek 10. Fáze transakčních nákladů při renovaci rodinného domu [56]

Vzhledem k vysokým transakčním nákladům ve vztahu k celkovým investičním nákladům jakékoliv renovace v energetické oblasti zahrnují překážky při realizaci daných projektů. Studie udává, že transakční náklady při **zateplování** mohou činit kolem **51,2 %** investičních nákladů a při výměně oken za úspornější dosahují transakční náklady **23,6 %** [56].

2.2.4.2 Implementace PV

Další studie zkoumá proces investování domácnosti do **FV** panelů zahrnující i transakční náklady [57]. V případě fotovoltaiky se transakční náklady **dělí na** [57]:

- získání informací o FV (technologie, proces instalace, dotace, konzultace a poradenství);
- získání informací o instalačních společnostech (výběr dodavatele);
- získání informací o podmínkách připojení;
- náklady související s porovnáním cen a výhod;
- zvážení určitých rizik;
- podání žádosti o dotaci;
- podepsání smlouvy, návrh systému;
- čekání na dodávku materiálů a dokončení instalace;
- případné získání licence.

Studie uvádí, že během doby vývoje fotovoltaiky se značně rozvinula technologie a tím také transakční náklady značně poklesly (o 60 %; v současné době představují **10–12 %** celkových nákladů na instalace) [57].

2.2.5 Metody měření transakčních nákladů

Po objevení transakčních nákladů byl jednou z otázek problém jejich měření. Překážkami byly **tři** hlavní **problémy** [58]:

- Není stanovena jednotná definice transakčních nákladů, což komplikuje určování transakce a nákladů, které se mají považovat za transakční náklady.
- Odlišné chování transakčních nákladů při jakékoliv transakci, které způsobují obtížnost numerického výpočtu.
- Oportunity cost (náklady ušlé příležitosti) nezahrnují všechny vznikající transakční náklady.

Matthews (1986) představil definici pojmu, kde by se v takovém případě transakční náklady mohly **měřit podle různých fází**: před uzavřením smlouvy a jejím samotným podpisem a po uzavření a podepsání smlouvy. Taková definice by umožňovala měření transakčních nákladů.

Existuje velké množství průzkumů a studií zabývajících se měřením transakčních nákladů pomocí různých metod. Některé studie uvádí, že se měření transakčních nákladů dělí na mikrosvět a makrosvět. Potíže vznikající v makrosvětě jsou především závislé na ekonomickém systému, rozvoji kultury a změně institucí. V **mikrosvětě** je komplikace závislá na sběru dat a převodu mezi různými jednotkami [58].

Ve **finanční ekonomii** se transakční náklady považují za investiční náklady na finančních trzích a různé s tím spojené poplatky. Takový potup umožňuje snadný přístup k měření transakčních nákladů [59] [60].

Existují různé studie zabývajících se energetickými otázkami měření transakčních nákladů. Podle průzkumů je nejlepším způsobem měření a odhadu transakčních nákladů dotazníkové setření a rozhovory. Tak například se zjišťuje **čas** strávený různými aktivitami a při výpočtu se používají průměrné hodnoty převáděné na peněžní jednotky pomocí vynásobení hrubou a **čistou hodinovou mzdou** [61].

V energetickém sektoru Hein a Block v roce 1995 uvedli, že náklady na informace se měnily v závislosti na typu zařízení: kolem 1 % byly spočítány na zařízení na výrobu energie a kolem 6 % na monitorovací zařízení. Kromě toho bylo zjištěno, že pro určitou firmu tyto náklady odhadované na informace tvořily 3–4 % celkových investičních nákladů, zatímco náklady na rozhodování tvořily kolem 1–2 % celkových investičních nákladů [61].

Další studie Björkqvist a Wene v roce 1993 uvedla, že transakční náklady na rekonstrukci **topného systému** rodiny činily 13 % (v případě čistého příjmu), 28 % (v případě hrubého příjmu) investičních nákladů domácnosti [61].

Skytte et al. (2003) určili náklady na plánování (a také náklady na čas potřebný pro schvalování projektu) v oblasti obnovitelných zdrojů energie, kde transakční náklady vznikly v důsledku hledání informací o technologiích a příslušných partnerech. Langiss (2003) ve své práci o obnovitelných zdrojích identifikoval důležitost hledání informací jako zásadní příčinu vzniku transakčních nákladů převážně pro firmy vstupující na trh a hledající informací o podmínkách a zákonech vstupu. Navíc autor uvádí důležitost sjednávacího procesu, který také hraje velkou roli ve vzniku transakčních nákladů. Jiní autoři jako Finon a Perez (2007) nebo Nagaoka (2002) tvrdí, že náklady vznikající při sjednávání smlouvy jsou nezbytné. V jeho práci museli dodavatelé v Brazílii sjednávat smlouvu několikrát z důvodu nedodávky biopaliva, změny podmínek a předpisu anebo výpadku [61].

Jaraite et al. (2010) při provádění výzkumů zjistil **rozdíl** transakčních nákladů při monitorování mezi různými velikostmi firem. Při porovnávání firem na základě absolutního měřítka (EU ETS) byly transakční náklady vyšší u větších společností, ale pokud bylo rozdělení prováděno na základě vypouštěné emise CO₂, bylo zjištěno, že náklady na implementaci u malých firem a organizací představovaly vyšší hodnotu než u malých firem (0,51 EUR/t CO₂ oproti 0,03 EUR/t CO₂). Výsledkem výzkumu byla zjištěna tendence vyšších transakčních nákladů na monitorování u velkých a středních organizací (náklad na implementaci a monitorování a validaci je méně než 1 % ceny povolenky a kolem 3 % na obchodování) [61].

Je třeba dodat, že Michaelowa et al. (2003) ve své práci **došla k výsledku**, že velkou část transakčních nákladů tvoří **fixní složka**. To znamená, že pro malé firmy jsou v projektech snižování emisí skleníkových plynů transakční náklady vyšší [61].

V množství případů se transakční náklady zobrazují jako podíl vyjádřený v procentech, ale s rozdílem v základě tohoto podílu [61] [49]:

- Celková investice;
- Náklady na audit;
- Celkové náklady na projekt.

Prostřednictvím takových metod se hodnotí především efektivnost celé investice.

Další metodou je **mezinárodní standardní nákladový model** (Standart cost model – SCM) známý jako holandský model, používá se pro měření administrativních nákladů. Při provádění jakékoliv podpory anebo poskytování služeb, informací a určitých dat se vyžaduje velká řada administrativních činností a aktivit. Obecně zahrnuje náklady na aktivity, které podniky a podnikatelé musejí splnit bez ohledu na nařízení a v důsledku nařízení regulace [62], například informační povinnost obsahující poskytování dat.

Rozlišují se jednorázové náklady a opakující se náklady. Jednorázové náklady jsou ty, které probíhají pouze jednou v důsledku změny nebo zavedení nové normy (jsou částí měření ex-ante). Opakující se náklady se rozumí jako náklady, které se opakují v nepravidelných intervalech, například podání žádosti o podporu. Měří se jako ex-ante, tak i ex-post. Silnou a klíčovou stránkou metody **SCM** je detailní měření až do úrovně jednotlivých úkonů [62]. Součástí SCM je několik položek vstupujících do modelu při výpočtu administrativních nákladů [62] [63]:

- Cena: tarif, hodinová sazba nebo mzdový náklad (průměrná hrubá hodinová sazba mezd);
- Čas: doba, která je potřebná k vypracování a uskutečnění činnosti (čas potřebný ke splnění informační povinnosti);
- Množství: udává se jako počet vstupujících „firem“;
- Četnost: udává počet plnění;
- Rozsah: počet dotčených subjektů.

Základní vzorec SCM:

$$TC = P \cdot h \cdot Q (n \cdot f)$$

- *TC* – Náklad na administrativní činnost (požadavek na data)
- *Cena* – *P*
- *Čas* – *h*
- *Množství (rozsah x četnost)* – *Q (n x f)*

Jinak se vzorec přepisuje na tvar [49]:

$$Nč = H \cdot Np$$

- *N_ε* – náklady na administraci [Kč] – *TC* (oportunity cost)
- *H* – čas strávený s administrací [hod] – *h*
- *N_p* – celkové náklady práce [Kč/hod] – *P* (měsíční plat ku počtu hodin)
- *Množství (rozsah x četnost)* – *Q (n x f)*

Kromě **časových nákladů** vstupují do výpočtu i **náklady na externí služby** vyjádřené v **peněžních** jednotkách a součet představuje transakční náklady vznikající v průběhu realizace projektů. Externí náklady jsou definované jako hotové náklady na platby hrazené externím dodavatelům, které pomáhají v realizačním procesu a dodržování požadavků. Jako příklad slouží společnost měřící emise s cílem doporučit dostupné prostředky ke splnění podmínek nebo vypracovat technickou zprávu s doporučením (technický poradce) [49].

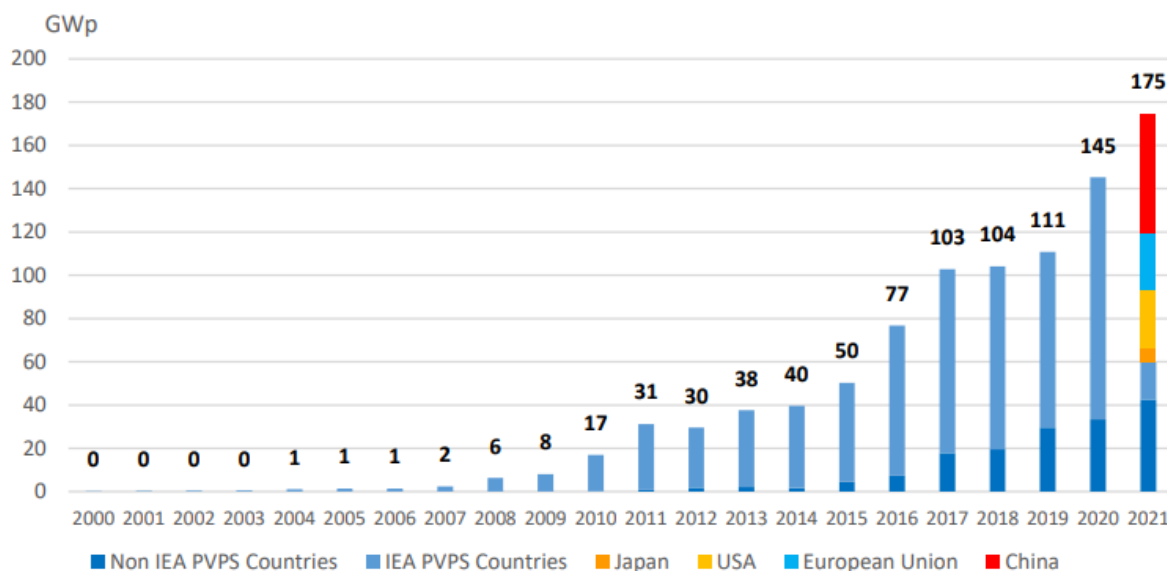
2.3 Světový FV sektor

Tato část diplomové práce má za účel poskytnout **přehled o vývoji** a trendy v oblasti solární energie na celosvětové úrovni. Tento přehled umožňuje vidět celkový obraz a porovnávat různé země a regiony. V rámci této kapitoly je například vidět, jak se rychle rozvíjí solární energetika v Asii a jak se země jako Austrálie stávají lídry v oblasti instalované kapacity solárních elektráren.

Podle IEA [64] světový FV sektor značně vzrostl z 97 GW v roce 2020 o přibližně 120 GW v roce 2021, což představuje meziroční růst o 24 %. Mezi prvními zeměmi jsou Austrálie, Čína, Indie, Japonsko, Korea, Německo, Španělsko, Francie, Brazílie a Spojené státy. Tyto země tvoří kolem 74 % celosvětového FV trhu. Přínos fotovoltaiky k dekarbonizaci stále roste: FV přispívá ke snížení emise oxidu uhličitého až o 1 100 milionů tun [64].

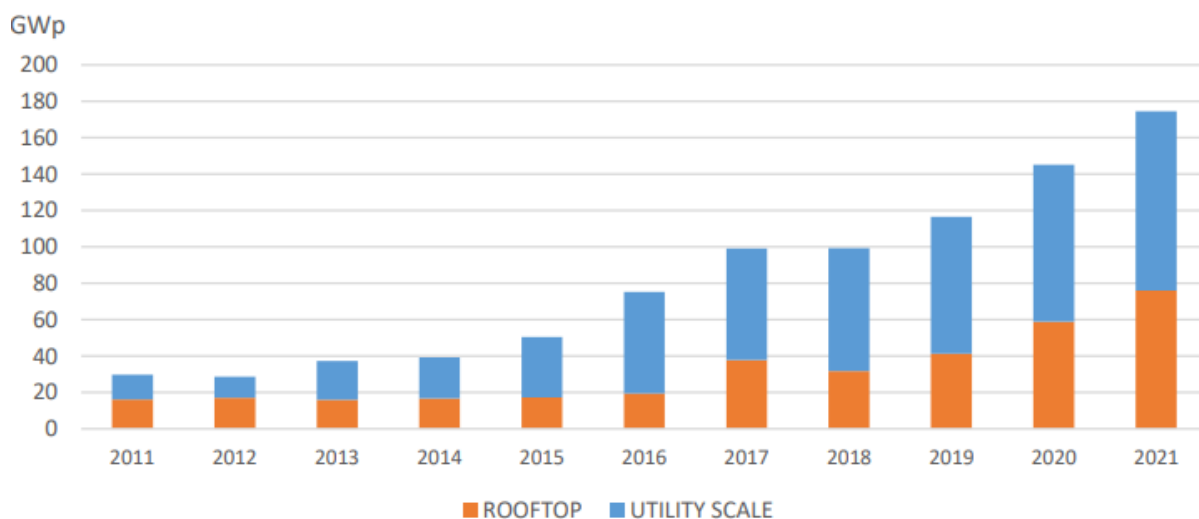
Kromě přímého vztahu FV ke **snížování emisí** skleníkových plynů nabízí FV alternativní zdroj energie vůči fosilním palivům a může sloužit jako prvek pro rozvoj dalších technologií (například vztah mezi FV a elektromobilitou) řešení problémů změny klimatu. Fotovoltaika se považuje za nejkonkurenceschopnější a nejlevnější zdroj energie umožňující rozvoj „syntetických zelených paliv“ jako například vodík, metanol, toluen a další podobné látky.

V současné době se odhaduje minimálně 942 GW instalovaného výkonu. Nejméně 20 zemí instalovalo více než 1 GW, 15 zemí zvýšilo kapacitu o 10 GW, 5 zemí má více než 40 GW. Při porovnání s celkovým instalovaným výkonem reprezentuje Čína 308.5 GW, Evropská unie 178.7 GW, Spojené státy představují cca 123 GW a Japonsko 78.2 GW [64].



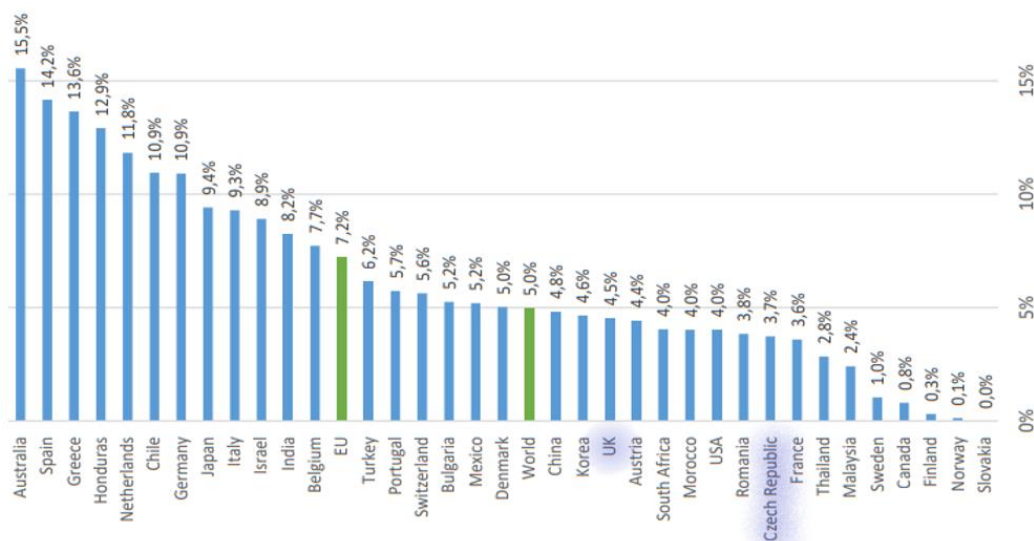
Obrázek 11. Vývoj FV v zemích Zdroj: IEA [64]

Údaje ukazují [64], že trh s fotovoltaikou se ve velkém měřítku výrazně zvětšil. Trend se pozoruje v rámci mnohých zemí díky rozvoji sektoru a zavádění nových předpisů usnadňujících instalaci. Navíc se pozoruje velký růst i v malém měřítku jako **domácí FVE (střešní FVE)**. Růst byl zaznamenáván v Číně, Austrálii, Německu, Spojených státech a Španělsku (100 % oproti roku 2020) [64].



Obrázek 12. Rozvoj instalace střešní FVE Zdroj: IEA [64]

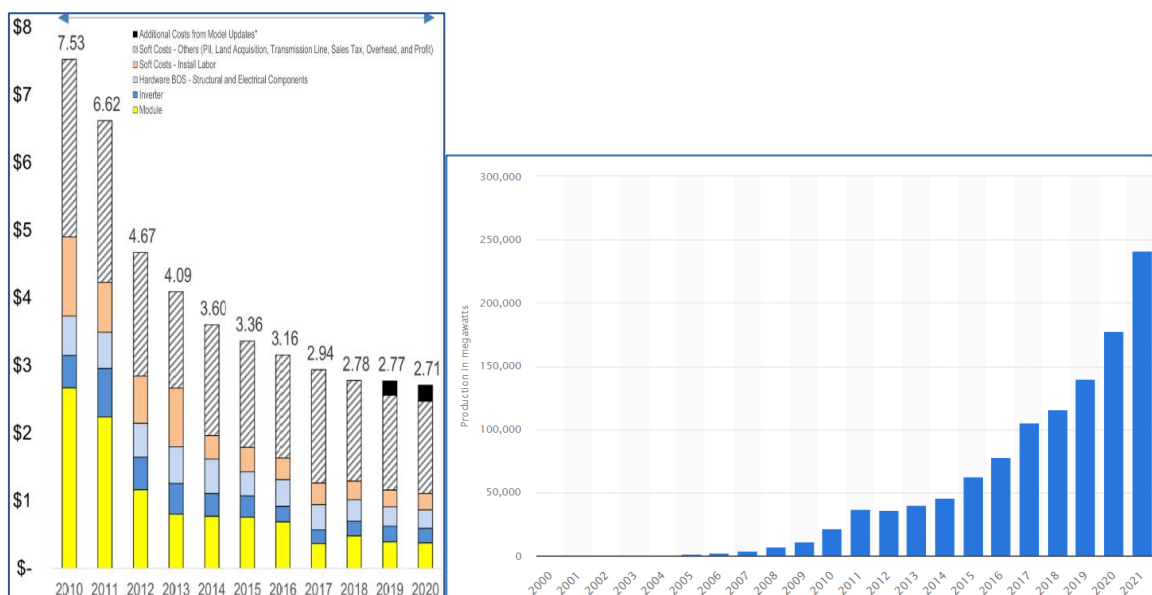
Fotovoltaika má **velký potenciál**: například vývoj „bifaciálních“ – oboustranných panelů (umožňují využít k výrobě elektrické energie obě své strany, čímž významně zvyšují množství vyrobené energie), implementace do elektromobilů, využití v zemědělství a další [64].



Obrázek 13. Podíl FV na celkové spotřebě v roce 2021 Zdroj: IEA [64]

Předchozí graf reprezentuje, jak fotovoltaika pokrývá poptávku po elektřině. V několika zemích podíl FV překročil 10 %, v Austrálii 15,5 %, Španělsku cca 14,2 % a Řecku 13,6 %. Celkově se odhaduje podíl FV téměř 5 % celosvětové poptávky po elektřině.

S každým rokem fotovoltaické elektrárny nabírají na popularitě. Budoucnost technologie má obrovský potenciál. Vývoj bude i nadále ovlivněn technickými trendy, které se soustředí na snížení celkových nákladů na výrobu energie (LCOE), kompatibilitu s energetickou sítí, inteligentní integraci (AI) a zajištění bezpečnosti a spolehlivosti. Podle reportu NREL (The National Renewable Energy Laboratory) mezi lety 2010 a 2020 došlo k poklesu nákladů na fotovoltaické systémy pro domácnosti o 64 %. Tento pokles je částečně způsoben snížením nákladů na hardware, včetně modulů a střídače. Během tohoto období se ceny modulů snížily o 85 %. Celkové náklady na instalaci fotovoltaických systémů se v poslední době také měnily.



Obrázek 14. Vývoj cen na FVE a její produkce Zdroj: NREL [65] [66]

Cena fotovoltaických panelů v období mezi lety 2010 a 2021 **výrazně klesla** a současně se jejich produkce několikanásobně zvýšila [66]. Konkrétně cena panelů klesla z 2,15 USD/Wp [67] na 0,27 USD/Wp [67] z důvodu levnější výroby elektrické energie z FV než z neobnovitelných zdrojů energie.

Předchozí studie [96] „U.S. Homeowners on Clean Energy: A National Survey“, která prováděla výzkum mezi majiteli domů ve Spojených státech o vnímání a vztahu k čisté a zelené energii. Zhruba 14180 náhodně vybraných majitelů odpovídalo na otázky týkající se obnovitelných zdrojů energie. Účelem bylo zjistit, jaký postoj mají domácnosti k využití OZE. **Výsledkem bylo** zvažování dopadů na životní prostředí, podpora obnovitelných zdrojů, snížení nákladů a podobné [96].

Další prováděná studie [68], která se zabývala analýzou adopce fotovoltaických elektráren domácnostmi pomocí rozhovorů a dotazníkových šetření, zjistila, že hnací silou je **snížení zátěže** na životní prostředí (emise skleníkových plynů, změna klimatu, zachování ekosystémů) a také i úspora energie i snížení nákladů kvůli rostoucím cenám na elektrickou energii. Dalším důležitým faktorem byl i **prodej** vlastní vyrobené elektřiny do sítě. Studie prokázala [68], že nejdůležitějšími faktory, které musí zvážit domácnost, jsou náklady na elektrickou energii, vliv fotovoltaických systémů na hodnotu domu, aspekty ekologického charakteru.

Kromě základních otázek postoje domácností k obnovitelným zdrojům energie, tedy fotovoltaické elektrárny na střeše, jsou součástí i charakteristiky domácností jako **věk, příjem, geografická poloha, spotřeba** elektrické energie a **druh topení**. Studie v roce 2013 (Balcombe a kol.) [69] zjistila, že existuje korelace mezi příjmem domácnosti, vzděláváním a motivací pořídit FVE.

Práce se konkrétně zaměřuje na jednotlivé země, a to Česko, Rusko a Velkou Británii, protože každá země má specifické energetické politiky, infrastrukturu a výzvy v oblasti obnovitelných zdrojů energie. Porovnání těchto zemí umožňuje získat pohled na různé přístupy, strategie a úspěchy v oblasti využívání obnovitelných zdrojů energie a transakčních nákladů.

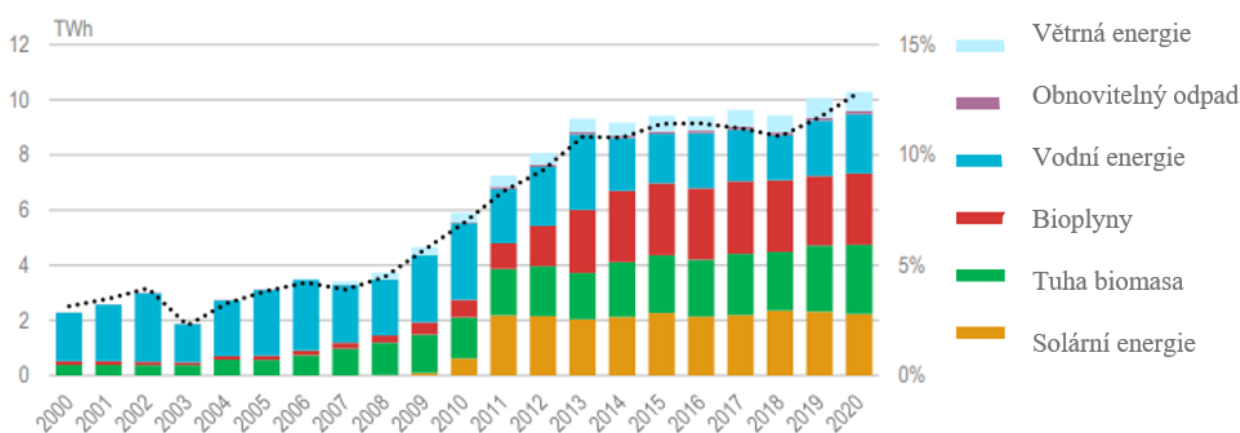
Celkově kombinace světového přehledu o fotovoltaiice a analýzy konkrétních zemí poskytuje komplexní a srovnatelné informace o využívání obnovitelných zdrojů energie a transakčních nákladech,

což přispívá k lepšímu pochopení této problematiky a umožňuje formulování doporučení a strategií pro budoucí rozvoj fotovoltaiky a obnovitelných zdrojů energie v různých částech světa.

2.4 Energetický mix a programy podpory

2.4.1 Česko

Hlavní výzvou pro Českou republiku v nadcházejících letech je postupné **odstraňování využívání uhlí** z energetického mixu. Uhlí je jedním z klíčových zdrojů energie a jeho pokles byl způsoben zejména snížením využití uhlí k výrobě elektřiny, které nahradilo využití jiných zdrojů energie, jako jsou zemní plyn, biomasa, jaderná energie a solární fotovoltaické systémy. Avšak i přes tento pokles tvoří uhlí stále polovinu celkového energetického mixu, ale jeho podíl se od roku 2009 snížil o 36 % [70].



Obrázek 15. Podíl obnovitelných zdrojů energie v České republice Zdroj: IEA [70]

Mezi lety 2009 a 2020 se produkce obnovitelné energie v České republice **zdvojnásobila**, a to z 6 % na 13 % celkové produkce elektřiny díky nárůstu výroby z fotovoltaických solárních panelů, bioenergie a větrné energie. Podíl hydroenergie na celkové výrobě z obnovitelných zdrojů zůstal stejný, a to na úrovni cca 20 % (2 % z celkové produkce elektřiny). Většina nárůstu výroby elektrické energie z fotovoltaických panelů a bioplynu probíhala do roku 2014. Následně se výroba z OZE stabilizovala až do roku 2018 s nárůstem o 9 % do roku 2020. V roce 2020 bylo vyrobeno 10,3 TWh elektřiny (2,6 TWh z bioplynu, 2,5 TWh z biomasy, 2,2 TWh ze solární energie, 2,1 TWh z hydroenergie a 0,7 TWh z větrné energie) [70].

Podle aktuálních údajů Solární asociace byl mezi lety 2021 a 2022 pozorován **obrovský růst** počtu nových solárních elektráren. Počet nových FVE (fotovoltaických elektráren) vzrostl o téměř 197 % oproti prvnímu pololetí 2021. Celkový odhad počtu nových FVE v roce 2022 činí 9 354 (ve srovnání s 9 321 v celém roce 2021). Tento **výrazný nárůst** naznačuje rostoucí zájem lidí o solární energii a její využití v České republice [71].

Nejdůležitějšími programy podpory obnovitelných zdrojů energie do roku 2020 byly výkupní ceny (feed-in tariffs) a zelené bonusy (feed-in premiums). Výkupní cena (cena stanovená aktuálním cenovým rozhodnutím) je minimální garantovaná platba výrobcí obnovitelné energie bez ohledu na tržní cenu elektrické energie. Zelený bonus se vyplácí v případě, že výrobce využívá energie pro vlastní spotřebu,

nebo jako doplňková platba, když je vyrobená elektřina přímo prodána na trhu. Na rozdíl od výkupních cen se zelené bonusy nedají kombinovat a výrobce energie z OZE si musí vybrat. Možnost využití feed-in tariffs není k dispozici pro všechny typy obnovitelné energie [70].

V roce 2022 byl **odhadován počet** fotovoltaických elektráren na území České republiky přibližně na 84 256 s celkovým výkonem 2,46 GWp a celkovou kapacitou akumulace z FVE 486 MWh [72].

V současné době existují různé programy podpory zaměřené na podnik a podnikatele, ale také na domácnosti [72]. **Dotace** pro podniky a podnikatele:

- Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (snížení energetické náročnosti budov využíváním obnovitelných zdrojů energie a vysoce účinných KVVET na pevnou biomasu, bioplyn a biometan, fotovoltaických elektráren, solárních termických systémů a elektrických tepelných čerpadel);
- Modernizační fond (ENERG, RES+, Národní plán obnovy: využití vodíkových aplikací, instalace systémů měření a regulace, projekty FVE).

Dotace pro domácnosti:

- Nová zelená úsporám (solární termické systémy a instalace fotovoltaického systému)

Ostatní programy podpory:

- Národní plán obnovy;
- Operační program a další.

2.4.1.1 Nová zelená úsporám a transakční náklady dotačních programů

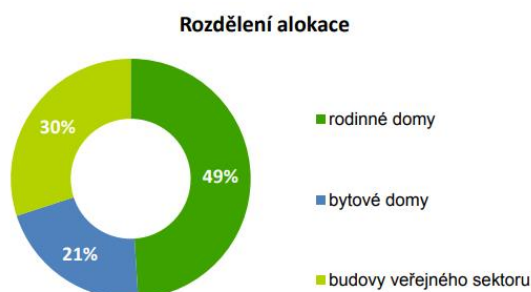
Cílem dotačního programu Nová zelená úsporám je prostřednictvím dotací **podpořit** energeticky úsporné projekty zaměřené na výstavbu nebo renovaci rodinných domů (výměna a pořízení „zelených“ zdrojů energie, zateplování, instalace systému řízeného větrání s rekuperací tepla, využití tepla z odpadní vody, instalace stínící techniky a zelené střechy, využití dešťové a odpadní vody, instalace dobíjecích stanic). Takovým způsobem se šetří celkové náklady na energii i počáteční investice, které zvyšují hodnotu majetku a snižují emise díky úsporám energie [73] [74] [75].

Administrativní náležitosti a hodnocení přijatelnosti uplatnění projektu kraje je realizováno Státním fondem životního prostředí a dalšími institucemi (smluvní banky) zodpovědnými za výplaty podpory [75] [76].

Program Zelená úsporám byl poprvé zaváděn v roce 2009 v oblasti rodinných a bytových domů. V průběhu té doby bylo proplaceno kolem 74 tis. žádostí. Rozvojem vznikl nový dotační program Nová zelená úsporám MŽP, který – jak bylo uvedeno výše – je administrován Státním fondem životního prostředí podporujícím nejlepší opatření v oblasti úspor energie a zvýšení energetické účinnosti, významné je zvýšení počtů pracovních míst. V rámci podpory se dotační program Nová zelená úsporám na základě typu objektu člení na podprogramy: rodinné domy a bytové domy. **Základní oblasti** podpory NZÚ jsou [75] [76]:

- A. Zateplení (výměna výplní stavebních otvorů, zateplení vnitřních konstrukcí a využití tepelněizolačních materiálů);
- B. Novostavba (podpora staveb s velmi nízkou energetickou náročností);
- C. Zdroje energie (výměna zdroje tepla, instalace nového systému pro ohřev vody – solární ohřev nebo využití tepelného čerpadla, fotovoltaické systémy, větrání se zpětným získáváním tepla, využití tepla z odpadní vody);
- D. Adaptační a mitigační opatření (instalace stínící techniky, zelená střecha, dešťovka, snížení množství odebírané pitné vody, ekomobilita – dobíjecí stanice);
- E. Projektová podpora – zpracování odborného posudku pro podání žádosti.

V letech 2013–2020 **bylo navrženo** alokovat 49 % z celkového očekávaného rozpočtu ve výši 27 000 milionů korun na podporu podprogramu NZÚ pro rodinné domy. Dále bylo navrženo alokovat 21 % z tohoto rozpočtu na podporu podprogramu NZÚ pro bytové domy a 30 % na podporu podprogramu NZÚ pro budovy veřejného sektoru. Tyto částky byly sníženy o náklady státu na administraci (NZÚ NSA).



Obrázek 16. Předpokládané rozdělení alokace do jednotlivých segmentů včetně nákladů na administraci – Dokumentace programu NZÚ (celková alokace činí 27 mld. Kč v 2013–2020) [74]

Program NZÚ se za dobu své činnosti považuje z hlediska dotačních programů za jeden z nejefektivnějších a nejdostupnějších v ČR a z ekonomického hlediska zvyšuje konkurenceschopnost subjektů. Takovým způsobem prostřednictvím nabízeného dotačního programu spotřebitelé ušetřili vedle nákladů na počáteční investici také i budoucí náklady na energie. **Díky tomu** domácnost zvyšuje hodnotu své nemovitosti a snižuje environmentální náročnost [75] [76].

Podmínky poskytnutí podpory záleží na typu opatření a technických podmínkách budovy nebo výměnného zařízení. Podporovaná jsou opatření, která už byla uhrazená a učiněná. Žadatelé dotačních programů mohou být jak fyzické, tak i právnické osoby (vlastníci budov či staveb rodinných a bytových domů). Celková výše podpory může nabývat **maximálně 60 %** celkových výdajů za dotační bonusy (jinak je omezení maximálně o 50 %). K vybranému opatření se stanovuje i fixní jednotková výše podpory za odborný posudek a odborný technický dozor: technická zpráva, vyhodnocení úspor a přínosů, průkaz energetické náročnosti budovy, výpočty – součinitel prostupu tepla, průměrný součinitel prostupu tepla, celková dodaná energie (rodinné a bytové domy) [75] [76].

| Podporovaná opatření | Výše podpory (rodinné domy) | Výše podpory (bytové domy) |
|----------------------|-----------------------------|--|
| — Zateplení | 600–3 800 Kč/m ² | 700–3800 Kč/m ² (10 000 – posouzení vad statiky objektu) Kč + 1 000 Kč/b.j. (hydraulický výpočet otopné soustavy) |
| — Novostavba | 200 000–500 000 Kč | 150 000 Kč/b.j |
| — Zdroje energie | 30 000–200 000 Kč | 10 000 Kč/b.j – 40 000 Kč/b.j. (15 000 Kč/kWp FVE) |
| — Dešťovka | 27 000–105 000 Kč | Od 37 000 Kč +1 000 Kč/b.j. (výměna zdroje) |
| — Povinná publicita | | 5 000 + 2 500 Kč |

Tabulka 2. Výše podpory [73] [75] [76]

Navíc jsou poskytovány bonusy, které v kombinaci s více opatřeními zvyšují podporu o 10 000 Kč. Jak je vidět, poskytované finanční prostředky se rozdělují do dvou skupin: realizace opatření a technická asistence projektu. Technická **asistence zahrnuje** přípravu, implementace a administrace programu NZÚ, hodnocení a kontroly, poradenství a audity. V rámci podprogramu (náklady na administraci) bylo navrženo [75] [76].

- Podprogram NZÚ pro rodinné domy;
- Na podporu bylo navrženo využít kolem 49 %, což je přibližně 12 661,1 mil. Kč;
- Podprogram NZÚ pro bytové domy;
- Na podporu bylo navrženo využít kolem 21 %, což je přibližně 5 426,2 mil. Kč.

Podle statistických dat získaných ze SFŽP v roce 2021 byly následující výsledky programu „Nová zelená úsporám“ [75] [76] [77]:

| Program NZÚ | Počet/Kč |
|-----------------------------------|------------------------|
| Celkový počet přijatých žádostí | 22 333 (2022*: 23 745) |
| Celkový počet vyplacených žádostí | 13 456 |
| Celková vyplacená částka | 2 774 700 000 Kč |

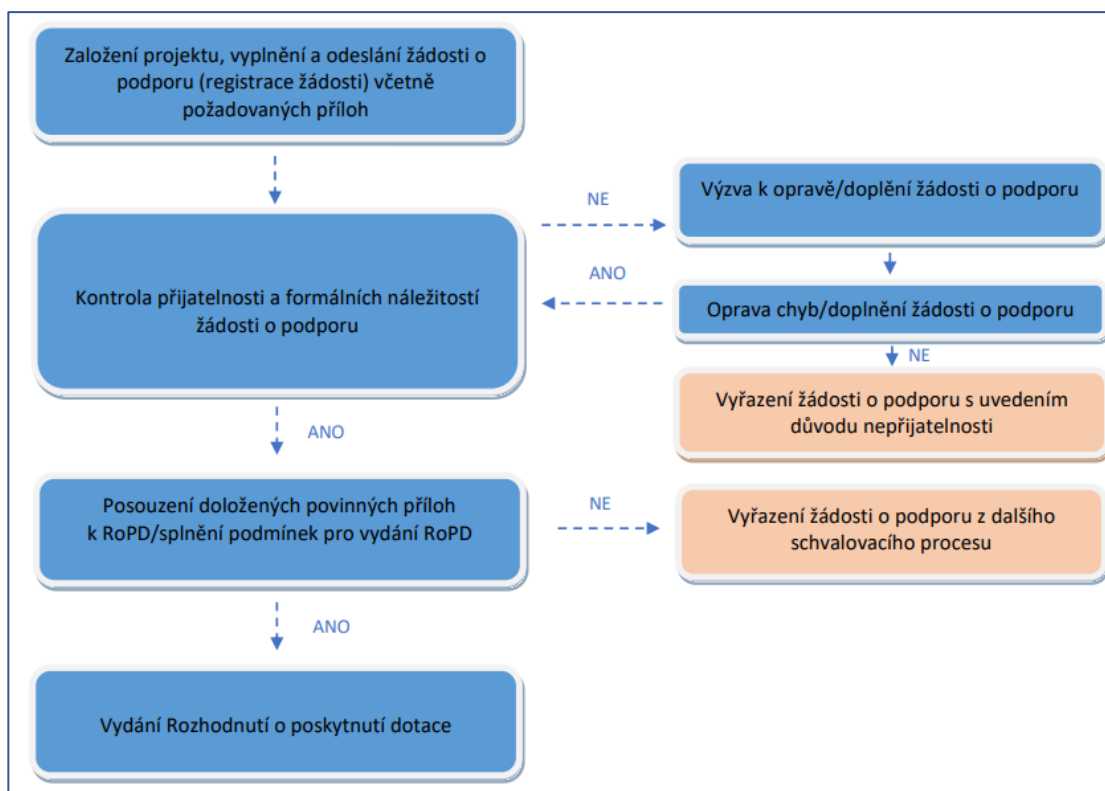
Tabulka 3. Výsledky programu NZÚ zdroj: SFŽP [74] [77]

Žádost o podporu je možné podat vždy v průběhu výzvy k podání žádosti. Obvykle časový harmonogram je obvykle zveřejněn na webových stránkách s popisem oblasti podpory a specifikace pravidel podání žádosti. **Žádost** o podporu se podává před realizace projektu, v průběhu i po realizace projektu. Žádost se vždycky podává požadovaným způsobem (webové stránky AIS SFŽP ČR), jinak není akceptovaná. Posouzení žádosti probíhá na základě správnosti všech údajů a doložených příloh. Kontrola spočívá v ověření, zda byly doloženy všechny doklady a zda žádost splňuje požadavky určené Fondem. V případě doložení dokumentů se lhůta pohybuje od 24 do 36 měsíců. Při jakékoliv opravě je možné požádat o prodloužení lhůty.

Například při rozhodování o pořízení FVE (v případě diplomové práce) je každý žadatel při podání žádosti povinen vyplnit online formulář a přiložit dokumenty a podklady, které jsou požadované [78]:

- Elektronický podpis (nutnou podmínkou pro podání žádosti);
- Uvést název projektu, anotace projektu, předpokládané datum zahájení a ukončení projektu;
- Popsat cíl projektu včetně instalovaného výkonu FVE a kapacity akumulace. Uvést, co bude zahrnuto mezi způsobilé výdaje projektu a přesnou adresu místa realizace;
- Příloha posouzení shody parametrů FVE;

- Smlouvu o připojení výroby elektřiny k elektrizační soustavě;
- Dokumenty k jednoznačnému prokázání vlastnických nebo jiných práv k nemovitostem;
- Prohlášení k žádosti o podporu;
- Výpis údajů o skutečném majiteli právnické osoby.;



Obrázek 17. Grafické schéma administrace žádosti o podporu [78]

Jakmile je žádost o podporu schválena, žadatel je povinen doložit **další dokumenty** [78]:

- Formulář pro posouzení podmínky podniku v obtížích (na vyzvání);
- Stavební povolení (v případě výroben do 20 kWp instalovaného výkonu není nutné dokládat stavební povolení);
- Prohlášení k žádosti o podporu.

V rámci NZÚ se provádí kontrola, která je v souladu s poskytnutím finančních prostředků za podmínky vyloučení úmyslného nebo neúmyslného zneužívání. Tyto kontroly **se rozdělují** na následující základní typy podle **časového** hlediska:

- Kontrola předběžná (ex ante)
 - Znamená, že kontrola bude probíhat po podání žádosti (projekt není realizován). Součástí kontroly je ověření stavu a verifikace údajů uvedených v žádosti:
- Kontrola průběžná (interim)
 - Kontrola se provádí v průběhu realizace projektu s cílem ověření dodržování postupu a podmínek NZU (podle řídicích dokumentů, kontrola faktur, certifikátů, předávacích protokolů).
- Kontrola (ex post)
 - Probíhá po dokončení projektu. Cílem je porovnání dokončeného stavu se smluveným.

- Ověření udržitelnosti projektu.

Další kontroly se dělí z hlediska formy:

- Kontroly dokladové
 - V průběhu ex ante, interim i ex post kontroly. Zaměřeno na ověření správnosti a reálnosti dokladu a uvedených údajů.
- Kontroly na místě
 - Kontrola na místě jako ex ante, interim a ex post. Ověření skutečného stavu.

Podle zprávy NZU vyplývá, že ze smluvních podmínek kontroly na místě, které už byly zmíněné, se provádí pouze u vzorku minimálně 5 % projektů.

Dalšími záležitostmi jsou:

- Vypracování protokolu o existujících nedostatcích subjektu (zda skutečný stav budovy odpovídá žádosti);
- Závěrečné vyhodnocení programu (projektu);
- Součástí je zpráva popisující plnění cílů programu, hodnoty parametru po dosažení cílů projektu, vyhodnocení snížení, například konečné spotřeby energie, zdůvodnění v případě odchylek, vyúčtování a finanční vypořádání prostředků.

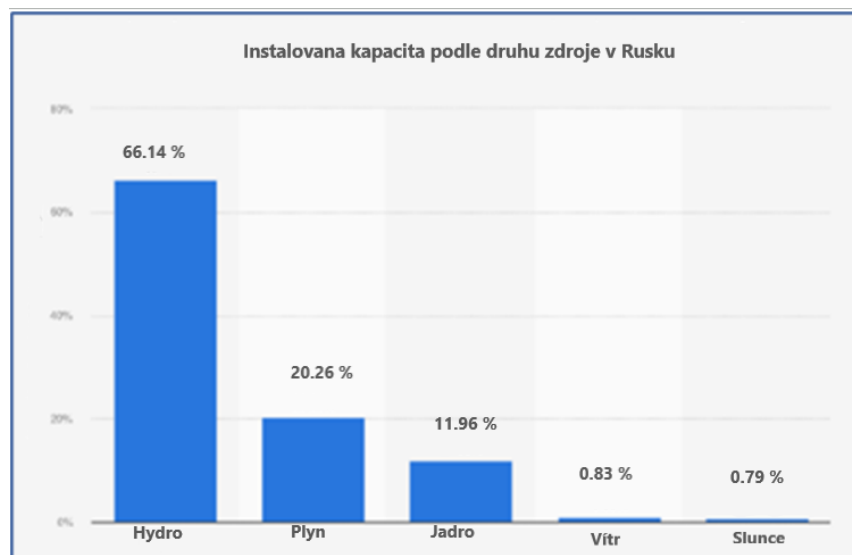
Při zhodnocení celého procesu dotačního programu jsou mezi nejdůležitějšími kroky zařazené následující fáze (náklady, které vznikají v průběhu podání žádosti):

- Získávání informace o typu a podmínkách dotačního programu.
- Rozhodnutí o podání žádosti.
- Výběr zpracovatele žádosti.
- Příprava dokumentu a podání žádosti.
- Přiložení dokladů o realizaci projektu (v případě podání žádosti po realizaci).

Podle studie z roku 2011 [49] tvořily **vyvolané náklady** kolem **10 %** výše poskytnuté dotace, tedy náklady spojené s realizací projektu a přípravou projektu (vypočtené na základě průměrných hodinových nákladů na práci), které zahrnovaly náklady na **čas** strávený s celou administrací (například příprava dokumentu a hledání informací) a sjednání smlouvy s externími dodavateli (příprava projektu) [75] [76] [46].

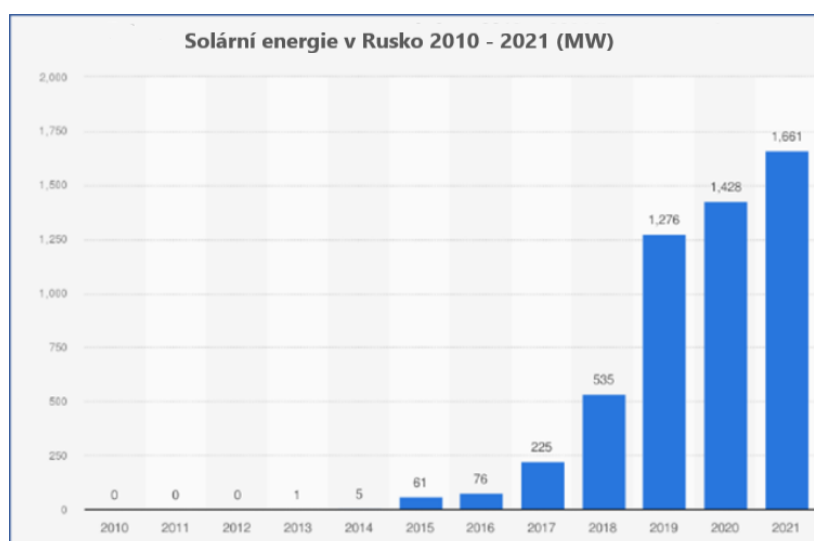
2.4.2 Rusko

Současné využití obnovitelné energie v Rusku je **velmi nízké**, i když země disponuje obrovským potenciálem v oblasti větrné, vodní, geotermální, solární energie a biomasy.



Obrázek 18. Obnovitelné zdroje energie v Rusku Zdroj: Statista.com [79] [80]

Výzvy, které jsou spojené s rozšířením využívání obnovitelné energie v Rusku, jsou značné [81]. Téměř každý region v Rusku má alespoň **jeden** nebo **dva** typy **OZE**, zatímco některé oblasti jsou bohaté na všechny typy zdrojů obnovitelné energie. Množství obnovitelné energie odpovídá přibližně **30 %** celkového primárního energetického mixu, zatímco technický potenciál se odhaduje na více než pětkrát větší [81]. V současnosti má Rusko 700 elektráren s celkovým instalovaným výkonem 243 GW: 165 GW tepláren spalujících převážně zemní plyn a uhlí, jaderných reaktorů 29,13 GW a vodních elektráren 48,5 GW. Dohromady výroba v roce 2018 tvořila 1091,7 TWh energie [82]. Vliv další instalované kapacity větrných, solárních a vodních elektráren na výrobu elektřiny se projevil v roce 2018, kdy výroba větrné energie v Rusku vzrostla o 69,2 % a z FV o 35,7 %. Kombinace větrných elektráren a FVE překročila hranici 1 TWh [82]. V roce 2021 byla výroba energie v Rusku celkem 1110 TWh (uhelné elektrárny – 192 TWh, plynové elektrárny – 466 TWh, ropa – 8 TWh, jaderné elektrárny – 222 TWh, vodní elektrárny – 214 TWh, větrné elektrárny – 4 TWh, slunce – 2 TWh, bioenergie – 0,49 TWh, další OZE – 0,44 TWh). Je vidět, že v roce 2022 tvořil podíl geotermální energie 66 % na celkové výrobě elektrické energie, zatímco plyn činil 20 % a jádro kolem 12 %.



Obrázek 19. Obnovitelné zdroje energie v Rusku Zdroj: Statista.com [79] [83]

V současné době se v Rusku také pomalu **rozvíjí** výroba **solární energie**. V roce 2010 byla na území Bělorodské oblasti otevřena první fotovoltaická elektrárna o výkonu 100 kW. V roce 2014 byla v Altajské republice zahájena také výstavba FV elektrárny o výkonu 5 MW. Uvažuje se o dalších podobných projektech, včetně projektů pro Primorský a Stavropolský kraj a Čeljabinskou oblast. Podle statistiky není objem využití sluneční energie velký (pouze letech 2014–2016 byly realizované projekty založené na OZE), ale rozvoj postupně **pokračuje** a potenciál je **poměrně vysoký**. Průměrný přírůstek OZE v průběhu let se pro Rusko odhaduje na cca 1,33 % (mezi 2020 a 2021 je 2,34 %) [84].

Podle analýzy různých energetických institucí se velikost sluneční energie za tři dny odhaduje jako velikost energie celé roční výroby na území. Vzhledem k poloze Ruska se úroveň slunečního záření značně liší, a to od 810 kWh/m² za rok v severních oblastech po 1400 kWh/m² za rok v jižních oblastech. Úroveň slunečního záření je také ovlivněna velkými sezónními výkyvy. Solární energie má největší potenciál na jihozápadě (severní Kavkaz, oblast Černého a Kaspického moře), na jižní Sibiři a na Dálném východě. Nejperspektivnější z hlediska využití solární energie jsou Kalmykie, Stavropolský kraj, Rostovský kraj, Krasnodarský kraj, Volgogradský kraj, Astrachaňský kraj a další jihozápadní regiony, Altaj, Primorský, Čitský kraj, Burjatsko a další jihovýchodní regiony. Kromě toho sluneční záření v některých částech západní a východní Sibiře a na Dálném východě převyšuje záření v jižních regionech. Tak například v Irkutsku dosahuje sluneční záření 1340 kWh/m², zatímco v Jakutsku je to 1290 kWh/m². Výroba energie pomocí slunce je stále v počáteční fázi a růst započal státem vytvořeným programem podpory OZE (na základě soutěže) od roku 2013. Základem programu bylo zaručení stabilního příjmu investorovi za podmínek včasného uvedení do provozu a dalších požadavků. Mechanismus **podpory OZE** byl schválen v roce 2015, ale taková struktura po 4 letech neprošla žádnými zásadními změnami v odvětví [85] [86].



Obrázek 20. Dopad slunečního záření v různých částech Ruska [86]

Podpora velkých podniků zabývajících se výrobou sluneční energií spočívá ve využití takzvaného „zeleného tarifu“, který investorovi zaručuje příjem ve výši 14 % po dobu 15 let v důsledku vyšších nákladů na služby pro spotřebitele. Účast v programu vyžaduje **výběrové řízení**, které se koná každoročně. Projekty jsou vypracovávány na základě regionálních žádostí [87] [88].

Postupně se připravuje návrh zákona, který umožní spotřebitelům, aby si sami vyráběli ekologickou elektřinu. **Plánuje se** umožnit instalaci PVE do 15 kW na **střechách rodinných domů**, vybavených systémem pro odvádění přebytků elektřiny do sítě. Prodejcem energie se za provoz účtuje poplatek na základě velkoobchodní ceny. Příjmy fyzických osob z tohoto zdroje nepodléhají zdanění [89] [90].

Podle Ministerstva energetiky Ruska od ledna 2022 je celková kapacita v oblasti solární energie 1,962 GW, což je přibližně 0,8 %. Po roce 2013, jak bylo uvedeno, se začal rozvoj PV a byla schválena státní podpora [89] [90]:

- V roce 2020 byla vydaná energetická strategie do roku 2035, která uvádí zvýšení podílu FV o 3–5 %. Nejvíce takové energie se vyrábí v jižním Rusku: Orenburská a Astrachaňská oblast, Kalmycko, Burjatsko a Baškirska. Podle ministerstva energetiky závisí nevratnost investic převážně na vysokých cenách elektrické energie, a proto se instalování PV může vyplatit i v regionech s nízkým slunečním zářením.
- Podle statistiky se většina instalovaných FV nachází ve velkých průmyslových výrobnách, podíl domácnosti nepřesahuje 0,5 %. Získání povolení na instalace není vyžadováno, v případě prodeje přebytků elektrické energie je potřeba uzavřít smlouvu s dodavatelem.
- Podle sdružení pro rozvoj obnovitelných zdrojů energie Ruska se předpokládá zvážení možnosti dotací pro občany na nákup solárních panelů od tuzemských výrobců, ale zatím se v současné době žádná dotace neuplatňuje.

V Rusku jsou **klasické zdroje** energie stále **dominantní**, především fosilní paliva, jako jsou ropa, zemní plyn a uhlí, proto se nepozoruje velký růst OZE [91] [92]. Z tohoto důvodu Rusko **nedisponuje** množstvím **dotáčnických** programů pro domácnosti. Ale například v současné době se realizuje státní program Ruska „Úspora energie a zvýšení energetické účinnosti“. V rámci programu jsou plánována opatření, která vedou k vyřazení starých neúčinných výrobních kapacit z provozu, zavádění nových technologií a nového vybavení novostaveb. Celkově má program komplexní charakter. Program je především určen pro majitele bytových jednotek a státních institucí. Část se financuje pomocí státního rozpočtu a část z prostředků obyvatel bytových domů. K opatřením patří [91] [92]:

- Opravy budov, rekonstrukce a modernizace podle požadavků energetické účinnosti;
- Demolice nebezpečných bytových jednotek;
- Zateplování a izolace společných prostor a bytů (instalace nových oken, instalace nových radiátorů);
- Výměna osvětlovacích zařízení (výměna žárovek za úsporné zářivky);
- Podpora nákupu nových energeticky účinných spotřebičů (praček, ledniček a mrazáků třídy A i výše);
- Použití energeticky účinných plynových kotlů (v rodinných domech).

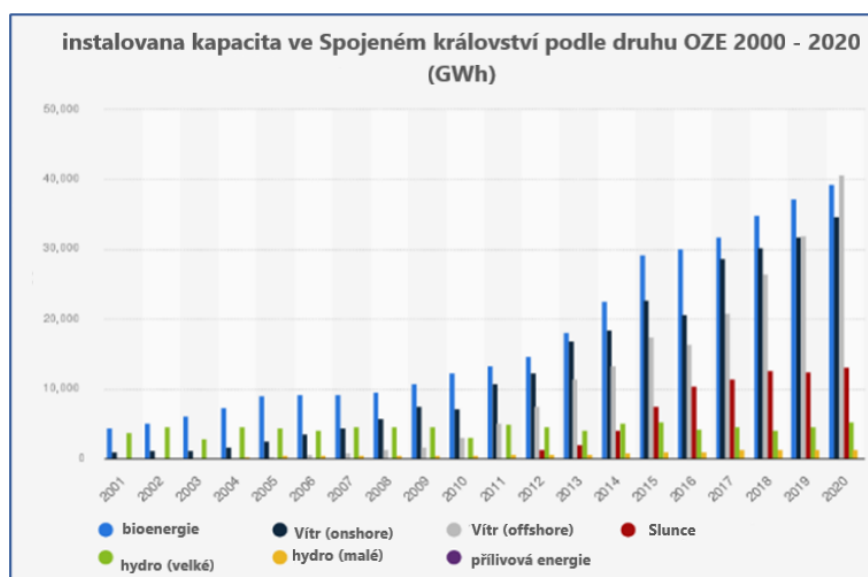
Jak už bylo uváděno výše, v roce 2021 bylo vydáno usnesení vlády o takzvaném zeleném tarifu, který umožňuje obyvatelům instalovat solární panely nebo jiné obnovitelné zdroje energie a prodávat přebytek elektřiny do sítě [91] [92].

Při porovnání Ruska a zemí EU se v Rusku většina dotačních programů zaměřuje na rozvoj obnovitelných zdrojů energie pro velké podniky a regiony, nikoliv na poskytování finanční pomoci domácnostem. Existují sice některé iniciativy, které mají za cíl podpořit využívání OZE v domácnostech, ale jsou spíše menšího rozsahu. Lze říci, že v oblasti podpory obnovitelných zdrojů energie pro domácnosti zaostává Rusko za některými zeměmi EU [91] [92]. Navíc analýza ukazuje, že Rusko je i nadále závislé na fosilních palivech, a to i navzdory vysoké energetické náročnosti. Podíl obnovitelných zdrojů energie v energetickém mixu je zanedbatelný a **neočekává se**, že by do roku 2035 vzrostl nad 1 % [89] [90].

2.4.3 Velká Británie

Prostředí pro využívání obnovitelných zdrojů energie ve Spojeném království se za posledních 15 let **neustále vyvíjelo**. Od roku 2015 do roku 2020 zaváděla vláda poměrně složitý regulační rámec a nové politiky. Zákon o změně klimatu od roku 2008 vytvářel **závazné cíle**, které se musely splnit, jako například snížení emisí skleníkových plynů do roku 2020 nejméně o 34 % a do roku 2050 o 80 % ve srovnání s úrovní v roce 1990.

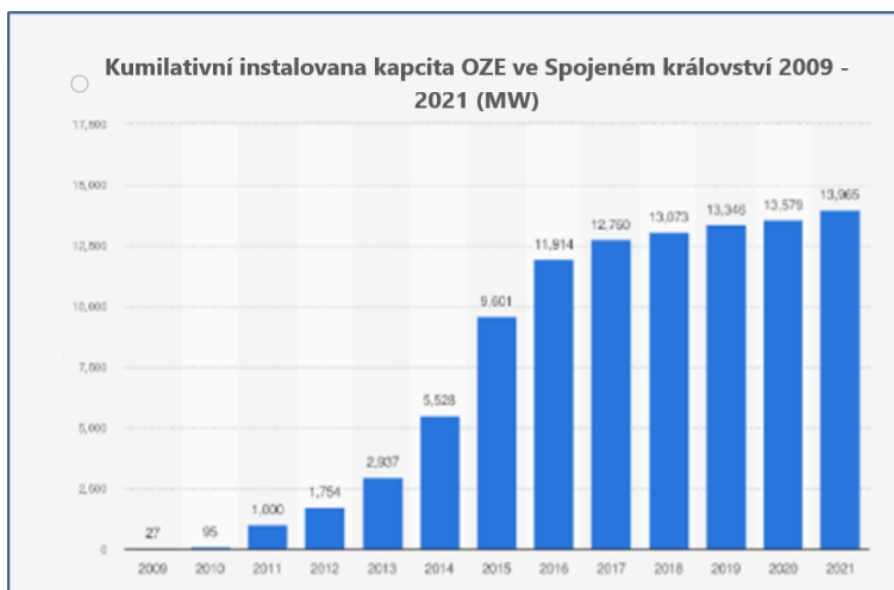
Obnovitelné zdroje energie tvoří významnou část v energetickém mixu Spojeného království, kde je rok 2020 prvním rokem, kdy se elektrická energie **vyráběla převážně z obnovitelných zdrojů** energie, přičemž kolem 43 % energie pocházelo z kombinace větrných, solárních, bioenergetických a vodních zdrojů.



Obrázek 21. Výroba OZE ve Spojeném království (UK) Zdroj: Statista.com [93] [94]

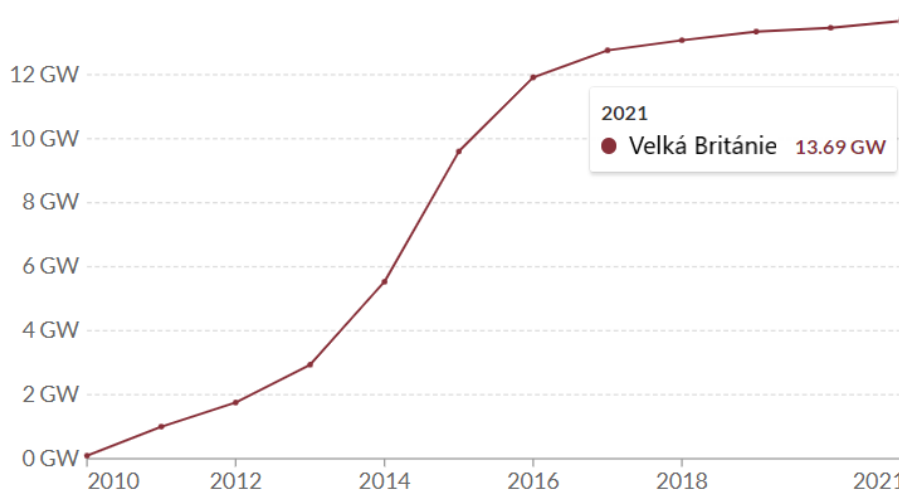
Na konci roku 1991 se obnovitelné zdroje podílely na celkové výrobě elektřiny ve Spojeném království pouze 2 %. Potom do roku 2013 se tento podíl zvýšil o 14,6 %. V roce 2017 se Velká Británie stala jedním z evropských lídrů, kteří **rozšířili** výrobu energie z obnovitelných zdrojů. V roce 2019 výroba elektřiny z OZE poprvé překonala výrobu z fosilních paliv a za nějakou dobu dosáhla historického maxima 85,1 %: vítr 39 %, slunce 25 %, jádro 20 % a voda 1 %. V roce 2021 bylo kolem 26,1 % celkové elektřiny vyrobeno pomocí větrných elektráren. Podíl bioenergie ve stejném roce činil 12,7 %, solární energie 1,8 %, což představuje nárůst o 24 % oproti roku 2020. Vodní energie tvořila 2,1 % v celkovém mixu

obnovitelných zdrojů energie. Podle statistiky byl rok 2020 pro Velkou Británii rekordní a od té doby se podíl OZE stále zvyšuje [93] [94].



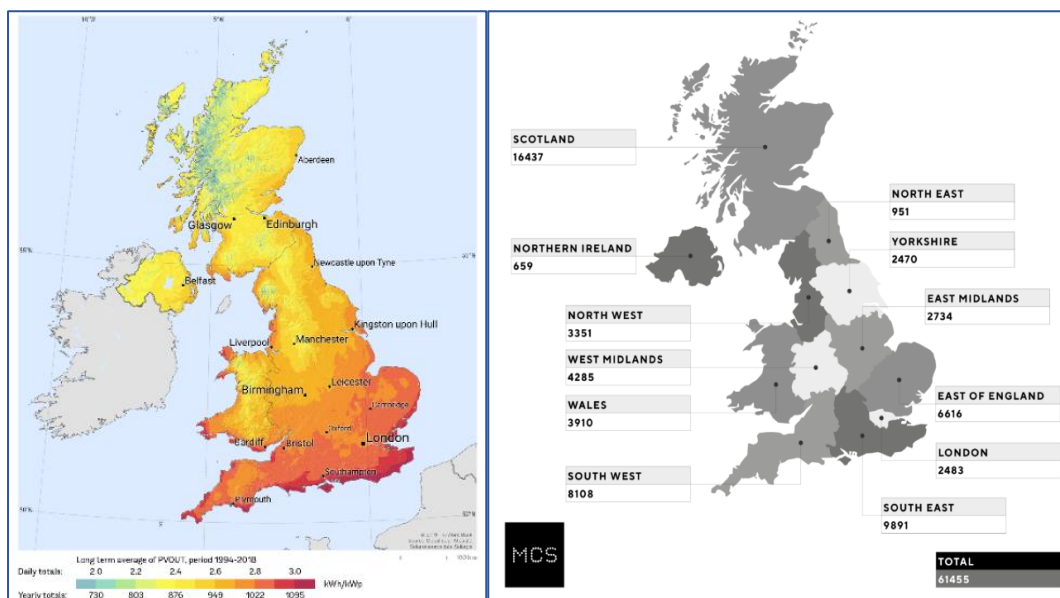
Obrázek 22. Výroba energie z OZE ve Spojeném království Zdroj: Statista.com [93] [94]

Velká Británie začala rozvíjet fotovoltaický průmysl již v roce 2011, kdy instalovaný výkon činil kolem 800 MW. V dalších letech se růst pomalu zpomaloval kvůli nízkým výkupním cenám a nižším dotacím. V roce 2016 činil celkový výkon FVE elektráren 9790 MW, což představuje růst o 21 % oproti roku 2015 (kolem 877 tisíc instalací FVE). Bylo spočítáno, že kolem 25 % výroby energie pocházelo z rodinných domů. V roce 2015 činil **podíl fotovoltaiky** na celkové výrobě energie z OZE 9,1 %. Již v roce 2019 kapacita vzrostla o 7 770 MW oproti roku 2014. Očekává se, že do roku 2023 kapacita vzroste o 2711 MW. V roce 2021 se fotovoltaika podílela na výrobě energie z obnovitelných zdrojů více než 10 % a na celkové výrobě energie více než 4 % [93] [94]. [95] [96].



Obrázek 23. Instalovaný výkon FV ve Velké Británii Zdroj: [97]

Velká Británie není charakteristická slunečným počasím a nedisponuje velkou plochou vyrábějící solární energii, proto FVE pokrývají jen malou část elektrické energie. Je zřejmé, že energetický potenciál je tím větší, čím jižněji se oblast nachází. Města jako Brighton a Bournemouth mohou vyrábět kolem 1100 kWh/m², zatímco města a vesnice na Skotské vysočině mohou vyrobit jen průměrně 800 kWh/m² na jihu a západu [98] [99].



Obrázek 24. Sluneční záření na území Velké Británie a počet instalací FV Zdroj: [98] [99]

Jak již bylo uvedeno dříve, podpora obnovitelných zdrojů energie byla během mnoha let jednou z prioritních otázek. Zavázání cílů do roku 2030 posunulo Velkou Británii tímto směrem dál a byly zavedeny další **systemy podpory**, především v FVE oblasti. Celkově existuje v současné době 6 programů podpory FVE pro domácnosti [100] [101]:

| Granty, programy a dotace | Doba konání | Možná úspora |
|---|--|---|
| <i>Energy company obligation 4 (ECO4)</i> | 1. duben 2022–březen 2026 | Instalace 50 % zdarma nebo úplné hrazení nákladů |
| <i>Smart Export Guarantee (SEG)</i> | 1. leden 2020 – neurčeno | 1–1.7penny/kWh |
| <i>0% DPH</i> | 1. duben 2022–březen 2027 | 37 137 Kč (£1 300) + instalace a poplatky za elektřinu |
| <i>Renrvable Heat Incentive (RHI)</i> | Nekoná (březen 2022) | 85 159 Kč (£2 981) |
| <i>Feed-in Tariff</i> | Nekoná (2010–2019, zaregistrovaní mohou i nadále využívat) | Generation Tariff (sazba na výrobu) – 6.38 – 13.88penny per kWh Export Tariff (sazba na prodej) – 4.77penny per unit |
| <i>Free Solar Panel Scheme</i> | Nekoná (březen 2019) | Instalace zdarma 142 837 Kč – 314 242 Kč (£5 000–£11 000) |

Tabulka 4. Program podpory FV ve Velké Británii Zdroj: [100] [101]

Program ECO4 umožňuje domácnostem, které mají nízké příjmy, nahradit stávající způsob vytápění účinnějším a ekologičtějším a také nainstalovat solární panely. Pro získání dotace musí domácnost splňovat určité podmínky a požadavky. Existuje také podprogram ECO4 LA Flex, který na základě věku, počtu obyvatel, stavu domu umožňuje poskytnout dotaci více domácnostem ve Velké Británii [100] [101].

Další nabízená služba se nazývá Smart Export Guarantee, jež umožňuje malým fotovoltaickým elektrárnám vydělávat peníze pomocí prodeje přebytečné elektřiny do sítě.

Následující podporou je snížení DPH (nulové DPH) na potřebné materiály při instalaci fotovoltaických panelů. V kombinaci s jinými podporami se dají snížit náklady o polovinu a více. Existují také podmínky, které má investice splnit při získání podpory: současně je třeba investovat do dalšího druhu

úspory energie jako zateplování a je potřeba instalace dalších produktů souvisejících s celkovou investicí. V současnosti je program nahrazen novou podporou související s nahrazením typu vytápění (Boiler Upgrade Scheme). Platí pro různé typy energetických opatření.

Feed-in Tariff funguje na principu prodeje přebytečné vyrobené energie z instalovaných fotovoltaických panelů. Získaná částka se liší podle velikosti systému, typu technologie a doby instalace. Zaregistrovaní zákazníci mohou využívat FIT po dobu 200 let od začátku registrace. Sazby jsou rozděleny do dvou typů: první sazba pro spotřebovanou elektřinu a druhá sazba pro přebytečnou energii určenou k prodeji [100] [101].

Poslední typ podpory, který byl platný do roku 2019, umožňoval instalaci solárních panelů od společnosti zdarma na 25 let s podmínkou malých příjmů domácnosti. Sjednaná smlouva byla zacílena na to, že domácnost by splácela dluh prodejem přebytečné elektřiny [100] [101].

I pře ukončení některých programů cílených na FVE a zavedení změn **počet** domácností instalujících **FVE** panely **značně roste** a předpokládá se, že tento růst bude i **nadále pokračovat**. Rozličné analýzy ukazují, že začátek roku 2022 prokázal zvýšení kapacity o 4 GW a pravděpodobně dojde k dalšímu zvýšení kapacity a rozvoje oblasti [100] [101].

3. Metodologie

Tato práce si klade za cíl **prozkoumat motivace** domácností instalovat FVE na střeše rodinného domu. Dílčím cílem je výzkum **chování domácností** při rozhodování o pořízení fotovoltaické elektrárny a následná analýza potřebného času na instalaci a uvedení do provozu. Podstatou je **zjištění motivací** pro investice do obnovitelných zdrojů energie a odhadu výše transakčních nákladů (administrativní náročnosti), které jsou spojeny s celým procesem implementace FVE v rodinných domech. Základem je kvantitativní dotazování (dotazníkové šetření), které umožňuje získat poznatky o vnímání FVE domácností v různých zemích.

3.1 Výběr případové studie

Počet domácností, které se chystají instalovat **fotovoltaickou elektrárnu**, s každým rokem **roste**. Podle scénáře [102] „Net Zero Emissions by 2050“ počet instalací do roku 2030 globálně vzroste z 25 milionů na 100 milionů z důvodu zvýšeného zájmu o „zelenou energii“. Kolem jedné třetiny z celkového instalovaného výkonu pochází z rezidenčního sektoru. Vzhledem k tomu, že domácnosti **přecházejí** na elektrické vytápění a chlazení (tepelná čerpadla, přímotopy), na elektromobilitu, poptávka po FVE bude i nadále růst. Zejména instalace fotovoltaických systémů na **střechách** budov a rodinných domů přispěje ke zvýšení dekarbonizace, snížení cen elektrické energie a zvýšení komfortu obyvatel. Díky rozšířením inovací, vývoje nových technologií, zavádění dotačních programů umožňují domácnostem vyrábět a prodávat elektrickou energii i přispívat k plnění zeleného údelu. Současně ale **náklady** na instalace v posledních desetiletích **poklesly** o 80 %, což znamená pro domácnost s nižšími příjmy možnost využít potenciál sluneční energie.

Z důvodu **růstu zájmu** o fotovoltaické elektrárny na střechách je **hlavním cílem** diplomové práce prozkoumat motivace domácností investovat do solárních panelů. Jedná se o mnohostranné efekty (které přináší využití OZE – FVE), faktory, které ovlivňují rozhodování domácností o pořízení, a také o administrativní náročnost vyřizování celého procesu. Případová studie zkoumá tři vybrané země, jimiž jsou **Česká republika, Spojené království a Rusko**. Země byly také vybrané na základě energetického mixu a rozvoje sektoru solární energetiky celkově. Nejdůležitějšími výstupy případové studie jsou faktory a důvody investování do FV v jednotlivých zemích, transakční náklady vstupující do analýzy jako sekundární faktory a další možné činitele rozhodovacího procesu.

3.2 Způsob získávání dat

Ke sběru dat pro praktickou část zkoumání motivace domácností investovat do FVE byla **použita dotazníková metoda**, tedy dotazníkové šetření. Dotazník byl vytvořen pro každou zemi zvlášť **na základě** používaného jazyka, příjmu domácností, příslušné měny a rozdělení země podle regionů. Dotazník je sestaven v elektronické podobě pomocí webové aplikace **Google Forms**, která umožňuje sbírat všechny odpovědi respondentů dohromady.

Dotazník pro zjištění motivací pro instalaci FVE a pro odhad administrativní náročnosti

Zjištění motivací instalace FVE a odhad administrativní náročnosti

Vážená paní, vážený pane, velmi děkuji za Váš čas, který věnujete vyplnění dotazníku. Všechny Vámi poskytnuté údaje a informace budou zpracovány a využity pouze pro účely mé diplomové práce, která se zabývá zjištěním motivací pro investice do obnovitelných zdrojů energie, a odhadu výše transakčních nákladů (administrativní náročnosti), které jsou spojeny s celým procesem implementace FVE v rodinných domech.

Obrázek 25. Dotazník v Google Forms Zdroj: Vlastní zpracování

Questionnaire to determine motivations for PV installation and to estimate the administrative intensity

Dear Madam, Dear Sir, Thank you very much for your time in completing the questionnaire. All the data and information provided by you will be processed and used only for the purpose of my thesis, which deals with identifying the motivations for investing in renewable energy sources, and estimating the amount of transaction costs (administrative intensity) that are associated with the whole process of implementing PV in family houses.

Анкета для определения причин установки солнечных панелей (PV) и оценки транзакционных издержек

Определение причин для установки солнечных панелей (PV) и оценка транзакционных издержек
Большое спасибо за то, что уделите время заполнению анкеты. Все данные и информация, предоставленные вами, будут обработаны и использованы только для целей моей научной работы, которая посвящена выявлению причин инвестирования в возобновляемые источники энергии и оценке доли транзакционных издержек, связанных со всем процессом внедрения PV в домах.

Obrázek 26. Dotazník v Google Forms v jiných jazycích zdroj: Vlastní zpracování

Před výsledným zahájením rozesílání dotazníku do jednotlivých zemí byla provedena pilotní zkušební studie, která měla za úkol identifikovat otázky, které by bylo třeba upravit, a otázky, které je vhodné ponechat beze změn, a jež umožnila také otestovat celý dotazník (srozumitelnost, jednoznačnost, správnost otázek). **Pilotní verze** dotazníkového šetření se zúčastnili celkem 2 respondenti, kteří vyzkoušeli odpovědět na uvedené otázky. Na základě následujících výsledků a zpětné vazby byly **upraveny** některé

vybrané **otázky** (změna, vynechání, přidání nových otázek – aby byl dotazník co nejpřesnější) tak, aby byly více srozumitelné a vyhovující (byly vyhodnoceny různé faktory jako například jasnost formulace jednotlivých otázek, adekvátnost nabízených odpovědí, složitost dotazníku, umístění otázek v dotazníku). Kromě jednotlivých úprav byl **vypočten přesný čas** potřebný na vyplnění dotazníku v normálním tempu (aby nebyl příliš náročný a získané výsledky byly co nejrelevantnější), což se odhaduje **10–15 minut**. Dotazník je tvořen pouze pomocí zaškrtačích otázek (uzavřených otázek), které zjednodušují vyplnění jednotlivých částí. Pro **distribuci** dotazníků byly využity různé způsoby. Hlavním cílem bylo oslovit co nejvíce lidí z různých oblastí a regionů jednotlivých zemí, proto se dotazník posílal do **společností** zabývajících se montáží a instalací solárních panelů (v uvedených zemích, cca 200–300 společností), byl zveřejněn na **sociálních sítích** (Facebook, Twitter a další), využita byla také pomoc **známých a kolegů** (kteří mají solární panely na střeších a fasádách budov). Náhodně vybrané společnosti byly oslovovány přímo přes e-mail a následně požádány o vyplnění a distribuci i preposílání dotazníků. Cílem dotazníkového šetření bylo zjistit, jaký je **názor veřejnosti** (domácností) na fotovoltaické elektrárny, jejich vztah k pořízení, motivace.

Dotazník je členěn do **tří částí**. První část je věnovaná **motivaci** pro pořízení FVE (část A), druhá **administrativním nákladům** spojeným s pořízením FVE (část B) a třetí obsahuje **obecné informace** o domácnosti (část C). Všechny části jsou společné pro všechny respondenty, kteří vlastní FVE. U každé části je navíc uveden bližší popis, pole pro výběr varianty a pole pro případný **komentář** na konci dotazníku spojený s popisem celkového procesu instalace.

První část dotazníku je zaměřena především na motivace respondentů instalovat fotovoltaické elektrárny na střeše rodinného domu. Jedná se o výběr varianty, která byla nejdůležitější při rozhodování o pořízení a montáži konkrétně v ČR, Spojeném království a Rusku. Jak bylo řečeno, byli osloveni jedinci z různých krajů a zemí, s různým věkovým zastoupením. Další část je zaměřena na zjištění investiční a administrativní náročnosti celého procesu pořízení a instalace systému FVE. Jedná se tedy jak o finanční náročnost dané investice, tak také o časovou náročnost aktivit spojených s jejich pořízením. Transakční náklady jsou náklady na čas, který je nezbytný pro získání informací a pořízení systému FVE, kromě samotné investice. Poslední část obsahuje osobní charakteristiku dotazovaných domácností, kde se jedná o věk respondentů, vzdělání, geografickou polohu (klimatické podmínky, sluneční záření), příjem domácností, spotřebu energie a zda se využívá elektrické topení. Ze všech oslovených v České republice odpovědělo 101 jedinců, ve Spojeném království 22 jedinců a v Rusku 6 jedinců.

3.3 Způsob hodnocení dat

Hlavní formu výzkumu tvoří kvantitativní dotazování s pevně danou strukturou a **uzavřenými otázkami**, jak bylo uvedeno výše.

Kvantitativní výzkum je zaměřen na zjištění jednotlivých **faktorů** ovlivňujících rozhodování domácností (úspora energie, snížení environmentální zátěže, zmírnění změny klimatu). Cílem je zjistit hnací sílu, která působí na motivaci respondentů. Kvantitativní analýza je využívána především pro vyhodnocení kvantitativních metod, jako jsou názory, chování a motivy lidí. Získané odpovědi se nedají

změřit a kvantifikovat, ale je třeba je posoudit, analyzovat a vyhodnotit. Kvantitativní část obsahuje měření transakčních nákladů, které jsou součástí FV systému od začátku rozhodnutí o pořízení až po uvedení celého systému do provozu. Kvantitativní analýza je zpravidla jednodušší metodou, kterou lze měřit a kvantifikovat. Pro vyhodnocení se využívají statistické metody.

Pro vyhodnocení získaných dat pomocí dotazníkového šetření byly zvoleny následující metody:

- Využití kontingenčních tabulek (kontingenční analýza – zobrazení vzájemného vztahu a vazeb údajů);
- Absolutní a relativní četnost odpovědí (sloupcové grafy – histogramy a koláčové grafy);
- Grafická interpretace získaných dat.

Celé šetření bylo zpracováno podle etických pravidel. Respondenti byli informováni o cílech výzkumu a bezpečnosti vyplnění (anonymizace). Získaná data byla využita pouze k účelu diplomové práce.

3.4 Analýza a ekonomické hodnocení

Transakční náklady představují předpokládanou **časovou náročnost** každé aktivity, která byla prováděna během celého procesu pořízení FVE. Náklady na realizaci projektu FVE jsou zkoumány a vypočteny podle stráveného času a hodinové mzdy. **Hodinová mzda** pro určení transakčních nákladů je stanovena na základě údajů z Českého statistického úřadu a dalších parametrů:

- *Průměrná hrubá měsíční mzda [Kč];*
- *Daň z příjmů [%];*
- *Průměrná čistá mzda [Kč];*
- *Pracovní doba za měsíc [h];*

$$\text{Průměrná čistá mzda} = \text{Průměrná hrubá měsíční mzda} \cdot (1 - \text{Daň z příjmů})$$

$$\text{Hodinová mzda} = \frac{\text{Průměrná čistá mzda}}{\text{Pracovní doba za měsíc}}$$

3.5 Mnohostranné efekty v rozhodování

První část šetření je založena na **zkoumání motivací** domácností instalovat FVE na střeše rodinného domu. Jedná se o pozitivní – mnohostranné efekty, které přináší obnovitelný zdroj energie. Faktory – motivace použité v dotazníkovém šetření byly **založené** na **předchozích** provedených studiích. Cílem této části je zjištění, které faktory jsou nejdůležitější pro domácnost při rozhodování (sociální, ekonomické, environmentální).

| | Velmi důležité | Spíše důležité | Spíše nedůležité | Zcela nedůležité |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Snížení nákladů na... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Nízké náklady na ú... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Dotace na snížení ... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Příležitost vydělat ... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Dlouhá záruka na v... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Snížení emisí skle... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Zlepšení životního ... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Příspěvek k socioe... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Zmírnění změny kli... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Zvýšení nezávislos... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ochrana střechy o... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Zvýšení hodnoty n... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Obrázek 27. Faktory rozhodování FVE Zdroj: Vlastní zpracování, Google Forms

Na základě výše uvedené rešerše literatury byla připravena následující tabulka, která reprezentuje **faktory**, jež mohou mít vliv na rozhodovací proces a které byly využity v dotazníkovém šetření:

| Faktor, který byl důležitý pro domácnost při pořízení FVE | Míra důležitosti |
|--|--|
| <i>Snížení nákladů na elektřinu – úspora energie</i> | |
| <i>Nízké náklady na údržbu</i> | |
| <i>Dotace na snížení nákladů na pořízení</i> | |
| <i>Příležitost vydělat peníze</i> | <input type="radio"/> Velmi důležité |
| <i>Dlouhá záruka na výkon fotovoltaických panelů</i> | <input type="radio"/> Spíše důležité |
| <i>Snížení emisí skleníkových plynů</i> | <input type="radio"/> Spíše nedůležité |
| <i>Zlepšení životního prostředí</i> | <input type="radio"/> Zcela nedůležité |
| <i>Příspěvek k socioekonomickým faktorům – zaměstnanost, zlepšení veřejného zdraví</i> | |
| <i>Zmírnění změny klimatu</i> | |
| <i>Zvýšení nezávislosti na konvenčních zdrojích energie</i> | |
| <i>Ochrana střechy od vnějších podmínek</i> | |
| <i>Zvýšení hodnoty nemovitosti</i> | |

Obrázek 28. Faktory ovlivňující rozhodování Zdroj: Vlastní zpracování

První otázkou části C dotazníkového šetření je věk domácnosti, který se pohybuje od 18 do více než 65 let. **Dřívější analýzy** také prokázaly závislost mezi příjmem domácností a investováním do fotovoltaických systémů. Průměrný příjem byl vybrán podle zkoumané země, tedy v ČR na rok 2022 činí průměrný příjem 38 911 Kč, ve Spojeném království 2 181 GBP a v Rusku 57 244 RUB. Dalším faktorem ovlivňujícím rozhodování je sociální postavení a vzdělání. Fischer a Sauter (2004) [69] tvrdí, že počet instalací FVE závisí na vzdělání respondentů. Studie, která byla prováděna v letech 2008–2016, zjistila, že kolem 60 % respondentů mělo vysokoškolské vzdělání. Následující tabulka uvádí všechny další faktory:

| Charakteristika domácností |
|--|
| <i>Věk domácnosti</i> |
| <i>Nejvyšší dosažené vzdělání</i> |
| <i>Geografická poloha (oblast, region)</i> |
| <i>Celkový měsíční příjem domácnosti</i> |
| <i>Druh vytápění (elektrické topení, jiné)</i> |

Tabulka 5. Charakteristika domácností – dotazníkové šetření Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 29. Část C – dotazníkové šetření Zdroj: Google forms vlastní zpracování

3.6 Transakční náklady

Pořízení solárních panelů je rozhodnutí, do něhož lidé obvykle investují jak **úsíli**, tak i **čas**. Přijetí rozhodnutí je proces, který zpravidla musí shromáždit informace o dostupných možnostech, prozkoumat jejich výhody a nevýhody a učinit i realizovat rozhodnutí. Čas je důležitou složkou jakéhokoli rozhodovacího procesu.

Na základě definic vycházejících z ekonomické teorie lze definovat administrativní zátěž neboli transakční náklady v případě FVE jako náklady, které vznikly v důsledku zavádění implementace fotovoltaické elektrárny od začátku hledání informace do uvedení do provozu. Jak už bylo uvedeno, neexistuje jednoznačná definice transakčních nákladů a vždy záleží na situaci a procesu, který se zkoumá.

Zavádění instalace solárních panelů na střеше rodinného domu lze rozdělit do jednotlivých fází, které zahrnují různé etapy implementace až do konečného stavu. U projektu fotovoltaických elektráren jsou **transakční náklady** vynakládány na zajišťování informací o daném projektu (FVE), o technologii a inovaci, na plánování, vyjednávání smluv, čekání na materiál a samotnou montáž solárních panelů. Všechny fáze celého projektu se dají rozdělit do jednotlivých částí:

1. Plánování (hledání informace, dodavatele, příprava projektu);
2. Implementace (vyjednávání smlouvy, realizace projektu, čekání na materiály a instalace);
3. Monitoring a verifikace (výsledné vyhodnocení).

Není pravidlem, že administrativní náročnost musí být vyjádřena v penězích, ale i v jednotce času, tedy v hodinách. Jedná se o čas strávený nad celým procesem implementace fotovoltaické elektrárny. Pro výpočet administrativní zátěže se používá definice opportunity cost (náklady ušlé příležitosti). Předpokládá se, že během všech fází by žadatel mohl vydělávat peníze (**hodinová mzda**) namísto projektu FVE [63] [103]. Na základě teorie o transakčních nákladech bylo vytvořeno dotazníkové šetření. Kromě zmíněných otázek obsahuje dotazník i další: zda byla využita dotace a jaká byla celková pořizovací cena.

| Odhad transakčních nákladů |
|---|
| <i>Délka hledání úvodní informace ohledně fotovoltaiky</i> |
| <i>Délka rozhodování o pořízení FVE</i> |
| <i>Délka hledání dodavatele/installační společnost FVE</i> |
| <i>Délka vyjednávání s dodavatelem (od výběru dodavatele k podpisu smlouvy)</i> |
| <i>Čekání na dodávku potřebných materiálů</i> |
| <i>Čekání na instalaci panelů do uvedení do provozu (installační firma)</i> |
| <i>Provádění instalace panelů do uvedení do provozu (vlastní instalace)</i> |
| <i>Jednání s provozovatelem distribuční soustavy</i> |
| <i>Vyřizování žádosti o dotaci</i> |
| <i>Dotace na pořízení FVE</i> |
| <i>Celková cena pořízení celého fotovoltaického systému</i> |

Obrázek 30. Odhad transakčních nákladů Zdroj: Vlastní zpracování

Každá aktivita byla odhadována podle celkového **času**, který uběhl, než byla daná aktivita realizována (1), a čas přímo strávený danou aktivitou (2).

| Celkový čas (1) | Strávený čas (2) |
|--------------------------|--------------------------|
| <i>1–3 týdny</i> | <i>1–3 hodiny</i> |
| <i>4–6 týdnů</i> | <i>4–6 hodin</i> |
| <i>7–9 týdnů</i> | <i>7–9 hodin</i> |
| <i>10–12 týdnů</i> | <i>10–12 hodin</i> |
| <i>Více než 12 týdnů</i> | <i>13–15 hodin</i> |
| | <i>16–18 hodin</i> |
| | <i>19–21 hodin</i> |
| | <i>22–24 hodin</i> |
| | <i>Více než 24 hodin</i> |

Obrázek 31. Odhad transakčních nákladů Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě získaných údajů se počítají transakční náklady, tedy **administrativní náročnost** pořízení FV panelů (čas, který byl stráven na pořízení fotovoltaického systému).

| Aktivita realizována - Celkový čas (1) | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1-3 týdnů | 4-6 týdnů | 7-9 týdnů | 10-12 týdnů | Více než 12 týdnů |
| Jak dlouho jste... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jak dlouho jste... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jak dlouho jste... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jak dlouho jste... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jak dlouho jste... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jak dlouho trv... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| Otázka * | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Čas přímo strávený danou aktivitou - Strávený čas (2) | | | | | | | | | |
| | 1-3 hodin | 4-6 hodin | 7-9 hodin | 10-12 h... | 13-15 h... | 16-18 h... | 19-21 h... | 22-24 h... | Více ne... |
| Jak dlo... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jak dlo... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jak dlo... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jak dlo... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Obrázek 32. Transakční náklady, dotazníkové šetření Zdroj: Vlastní zpracování, Google Forms

Na obrázku výše vidíme část B dotazníku, který byl přeposlán respondentům pomocí webové stránky **Google Forms**. Jak již bylo uvedeno, transakční náklady byly rozděleny na celkový čas aktivity a na čas, který byl stráven přímo touto aktivitou. Celkový čas je rozdělen podle jednotlivých týdnů a strávený čas se vztahuje k hodinám. Pro každou zemi byl **vytvořen stejný dotazník v jazyce** používaném v dané zemi.

4. Výsledky

V této kapitole jsou uvedené **výsledky výzkumu** provedeného prostřednictvím dotazníkového šetření. Dotazník byl prováděn od 2. února 2023 do 5. dubna 2023 a zúčastnilo se ho celkem 129 respondentů, kde 101 respondentů je z České republiky, 22 je z Velké Británie a 6 je z Ruska. Na základě dotazníkového šetření byla prováděna analýza všech získaných odpovědí respondentů a stanoveny byly faktory ovlivňující rozhodování domácností pořídit FVE, což je cílem této diplomové práce.

4.1 Fotovoltaický systém na střeše rodinného domu

Jak už bylo uvedeno, dotazník byl **rozeslán subjektům** zabývajících se instalací fotovoltaických panelů. Do vzorku bylo zahrnuto kolem 300 subjektů pro každou zemi, která byla zkoumána. Navíc byly použity další nástroje jako sociální sítě (Facebook, Twitter, Vkontaktě), aby se dotazník mohl dostat

k většímu množství lidí. Během průběhu sběru dat byl dotazník nadále rozeslán. Celková doba fáze dotazování činila jeden měsíc (2.2.–5.3).

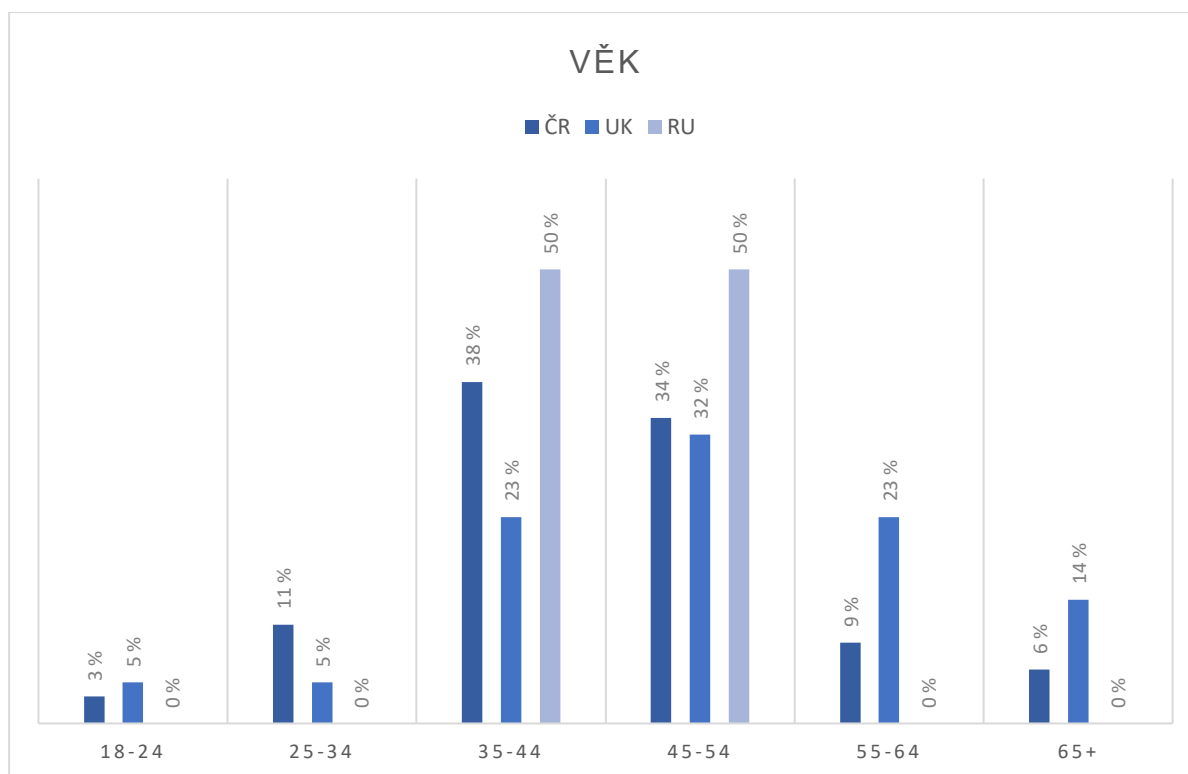
V **České republice** byla odezva na dotazník poměrně nízká, pouze 3 % z celkového počtu oslovených subjektů (10 reagujících ze 300). Nicméně díky zveřejnění dotazníku na sociálních sítích jako Twitter a Facebook se podařilo získat dalších 90 odpovědí.

V případě **Spojeného království** byla situace horší, pouze 2 % oslovených subjektů odpověděla a vyplnila dotazník (6 reagujících z 300). Avšak díky zveřejnění dotazníku na Facebooku ve skupinách o solárních panelech se podařilo získat dalších 16 odpovědí.

V **Rusku** byla odezva na dotazník ještě nižší než v předchozích případech a činila pouze 1 % z celkového počtu oslovených subjektů (3 reagující z 300).

Konečný počet respondentů v dotazníkovém šetření byl 129 (101 ČR, 22 UK, 6 RU). Dále jsou uvedeny sociodemografické charakteristiky umožňující detailněji popsat vlastnosti respondentů a lépe porozumět výsledkům získaným dotazováním. Jednotlivé tabulky také zahrnují i absolutní a relativní četnosti respondentů v rámci vybraných charakteristik.

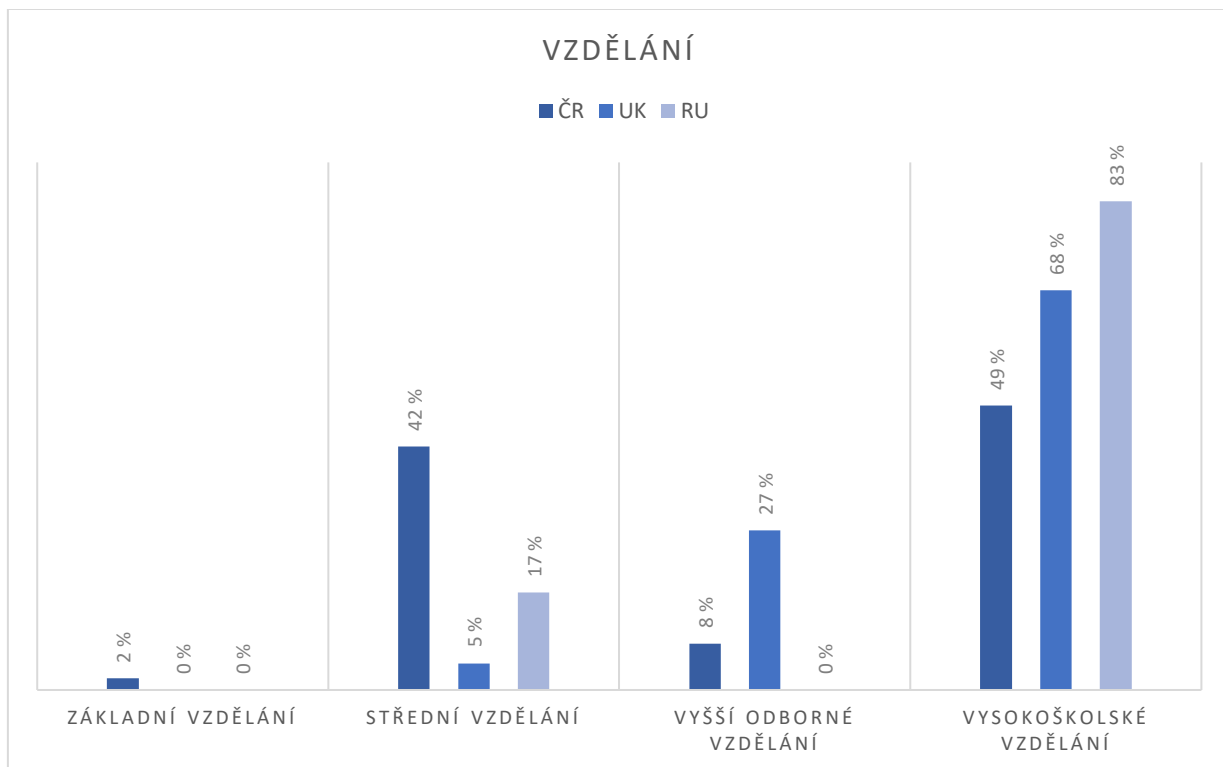
První otázkou části C, kterou vyplňovali respondenti, byla otázka týkající se jejich **věku**. Následující graf zobrazuje odpovědi v jednotlivých zemích.



Obrázek 33. Věk respondentů Zdroj: Vlastní zpracování

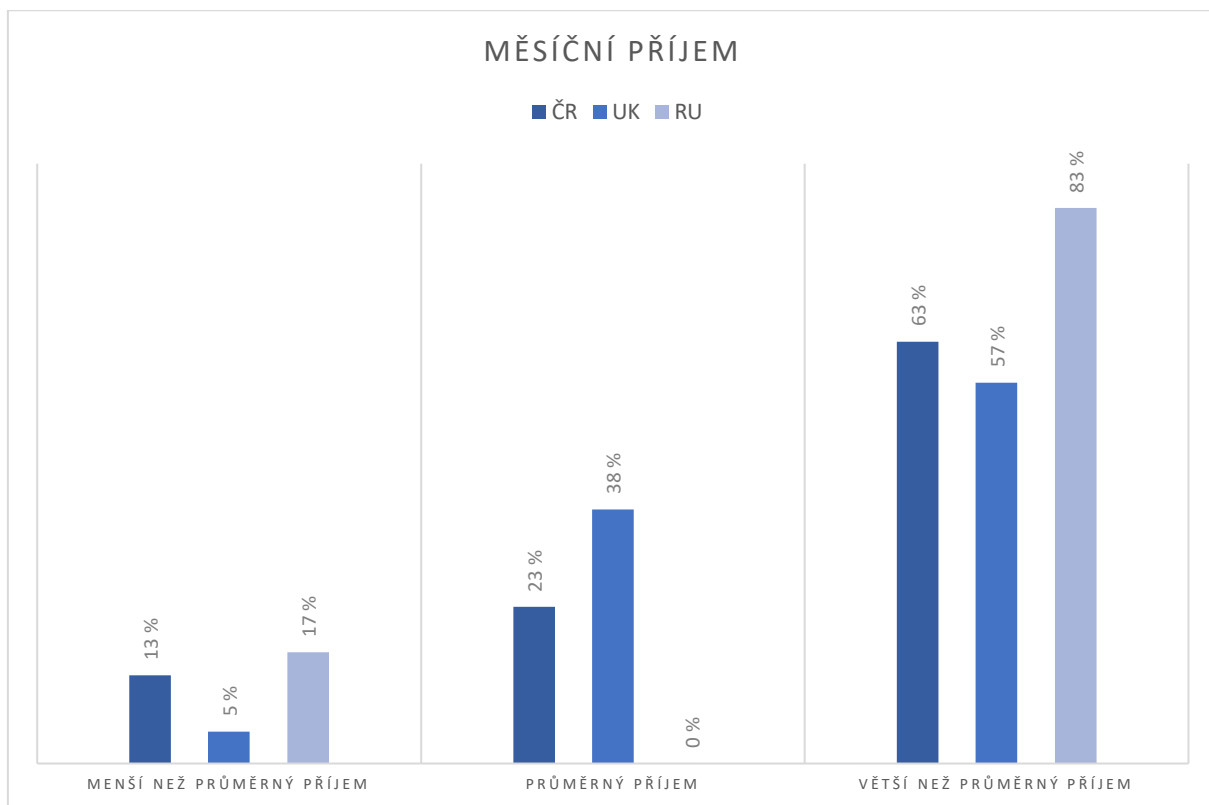
Jednou z hlavních sociodemografických charakteristik, která se často zkoumá v různých typech výzkumů, je **věk** respondentů. Tento parametr může **ovlivňovat** jejich názory, postoje a chování. Z tabulky je patrné, že **největší podíl** respondentů ze všech zkoumaných zemí spadá do věkové skupiny 35–54 let. V České republice převažuje věková skupina 35–44 let (38 %), ve Spojeném království 45–54 let (32 %) a v Rusku jsou odpovědi rozděleny mezi věkové skupiny 35–44 let (50 %) a 45–54 let (50 %). Důvody vyššího věku respondentů mohou být například finanční stabilita domácnosti, jež je důležitým faktorem,

protože instalace solárních panelů představuje zpravidla nákladnou investici. Lidé **vyššího věku** mají **stabilní příjem** a jsou více ochotni investovat do solárních panelů. Dalším důvodem je vlastní nemovitost, ve které již delší dobu bydlí, takže instalace solárních panelů může zvýšit její hodnotu. **Ekologické povědomí** je také spojeno s vyšším věkem, kdy už mají lidé větší přehled o klimatických změnách a potřebě ochrany životního prostředí, jsou tedy více motivováni investovat do OZE. Dalším sociodemografickým parametrem je vzdělání respondentů, které má také vliv na pořízení fotovoltaických panelů domácností.



Obrázek 34. Vzdělání respondentů Zdroj: Vlastní zpracování

Je vidět, že celkově nejvíce odpovědí je od respondentů s **vyšším a vysokoškolským vzděláním**, které tvoří největší podíl v porovnání s ostatními druhy vzdělání ve všech zemích. V České republice je 49 respondentů s vysokoškolským vzděláním, což představuje 48 % z celkového počtu respondentů. Na druhém místě se umístilo 42 respondentů se středním vzděláním. Ve Spojeném království je situace odlišná, 15 respondentů má vysokoškolské vzdělání (68 %) a 6 respondentů má vyšší odborné vzdělání, což představuje 27 %. V Rusku má nejvíce respondentů vysokoškolské vzdělání (83 %). **Vysvětlením** může být **lepší porozumění** technickým a ekonomickým aspektům souvisejícím s fotovoltaikou obecně u lidí, kteří mají vysokoškolské vzdělání. Tato skupina je schopna lépe pochopit výhody a nevýhody fotovoltaických panelů, zvážit náklady instalace a je také více zodpovědná vůči životnímu prostředí. Následující charakteristikou je měsíční příjem domácností, který ovlivňuje rozhodování o instalaci fotovoltaických panelů v domácnosti.



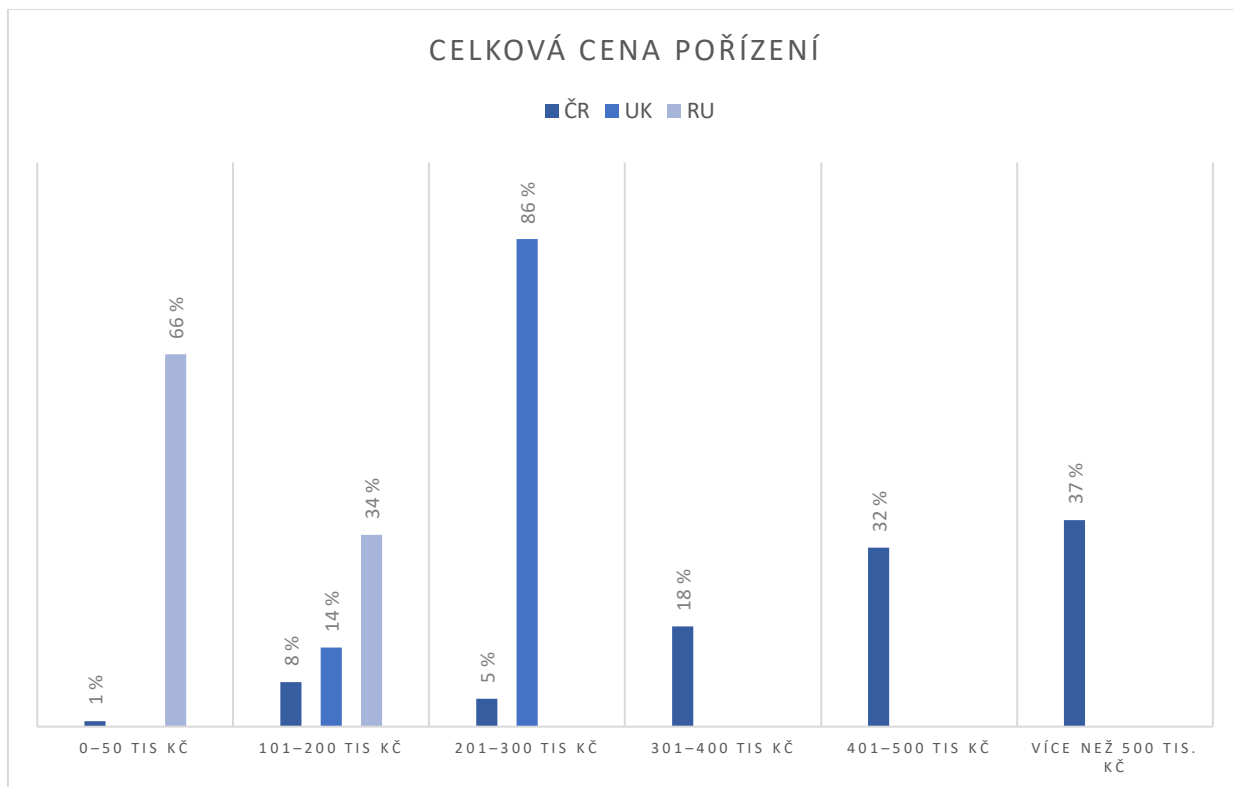
Obrázek 35. Měsíční příjem domácností v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování

Průměrný příjem v ČR na rok 2022 činí 38 911 Kč, ve Spojeném království 2 181 GBP a v Rusku 57 244 RUB. Tabulky ukazují, že **největší počet** respondentů má měsíční příjem, který je **vyšší** než průměrný střední **příjem**. V České republice má 24 % (nad 100 000 Kč) respondentů měsíční příjem vyšší než průměrný střední příjem. Na druhém místě je skupina s příjmem od 40 000 Kč do 80 000 Kč. Ve Spojeném království je situace trochu odlišná, kolem 29 % respondentů má příjem blízký průměrnému, ale ostatní mají příjem od 5 000 GBP a více. V Rusku většina respondentů, tedy 33 %, má měsíční příjem přesahující průměr (více než 80 000 RUB). Lze předpokládat, že vysoký příjem domácností může být jedním z faktorů, který ovlivňuje rozhodování o instalaci fotovoltaických panelů. Vyšší příjem může znamenat i **větší finanční schopnost** investovat do obnovitelných zdrojů energie a také snížení doby návratnosti investic. Na druhé straně domácnosti s nižším příjmem se snaží najít způsoby úspor energie a snížení nákladů na elektřinu a tím investovat do OZE. Navíc pokud domácnost produkuje více energie, než spotřebuje, může prodat její přebytek zpět do sítě a získat finanční odměnu. To může být pro tento typ domácností velkou motivací k investování do FVE.

Celková pořizovací cena **FV** systému **se skládá** z několika různých položek, jako jsou solární panely, střídače, kabely, příslušenství a další. Celková cena FV systému se také může **lišit** v závislosti na mnoha faktorech, jako jsou velikost a výkonová kapacita systému, typ a kvalita použitých komponentů. Nicméně v České republice se odhaduje, že průměrná celková cena FV systému se pohybuje v rozmezí 200 000 až 300 000 Kč v závislosti na kvalitě a výrobci použitých komponentů a dalších faktorech. Ve Spojeném království se pořizovací cena pohybuje kolem 5 500 GBP (cca 146 000 Kč; 18.05.2023 měnový kurz – 26,55 GBP) až 12 000 GBP (cca 319 000 Kč) a v Rusku tato cena činí přibližně 200 000 RUB (cca 53 000 Kč; 18.05.2023 měnový kurz – 3,77 RUB) až 300 000 RUB (cca 79 000 Kč). Podle grafu, který je

zobrazený výše, je zřejmé, že většina respondentů ve všech zkoumaných zemích odpověděla, že pořizovací cena FVE byla vyšší než průměrná cena, výjimkou bylo Rusko, kde se odpovědi rozdělily mezi jednotlivé kategorie.

Je důležité si uvědomit, že ceny se mohou lišit v závislosti na dodavateli, regionu (státu), velikosti systému a dalších faktorech. Je vhodné porovnávat nabídky od různých poskytovatelů a zvážit nejen cenu, ale také kvalitu a dlouhodobou spolehlivost FV systému.



Obrázek 36. Pořizovací cena fotovoltaických systémů Zdroj: Vlastní zpracování

Porovnáním nákladů na pořízení fotovoltaického systému v různých zemích a jejich přepočtem na české koruny je zřejmé, že nejlevnější FV systém je možné pořídit v Rusku, zatímco nejdražší systém je ve Velké Británii. V České republice nejvíce odpovědí o ceně FVE označilo sumu mezi 200 tis. Kč a 300 tis. Kč, jak bylo uvedeno výše.

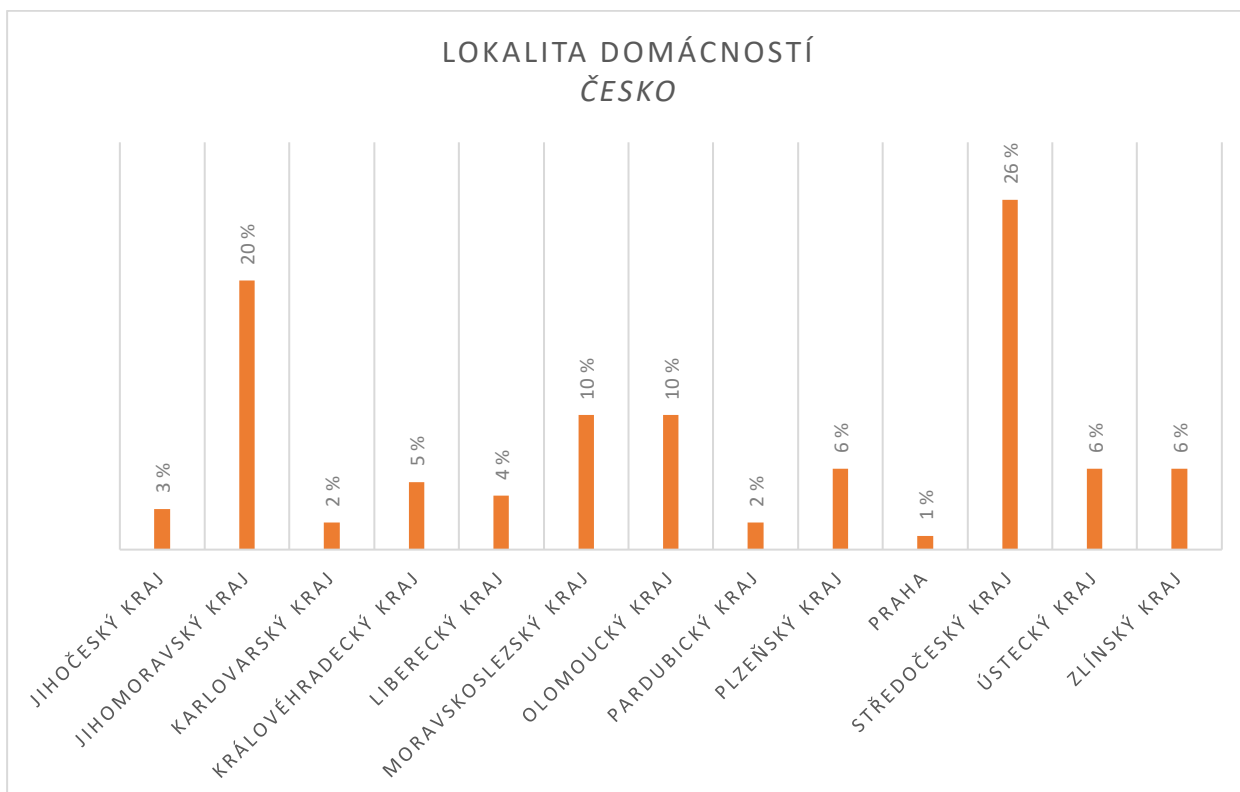
Je jasné, že **nelze plně** pořizovací cenu **srovnávat**, protože cena může zahrnovat několik různých složek, které ovlivňují pořizovací cenu fotovoltaického systému. Například cena solárních panelů závisí na jejich výkonu, typu a kvalitě. Do ceny také patří nosné konstrukce, rámy, příslušenství, invertor (který mění stejnosměrný proud produkovaný solárními panely na střídavý proud), elektrické přípojky a měřicí zařízení. Navíc je třeba zahrnout náklady na přepravu solárních panelů a dalších součástí systému [104].

Při pořizování FVE systému je možné zahrnout také náklady na bateriový systém. Baterie slouží k ukládání přebytečné energie vyrobené solárními panely a jejímu využití v době, kdy je sluneční záření nedostatečné, například v noci nebo za oblačného počasí. Náklady na bateriový systém se mohou lišit v závislosti na velikosti, kapacitě a kvalitě baterií, které se používají. Dále je třeba zohlednit náklady spojené s instalací baterií, příslušnou elektronikou a systémem řízení [104].

Existuje **několik důvodů**, proč většina respondentů uvedla vyšší pořizovací cenu. Například **nákup** a instalace FVE byly provedeny v období s **vysokými cenami** fotovoltaických systémů, což by mohlo

ovlivnit výsledky. Dalším faktorem je, že v některých zemích a oblastech může být **omezená konkurence** mezi prodejci FVE, což může vést k vyšším cenám pro zákazníky. Míra dotace také hraje roli. Respondenti ale často nezahrnovali do konečné sumy využitou **dotaci**, což může vysvětlit, proč většina respondentů uváděla vyšší pořizovací cenu. Posledním faktorem může být **složitost systému**, který byl instalován domácností, to také ovlivňuje pořizovací cenu FVE.

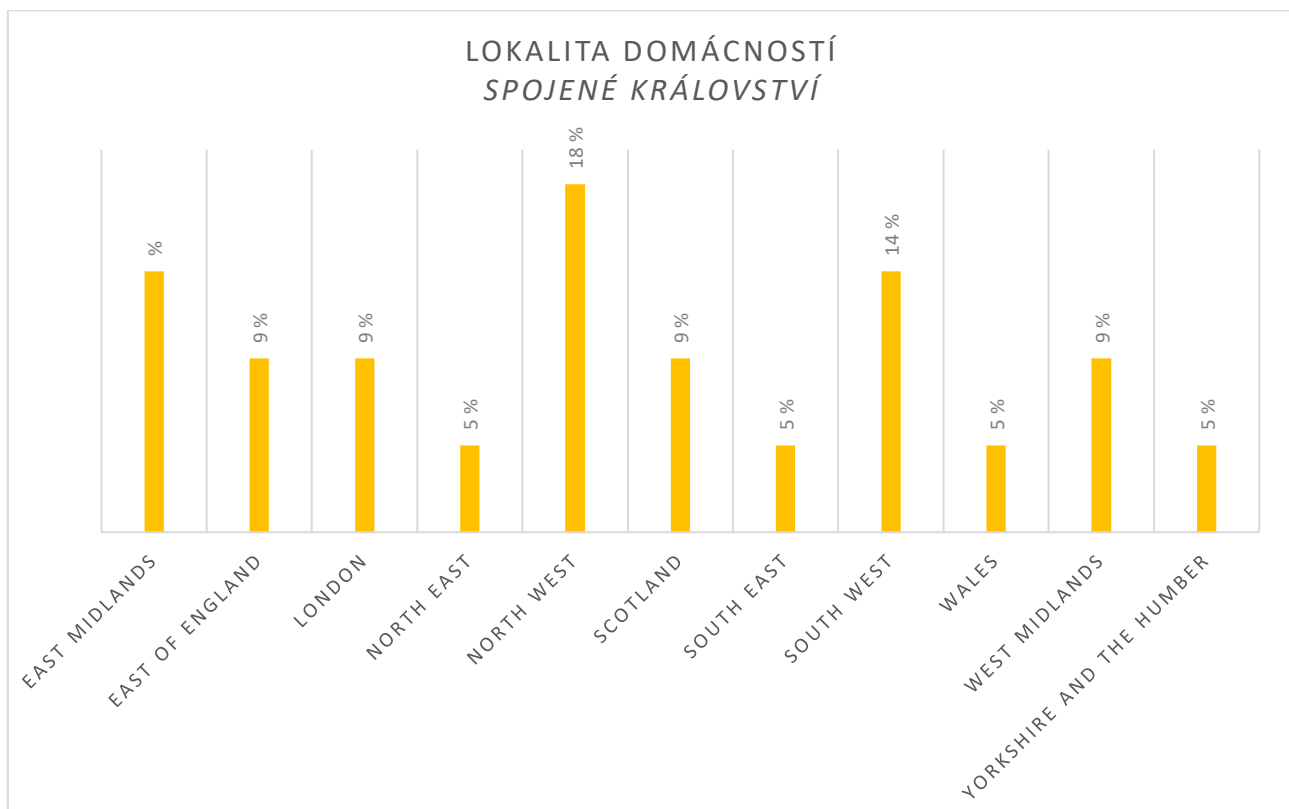
Kromě uvedených sociodemografických parametrů existují další jako například **lokality** a umístění domácnosti ovlivňující pořízení fotovoltaických panelů. Lze uvést, že poloha domácnosti má významný vliv na množství slunečního záření, které panely získají, a tím i na jejich výkon. Nevhodná poloha může být důvodem pro rozhodnutí fotovoltaické panely nepořizovat.



Obrázek 37. Umístění domácností s FV v Česku. Zdroj: Vlastní zpracování

V České republice se nejvíce respondentů nachází ve Středočeském kraji (26 %). Na druhém místě je Jihomoravský kraj (20 %), další jsou také Moravskoslezský a Olomoucký kraj s 10 %. Pro každý kraj v České republice platí odlišné podmínky pro využití solární energie a pořízení fotovoltaických panelů. Kromě toho jsou v některých krajích k dispozici větší dotace a výhodnější podmínky pro nákup a instalaci panelů. Je však důležité poznamenat, že v rámci výzkumu jsou **pokryty všechny** kraje České republiky. To je důležité, protože to umožňuje získat komplexní obraz o situaci v celé zemi.

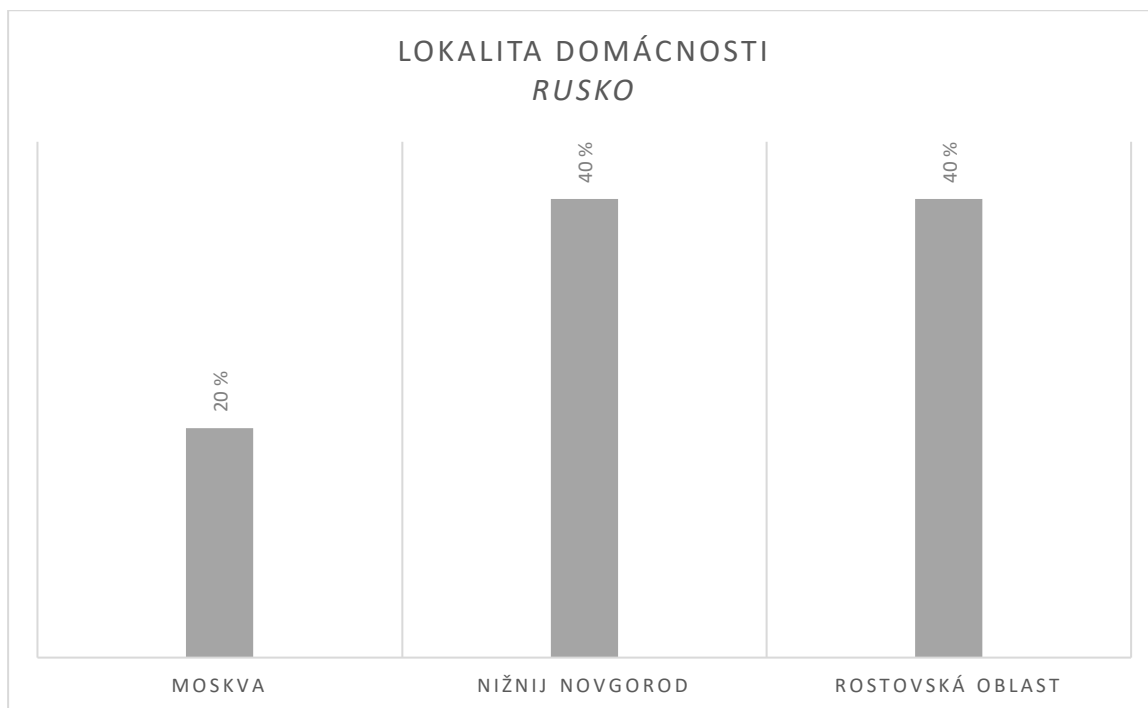
V České republice jsou nejvhodnější oblasti pro umístění solárních panelů (které mají více než 1 100 hodin slunečního záření ročně) Středočeský, Jihomoravský, Moravskoslezský a Olomoucký kraj, které odpovídají získaným odpovědím.



Obrázek 38. Umístění domácností s FV ve Spojeném království. Zdroj: Vlastní zpracování

V případě Spojeného království **nejvíce** respondentů, kteří mají solární panely, žije v oblasti North West (18 %), ale dalšími populárními lokalitami pro instalace solárních panelů jsou i East Midlands (14 %) a South West (14 %). I přes špatné klimatické podmínky je Spojené království vhodnou zemí pro instalaci solárních panelů. Většina oblastí ve Velké Británii získává více než 1 000 hodin slunečního záření ročně, což znamená, že je dostatečné množství sluneční energie, jež může být využita pro produkci elektrické energie.

Podle různých statistik se nejvíce slunečního záření a **nejvíce solárních panelů** nachází v takových regionech jako South West, South East, Yorkshire a Humberside a East, což téměř **odpovídá** získaným výsledkům.

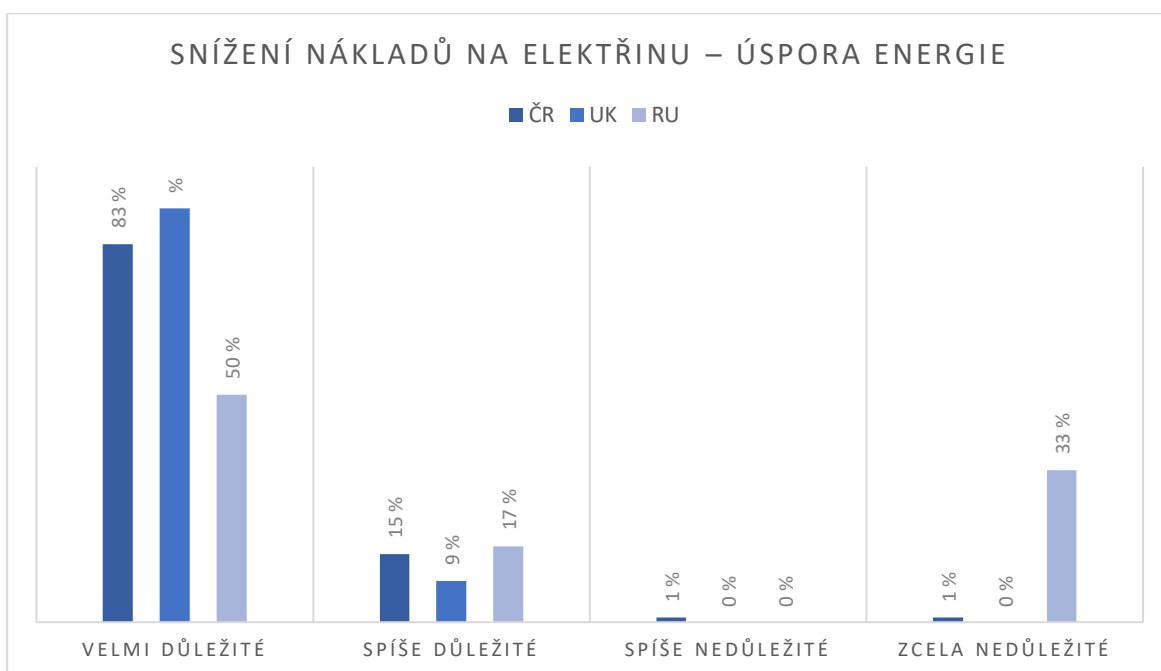


Obrázek 39. Umístění domácností s FV v Rusku. Zdroj: Vlastní zpracování

Z důvodu malého počtu odpovědí **nelze s jistotou** určit, které oblasti Ruska jsou nejpopulárnější pro instalaci solárních panelů, ale vzhledem k tomu, že je Rusko velká země s **rozmanitým** klimatem a geografii, je vhodné umístění panelů tam, kde je více slunečního záření a méně mrazů. Obecně jsou považovány za vhodné pro instalaci solárních panelů například Krasnodarský kraj, Stavropolský kraj, Rostovská oblast, ale také Moskva. Na základě získaných odpovědí je také **možné předpokládat**, že se pravděpodobně **nejvíce** instalují v oblastech jako Rostovská oblast (40 %), ale i v oblastech jako Nižnij Novgorod (40 %) s průměrným množstvím slunečního záření se instalace vyplatí.

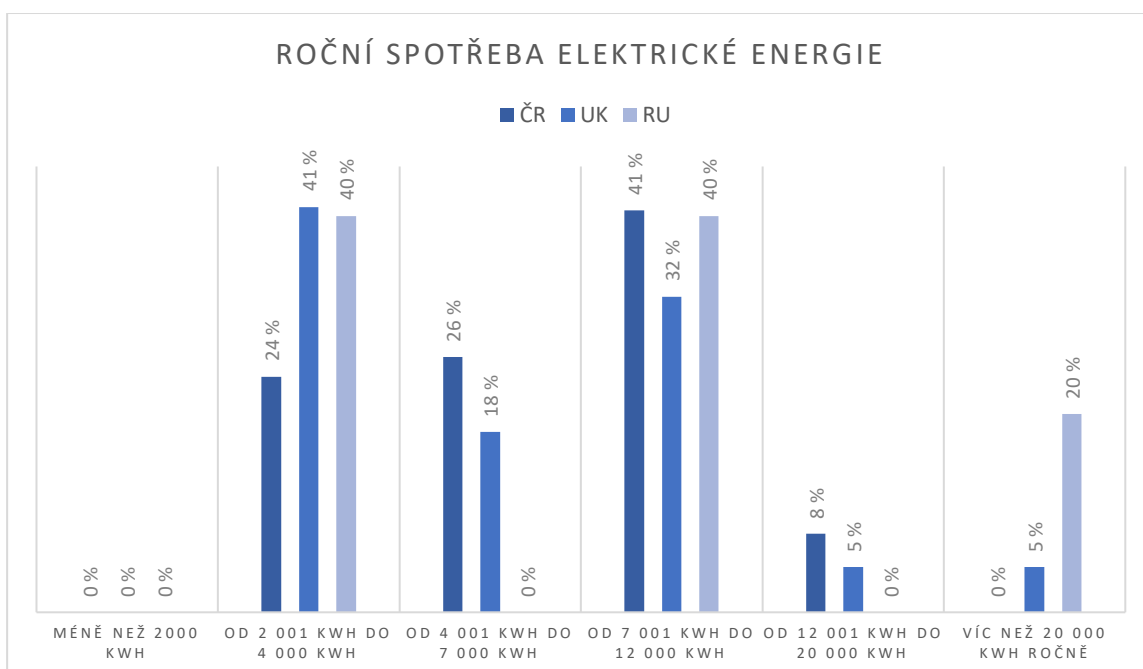
4.2 Motivace investování do FV panelů a porovnání mezi Českem, Ruskem a Velkou Británií

Motivace pro investování do fotovoltaických systémů může být různá a **liší se** především podle konkrétní **země** a jejích **podmínek**. Většinou hlavní motivací, jež je hnací silou rozhodovacího procesu, je snižování nákladů na elektřinu. Dalšími jsou **ochrana** životního prostředí a podpora obnovitelných zdrojů energie. Je potřeba zmínit, že například v České republice jsou **dostupné** různé druhy **dotací** a dostatečně výhodné podmínky pro instalaci solárních panelů, zatímco v Rusku **žádné dotace** a podpory nejsou, proto se instalace solárních panelů vyskytuje hlavně v jižních regionech s delším slunečním zářením. Ve Velké Británii **existují dotace** a státní podpory, je kladen větší **důraz** na podporu obnovitelných zdrojů energie a snižování emisí skleníkových plynů, náklady na energii jsou vyšší, a proto instalace solárních panelů může být motivací pro snížení nákladů. Následující uváděné tabulky zobrazují rozdíly při rozhodování v jednotlivých zemích.



Obrázek 40. Faktor úspora energie Zdroj: Vlastní zpracování

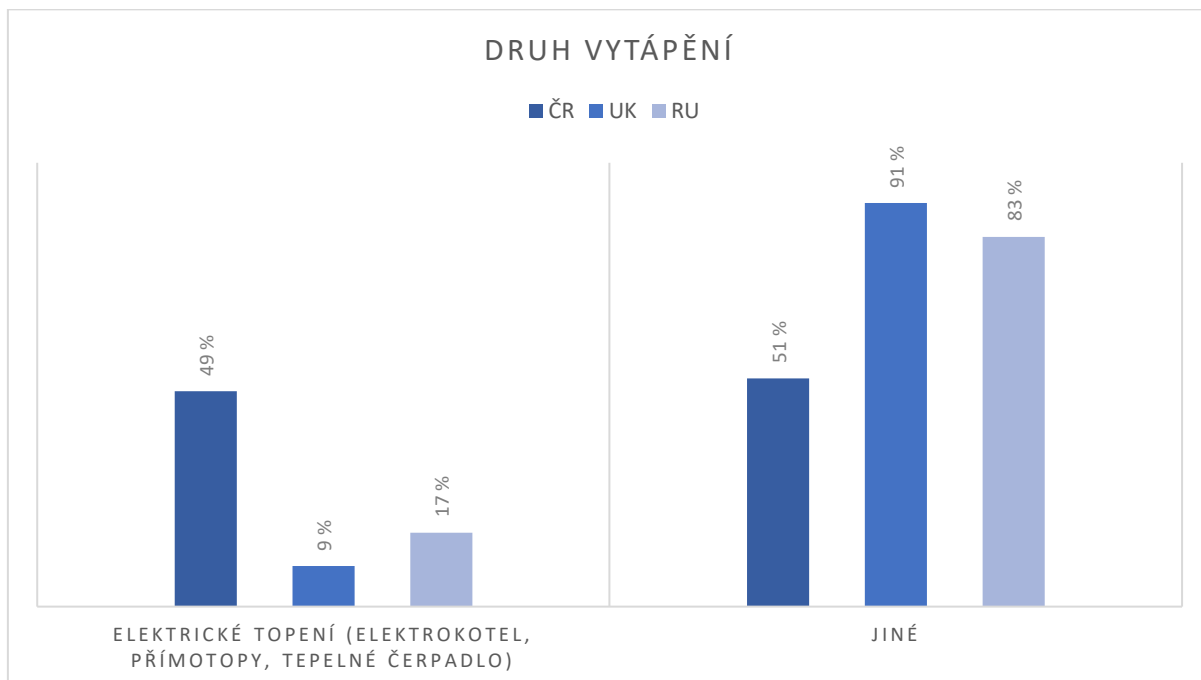
Prvním faktorem, který se považuje za jeden z nejdůležitějších, je **snížení nákladů** domácností. Podle analýzy, která byla provedena pomocí dotazníkového šetření, je vidět, že všechny tři země mají největší počet respondentů s odpovědí „velmi důležité“. V České republice se k tomuto faktoru přiklání kolem 83 % respondentů ze všech, což znamená, že **úspora energie** je klíčovým faktorem. Nejméně respondentů uvádí, že motivace snížit náklady je „spíše důležitá“, ale stejně se považuje za jeden z hlavních faktorů ovlivňujících rozhodování pořídit FVE.



Obrázek 41. Roční spotřeba elektrické energie v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování

Podle dotazníkového šetření bylo zjištěno, že **většina** respondentů má **vysokou spotřebu** elektrické energie, což může být vysvětlením toho, proč je pro ně snížení nákladů na elektřinu důležitým faktorem. V České republice 41 % respondentů odpovědělo, že má spotřebu od 7 000 kWh do 12 000 kWh. **Snížení**

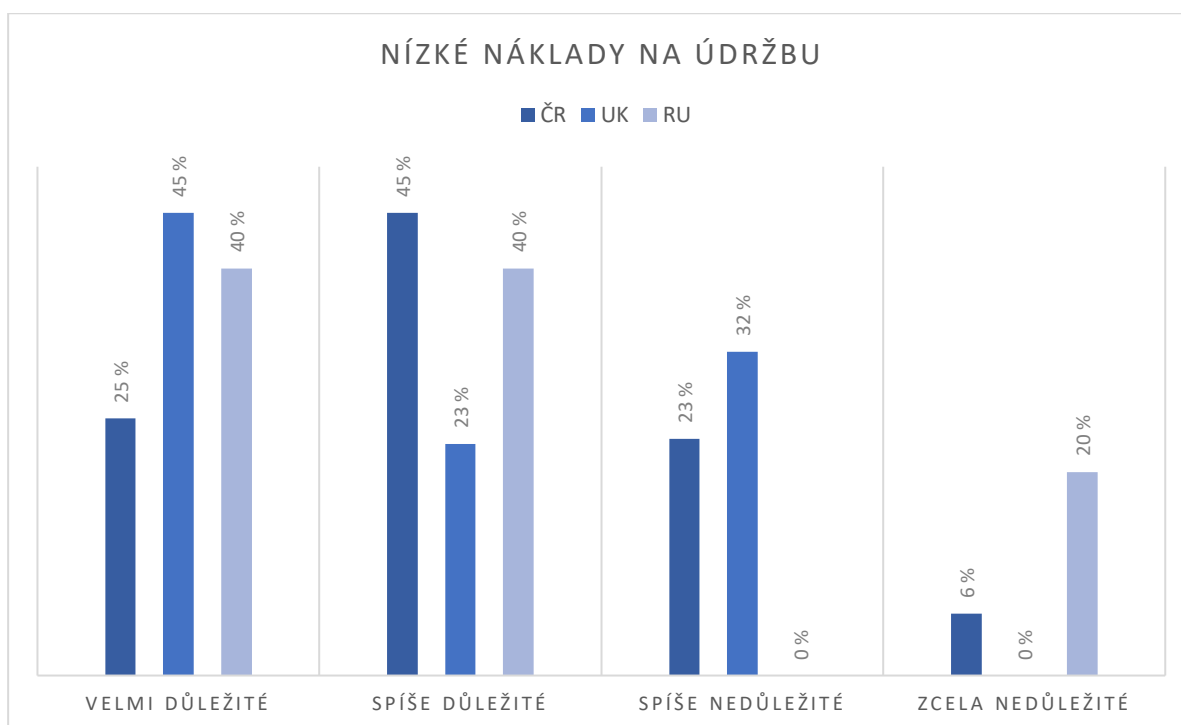
nákladů na elektřinu je pro ně prioritou, protože tvoří významnou část jejich celkových nákladů na energii. Ve Velké Británii je situace podobná, ale navíc 41 % dotazovaných uvedlo, že mají malou spotřebu, což může znamenat, že kromě úspory jsou pro ně důležité i jiné faktory, jako například **snížení zatížení** životního prostředí. V Rusku se odpovědi rozdělily rovnoměrně mezi velkou (40 %) a malou (40 %) spotřebou elektrické energie.



Obrázek 42. Druh vytápění respondentů Zdroj: Vlastní zpracování

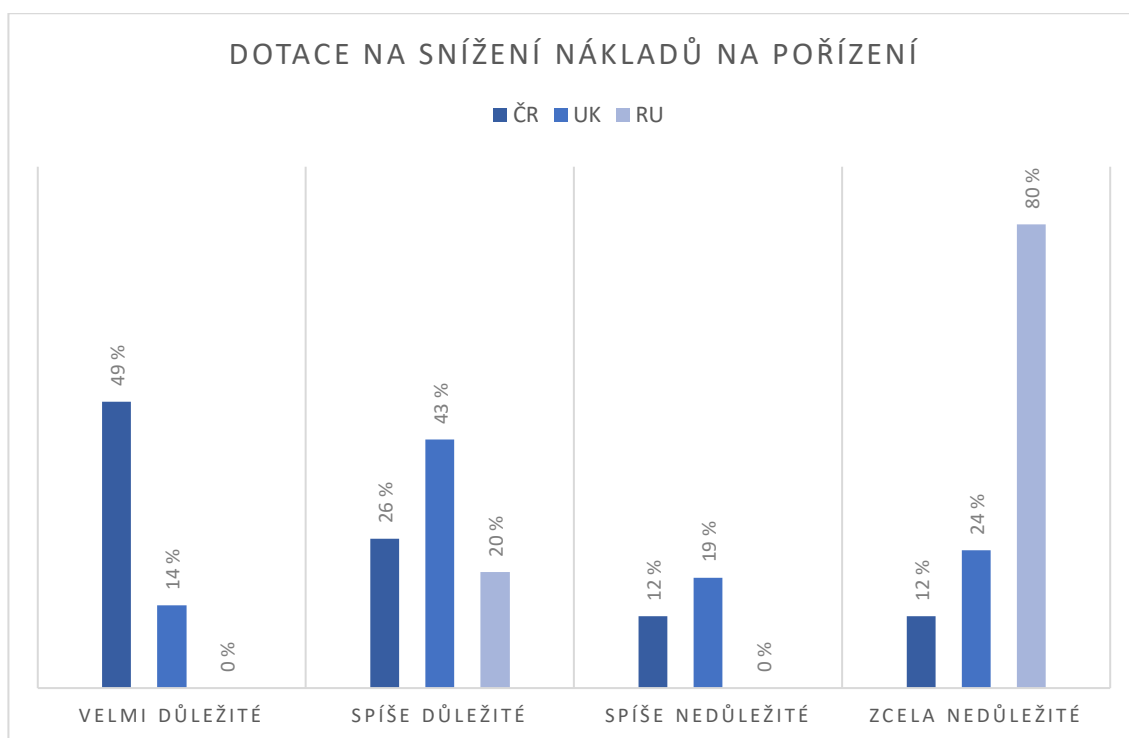
Kromě toho většina respondentů **nemá elektrické topení**. Ale kolem 49 dotazovaných (49 %) z České republiky uvedlo, že elektrické topení mají a tento fakt může být důležitý pro rozhodování o instalaci FVE, protože úspory energie mohou být značné.

V zimním období FV systémy produkují méně elektřiny než v letních měsících. Omezení slunečního světla (nízké sluneční hodiny, oblačnost, sníh) znamená, že výkon fotovoltaiky v zimě může být kolem **15 %** svého maximálního **výkonu**. Přesto může FVE přispět k pokrytí některých energetických potřeb v domácnosti, například **ohřevu teplé vody** (TUV) v bojleru. Kombinace FVE s elektrickým **podlahovým topením** může být výhodná, zejména v letních měsících, kdy sluneční elektrárna dosahuje vyššího výkonu. Celkově lze říci, že fotovoltaika v zimě neposkytuje významnou podporu v topení, ale může přispět k jiným energetickým potřebám, jako je ohřev TUV, a v letních měsících může produkovat dostatek elektřiny pro různá zařízení v domácnosti.



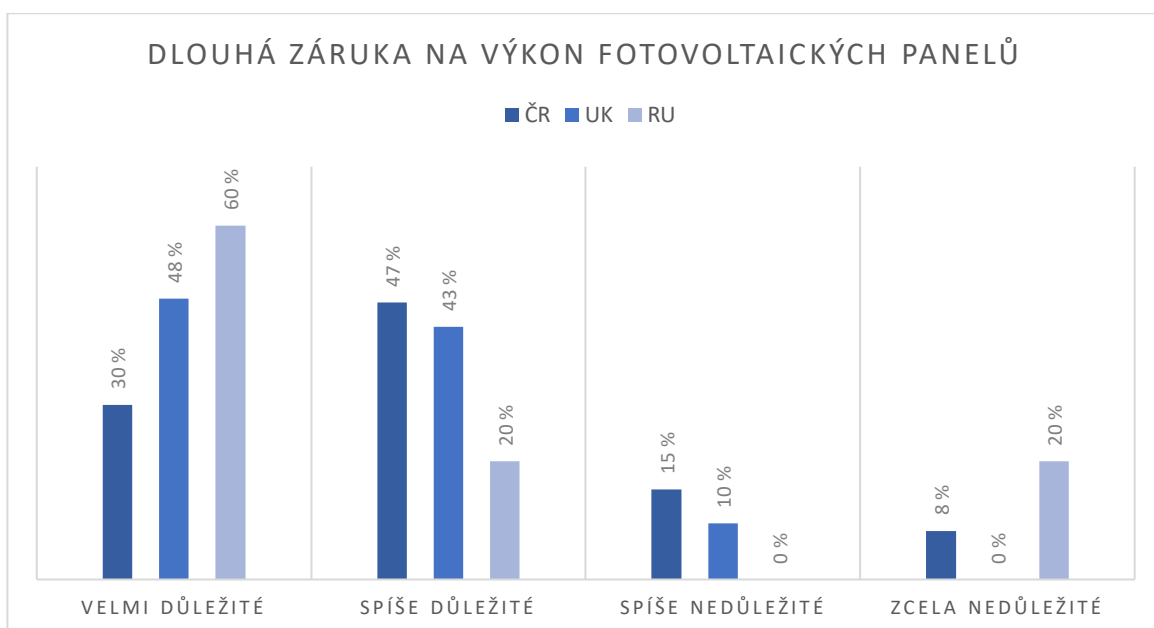
Obrázek 43. Faktor nízkých nákladů na údržbu Zdroj: Vlastní zpracování

Další důležitou motivací jsou nízké náklady na údržbu fotovoltaického systému. Kolem 45 % respondentů z celkového počtu v České republice odpovědělo, že je tato úspora „spíše důležitá“. Naopak Velká Británie má 45 % odpovědí „velmi důležitá“. V Rusku se odpovědi rozdělily rovnoměrně. Parametr jako nízké náklady na údržbu solárních panelů je důležitý z několika důvodů. Například se jedná o snížené náklady na provoz FVE a tím i náklady na výrobu elektrické energie. Zvýšené náklady na provoz FVE snižují v atraktivitu a popularitu obnovitelného zdroje. Za druhé, nízké náklady na údržbu **snížují potřebu časté opravy** solárních panelů, což může snížit výskyt výpadků a zvýšit spolehlivost systému. Za třetí, nízké náklady na údržbu přispívají ke zvýšení doby životnosti celého fotovoltaického systému. Proto se nízké náklady na údržbu solárních panelů často považují za důležitý faktor při rozhodování o instalaci FVE.



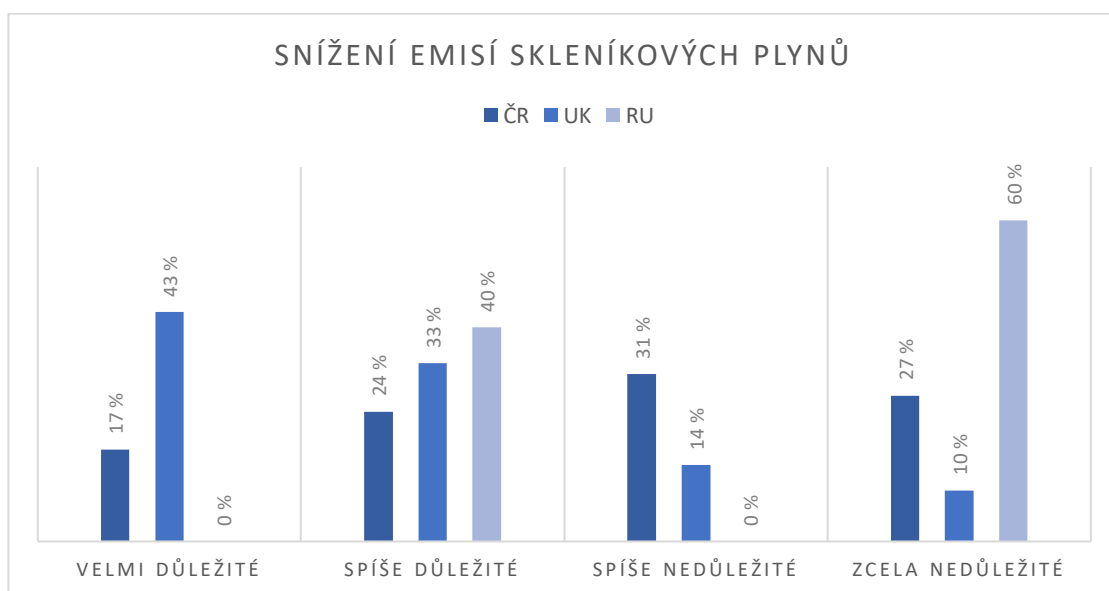
Obrázek 44. Dotace na snížení nákladů na pořízení Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě výsledků dotazníkového šetření lze říci, že **státní podpora** a dotace pro obnovitelné zdroje energie **hrájí důležitou roli** v motivaci lidí instalovat fotovoltaické systémy. V zemích, kde existuje státní podpora, jsou dotace považovány za „velmi důležité“. V České republice je státní podpora vnímána většinou lidí jako důležitý faktor pro instalaci fotovoltaických systémů. Podle dotazníkového šetření 50 % respondentů označilo tento faktor za klíčový. Ve Spojeném království je situace podobná, zde 43 % respondentů uvádí, že jsou dotace „spíše důležité“, ale jsou i odpovědi, které dotace považují za „zcela nedůležité“. Naopak v Rusku, kde neexistuje žádná státní podpora na instalaci fotovoltaických panelů, jsou odpovědi pouze „zcela nedůležité“. V České republice je státní podpora pro obnovitelné zdroje energie poměrně vysoká a dotace jsou výrazným stimulem pro rozvoj. V případě Spojeného království může hrát roli i to, že jiné programy na podporu OZE mohou být atraktivnější. V Rusku mohou hrát roli různé faktory, proč lidé **nevnímají státní podporu** jako důležitou motivaci pro instalaci fotovoltaických systémů. Například není tlak a zaměření na podporu obnovitelných zdrojů energie, proto se v této zemi dotace považují za „zcela nedůležité“.



Obrázek 45. Dlouhá záruka na výkon FV panelů. Zdroj: Vlastní zpracování

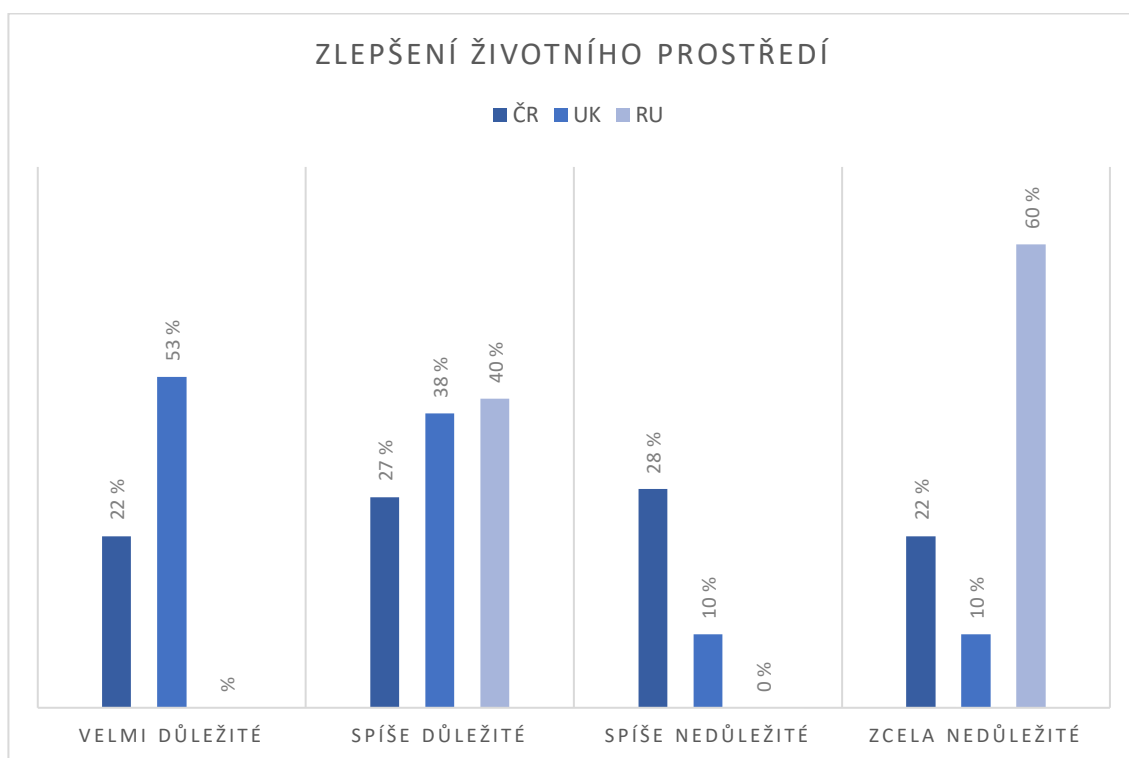
Dlouhá záruka na výkon fotovoltaických panelů je dalším faktorem, který může hrát klíčovou roli při rozhodování o instalaci FVE. Většina výrobců solárních panelů poskytuje záruku na výkon po dobu 25 let, což může být velmi atraktivní pro lidi, kteří hledají **dlouhodobé investice**. Podle dotazníkového šetření byl tento faktor pro většinu respondentů z celkového počtu zkoumaných zemí klíčovým. V některých zemích jako například v České republice byl tento faktor spíše považován za důležitý než nedůležitý, pro většinu respondentů z ostatních zemí to byl jeden z hlavních faktorů při rozhodování o instalaci FVE.



Obrázek 46. Zlepšení životního prostředí Zdroj: Vlastní zpracování

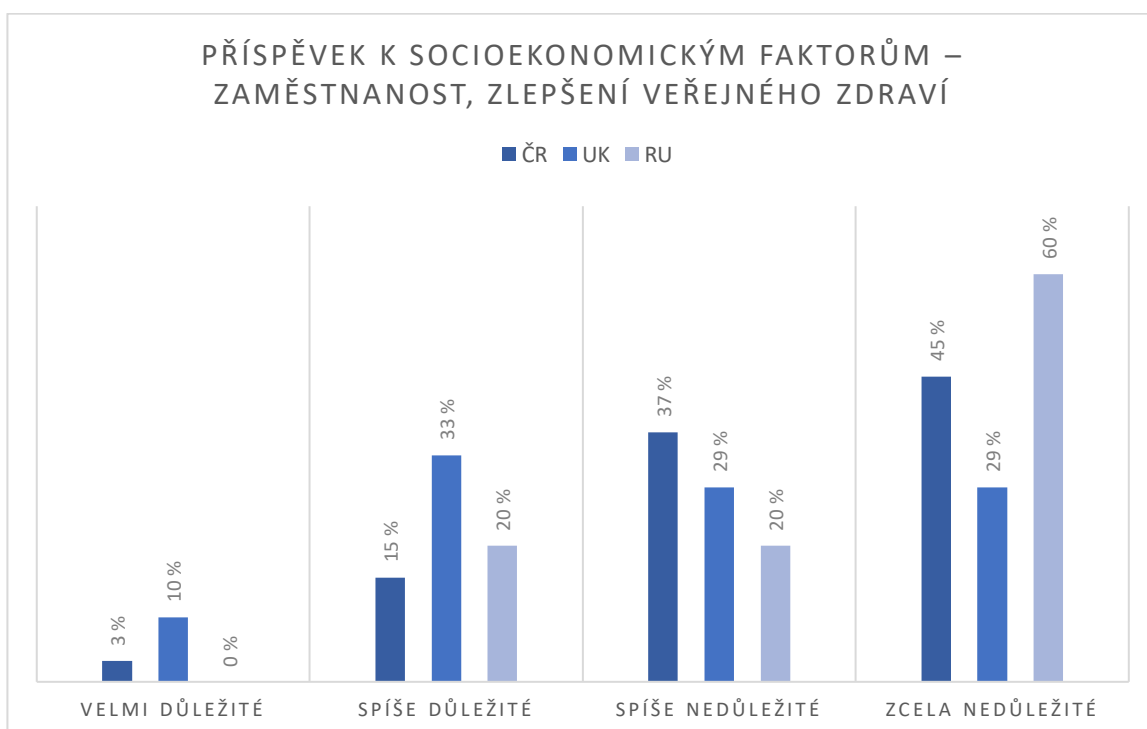
Kolem 31 % respondentů v České republice považuje motivaci snížení emise skleníkových plynů za „spíše nedůležitou“. Ve Spojeném království je situace opačná, tam 43 % dotázaných odpovědělo, že snížení emisí CO₂ je pro ně důležitým faktorem. V Rusku je situace podobná jako v České republice. Je zajímavé, že v České republice a Rusku je snížení emisí skleníkových plynů méně důležité než například ve Spojeném království. Důvodem může být například **menší povědomí** o změně klimatu a celkově

o environmentálních problémech v současné době. Navíc může být tento názor ovlivněn takovými faktory, jako jsou například **vysoká závislost** na fosilních palivech a **méně rozvinutá** oblast **OZE** v těchto zemích.



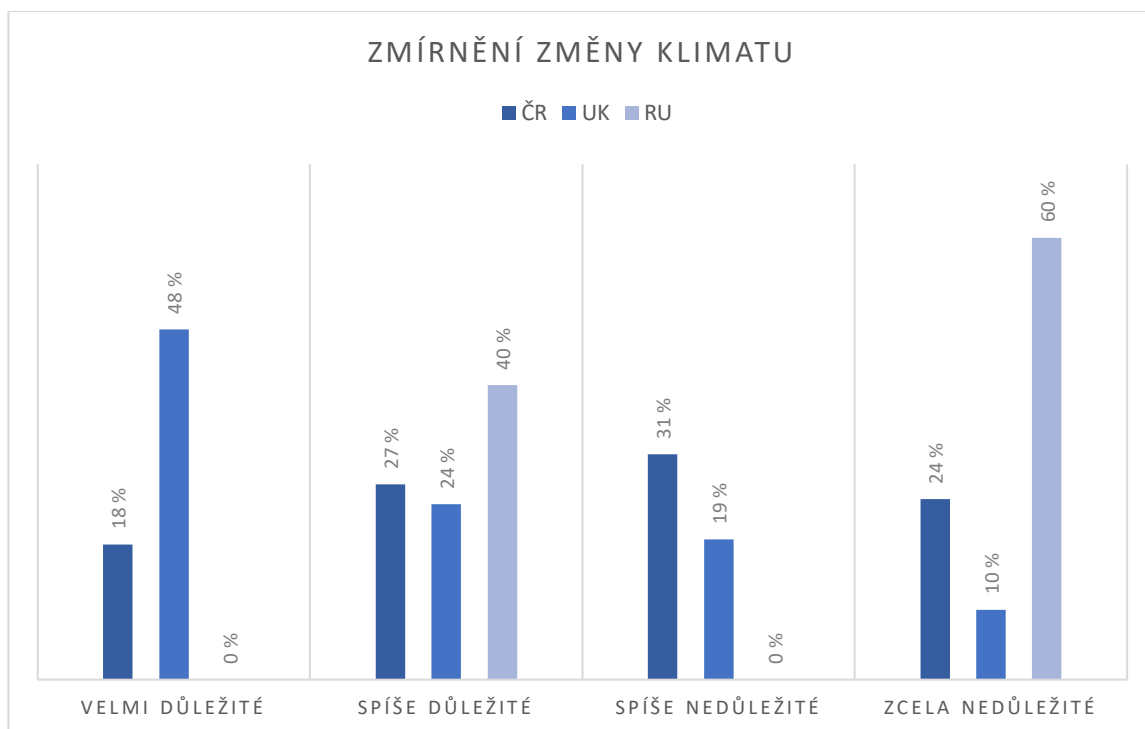
Obrázek 47. Zlepšení životního prostředí Zdroj: Vlastní zpracování

Jak bylo uvedeno výše, z dotazníkového šetření vyplývá, že se tady pozoruje stejná situace, kdy Česká republika a Rusko považují dopady na životní prostředí za „zcela nedůležité“. Jiná situace je ve Velké Británii, kde 43 % respondentů uvádí důležitost snížení zátěže na životní prostředí. Význam snížení emisí skleníkových plynů je pro tyto obyvatele důležitý. Rozdíly mohou být způsobeny různými faktory, jako jsou **vzdělání**, **informovanost** o environmentálních problémech, **ekonomickou** situací nebo médií.



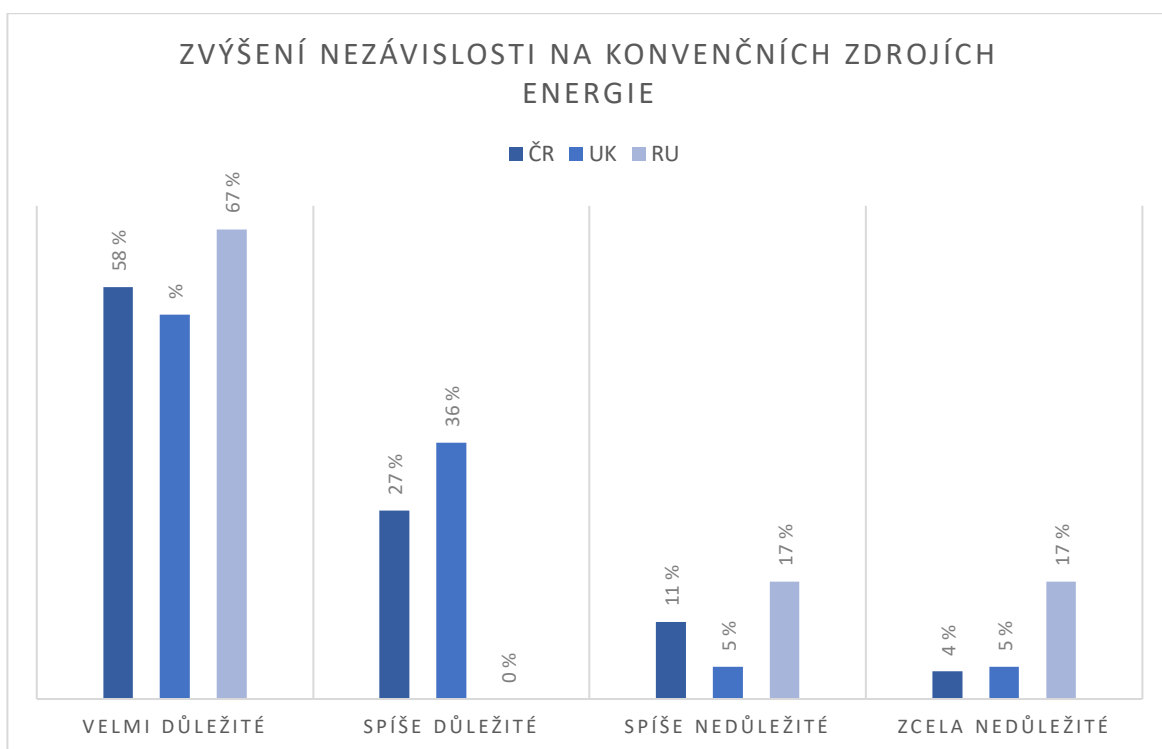
Obrázek 48. Zvýšení zaměstnanosti a zlepšení veřejného zdraví Zdroj: Vlastní zpracování

Podobně zvýšení zaměstnanosti a zlepšení veřejného zdraví je „spíše nedůležité“ v zemích jako Česko a Rusko. Respondenti ze Spojeného království považují faktor za „spíše důležitý“. Například v zemích, kde je vysoká nezaměstnanost, jsou lidé více motivováni zvýšením zaměstnanosti než v zemích s nízkou nezaměstnaností. Stejně v zemích s horšími zdravotními podmínkami jsou obyvatelé pravděpodobně více motivováni zlepšením veřejného zdraví než v zemích s lepšími zdravotními podmínkami.



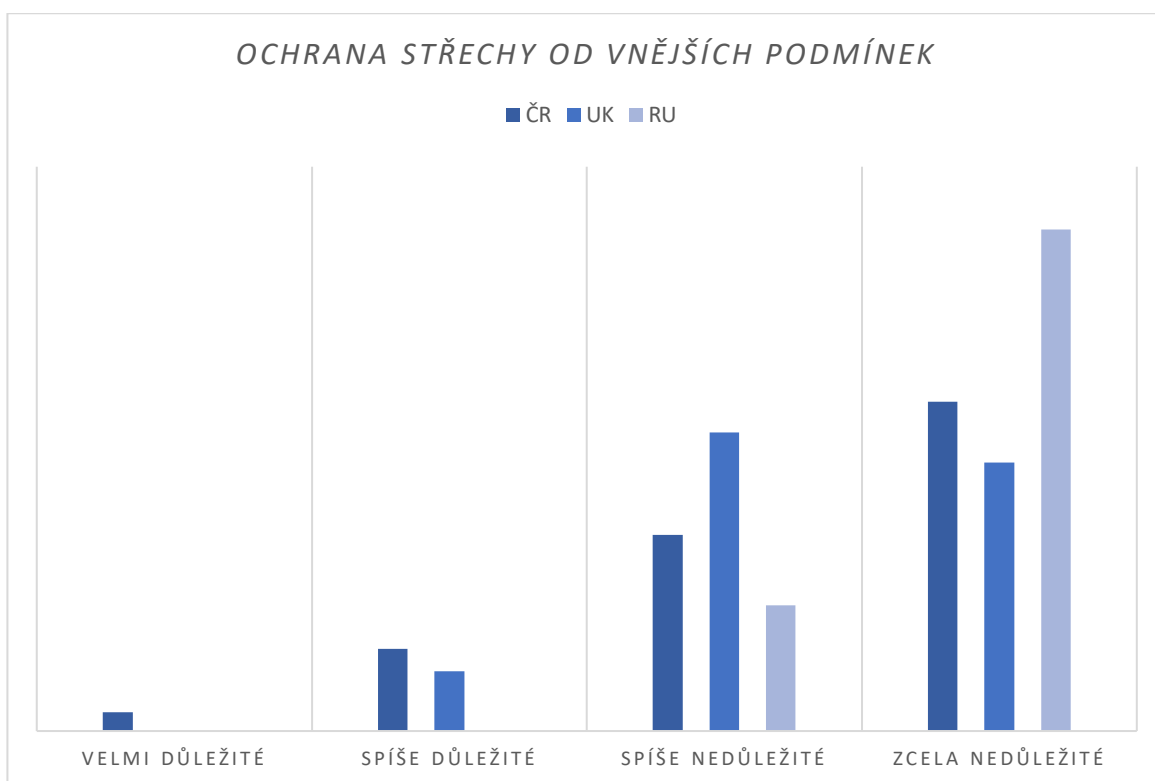
Obrázek 49. Zmírnění klimatu Zdroj: Vlastní zpracování

Z výsledků průzkumu je patrné, že celkově v České republice (31 %) a Rusku (60 %) je motivace pro zmírnění klimatu považována za „spíše nedůležitou“, zatímco ve Velké Británii (48 %) je tento faktor považován za „velmi důležitý“. Je zřejmé, že vnímání uvedených faktorů může být ovlivněno **různými podmínkami**, včetně sociálních, ekonomických a environmentálních dané země.



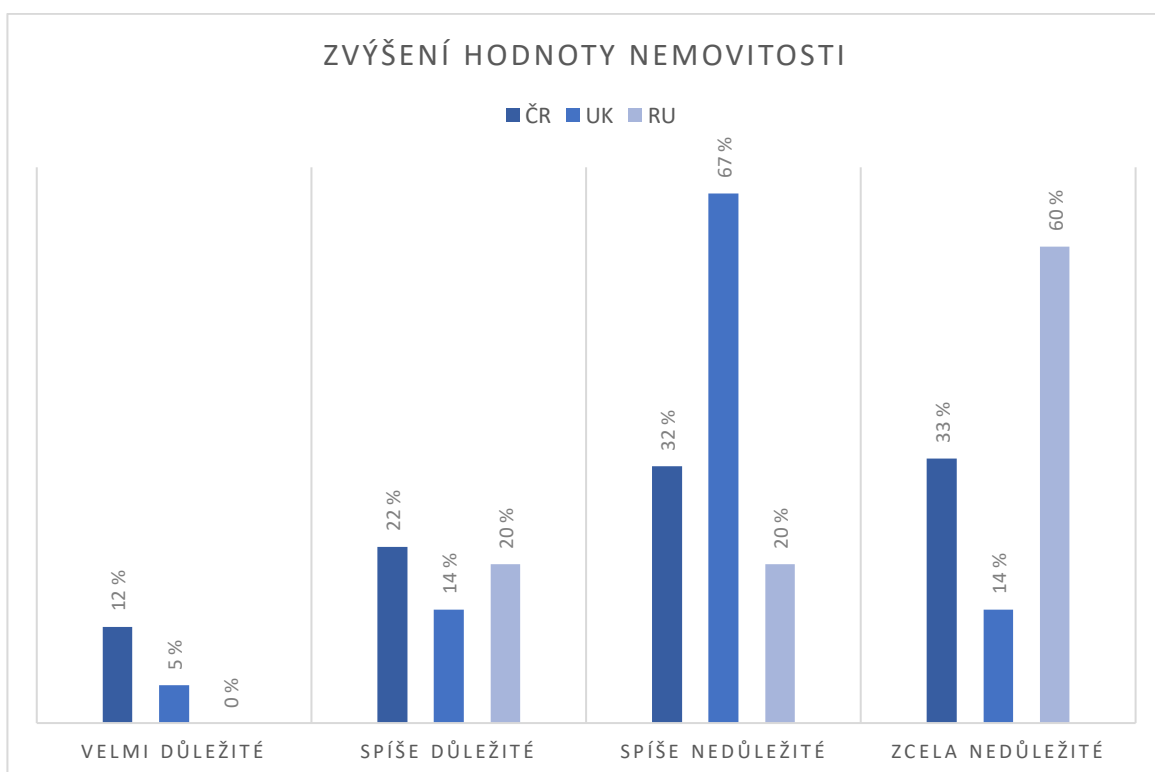
Obrázek 50. Zvýšení nezávislosti na konvenčních zdrojích Zdroj: Vlastní zpracování

Z průzkumu vyplývá, že zvýšení nezávislosti na fosilních palivech je pro všechny zkoumané země **prioritní otázkou**. Celkem 58 % respondentů v České republice bere v úvahu důležitost **zvýšení** využívání obnovitelných zdrojů energie stejně jako v ostatních státech. Existují různé důvody, proč se země snaží přejít na obnovitelné zdroje energie. Například je to ekonomická bezpečnost, kdy přechod na obnovitelné zdroje energie může snížit závislost na dovozu fosilních paliv a tím celkově zlepšit ekonomickou bezpečnost země. Je jasné, že fosilní paliva jsou vyčerpitelné zdroje energie, jejichž cena a dostupnost mohou být ovlivněny geopolitickými faktory a nestabilitou trhu. Další příčinou jsou negativní dopady z těžby, dopravy a spalování fosilních paliv ovlivňující zdraví obyvatel. Zvýšení podílu **OZE** sníží znečištění ovzduší a zlepší veřejné zdraví.



Obrázek 51. Ochrana střechy od vnějších podmínek Zdroj: Vlastní zpracování

Je vidět z výsledků, že ochrana střechy domu se považuje u většiny respondentů za „spíše nedůležité“ nebo „zcela nedůležité“. Tento faktor **není zcela motivací** k pořízení fotovoltaického systému. Je třeba si uvědomit, že někteří lidé si nemusí být vědomi toho, jak solární panely mohou tuto ochranu posílit například tím, že chrání střechu před povětrnostními vlivy a prodlužují její životnost.



Obrázek 52. Zvýšení hodnoty nemovitosti Zdroj: Vlastní zpracování

Poslední zvažovaná motivace jako zvýšení hodnoty nemovitosti stejně většina respondentů vnímá jako „zcela nedůležitá“. To znamená, že tato motivace není pro většinu lidí rozhodujícím faktorem při rozhodování o pořízení fotovoltaického systému. Existují různé důvody, například nedostatek informovanosti o tom, jak fotovoltaické panely mohou zvýšit hodnotu nemovitosti.

4.3 Rozdíly při rozhodování v jednotlivých zemích

Při porovnání vybraných zemí z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že snížení nákladů na elektrickou energii je nejdůležitějším faktorem motivace pro instalaci fotovoltaického systému pro všechny země v průzkumu. Tato motivace zahrnovala nejvíce odpovědí od respondentů při porovnání s ostatními faktory, což ukazuje, že pro většinu lidí je ekonomický užitek z instalace solárních panelů prioritou. Snížení nákladů na elektřinu může být velmi atraktivní pro domácnosti zejména v zemích s vysokými náklady na elektřinu, jako jsou například Česká republika a Velká Británie.



Obrázek 53. Důležité / Spíše důležité motivace investovat do FVE Zdroj: Vlastní zpracování

Nízká náročnost na údržbu a opravu solárních panelů je dalším důležitým faktorem pro všechny zkoumané země. Tento faktor je klíčový zejména z hlediska dlouhodobé návratnosti investice do solárních panelů, protože nízké náklady na údržbu znamenají nižší celkové náklady na provoz fotovoltaického systému. Nízké náklady také znamenají menší riziko výpadku fotovoltaického systému z důvodu jakékoli poruchy a snižují potřebu časté obsluhy panelů. Je to velmi výhodné zejména pro vlastníky fotovoltaických systémů, kteří nejsou odborníky v této oblasti a nemají na pravidelnou údržbu dostatek času či finančních prostředků. Navíc nízká pravděpodobnost údržby může také zvýšit spolehlivost a životnost zařízení.

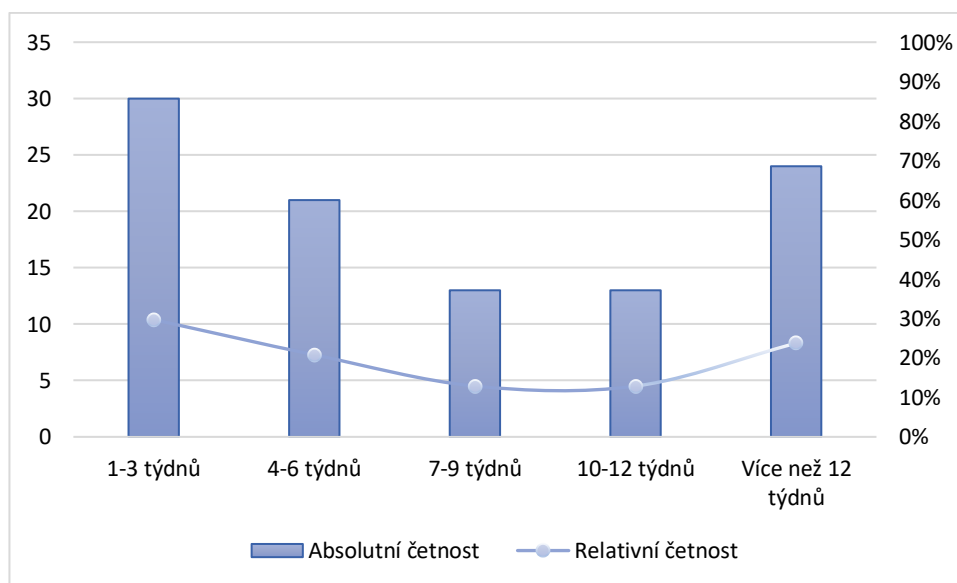
Celková pořizovací cena fotovoltaického systému je ve zkoumaných zemích poměrně vysoká, a proto je důležité, aby náklady na údržbu byly co nejnižší. Je zřejmé, že snížené náklady na údržbu znamenají kratší dobu návratnosti.

Dlouhá záruka na fotovoltaický systém a zvýšení nezávislosti na konvenčních zdrojích jsou dalšími motivacemi, které jsou rozhodující pro vybrané země. Dlouhá záruka na solární panely může být důležitá, protože snižuje riziko ztráty investice a zvyšuje spolehlivost a stabilitu celého systému. Zvýšení nezávislosti na konvenčních zdrojích je klíčové z hlediska bezpečnosti dodávek energie a snižování závislosti na dovozu fosilních paliv.

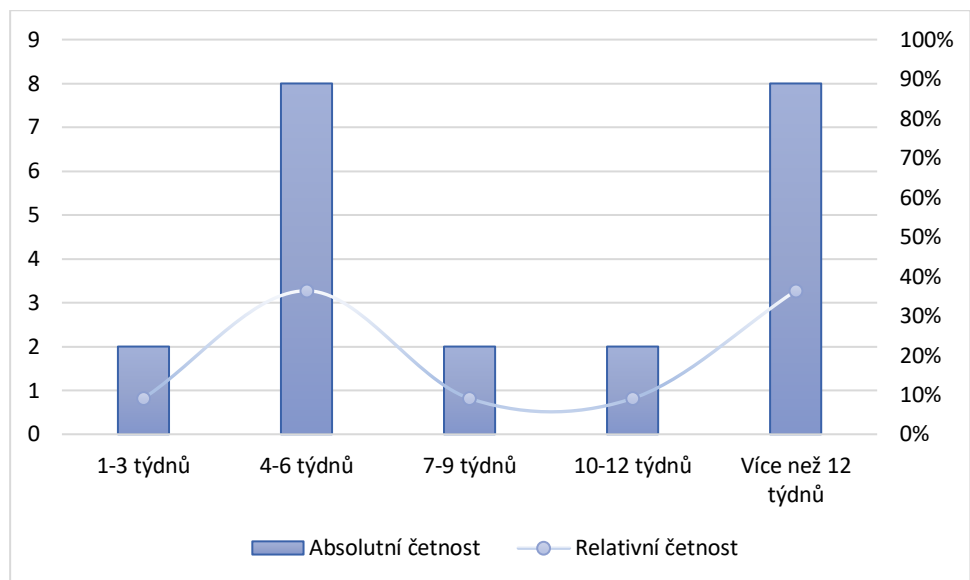
Z dotazníkového šetření vyplývá, že dotace jsou důležitým faktorem pouze pro některé země, jako jsou Spojené království a Česká republika. Ve zmíněných zemích existují různé typy dotačních programů podporujících obnovitelné zdroje energie (které snižují celkové náklady na instalaci solárních panelů a podporují rozvoj fotovoltaických systémů) oproti Rusku, kde žádné programy na podporu OZE nejsou.

4.4 Transakční náklady instalování FV panelů

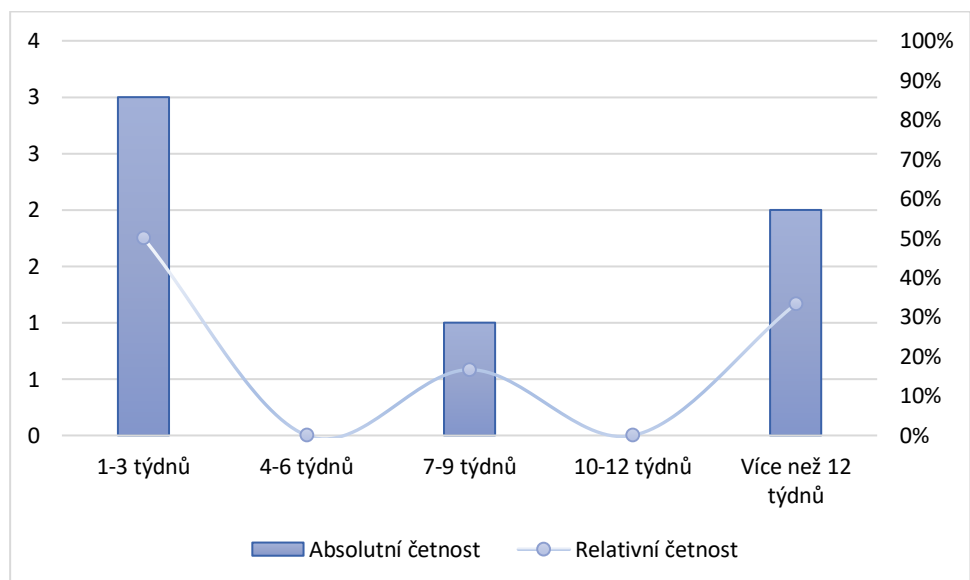
Jak už bylo uvedeno výše, celý proces je možné rozdělit **do tří etap**. Za prvé jde o hledání úvodních informací, které zahrnují sběr informací o solárních panelech, jejich funkcích a výhodách, vyhledání vhodného dodavatele a získání cenových nabídek. Za druhé je to vyjednávání s dodavatelem, jež pak zahrnuje projednání detailů smlouvy, termínů dodání a instalace a dalších aspektů. Nakonec následuje samotná instalace solárních panelů, která může zahrnovat instalaci solárních panelů, připojení k elektrické síti a další práce spojené s instalací a nastavením systému. Podle **výsledků dotazníkového šetření** většina respondentů uvádí, že na začátku procesu instalace systému hledali informace o fotovoltaických panelech. To naznačuje, že pro mnoho lidí je důležité si uvědomit, co vlastně fotovoltaický systém zahrnuje, jak funguje a jaké jsou jeho přínosy a nevýhody.



Obrázek. Hledání úvodních informací v ČR, zdroj: Vlastní zpracování

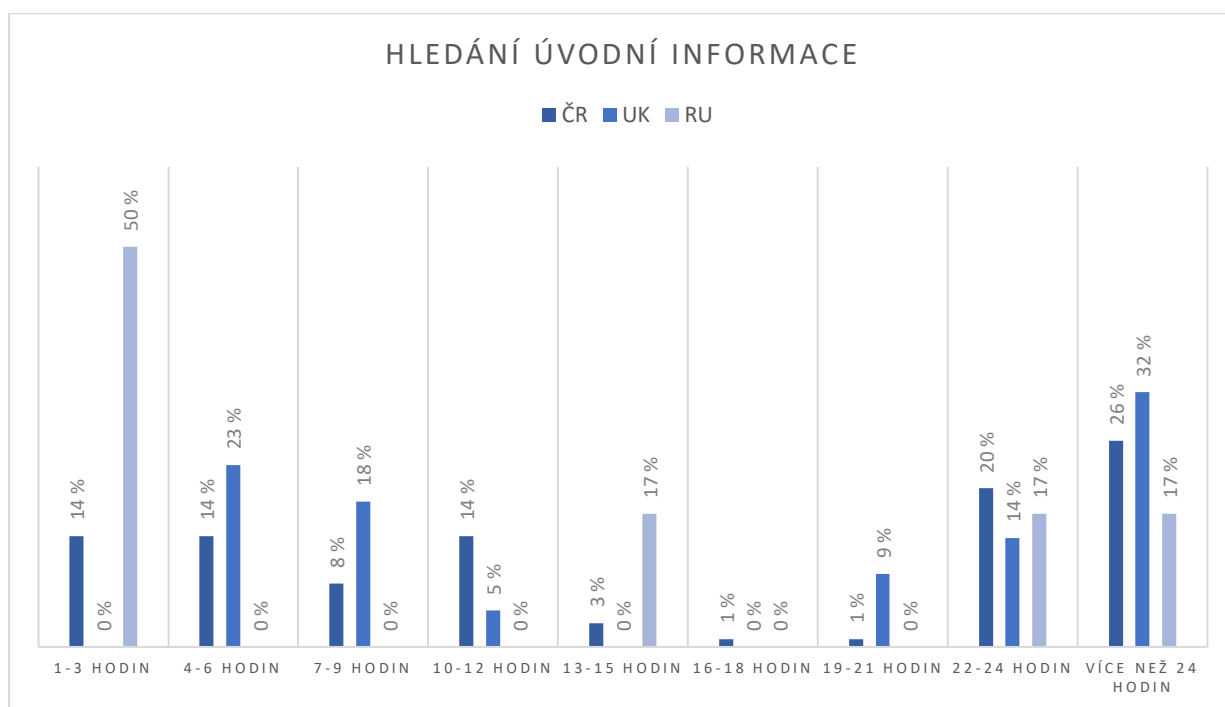


Obrázek 54. Hledání úvodních informací v UK. zdroj: Vlastní zpracování



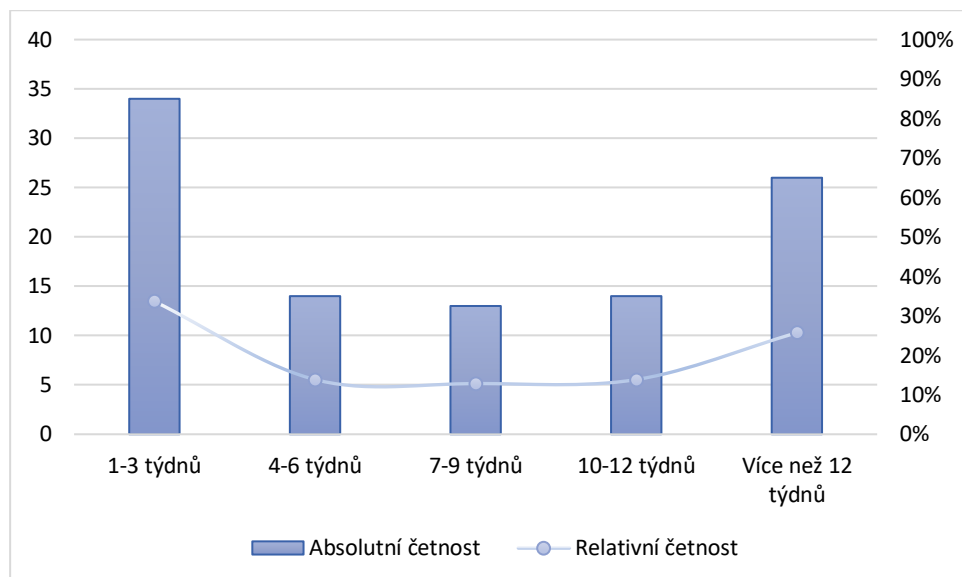
Obrázek 55. Hledání úvodních informací v RU. zdroj: Vlastní zpracování

Hledání informací může být velmi užitečné pro rozhodování o tom, zda je solární energie pro danou domácnost vhodná, a může také pomoci vybrat správného dodavatele solárních panelů.

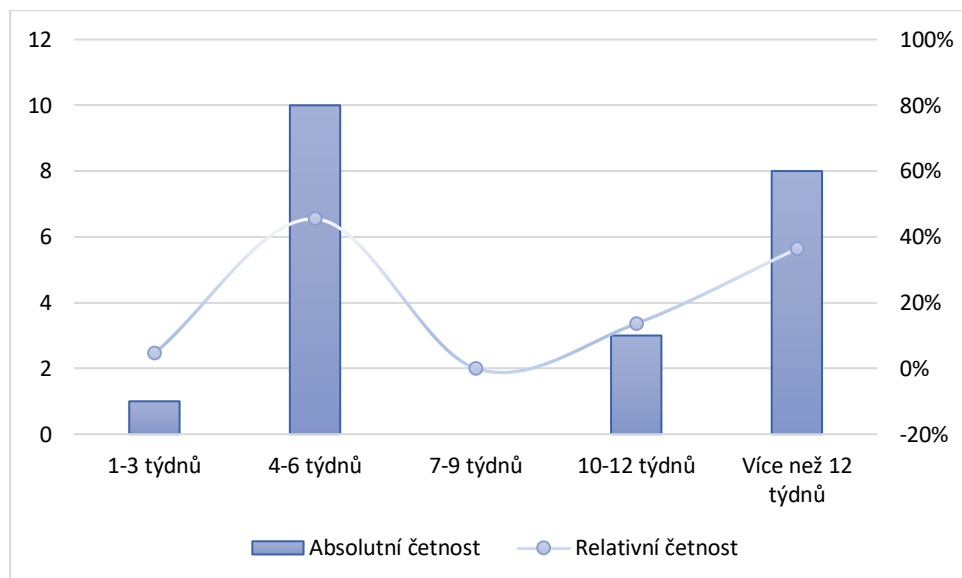


Obrázek 56. Hledání úvodní informace v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování

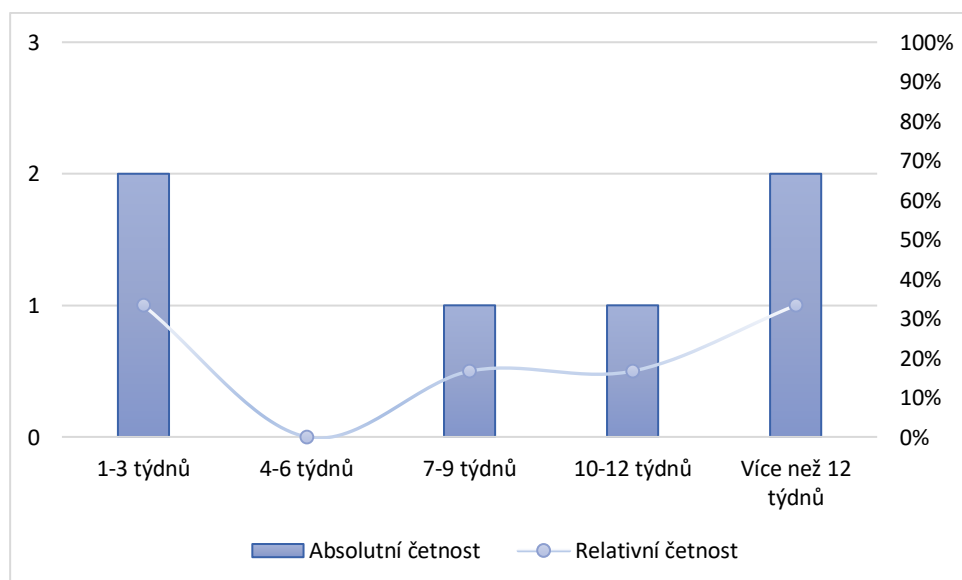
Je vidět, že čas strávený aktivitou přesahuje 24 hodiny kromě Ruska u všech zkoumaných zemí. Většina respondentů z Česka a Velké Británie uvádí, že pro vyhledávání informací potřebovali více než 24 hodin, zatímco v Rusku většinou trvalo 1-3 hodiny. Odpovědi se však lišily v jednotlivých rozmezích, například v Rusku to trvalo nejen 1-3 hodiny, ale i více než 24 hodin. V Česku se odpovědi rozdělily mezi různými kategoriemi. Ve Velké Británii to mohlo trvat od 19 až 22 hodin. Proces hledání informací a rozhodování o pořízení solárních panelů může trvat několik týdnů až měsíců v závislosti na zemi. Většina respondentů v České republice a Rusku uvádí, že hledání informací trvá kolem 1–3 týdnů, zatímco ve Velké Británii je to obvykle delší proces trvající 4–6 týdnů, nebo dokonce 12 týdnů. Tento **rozdíl** může být způsoben různými faktory, jako jsou **dostupnost informací**, **náročnost** procesu rozhodování a osobní **preferenze** respondentů. Doba, kterou lidé věnují hledání informací o FVE, může být ovlivněna dalšími faktory, jako je povědomí o tématu, osobní zájem nebo složitost samotného procesu. V zemích, kde je fotovoltaika více rozšířená a má delší historii, může být snazší najít relevantní informace a mít přístup ke zdrojům, které poskytují odpovědi na časté otázky. Naopak v zemích, kde je fotovoltaika **méně rozšířená**, může trvat déle najít potřebné informace a zorientovat se v procesu nákupu a instalace FVE. Nicméně všechny země **se shodují** na tom, že informace o fotovoltaických panelech a jejich instalaci jsou důležité pro správné rozhodnutí a úspěšnou instalaci fotovoltaických panelů. Celkově lze říci, že doba hledání informací o FVE **se může lišit** v závislosti na zemi a místních podmínkách. Je důležité, aby lidé měli přístup ke kvalitním informacím a poradenství, které jim pomůže v rozhodování o instalaci FVE.



Obrázek 57. Rozhodování o pořízení FVE v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování

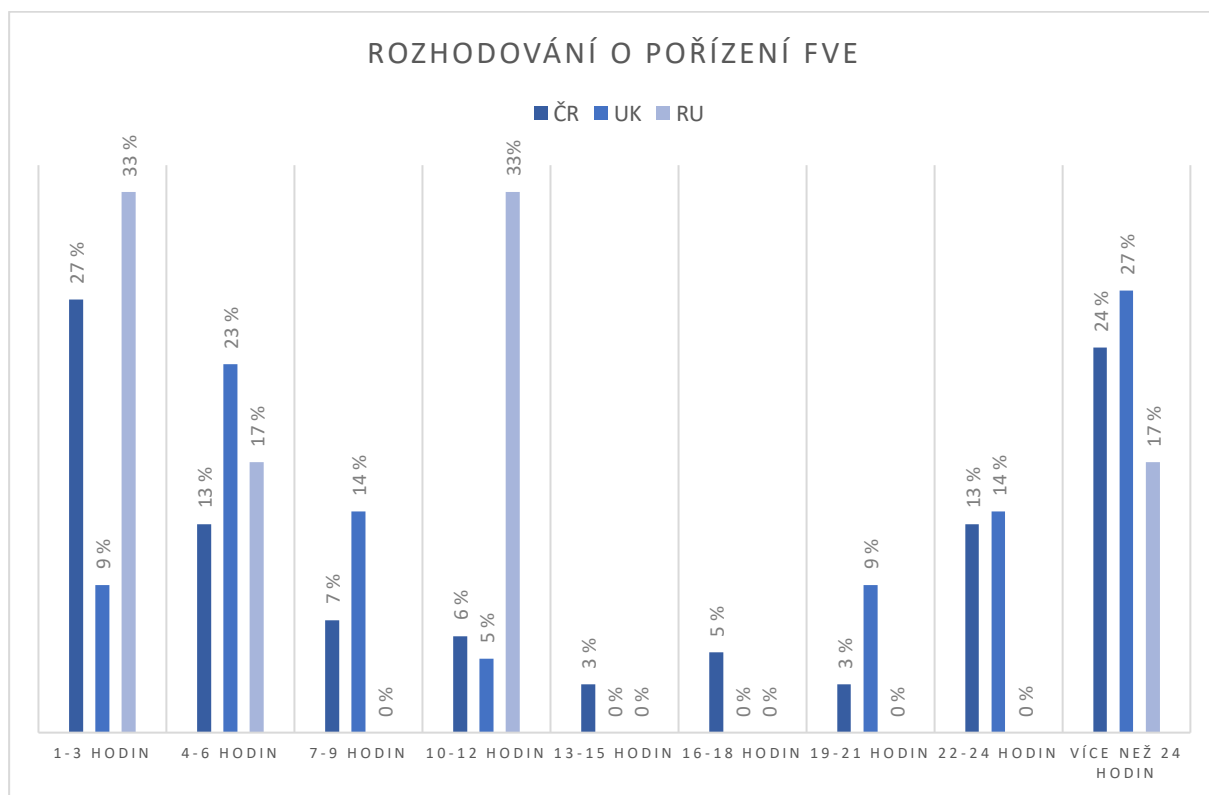


Obrázek 58. Rozhodování o pořízení FVE v UK. Zdroj: Vlastní zpracování



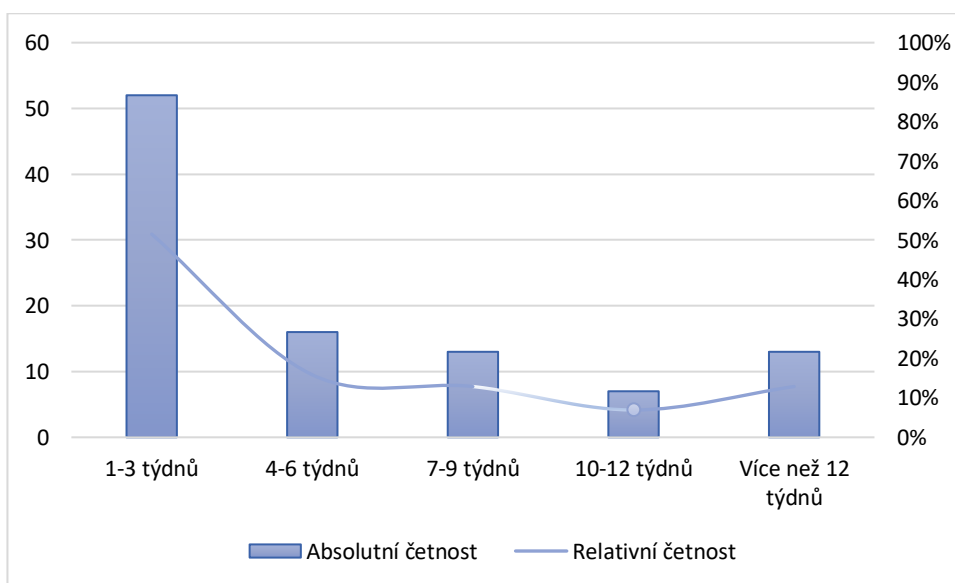
Obrázek 59. Rozhodování o pořízení FVE v RU. Zdroj: Vlastní zpracování

Z výsledků průzkumu vyplývá, že rozhodování o pořízení fotovoltaického systému zabere v průměru 1–3 týdny v České republice a Rusku a 4–6 týdnů ve Velké Británii. Během tohoto procesu respondenti tráví každý den průměrně 1–3 hodiny v České republice a Rusku a 4–6 hodin ve Velké Británii hledáním informací o fotovoltaických panelech, porovnáváním nabídek a konzultacemi s odborníky.

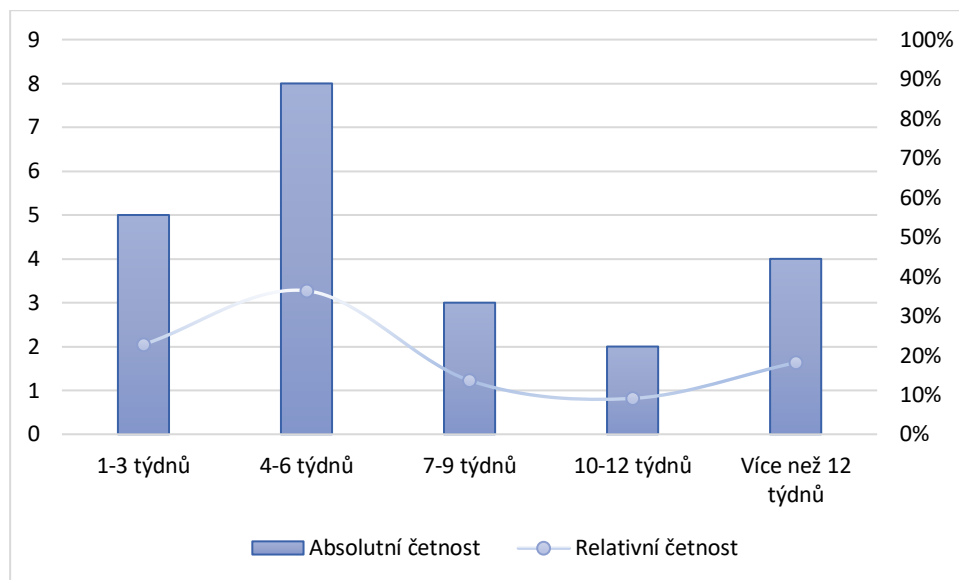


Obrázek 60. Rozhodování o pořízení FVE v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování

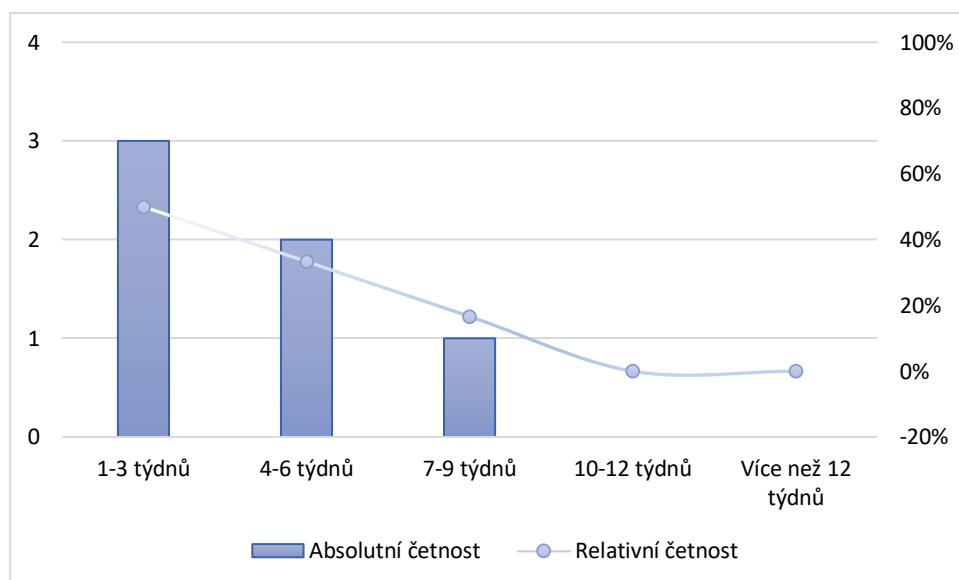
Je třeba upozornit, že závěry o čase stráveném při rozhodování o pořízení fotovoltaických panelů jsou získány pouze z odpovědí respondentů v dotazníkovém šetření a mohou **se lišit** v závislosti na konkrétní situaci a okolnostech každého jednotlivého případu. Navíc se může lišit také podle dostupnosti informací, úrovně povědomí o fotovoltaických panelech a dalších faktorů.



Obrázek 61. Hledání dodavatele/installační společnosti v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování

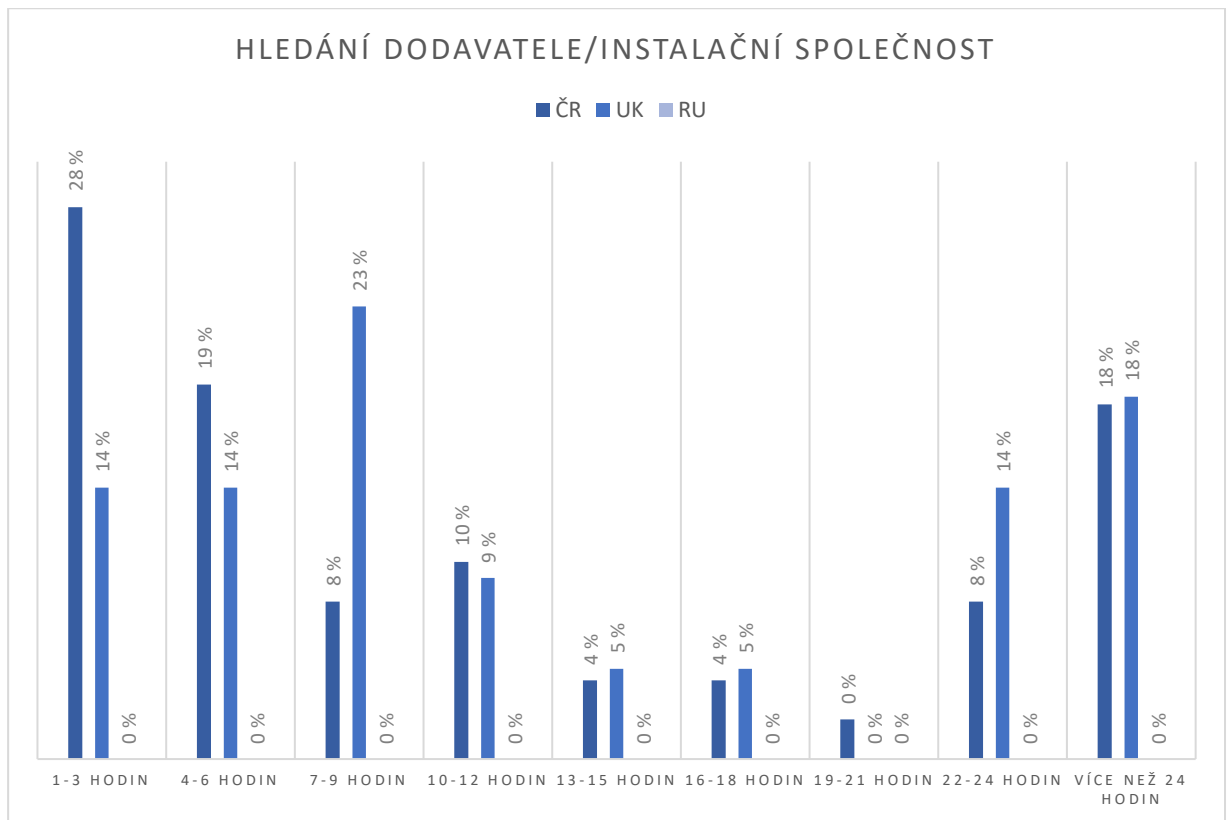


Obrázek 62. Hledání dodavatele/installační společnosti v UK. Zdroj: Vlastní zpracování



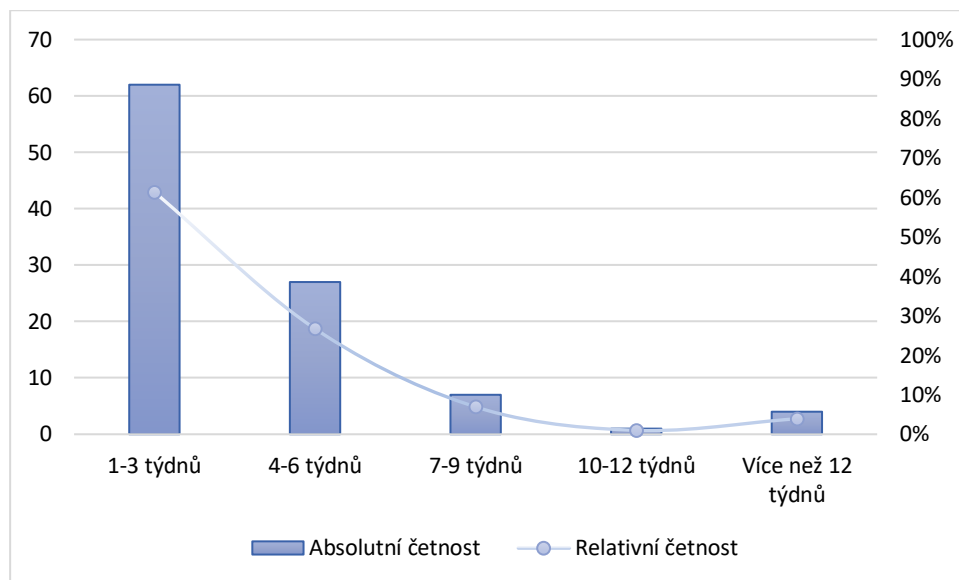
Obrázek 63. Hledání dodavatele/installační společnosti v RU. Zdroj: Vlastní zpracování

Ukázalo se, že vyjednávání s dodavatelem fotovoltaického systému má obdobné výsledky jako hledání úvodní informace a rozhodování o pořízení. Všechny tyto aktivity vyžadují podobný čas a úsilí.

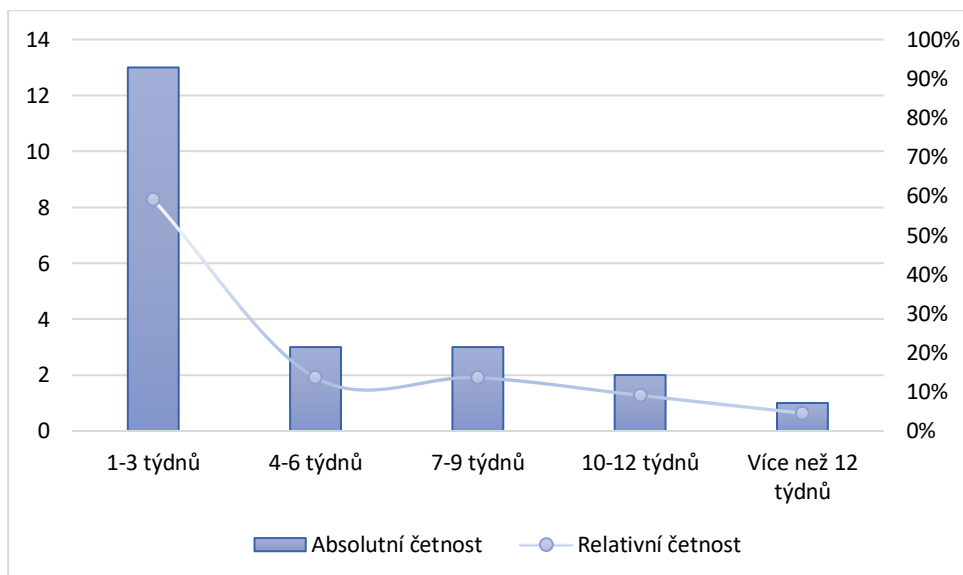


Obrázek 64. Hledání dodavatele v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování

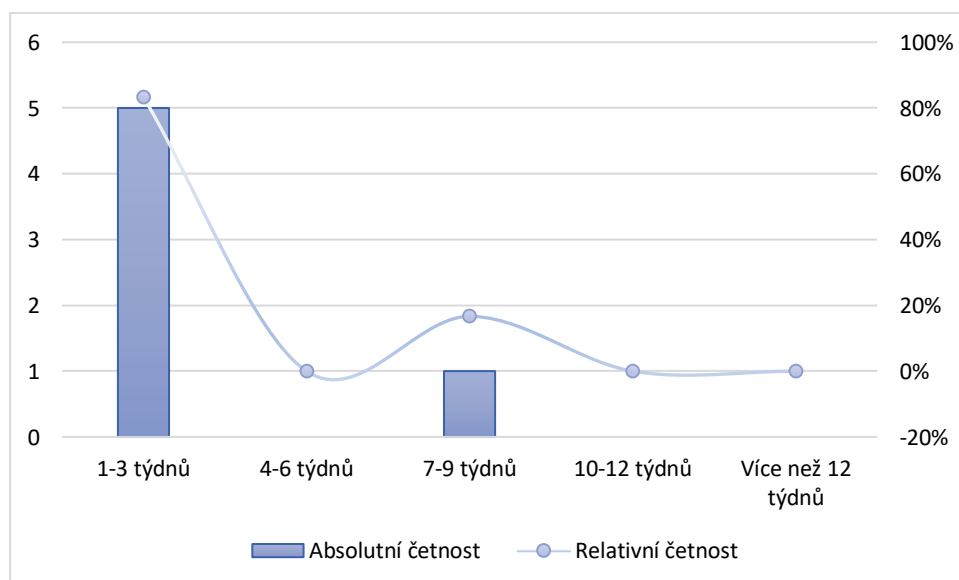
V České republice a Rusku trvá průměrně hledání vhodného dodavatele až 1–3 týdny, zatímco ve Spojených státech trvá průměrně 4–6 týdnů. Situace se stráveným časem na tuto aktivitu je trochu jiná a podle výsledků zabírá více času. Například ve Velké Británii to trvá 7–9 hodin denně a v Rusku i České republice až 4–6 hodin. Je zřejmé, že ve Velké Británii je časová náročnost na aktivitu vyjednávání s dodavatelem vyšší než v České republice a Rusku. To může být **způsobeno** různými faktory, jako jsou například **větší počet nabídek** na trhu nebo **složitější vyjednávací proces**. Je však třeba brát v úvahu, že výsledky dotazníku jsou založeny na subjektivních odpovědích respondentů a mohou se lišit v závislosti na konkrétních okolnostech a situacích. Záleží také i na tom, jak je trh s fotovoltaickými systémy rozvinutý a jaká je konkurence mezi dodavateli. Nicméně výsledky naznačují, že hledání dodavatele může být **zdlouhavější** než hledání úvodní informace a rozhodování o pořízení.



Obrázek 65. Vyjednávání s dodavatelem v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování

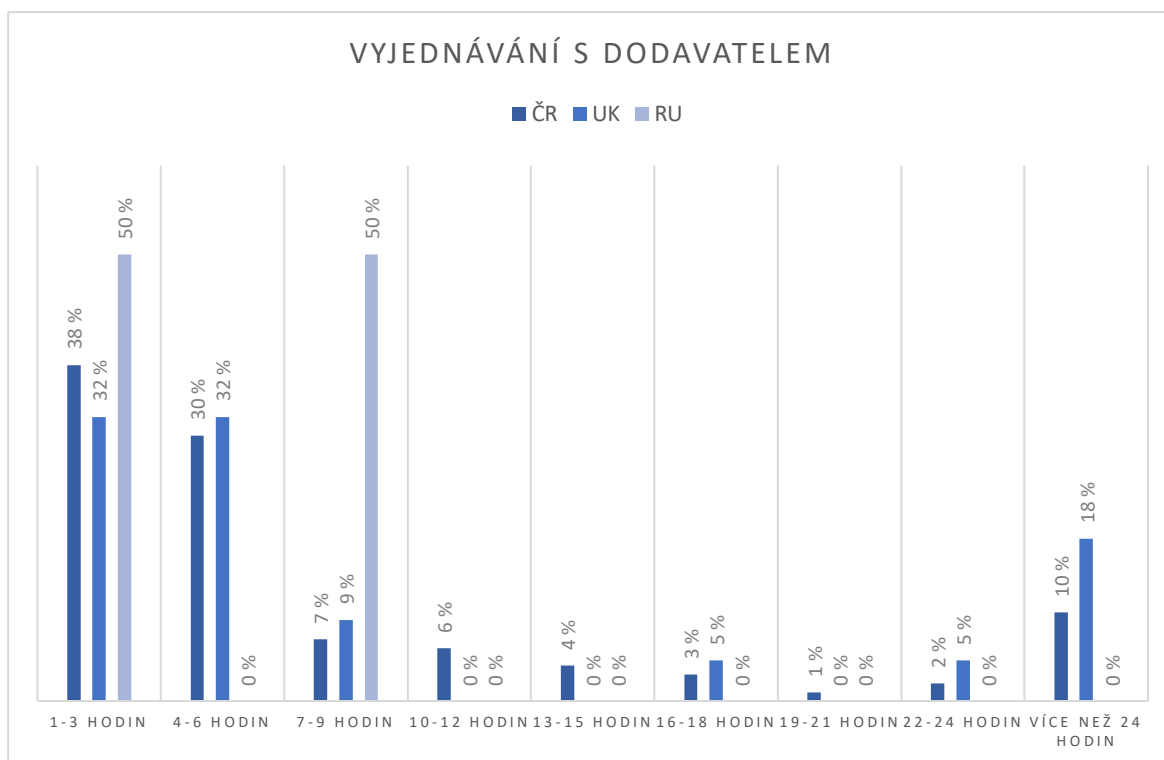


Obrázek 66. Vyjednávání s dodavatelem v UK. Zdroj: Vlastní zpracování



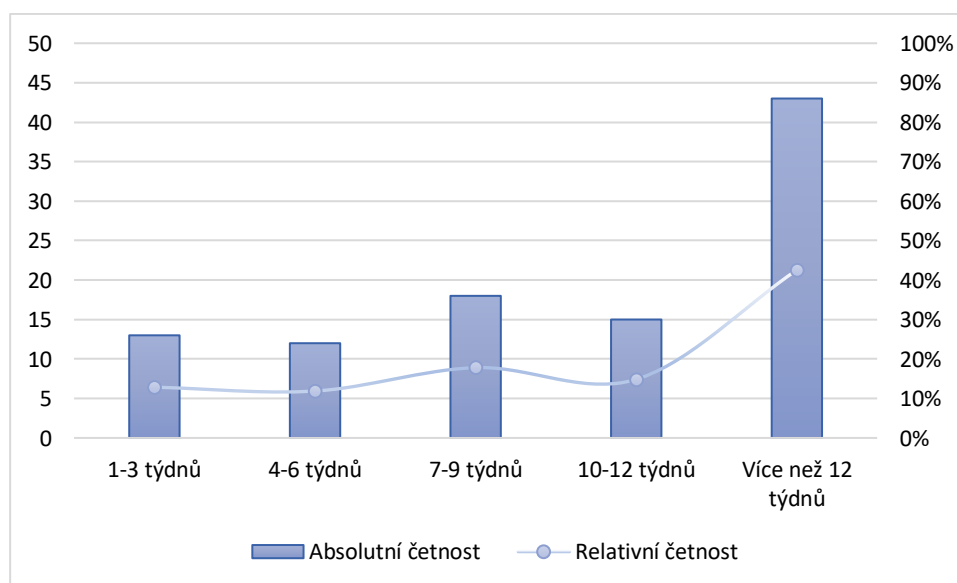
Obrázek 67. Vyjednávání s dodavatelem v RU. Zdroj: Vlastní zpracování

Podle výsledků studie se ukázalo, že vyjednávání s dodavatelem fotovoltaických systému zabralo nejméně času ve všech zkoumaných zemích v porovnání s ostatními aktivitami spojenými s pořízením solárních panelů než například hledáním informací, konzultacemi s odborníky nebo porovnáváním nabídek.

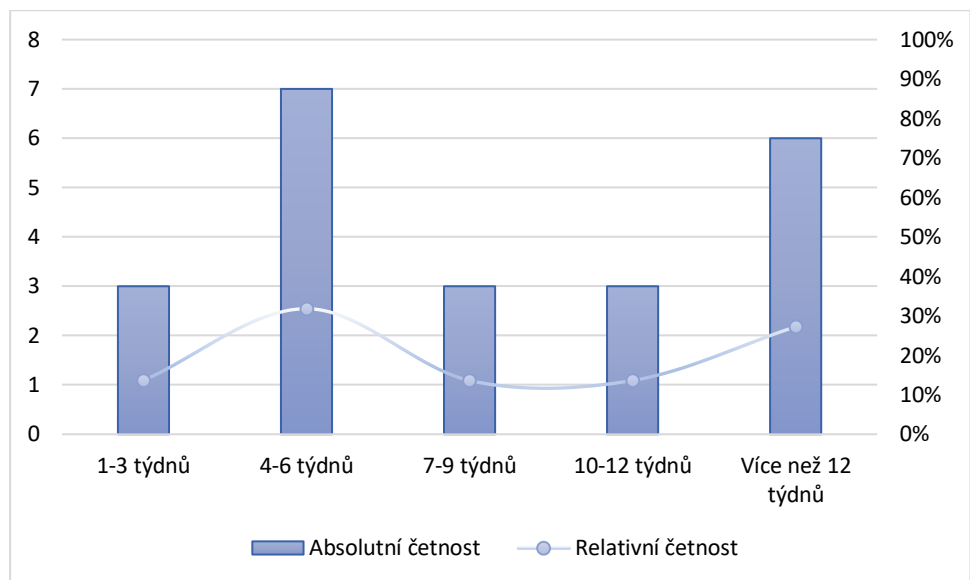


Obrázek 68. Vyjednávání s dodavatelem Zdroj: Vlastní zpracování

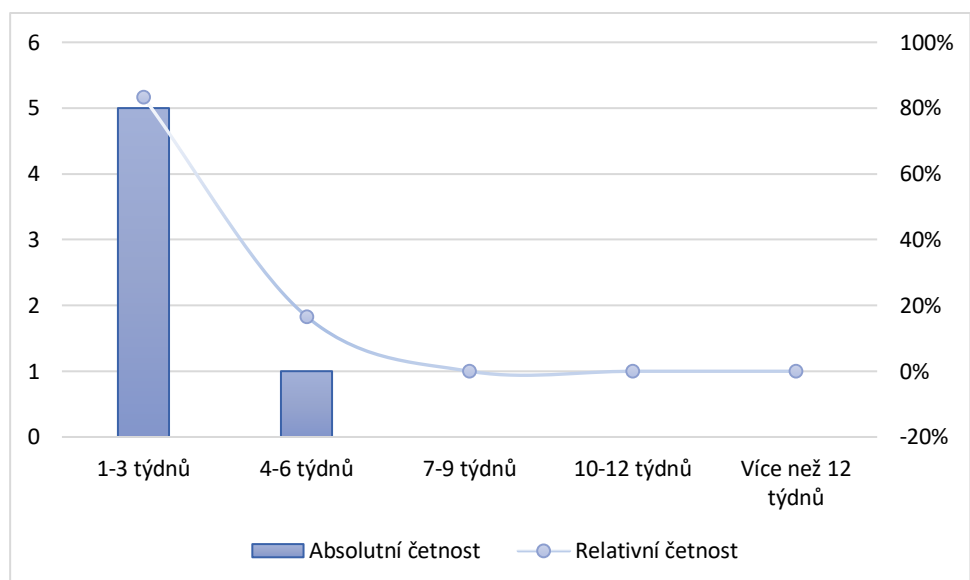
Trvání této aktivity byla většinou 1–3 týdny a nejčastější odpověď týkající se denního času stráveného tímto úkolem se pohybovala kolem 1–3 hodin. Celkově tedy vyjednávání s dodavatelem bylo nejméně náročné ze všech aktivit souvisejících s pořízením fotovoltaického systému. Vyjednávání s dodavatelem může být relativně plynulý proces, který **nepředstavuje značnou časovou zátěž** pro spotřebitele. Může to být dáno například snadnou jednoduchostí vyjednávacího procesu nebo dobrým servisem a podporou poskytovanou dodavatelem.



Obrázek 69. Čekání na dodávku materiálů v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování

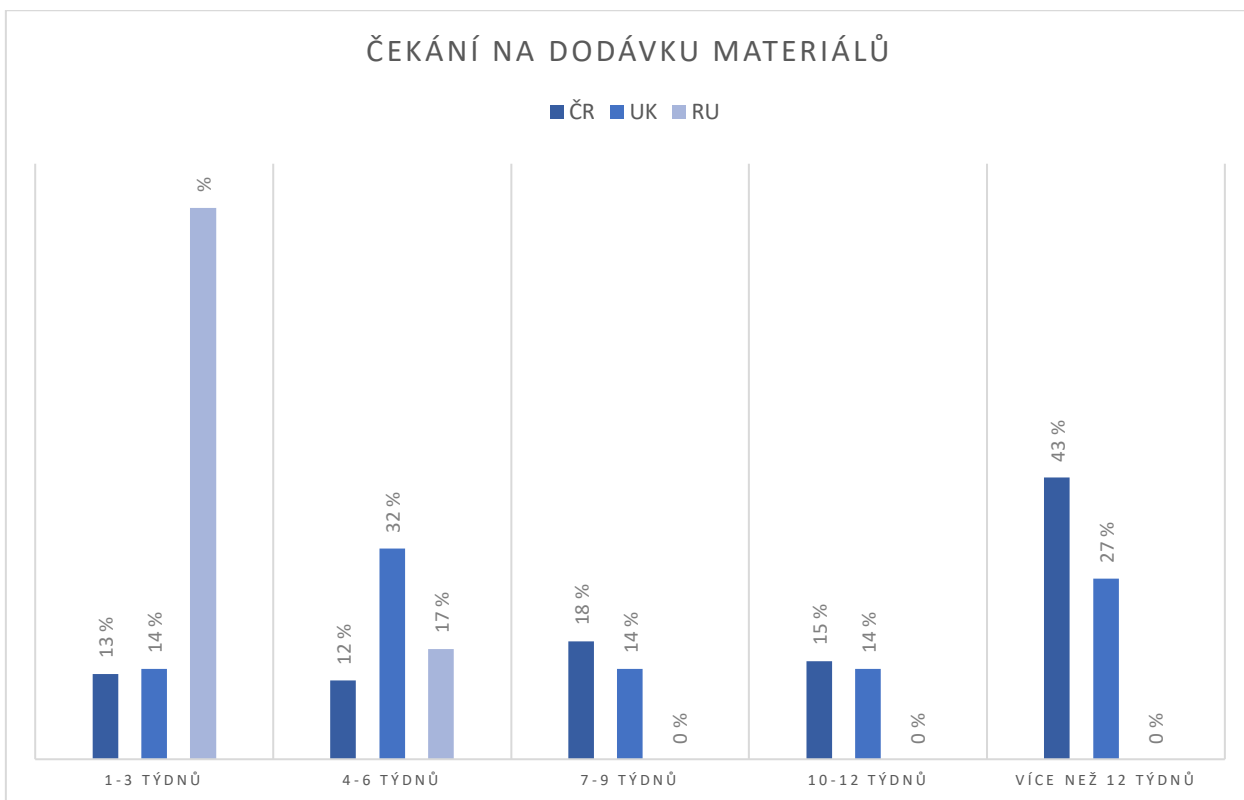


Obrázek 70. Čekání na dodávku materiálů v UK. Zdroj: Vlastní zpracování



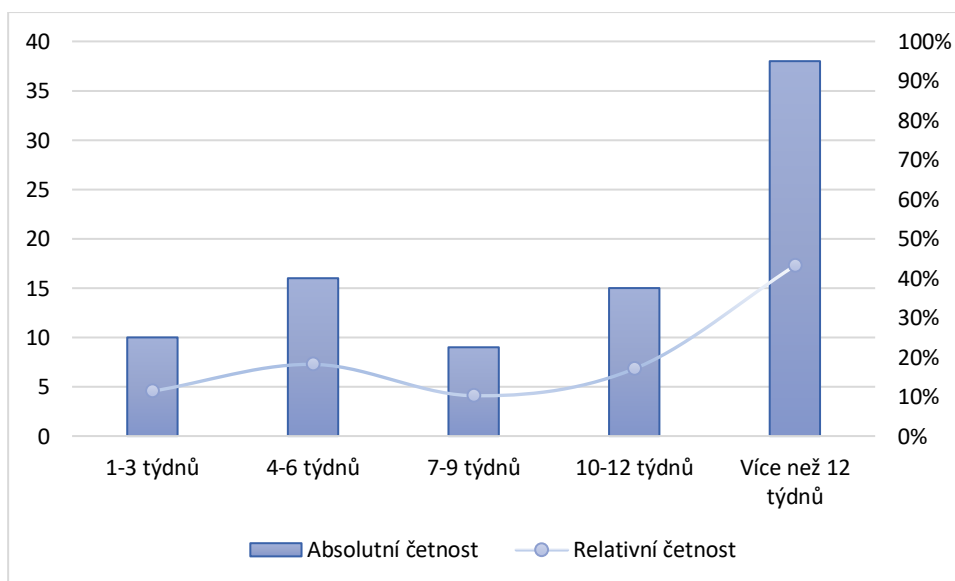
Obrázek 71. Čekání na dodávku materiálů v RU. Zdroj: Vlastní zpracování

Čekání na dodávku materiálu nezabralo v Rusku tolik času jako v jiných zemích, například v České republice a Velké Británii to trvalo mnohem déle. Studie uvádí, že v České republice trvala dodávka materiálu 7–9 týdnů a ve Velké Británii kolem 4–6 týdnů.

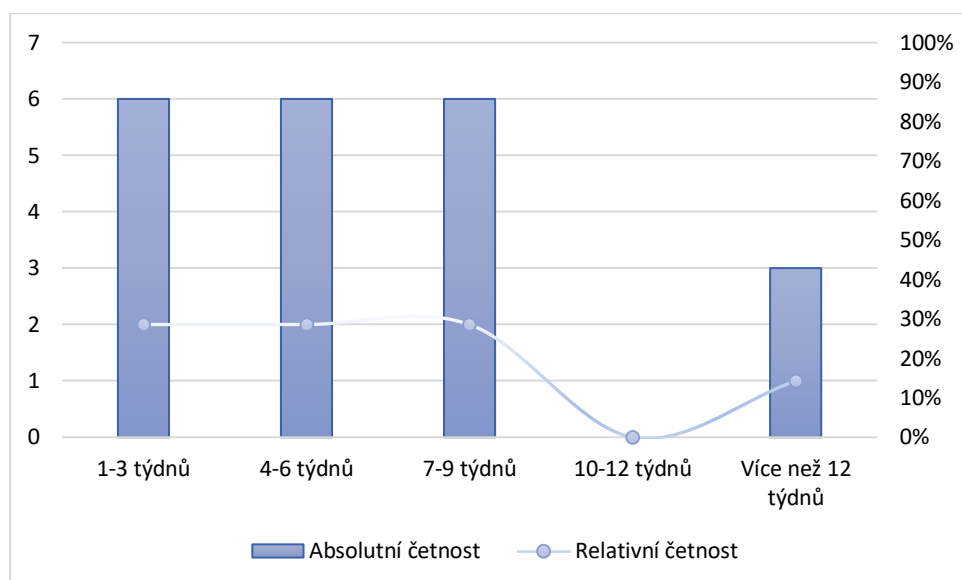


Obrázek 72. Čekání na dodávku materiálů v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování

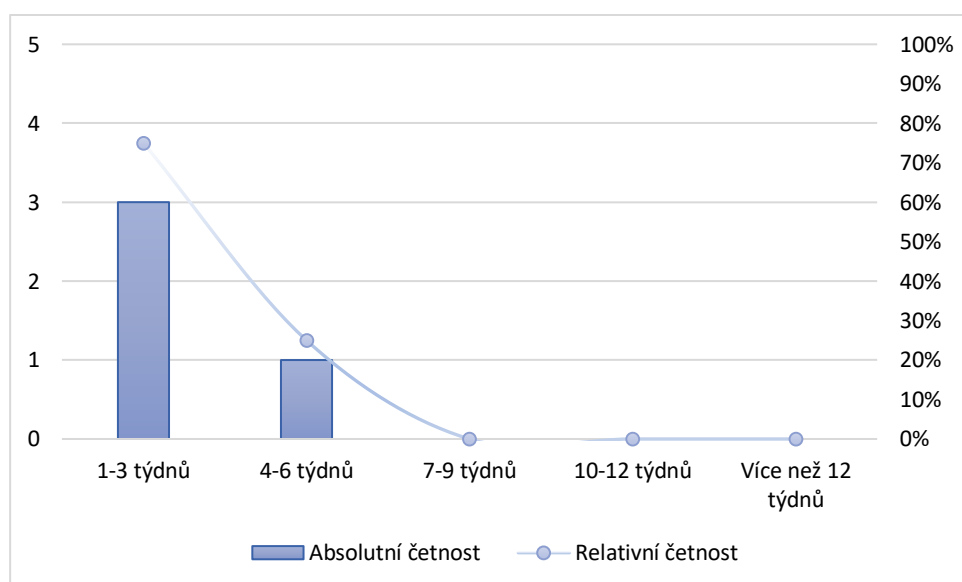
Rozdíly v čase dodávky materiálu mohou být způsobeny různými faktory, jako jsou například dostupnost materiálu v dané zemi, logistické procesy, kapacita výrobců a dodavatelů, konkurence na trhu a mnoho dalších faktorů. Například v České republice a Velké Británii je více regulace a standardů pro solární energii, což může ovlivnit dostupnost a dodací lhůty materiálu. Na druhé straně v Rusku je méně regulací a standardů, což může umožnit rychlejší dodání materiálu, ale může znamenat, že kvalita materiálu nemusí být tak vysoká jako v jiných zemích.



Obrázek 73. Čekání na instalaci panelů v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování

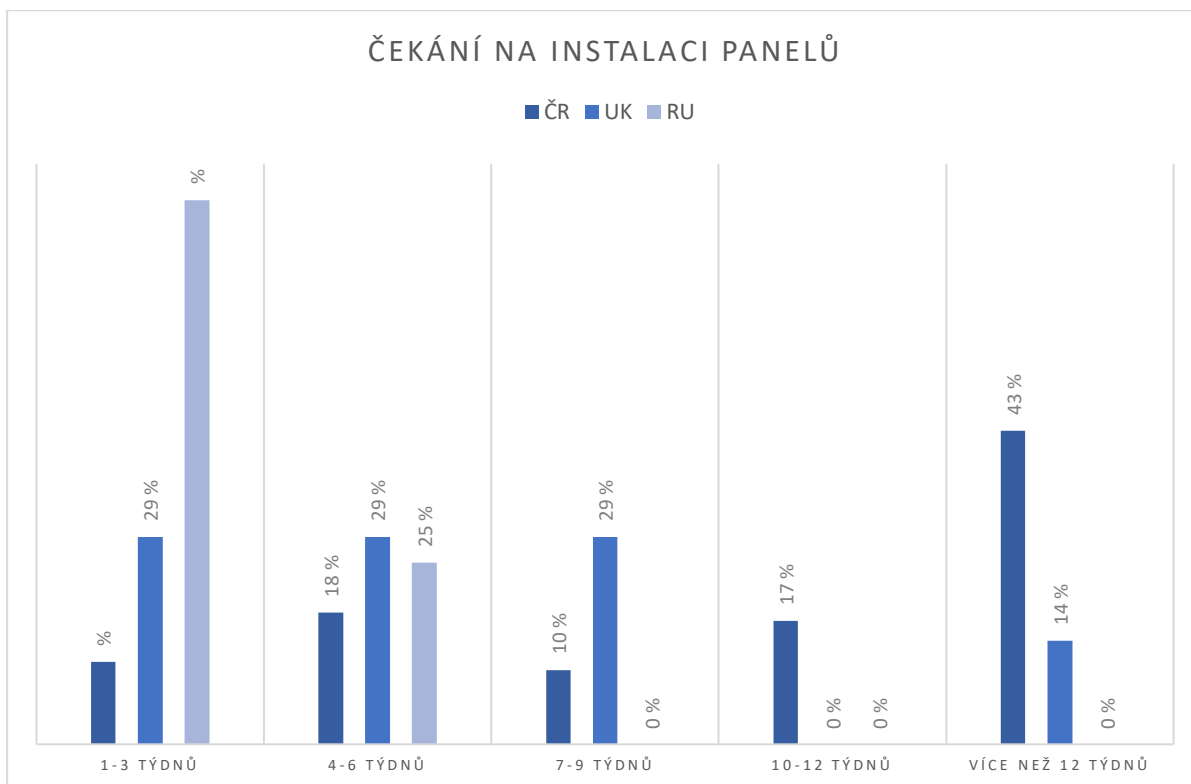


Obrázek 74. Čekání na instalaci panelů v UK. Zdroj: Vlastní zpracování



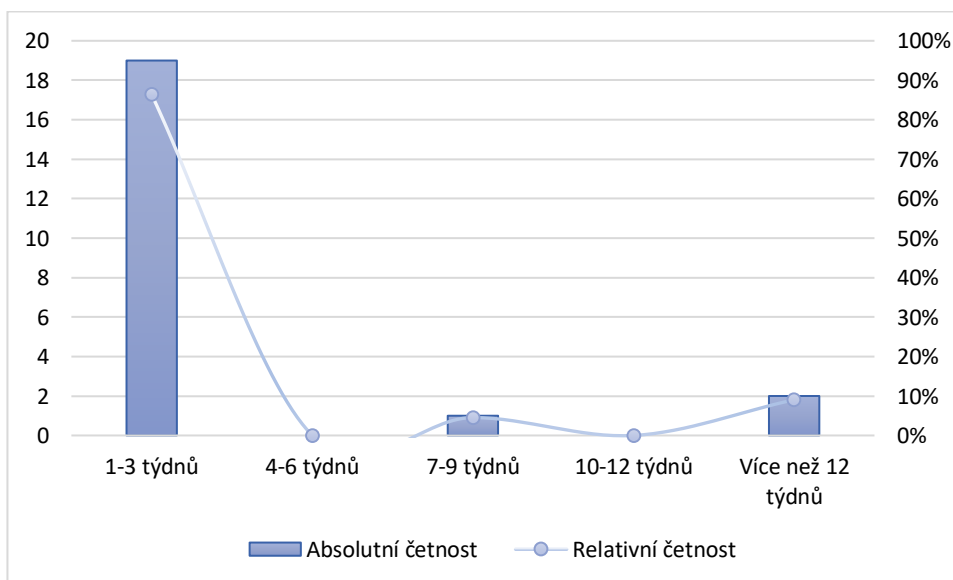
Obrázek 75. Čekání na instalaci panelů v RU. Zdroj: Vlastní zpracování

Instalace solárních panelů pomocí společností v České republice trvala nejvíce času, konkrétně více než 24 týdnů. Na druhé straně ve Velké Británii se odpovědi respondentů rozdělily mezi jednotlivé periody a instalace trvala méně než 9 týdnů. V Rusku čekání na instalaci systému trvalo nejméně času, a to pouze 1–3 týdny.

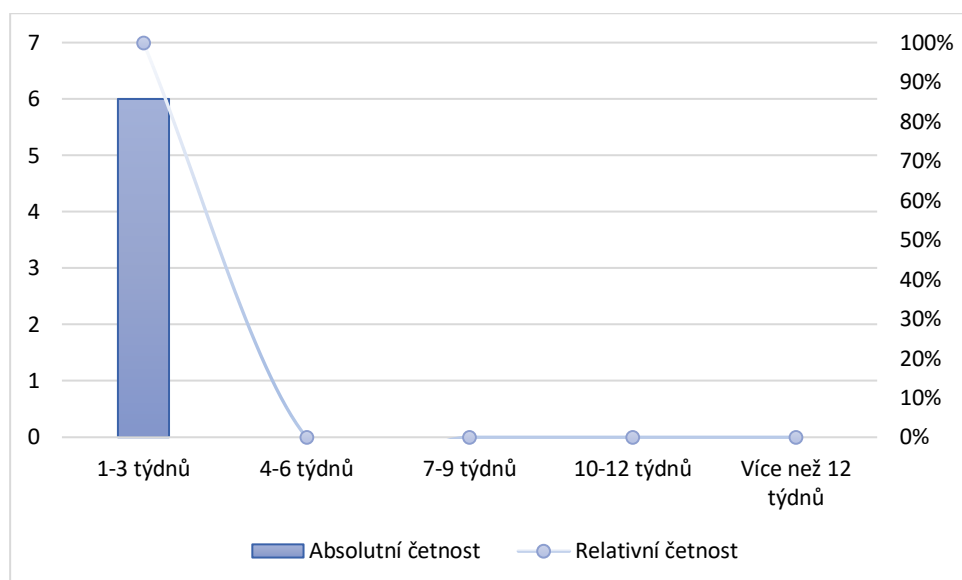


Obrázek 76. Instalační firma Zdroj: Vlastní zpracování

Existuje několik faktorů, které mohou **ovlivnit** dobu čekání na instalaci solárních panelů, například z důvodu **vysoké poptávky** na instalace, **počtu** objednávek a **pracovní zátěže** společností, geografického umístění, **dostupnosti materiálů** a některých **komponentů** systému složitosti střechy, administrativních postupů, které jsou složité a zdlouhavé, nebo nepříznivého počasí zpomalujícího celý proces instalace fotovoltaického systému.

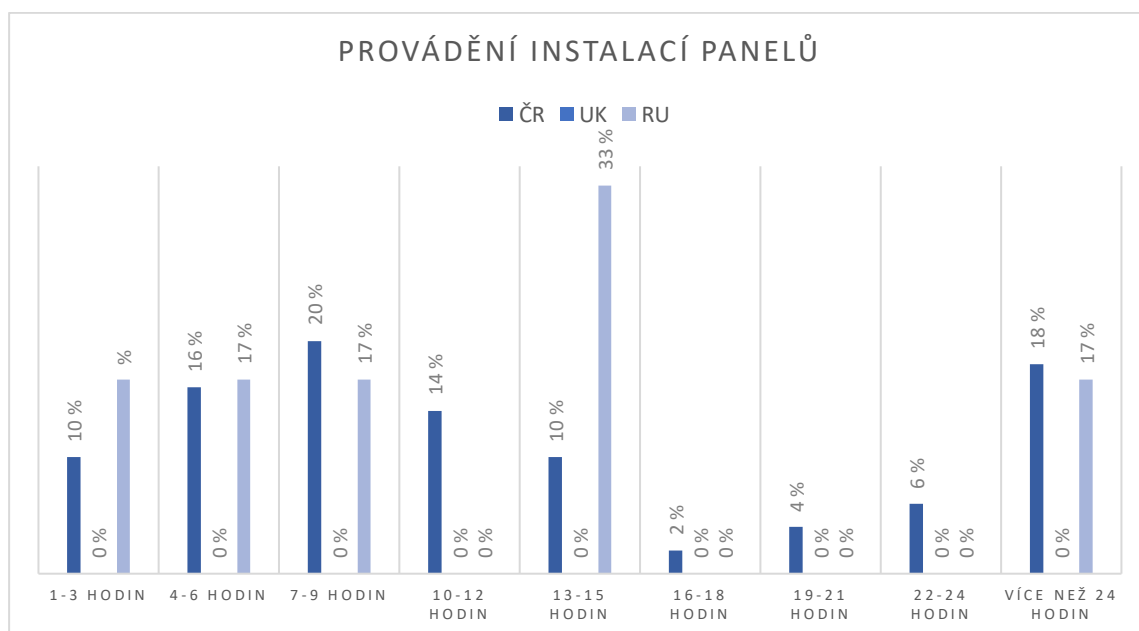


Obrázek 77. Provádění instalace panelů v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 78. Provádění instalace panelů v RU. Zdroj: Vlastní zpracování

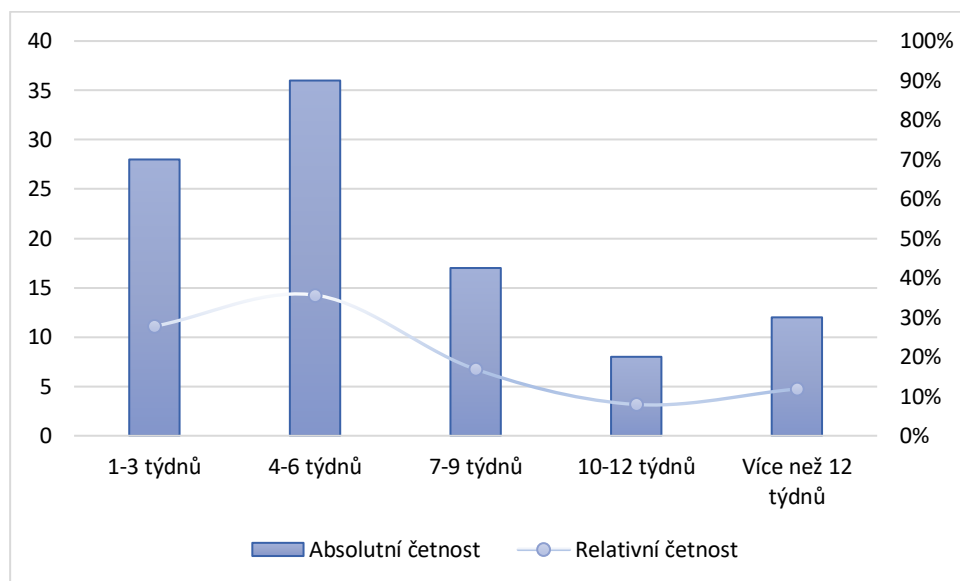
Vlastní instalace solárních panelů trvala méně času a většina respondentů uvedla, že tato aktivita zabrala 1–3 týdny. Je nutné poznamenat, že v případě respondentů z Velké Británie většina z nich využila pomoc montážní firmy specializující se na instalaci solárních panelů na střechy domů. Vlastní instalace solárních panelů za relativně krátkou dobu může být případně dána **profesionalitou** a příslušnými **znalostmi** a dovednostmi, které proces **instalace** provedl **rychleji** a efektivněji. Dobré plánování a příprava před samotnou instalací mohou snížit dobu potřebnou k dokončení projektu. To zahrnuje například předběžné **měření**, **nákup** potřebných materiálů a **koordinaci** prací. Pokud je solární systém relativně jednoduchý a malý, instalace může být rychlejší. V případě komplexnějších systémů s větším počtem panelů a integrovanými komponenty může instalace trvat déle.



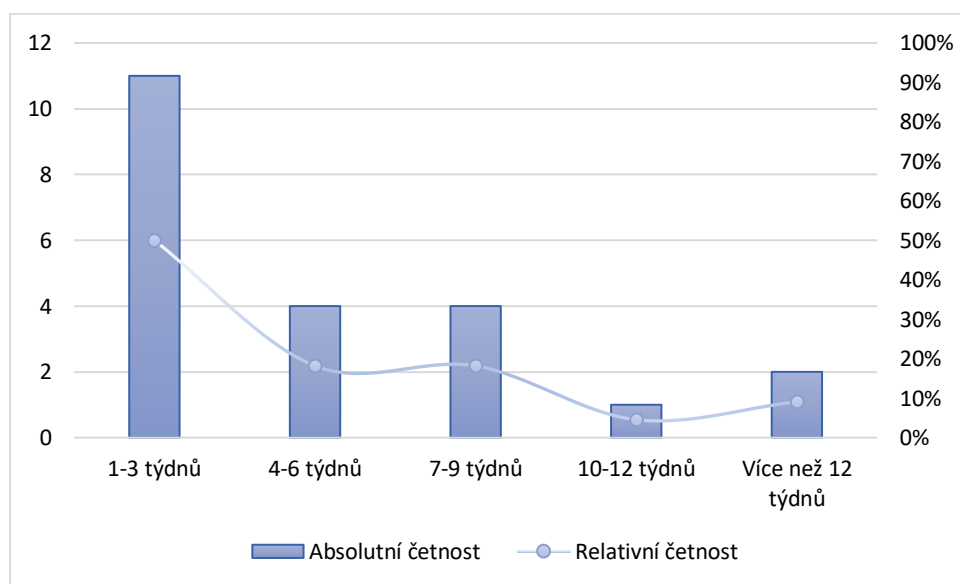
Obrázek 79. Vlastní instalace Zdroj: Vlastní zpracování

Důvody pro rozdíly v době trvání instalace solárních panelů mohou být různé, například množství a složitost administrativních procesů spojených s instalací solárních panelů. V některých zemích mohou být potřebná povolení a schválení od úřadů, což může trvat dlouho a zpomalit proces. Také **geografická**

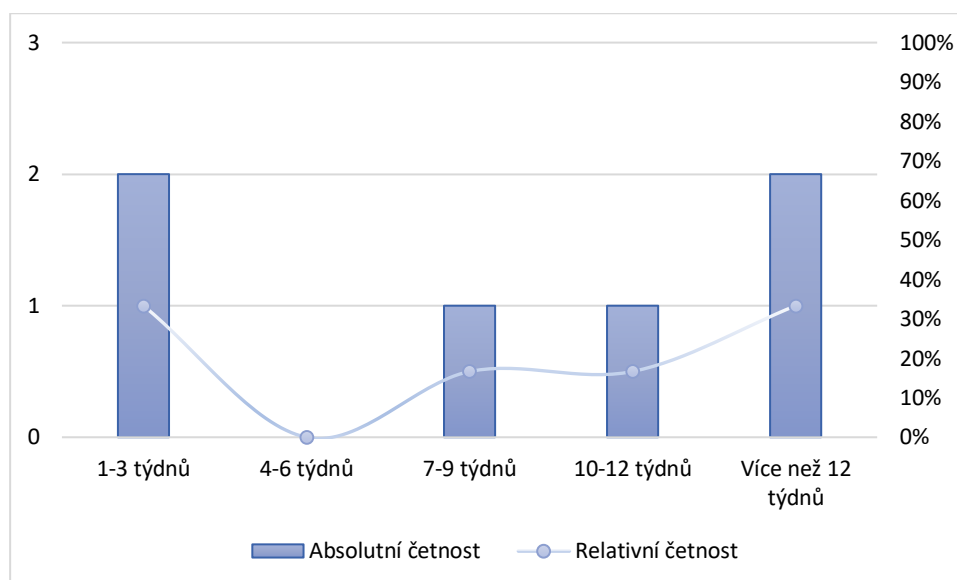
poloha a klimatické podmínky hrají důležitou roli. V některých zemích může být například složité instalovat solární panely v zimě nebo v oblastech s nízkou sluneční aktivitou. V neposlední řadě mohou být rozdíly v době trvání instalace způsobeny tržními faktory a konkurencí mezi montážními firmami. Pokud je v dané zemi silná konkurence, mohou být firmy motivovány k rychlejšímu a efektivnějšímu zpracování.



Obrázek 80. Jednání s provozovatelem distribuční soustavy v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování

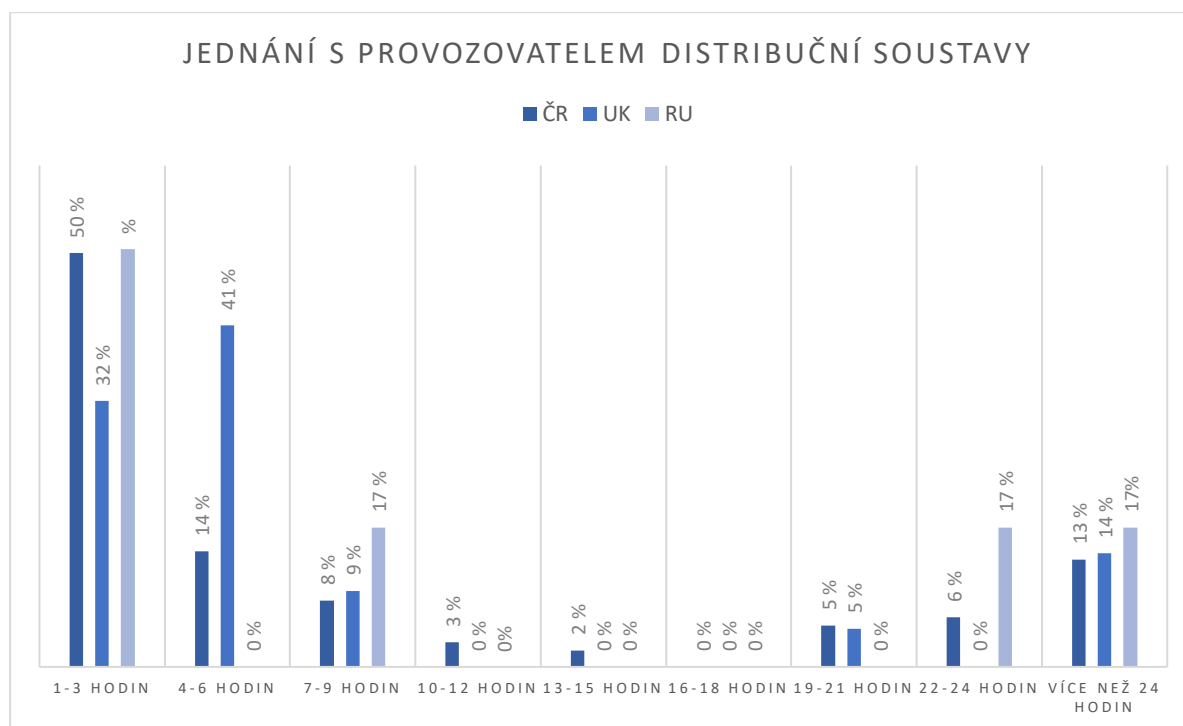


Obrázek 81. Jednání s provozovatelem distribuční soustavy v UK. Zdroj: Vlastní zpracování



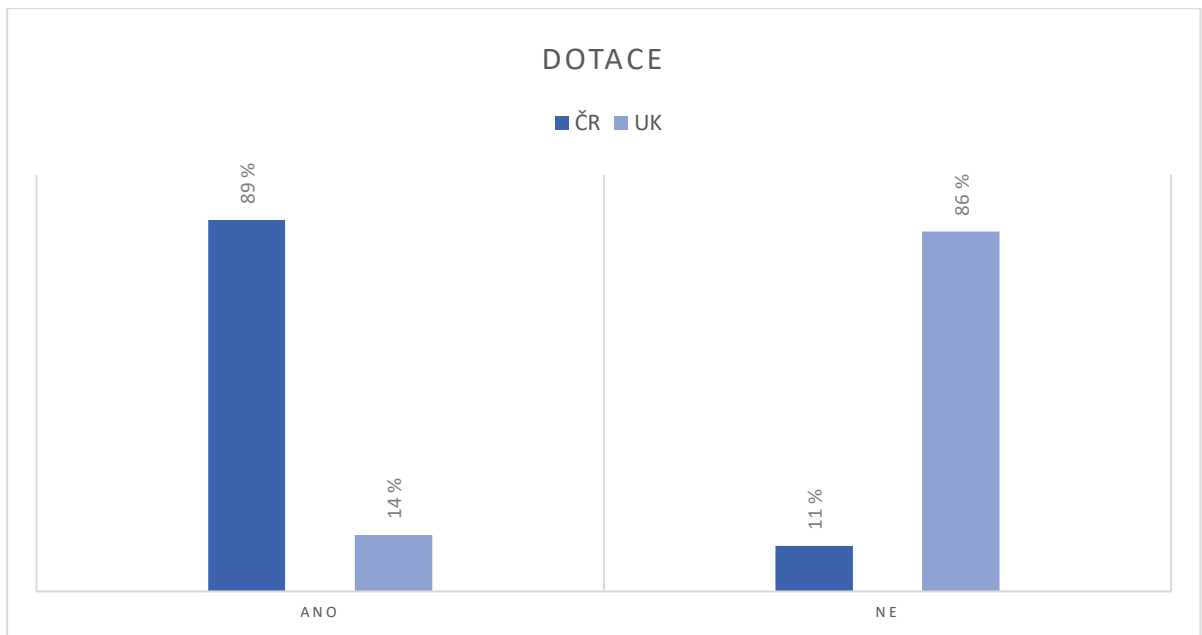
Obrázek 82. Jednání s provozovatelem distribuční soustavy v RU. Zdroj: Vlastní zpracování

Jak je vidět, jednání s provozovatelem trvalo 4–6 týdnů v České republice, 1–3 týdny v Rusku a ve Velké Británii. Celkový čas strávený jednáním se odhadoval kolem 1–3 hodin denně, což je méně než v případě Velké Británie, kde to zabralo 4–6 hodin.



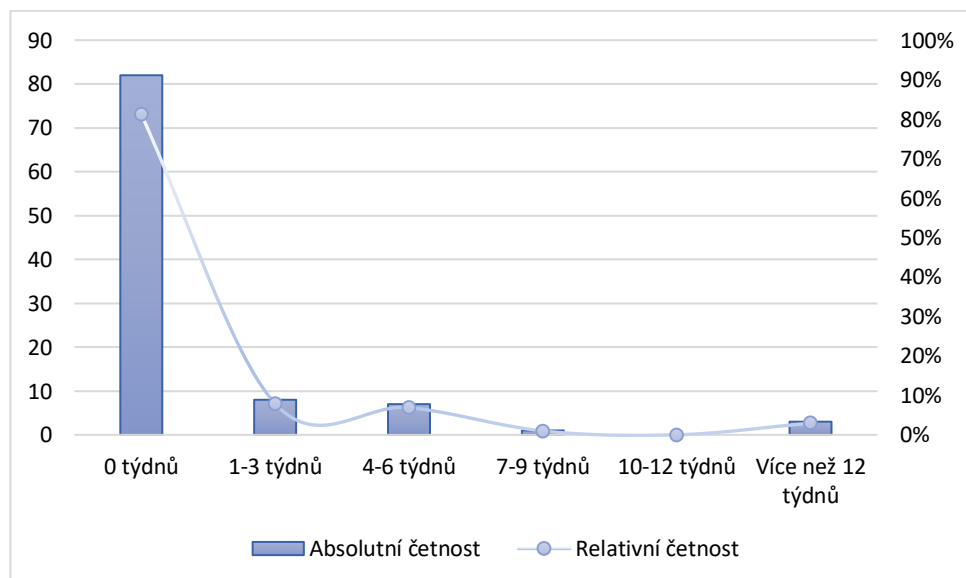
Obrázek 83. Jednání s provozovatelem distribuční soustavy Zdroj: Vlastní zpracování

Z tohoto srovnání lze odvodit, že délka jednání s provozovatelem může být ovlivněna různými faktory, jako jsou například **úroveň byrokracie** (složitá administrativní postupy a byrokratické požadavky mohou zpomalit proces jednání s provozovatelem), vztah mezi firmou a provozovatelem nebo úroveň komunikace mezi oběma stranami (dobrá komunikace umožňuje včasnou výměnu informací, vyjasňování otázek a řešení potenciálních problémů). Čas strávený nad aktivitou závisí na **úrovni jednání** a komunikace, kterou mají obě strany k dispozici.

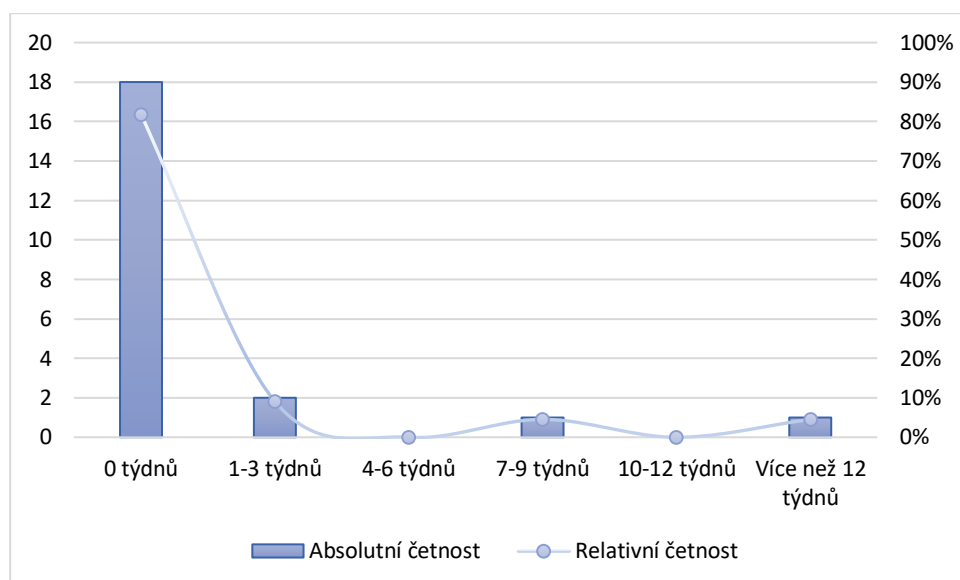


Obrázek 84. Dotace v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování

Na grafu je patrné, že dotace a podpůrné programy byly využity pouze v České republice a Velké Británii. V Rusku neexistuje žádný dotační program nebo podpora obnovitelných zdrojů energie, jako jsou FVE pro domácnosti. Dále je z grafu patrný rozdíl mezi Českou republikou a Velkou Británií, kde v ČR byly dotace na FVE využity více než v Británii, kde je většina respondentů nevyužila. Existují různé důvody využití či nevyužití dotačních programů. Například **nedostatečná informovanost** o dotacích, jejich nízká hodnota (dotace na FVE relativně nízké a nevýhodné pro výrobu a instalaci solárních panelů), **složitý proces** získání dotace (složitě podmínky), **vyšší počáteční náklady** (nevýhodné vzhledem k celkovým nákladům).

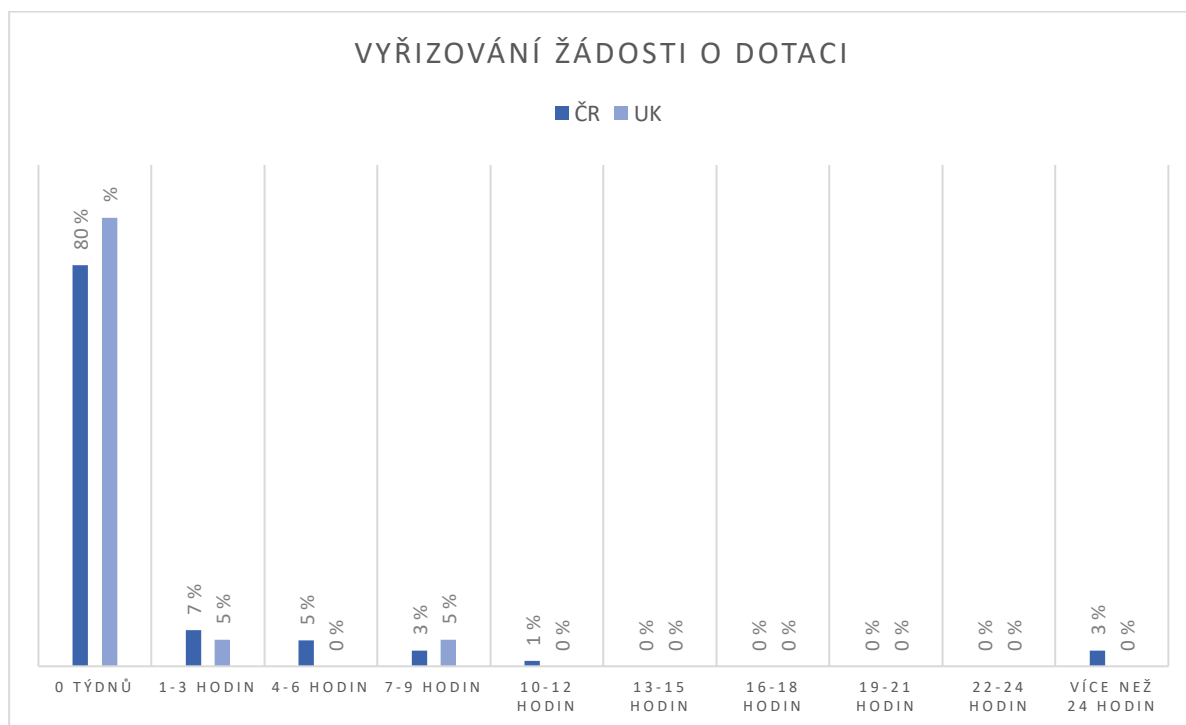


Obrázek 85. Vyřizování žádosti o dotaci v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 86. Vyřizování žádosti o dotaci v UK. Zdroj: Vlastní zpracování

Podle dotazníkového šetření se zdá, že většina respondentů, kteří si žádali o dotaci na instalaci solárních panelů, využila pomoc specializovaných montážních firem a společností.



Obrázek 87. Vyřizování žádosti o dotaci Zdroj: Vlastní zpracování

Spolupráce s profesionály může zajistit lepší výsledky v získání dotace na pořízení a instalace fotovoltaického systému. Tyto montážní firmy mají zkušenosti s procesem žádostí o dotace a mohou pomoci s přípravou dokumentů a splněním požadavků. Navíc mohou zajistit vysokou kvalitu instalace, což může vést k vyšší efektivitě a úsporám energie v dlouhodobém horizontu. Spolupráce s profesionály může být samozřejmě dražší než instalace solárních panelů samostatně, ale je to výhodná investice do budoucna.

4.5 Výpočet transakčních nákladů

Celková hodnota transakčních nákladů byla spočítána pouze pro Českou republiku na základě veřejně dostupných dat a údajů získaných prostřednictvím dotazníkového šetření. Pro výpočet byla **zvolena data s největším počtem** respondentů a následně byla spočítána celková hodnota transakčních nákladů.

Z poskytnutých dat z Českého statistického úřadu (ČSU) byla zjištěna průměrná hrubá měsíční mzda s meziročním růstem 4,95 %. Dále byla vypočtena průměrná měsíční mzda s odečtením daně z příjmu ve výši 15 %. Vzhledem k tomu, že pracovní doba činí 160 hodin měsíčně, byla vypočtena průměrná hodinová mzda zaměstnance, která činí 214,57 Kč.

| Obecné údaje | Hodnota |
|--|---------------|
| Průměrná hrubá měsíční mzda za rok 2023 [Kč/měsíc] | 40 389.82 |
| Daň z příjmů [%] | 15.00 |
| Průměrná čistá mzda [Kč/měsíc] | 34 331.35 |
| Pracovní doba za měsíc [h] | 160.00 |
| Hodinová mzda [Kč] | 214.57 |
| Roční růst mzdy [%] | 4.95% |

Obrázek 88. Obecné údaje o průměrné měsíční mzdě

V České republice bylo získáno 101 odpovědí od respondentů. Pro zajištění co největší přesnosti výpočtu byly vybrány údaje s **maximálním počtem** odpovědí, tedy modus, který se používá k popisu nejčastěji se vyskytující hodnoty v daném výběru (jde o hodnotu, která má nejvyšší absolutní četnost).

| Proces pořízení FVE | Celkový čas [týdnů] | Strávený čas [hodin] |
|---|---------------------|----------------------|
| Hledání úvodní informace | 3 | 24 |
| Rozhodování o pořízení FVE | 3 | 3 |
| Hledání dodavatele/installační společnost | 3 | 3 |
| Vyjednávání s dodavatelem | 3 | 3 |
| Čekání na dodávku materiálů | 12 | 24 |
| Čekání na instalaci panelů | 12 | 24 |
| Jednání s provozovatelem dis. soustavy | 6 | 3 |
| Vyřizování žádosti o dotaci - firma | 0 | 0 |
| Provádění instalaci panelů | 3 | 9 |
| Vyřizování žádosti o dotaci | 3 | 3 |

Obrázek 89. Administrativní náročnost domácností v České republice Zdroj: Vlastní zpracování

Jak je vidět, hledání úvodních informací trvalo u domácností 3 týdny a více než 24 hodin celkově pro tuto aktivitu. Na rozhodování o pořízení fotovoltaického systému byla strávena stejně dlouhá doba – tedy 3 týdny, ale celkově to zabralo pouze 3 hodiny, což znamená, že domácnost jím strávila jenom 3 hodiny během 3 týdnů.



Obrázek 90. Administrativní náročnost domácností v České republice Zdroj: Vlastní zpracování

Z dotazníkového šetření **vyplývá**, že hledání instalační firmy a vyjednávání s dodavatelem trvalo přibližně 3 týdny a tomu se věnovaly 3 hodiny. Celkově tedy byly touto aktivitou stráveny 3 hodiny stejně jako na rozhodování o pořízení fotovoltaického systému. Čekání na dodávku materiálů a instalaci samotných panelů na střeše rodinného domu trvalo celkově 12 týdnů. Odhaduje se, že na tuto aktivitu bylo potřeba 24 hodin a více v obou případech. Samostatná instalace fotovoltaických panelů trvala méně a zabrala 3 týdny a 9 hodin, což ve výsledku představuje celkově 9 hodin. Jednání s provozovatelem distribuční sítě trvalo 6 týdnů a průměrně jím byly stráveny 3 hodiny. Celková doba strávená touto aktivitou jsou tedy 3 hodiny. Z tabulky vyplývá, že proces vyřizování žádosti o dotaci trval přibližně 3 týdny a 3 hodiny stráveného času, což znamená celkově 3 hodiny strávené při této aktivitě. Je zřejmé, že hledání úvodních informací o FVE, čekání na instalaci panelů a čekání na dodávku materiálu zabralo nejvíce času, proto jsou tyto fáze označovány jako nejnáročnější části implementace projektu. Důvodem může být **několik faktorů**:

— Složitost a rozmanitost informací o fotovoltaických systémech.

Lidé se chtějí seznámit s různými aspekty, jako jsou technologie, výkon, výběr vhodných panelů a příslušenství, finanční náklady, účinnost, legislativa a další. Shromáždění a zpracování těchto informací může vyžadovat čas a úsilí.

— Dostupnost a čekací doba na instalaci panelů a dodávku materiálu.

V závislosti na poptávce, kapacitě dodavatelů a sezónních výkyvech může doba čekání trvat déle.

— Administrativní postupy a byrokracie.

Zpomaluje celý proces implementace fotovoltaického systému, například získání povolení, jednání s dodavateli a řešení administrativních formalit mohou trvat delší dobu a vyžadovat komunikaci s různými institucemi a úřady.

— Neznalost odborníků a konzultantů v oblasti fotovoltaiky.

Zpomaluje proces rozhodování a realizace projektu. Lidé mohou cítit nejistotu a potřebují více času na konzultace a poradenství.

Celkově lze říci, že složitost informací, dostupnost materiálů, administrativní postupy a komunikace s odborníky a dodavateli mohou ovlivnit dobu trvání a náročnost těchto fází implementace FVE.

| |
|---|
| Transakční náklady - celkový počet hodin [h] |
| 96 |
| Transakční náklady - celková částka [Kč] |
| 20 598.81 |

Obrázek 91. Transakční náklady na pořízení FVE Zdroj: Vlastní zpracování

Po spočítání všech aktivit celého procesu a strávených hodin celkově při pořízení fotovoltaického systému bylo zjištěno, že **celkově FVE systém zabral 96 hodin**. Pomocí podpůrných údajů vstupujících do výpočtu, jako je hodinová mzda zaměstnance a další, byla spočítána celková hodnota transakčních nákladů na pořízení fotovoltaického systému, která **činí 20 599 Kč** pro Českou republiku.

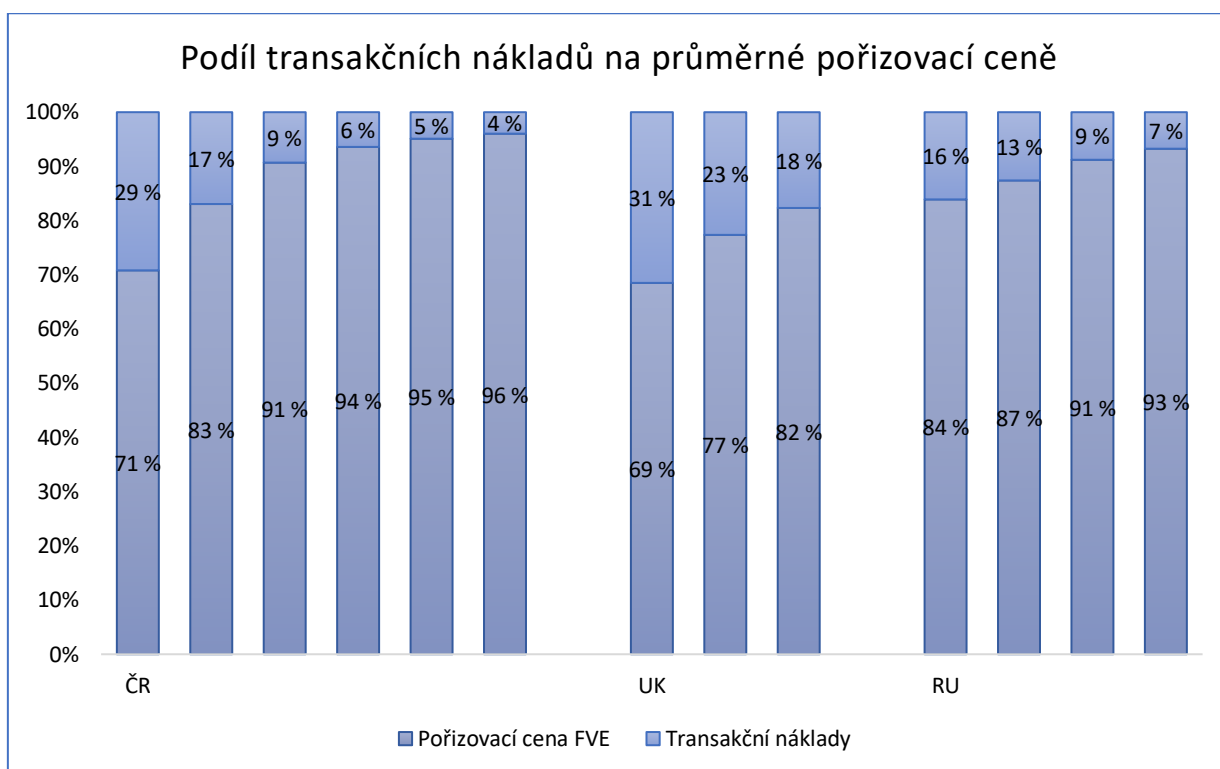
Pokud přidáme hodnotu transakčních nákladů k celkové pořizovací ceně FVE, což činí 500 000 Kč bez dotace a 250 000 Kč s dotací (maximálně 50% pokrytí nákladů pomocí dotačního programu), je zřejmé, že transakční náklady se pohybují kolem **8 %**.

Na základě dotazníkového šetření byly spočítány transakční náklady i pro další země, tedy Spojené království a Rusko.

| | Pořizovací cena FVE včetně transakčních nákladů | Podíl pořizovací ceny FVE | Podíl transakčních nákladů |
|-----------|--|----------------------------------|-----------------------------------|
| ČR | 70 599 Kč | 71% | 29% |
| | 121 599 Kč | 83% | 17% |
| | 221 599 Kč | 91% | 9% |
| | 321 599 Kč | 94% | 6% |
| | 421 599 Kč | 95% | 5% |
| | 520 599 Kč | 96% | 4% |
| UK | 5 109 GBP | 69% | 31% |
| | 7 110 GBP | 77% | 23% |
| | 9 109 GBP | 82% | 18% |
| RU | 179 948 RUB | 84% | 16% |
| | 229 946 RUB | 87% | 13% |
| | 329 948 RUB | 91% | 9% |
| | 429 948 RUB | 93% | 7% |

Tabulka 6. Podíl transakčních nákladů na celkové pořizovací ceně FVE v jednotlivých zemích. Vlastní zpracování

Transakční náklady byly spočítány pro každý případ odpovědi. Následující graf **zobrazuje rozmezí**, v jakém se pohybují. Je vidět, že v České republice se velikost transakčních nákladů může pohybovat od 4 % do 29 % **v závislosti** na celkové pořizovací ceně FVE. Ve Velké Británii kvůli malému počtu odpovědí je zřejmé, že transakční náklady činí cca 18–31 %. V Rusku je vidět jiná situace a velikost transakčních nákladů se nachází v rozmezí od 7 % do 16 %.



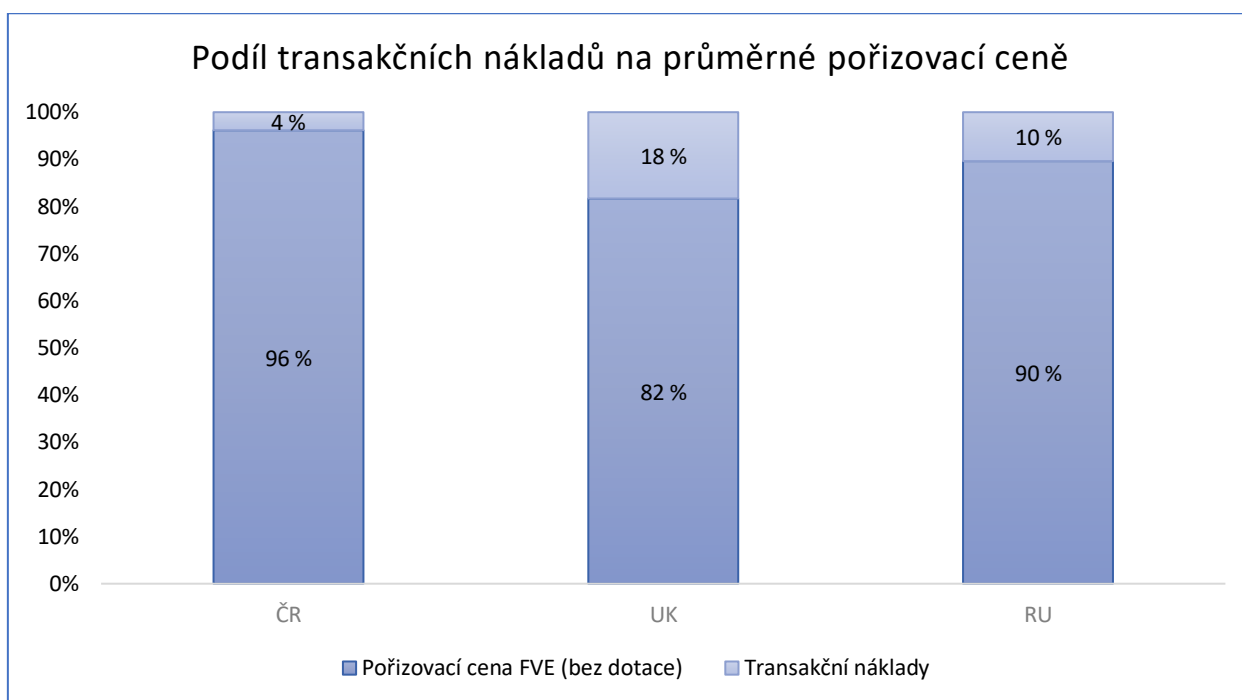
Obrázek 92. Podíl transakčních nákladů na pořizovací ceně FVE v jednotlivých zemích. Zdroj: Vlastní zpracování

Následující tabulka vyjadřuje pořizovací cenu (shoduje se s nejčastější hodnotou v daném vzorkovém souboru) fotovoltaického systému spočítanou na základě počtu odpovědí s příslušnou cenou FVE a transakčními náklady, kde byl pro každou aktivitu vybrán co nejkratší čas. Tabulka také zobrazuje, jaký je **podíl transakčních nákladů** na celkové ceně FVE v jednotlivých zemích.

| | ČR | UK | RU |
|----------------------------------|------------|-----------|-------------|
| Pořizovací cena FVE (bez dotace) | 500 000 Kč | 7 500 GBP | 250 000 RUB |
| Transakční náklady | 20 599 Kč | 1 609 GBP | 28 948 RUB |
| Celkové náklady FVE | 520 599 Kč | 9 109 GBP | 278 948 RUB |
| Podíl transakčních nákladů | 4 % | 18 % | 10 % |
| Podíl pořizovací ceny FVE | 96 % | 82 % | 90 % |

Tabulka 7. Podíl transakčních nákladů na celkové pořizovací ceně FVE v jednotlivých zemích. Vlastní zpracování

Je vidět, že **nejrelevantnější** a **nejpřesnější** výsledek je u České republiky, kde celkový počet respondentů činil 101. Ukázalo se, že průměrné transakční náklady činí 4 % s uvážením pořizovací ceny bez dotace 500 tis. Kč. Ve Spojeném království jsou transakční náklady vyšší kvůli menšímu počtu odpovědí respondentů. V Rusku jsou transakční náklady kolem 9 %. **Průměrná hodnota** transakčních nákladů při pořízení fotovoltaického systému činí **10 %**.



Obrázek 93. Podíl transakčních nákladů na pořizovací ceně FVE v jednotlivých zemích. Zdroj: Vlastní zpracování

Velikost transakčních nákladů při pořizování fotovoltaického systému se může lišit v závislosti na mnoha faktorech, jako například země, dodavatel, velikost a kvalita systému, regionální trh a další. Nicméně je vidět, že se odhaduje, že transakční náklady při pořízení FVE nepřesahují **10 %** z celkové pořizovací ceny včetně transakčních nákladů.

5. Diskuse výsledků

Tato kapitola se zabývá **shrnutím** a **vysvětlením výsledků** dotazníkového šetření, které bylo provedeno v rámci diplomové práce. Diskuse zahrnuje analýzu důvodů a faktorů, které ovlivňují postoje a názory lidí ohledně rozhodování o pořízení FVE. **Porovnávají se** výsledky různých zemí a hledají se rozdíly a podobnosti. Navíc se zkoumají předchozí studie, které byly prováděny v různých zemích. Kromě toho jsou popsána omezení a bariéry základní etapy sběru dat.

5.1 Sběr dat v jednotlivých zemích

Při sběru dat pomocí dotazníkového šetření občas vznikaly **některé problémy**. Ve Spojeném království a Rusku se pozorovala **nízká odezva** vyplnění dotazníku a stalo se, že pouze malý počet lidí reagoval na vyzvu, což snížilo přesnost výsledků v těchto zemích. Jak už bylo uvedeno v kapitole o metodologii dotazníkového šetření, dotazník byl šířen pomocí nástroje Google Forms (přeprášen přes elektronickou poštu) a byl také publikován na sociálních sítích jako Facebook, Instagram a dalších, které jsou používány v jednotlivých státech. **Odezva** v Rusku byla **téměř nulová**, i přestože se dotazník každodenně posílal a probíhala komunikace s respondenty o jeho vyplnění po dobu půldruhého měsíce. Kvůli tomu, že většina lidí odmítala dotazník vyplnit, **se nepodařilo** získat relevantní počet odpovědí z této země. Ve Spojeném království byla situace lepší, přitom větší odezva byla pozorována na sociálních sítích jako Facebook. I přes

publikaci dotazníku ve velkých skupinách se však nepodařilo získat více než 22 odpovědí respondentů, kteří byli ochotni dotazník vyplnit. Z důvodu **bezpečnostních podmínek** se nepodařilo rozšířit dotazník přes elektronickou poštu a nebyla získána žádná odpověď, i přestože byl zaslán přibližně 300 společnostem. V České republice byla situace opačná, každý způsob získání dat byl funkční, což vedlo k získání velkého počtu odpovědí (sociální síť, elektronická pošta, známí – fyzická komunikace).

Podle výsledků dotazníkového šetření je **důležité prozkoumat podmínky** šíření dotazníku. Občas z důvodu bezpečnosti není možné posílat dotazník přes elektronickou poštu, proto je třeba vědět, jak probíhají podobné výzkumy ve zkoumaných zemích a co je vhodné pro danou zemi. Další radou by bylo **prozkoumání sociálních a kulturních faktorů** daných zemí, jako jsou normy chování a postoje, které mohou ovlivnit odpovědi na dotazník.

5.2 Motivace respondentů a srovnání

Studia [105], která se věnovala faktorům ovlivňujícím rozhodování o pořízení v Thajsku, uvádí, že respondenti s **vyšším vzděláním** mají **silnější tendenci** instalovat FVE na střeše rodinného domu, což také potvrzuje provedené dotazníkové šetření. Jiná studie také uvádí [106], že přibližně 85 % dotázaných respondentů se vyjádřilo, že dostatečné vzdělávání je **nezbytné** k pochopení výhod a nevýhod technologie, a většina, která instaluje solární panely, to dělá zejména z finančních důvodů. Existují různé studie týkající se vlivu vzdělání na rozhodování o FVE. Jedna studie zjistila **pozitivní vliv vzdělání** na rozhodování o instalaci solárních panelů [107]. Naopak v jiné studii nebyl tento pozitivní vliv vzdělání na investování do technologie prokázán. Nicméně v případě domácností s nízkými příjmy je rozdíl ve vzdělání důležitým faktorem, který ovlivňuje to, jak lidé získávají a využívají informace o solárních systémech a jejich výhodách. Lidé se základním vzděláním mohou mít nedostatečné povědomí o výhodách FV systémů. Lidé s vyšším vzděláním jsou **více ochotni investovat** do obnovitelné energie [107]. To může být spojeno s větším povědomím o environmentální zátěži. Vysoká úroveň vzdělání je také spojena s možností domácnosti mít vyšší příjmy, což vede ke zvýšení zájmu o investice do solární technologie (106). Předchozí výzkumy prokázaly, že rozhodování o instalaci FV systémů je ovlivňováno několika důležitými faktory, jako jsou **příjmy domácnosti, věk** a **vzdělání** domácnosti a další [108] [109] [110] [111] [112] [107]. Například studie [107] prokázala závislost mezi věkem domácnosti a motivací investovat do OZE. **Starší** lidé **ochotněji** investují do OZE než mladí lidé. Vysvětlením této skutečnosti je, že **starší lidé** mají **vyšší příjmy**, a proto mohou investovat do technologií obnovitelné energie [107].

Studie, která se zabývala zkoumáním vlivu finanční podpory a dotací týkajících se investic do FVE, zjistila, že **finanční podpora a dotace** hrají **důležitou roli** při investování do obnovitelných zdrojů energie v domácnosti [107]. Výsledek dotazníkového šetření provedeného v této práci také potvrzuje důležitost státní podpory. Jak už bylo popsáno v teoretické části, Česká republika a Spojené království nabízí domácnostem finanční podporu ve formě dotací jako Nová zelená úsporám (která ušetří 50 % nákladů na pořízení FVE) a „Home Upgrade Grant“ pro domácnosti s příjmem menším než průměrný, který pokrývá 100 % pořizovací ceny. Existují i další státní podpory ve Spojeném království jako ECO4, DPH slevy, SEG aj [113]. Oproti tomu Rusko má státní dotační programy cílené více na velké projekty, velké podniky

a kapacity [89] [90], a proto je zřejmé, že dotace byly využity pouze v Česku a Spojeném království, které disponují státními podporami.

Podle **Eurobarometru** (série průzkumů veřejného mínění, které provádí Evropská komise ve všech členských státech Evropské unie) více než 94 % respondentů EU považují environmentální problémy za „velmi důležité“ [114]. Kromě toho respondenti uvažují o změně klimatu, vypouštění skleníkových plynů a růstu odpadu jako o kritických problémech. Průzkum, který byl prováděn mezi evropskými státy, uvádí, že statistický počet respondentů přesvědčených o tom, že životní prostředí je velmi důležité, činí 48 %. Naopak ve Velké Británii má 68 % respondentů stejný postoj [114]. Report navíc uvádí, že respondenti, kteří dokončili své vzdělání ve věku kolem 20 let, jsou **více citliví** k životnímu prostředí než lidé, kteří mají dokončené vzdělání ve věku 16–19 let [114]. Stejná statistika se pozoruje v souvislosti s povoláním: například manažeři jsou více informovaní o problematice životního prostředí (68 %) než pracovníci vykonávající manuální práci (48 %) [114]. Podobné výsledky o důležitosti změny klimatu, kde ve Velké Británii počet respondentů považujících tento faktor za důležitý činí 77 %, a to oproti České republice, kde pouze 54 % odpovědělo, že změna klimatu je klíčová [114]. Obdobně statistika uvádí další výsledky jako znečišťování životního prostředí, kdy pro Českou republiku je tento problém „neméně důležitý“, ale pro Spojené království „důležitý“ [114]. Bylo zjištěno [115], že 84 % Rusů má obavy z environmentálních problémů. Z těchto lidí vyjádřilo nejvyšší obavy ohledně znečištění ovzduší 25 %, znečištění vody 15 % a nakládání s odpady 11 %. Podle dotazníkového šetření se také ukázalo, že více lidí ve Spojeném království považuje environmentální problémy za důležité než v ostatních srovnávaných zemích. Podle „World Population Review“ [116] činí v Rusku počet obyvatel s vyšším vzděláním 56 %, ve Velké Británii 49 % a v České republice cca 24 %. Lidé s vyšším vzděláním jsou více vnímaví k otázkám udržitelnosti a ochrany přírody, což je vidět podle postoje k životnímu prostředí v jednotlivých zemích.

Statistika uvádí (OECD), že nezaměstnanost v České republice na začátku roku 2023 činila cca 2,5 % a ve Spojeném království kolem 3,7 % [117]. V Rusku se míra nezaměstnanosti podobá ostatním zkoumaným zemím a činí cca 3,5 % na začátku roku 2023. Respondenti v České republice a Rusku označili v dotazníkovém šetření přihlednutí k problémům životního prostředí jako „spíše nedůležité“, což nelze jednoznačně vysvětlit pouze nízkou nezaměstnaností, neboť existují i jiné faktory ovlivňující postoj k životnímu prostředí. Ale například v zemích s **nízkou nezaměstnaností**, kde je **větší důraz** kladen na udržení kvality ovzduší a životního prostředí, mohou mít lidé tendenci více se soustředit na otázky, jako je ochrana životního prostředí a zdraví. Statistika uvádí také globální podíl vypouštění škodlivých látek do ovzduší v jednotlivých zemích: Rusko tvoří 4,65 %, Velká Británie cca 1,03 % a Česko 0,31 %. Je možné předpokládat, že nejvíce respondentů v Česku považuje socioekonomický faktor za „spíše nedůležitý“ z důvodu dobré situace v oblasti emisí, veřejného zdraví a nezaměstnanosti. Ve studii o **veřejném zdraví** bylo zjištěno, že nejvíce obyvatel, kteří se obávají zhoršení situace veřejného zdraví, je ve Velké Británii. Polovina respondentů očekává, že kvalita zdravotní péče, k níž mají přístup, se bude v příštích letech zhoršovat (47 %), zatímco pouze 8 % očekává zlepšení. Britové jsou nejpesimističtější ohledně budoucnosti svého zdravotnického systému, ačkoliv 77 % lidí v Anglii říká, že britská Národní zdravotní služba je jednou z nejlepších na světě [118]. Při shrnutí je třeba dodat, že „Health Care Index“ (ukazatel, který měří

kvalitu a dostupnost zdravotní péče v různých zemích světa a je vypočítán na základě několika faktorů, jako jsou například **očekávaná délka života**, úmrtnost, počet zdravotnických pracovníků na obyvatele a dostupnost lékařského vybavení) ve Spojeném království hodnota ukazatele dosahuje 74, v Česku 75 a v Rusku 60. Další ukazatel „**EPI score**“ [119] (slouží k hodnocení a porovnávání výkonu zemí v oblasti životního prostředí; skládá se z různých parametrů, jako jsou emise skleníkových plynů, kvalita ovzduší, kvalita vody) ukazuje, že „EPI score“ ve Velké Británii je cca 78, V Česku činí 60 a v Rusku je kolem 38 [119]. Země s **vyšším** „EPI score“ mají obecně lepší ochranu životního prostředí a jsou považovány za **ekologicky šetrnější**, což je dalším vysvětlením výsledků dotazníkového šetření [120].

Při porovnání výsledků motivace lidí investovat do FV systému v jednotlivých zemích je zřejmé, že pro Spojené království je velmi důležitá podmínka zachování životního prostředí. Navíc podle reportu [121] „People's Climate Vote“ téměř 81 % lidí ve Spojeném království věří, že změna klimatu je globálním problémem. V Rusku průměrně 65 % lidí považuje změnu klimatu za naléhavý problém. V předchozích výzkumech [69] byly identifikovány důležité faktory, které ovlivňují rozhodování o investici do FVE. Nejčastěji zmiňovaným faktorem byl environmentální. Avšak i když pozitivní vliv na životní prostředí je významným faktorem při rozhodování o instalaci FVE, to neznamená, že jsou domácnosti ochotny investovat do OZE. Studie naznačuje [69], že environmentální faktor nestačí k motivaci instalovat FVE [69]. Další motivace, která se objevovala, je úspora peněz prostřednictvím menší spotřeby elektřiny z distribuční sítě nebo prodejem vlastní produkované elektřiny. Tento faktor je ochranou proti budoucím vysokým nákladům na výrobu elektrické energie [69]. Je možné uvést, že studie také uvádí věkové rozmezí, kde se většinou věk respondentů pohyboval od 45 do 65 let z důvodu více informovanosti a pozitivnějšího postoje k OZE [69]. Navíc se více aplikuje pro větší rodiny a domácnosti, které mají spotřebu větší než průměrná spotřeba domácnosti [69], což potvrzuje výsledky prováděného šetření. Je vidět, že výsledky předchozích studií jsou podobné, jaké byly získané v této diplomové práci.

Jak bylo uvedeno výše, při rozhodování o investici do OZE hraje také roli i státní finanční podpora ve formě dotace. Společně s environmentálními a ekonomickými faktory se zvyšuje motivace lidí investovat do obnovitelných zdrojů energie, jako je fotovoltaická elektrárna [69] [110].

6. Závěry

Cílem diplomové práce bylo provést **dotazníkové šetření** zaměřené na zjištění **motivace** domácností investovat do fotovoltaického systému a vypočítat **transakční náklady** vstupující do celého procesu pořízení. V rámci naplnění cíle byly nejprve zjištěny základní teoretické poznatky a provedena rešerše sloužící jako základ pro vypracování dotazníku. Následně byl proveden samotný výzkum, který byl součástí analýzy chování domácností při rozhodování o fotovoltaickém systému. Práce byla rozdělena na **dvě** velké **části**: literární rešerši a vyhodnocení výsledků průzkumu.

Hlavním tématem diplomové práce bylo **prozkoumat** mnohostranné **efekty OZE** a transakční náklady, které jsou součástí projektu investovat do FVE. **Transakční náklady** hrají důležitou roli v úsporných projektech, které jsou navíc i časově náročné.

Diplomová práce na začátku pojednávala o **významu OZE** z různých pohledů – environmentálního, sociálního a ekonomického na příkladu porovnávání tří států: **Ruska, ČR a Velké Británie**. Cílem práce bylo provést analýzu toho, jak domácnosti zahrnují různé faktory do procesu rozhodování o pořízení fotovoltaických panelů, jež přinášejí mnohostranné efekty. Tento proces byl prováděn prostřednictvím dotazníkového šetření a výpočtu transakčních nákladů, které jsou součástí celkové efektivity projektu.

Druhá kapitola se zaměřovala na **důležitost OZE** a jejich **mnohostranné efekty**. Dále vysvětlovala, jak se mnohostranné efekty kvantifikují a jak se zohledňují při rozhodování o investování do OZE. Kromě toho se v této kapitole vysvětloval **koncept transakčních nákladů**. Třetí kapitola popisovala výběr zemí prostřednictvím srovnání podmínek pro OZE v ČR, Rusku a Velké Británii. Metodika dále zahrnovala analýzu možných a dostupných programů podpory pro obnovitelné zdroje energie a rozdílů mezi nimi. Nakonec byl popsán přístup k měření transakčních nákladů a zkoumání mnohostranných efektů.

Čtvrtá kapitola shrnuje **hlavní výsledky** práce. Jsou zde prezentovány závěry týkající se preferencí domácností a důvodů, proč se rozhodují pro využití OZE pro vlastní spotřebu. Dále jsou zde srovnány výsledky získané v různých zemích a také jsou diskutovány transakční náklady spojené s pořízením fotovoltaických systémů v těchto zemích. Jak bylo uvedeno v jednotlivých kapitolách, nejdůležitější motivací pořízení fotovoltaického systému pro většinu domácností bylo snížení nákladů na elektřinu, nízké náklady na údržbu systému, dlouhá záruka na výkon fotovoltaických panelů, zvýšení nezávislosti na konvenčních zdrojích a další jako zachování životního prostředí. Navíc v některých zemích byla dalším faktorem možnost využití dotace. Po analýze všech získaných údajů byly následovně spočítány transakční náklady celého procesu pořízení fotovoltaického systému v případě České republiky. Jejich hodnota činí 20 599 Kč, což z celkové částky, která byla investována, je cca 8 %, ale průměrná velikost transakčních nákladů při porovnávání všech zkoumaných zemí činí cca 10 % z celkové pořizovací ceny FVE.

7. Citovaná literatura

- [1] *Возобновляемая энергия – обеспечение более безопасного будущего: Меры по борьбе с изменением климата* [online]. OOH [cit. 2023-02-05]. Dostupné z: <https://www.un.org/ru/climatechange/raising-ambition/renewable-energy>
- [2] *Nové zdroje energie* [online]. EVEXPERT [cit. 2023-02-05]. Dostupné z: <https://www.evexpert.cz/n/nove-zdroje-energie>
- [3] *The Multiple Benefits of Energy Efficiency and Renewable Energy* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-07/documents/mbg_1_multiplebenefits.pdf
- [4] *RENEWABLES 2021: GLOBAL STATUS REPORT* [online]. REN21 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2021_Full_Report.pdf
- [5] *GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2020* [online]. In: . Frankfurt School – UNEP Collaborating Centre Frankfurt School of Finance & Management, 2020 [cit. 2022-12-27].
- [6] *POLLUTION AND HEALTH METRICS* [online]. In: . Switzerland: AHP | Global Alliance on Health and Pollution, 2019 [cit. 2022-12-27].
- [7] MAKEŠOVÁ, Michaela a Michaela VALENTOVÁ. *The Concept of Multiple Impacts of Renewable Energy Sources: A Critical Review. Behavioural and Societal Aspects of Decision*

- Making in Energy Systems and Markets* [online]. 202 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/11/3183>
- [8] *About IRENA* [online]. In: . The International Renewable Energy Agency (IRENA), 2022 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.irena.org/aboutirena>
- [9] *International Energy Agency (IEA)* [online]. In: . [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/i/international-energy-agency.asp>
- [10] *Climate change widespread, rapid, and intensifying – IPCC* [online]. IPCC, 2022 [cit. 2022-12-27].
- [11] *Assessing the Multiple Benefits of Clean Energy: U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-08/documents/accessing_the_benefits_of_clean_energy.pdf
- [12] *Measuring multiple impacts of low-carbon energy options in a green economy context* [online]. 39 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/6459/file/6459_Uerge-Vorsatz.pdf
- [13] *Investiční motivace do obnovitelných zdrojů energie: PPP příst* [online]. 10 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217322208?via%3Dihub>
- [14] *OECD* [online]. In: . OECD, 2022 [cit. 2022-12-27].
- [15] *Untapping multiple benefits: hidden values in environmental and building policies: Luxembourg: European Commission* [online]. In: . [cit. 2022-12-27]. ISBN 978-92-76-19983-0.
- [16] THEMA, Johannes a Felix SUERKEMPER. *The Multiple Benefits of the 2030 EU Energy Efficiency Potentia: Electricity Demand Side Management* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/1996-1073/12/14/2798/htm>
- [17] VALENTOVÁ, Michaela, Michaela MAKEŠOVÁ a Lukáš JANOTA. *ROZVOJ KOMUNITNÍ A LOKÁLNÍ ENERGETIKY V ČR: rozhodování, očekávané přínosy a překážky* [online]. In: . [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://ekonom.fel.cvut.cz/cs/katedra/lide/valenmi7/theta/v3-mnohostranne-efekty-full-2022-11-24-final.pdf>
- [18] *Metodika zjišťování vlivu obnovitelných zdrojů energie na hospodářství a životní prostředí mikroregionu / MAS* [online]. In: . V Ústí nad Labem: Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku, 2018 [cit. 2023-02-18].
- [19] *MULTIPLE BENEFITS OF ENERGY EFFICIENCY* [online]. Odyssee-Mure [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.odyssee-mure.eu/data-tools/multiple-benefits-energy-efficiency.html>
- [20] *Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2021: The International Renewable Energy Agency (IRENA)* [online]. In: . [cit. 2022-12-27]. ISBN 978-92-9260-364-9. Dostupné z: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Oct/IRENA_RE_Jobs_2021.pdf
- [21] Vývoj světových cen elektřiny podle zdrojů. In: *Fakta o klimatu* [online]. [cit. 2023-02-11]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/cena-energie>
- [22] *Renewable power generation costs in 2021: The International Renewable Energy Agency* [online]. In: . IRENA [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Jul/IRENA_Power_Generation_Costs_2021.pdf?rev=34c22a4b244d434da0accde7de7c73d8
- [23] *Energy production and imports* [online]. EUROSTAT, [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_production_and_imports#The_EU_and_its_Member_States_a_re_all_net_importers_of_energy
- [24] *Measuring the Economics: IRENA* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Measuring-the-Economics_2016
- [25] *Macroeconomic benefits* [online]. In: . IRENA - International Renewable Energy Agency [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.irena.org/Energy-Transition/Socio-economic-impact/Macroeconomic-Benefits>

- [26] *RENEWABLE ENERGY BENEFITS: UNDERSTANDING THE SOCIO-ECONOMICS* [online]. In: . IRENA, 2017 [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Nov/IRENA_Understanding_Socio_Economics_2017.pdf?la=en&hash=C430B7EF772BA0E631190A75F7243B992211F102
- [27] Rozvoj obnovitelných zdrojů do roku 2030: Aktualizace studie v souvislosti s Modernizačním fondem. In: : *Připraveno pro Svaz moderní energetiky* [online]. Deloitte, 2020 [cit. 2023-02-18].
- [28] *The Many Economic Benefits of Renewable Energy* [online]. In: . [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.renewableenergymagazine.com/emily-folk/the-many-economic-benefits-of-renewable-energy-20190312>
- [29] HACES-FERNANDEZ, Francisco. *Assessment of the Financial Benefits from Wind Farms in US Rural Locations* [online]. [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <file:///C:/Users/DJ090322/Downloads/jrfm-15-00423-v2.pdf>
- [30] GUPTA, Anand. *Six Economic Benefits of Renewable Energy* [online]. In: . [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.eqmagpro.com/six-economic-benefits-of-renewable-energy/>
- [31] *Clean energy future: Department of Civil and Environmental Engineering, Syracuse University* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://cdn1.sph.harvard.edu/wp-content/uploads/sites/2343/2021/07/CEF-80x30-7.15.21.pdf>
- [32] IEA [online]. In: . [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-indicators-overview/cross-sectoral-energy-efficiency-trends>
- [33] *Energy-related carbon dioxide emissions worldwide from 1975 to 2021* [online]. Statista [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/526002/energy-related-carbon-dioxide-emissions-worldwide/>
- [34] *Greenhouse gas emissions by source sector (source: EEA)* [online]. EUROSTAT [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_air_gge&lang=en
- [35] *U.S. Environmental Protection Agency* [online]. In: . [cit. 2023-02-18]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/>
- [36] *Energy, Economic, and Environmental Benefits of the Solar America Initiative* [online]. In: . National Renewable Energy Laboratory, 2007 [cit. 2023-02-18]. Dostupné z: <https://www.nrel.gov/docs/fy07osti/41998.pdf>
- [37] *Los beneficios medioambientales de la energía solar* [online]. In: . [cit. 2023-02-18]. Dostupné z: <https://expertasolar.com/los-beneficios-medioambientales-de-la-energia-solar/>
- [38] *Climate Change Impacts on Energy* [online]. In: . EPA [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-impacts-energy>
- [39] *What role do transaction costs play in energy efficiency improvements and how can they be reduced?* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://www.ecee.org/library/conference_proceedings/ecee_Summer_Studies/2019/4-monitoring-and-evaluation-for-greater-impact/what-role-do-transaction-costs-play-in-energy-efficiency-improvements-and-how-can-they-be-reduced/2019/4-092-19_Huenecke.pdf/
- [40] *Transaction Costs of Low-Carbon Technologies and Policies* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/15998/WPS6565.txt?sequence=2&isAllowed=y>
- [41] *Transakční náklady a hranice firmy* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.vse.cz/eam/download.php?lang=cs&jnl=eam&pdf=31.pdf>
- [42] H. COASE, Ronald. *Ekonom, který se „vloupal“ do práva: LIBERÁLNÍ INSTITUT* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://libinst.cz/ronald-h-coase-ekonom-ktery-se-vloupal-do-prava/>
- [43] Transaction cost theory. In: *Kaplan Financial Knowledge Bank* [online]. [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://kfknowledgebank.kaplan.co.uk/transaction-cost-theory>
- [44] *UNDERSTANDING TRANSACTION COSTS IN THE MESOECONOMIC PERSPECTIVE* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://dbc.wroc.pl/Content/68018/Mroczeck-Dabrowska_Gorynia_Understanding_transaction_costs.pdf

- [45] *Transakční náklady* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/transakcni-naklady>
- [46] *Why transaction costs do not decrease over time? A case study of energy efficiency programmes in Czechia* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421520305875>
- [47] *Transaction Costs: Economies of Scale, Optimum, Equilibrium and Efficiency* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2008/2008.10348.pdf>
- [48] *THE IMPORTANCE OF TRANSACTION COSTS IN AGRICULTURE – A REVIEW OF SELECTED EMPIRICAL STUDIES* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/284879989_The_importance_of_transaction_costs_in_agriculture_-_a_review_of_selected_empirical_studies
- [49] VALENTOVÁ, MSc. Michaela. *TRANSAKČNÍ NÁKLADY PROGRAMŮ NA PODPORU ENERGETICKÉ EFEKTIVNOSTI* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/download/pdf/47173383.pdf>
- [50] *Exploring transaction costs in passive house-oriented retrofitting* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615012561>
- [51] VALENTOVÁ, Michaela. *Barriers to Energy Efficiency – Focus on Transaction Costs* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/ff28/83b661eb60dbe5f38fffe69223055b46bfce.pdf>
- [52] *Towards a More Realistic Cost–Benefit Analysis—Attempting to Integrate Transaction Costs and Energy Efficiency Services* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://d-nb.info/1228432295/34>
- [53] *STUDIE: TRANSAKČNÍ NÁKLADY PROGRAMŮ NA PODPORU ENERGETICKÉ EFEKTIVNOSTI* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595eeee1fa66875530f33e8a/produkt_studie-transakcni-naklady-final.pdf
- [54] *Programové financování: MPO* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.mfcr.cz/cs/o-ministerstvu/informacni-systemy/programove-financovani/zakladni-informace>
- [55] *Transakční náklady veřejných výdajových programů* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.sav.sk/journals/uploads/0620143904%2014%20Pavel+RS.pdf>
- [56] *Time-adjusted transaction costs for energy renovations for single-family house-owners: Energy Economics* [online]. In: . [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014098832200456X>
- [57] *Cost dynamics in the deployment of photovoltaics: Insights from the German market for building-sited systems: Renewable and Sustainable Energy Reviews* [online]. In: . [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032116308371#tbl2fna>
- [58] *Literatures Review on Transaction Costs Measurement Advances* [online]. In: . s. 6 [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/7600/05f0ced2d66f12f8253149ad216049907e3d.pdf>
- [59] *Measuring Transaction Costs An Incomplete Survey* [online]. In: . [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/5105645_Measuring_Transaction_Costs_An_Incomplete_Survey
- [60] MUNDACA, Luis. *“Hard-to-Reach” energy users and Transaction Costs: A brief energy efficiency programme perspective* [online]. In: . Lund University, Sweden [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://c2e2.unepccc.org/wp-content/uploads/sites/3/2021/07/2-hard-to-reach-energy-users-and-transaction-costs.pdf>
- [61] MUNDACA, Luis. *Transaction costs analysis of low-carbon technologies* [online]. In: . [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://lucris.lub.lu.se/ws/files/2530445/4452169.pdf>
- [62] *Measuring Administrative Costs: UK Standard Cost Model Manual* [online]. In: . BRE [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <http://regulatoryreform.com/wp-content/uploads/2015/02/UK-Standard-Cost-Model-handbook.pdf>

- [63] *Metodika měření a přeměřování administrativní zátěže podnikatelů* [online]. In: . [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/49032/55234/602983/priloha001.pdf>
- [64] *Snapshot of Global PV Markets 2022: Strategic PV Analysis and Outreach* [online]. In: . IEA [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2022/04/IEA_PVPS_Snapshot_2022-vF.pdf
- [65] U.S. Solar Photovoltaic System and Energy Storage Cost Benchmark: Q1 2020. In: : *National Renewable Energy Laboratory* [online]. s. 120 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.nrel.gov/docs/fy21osti/77324.pdf>
- [66] *Annual solar module production globally from 2000 to 2021* [online]. In: . Statista 2023 [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/668764/annual-solar-module-manufacturing-globally/>
- [67] Solar panel (photovoltaic) prices. In: *Our World In Data* [online]. [cit. 2023-03-11]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/grapher/solar-pv-prices?yScale=log&time=2010..latest>
- [68] *Residential solar electricity adoption: how households in Sweden search for and use information* [online]. In: . 2018 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://energysustainsoc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13705-018-0156-1>
- [69] *Household installation of solar panels – Motives and barriers in a 10-year perspective* [online]. In: . s. 8 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030142151730722X?via%3Dihub>
- [70] *Czech Republic 2021: Energy Policy Review: IEA* [online]. In: . s. 200 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/301b7295-c0aa-4a3e-be6b-2d79aba3680e/CzechRepublic2021.pdf>
- [71] *Česko ve fotovoltaiice přerazuje na vyšší rychlost. Ani tak ale růst nestačí, stát musí jednat výrazně pružněji: Solární asociace* [online]. In: . [cit. 2023-05-08]. Dostupné z: <https://www.solarniasociace.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/28864-cesko-ve-fotovoltaiice-prerazuje-na-vyssi-rychlost-ani-tak-ale-rust-destaci--stat-musi-jednat-vyrazne-pruzneji>
- [72] *Dotace na opatření zahrnující instalaci FVE či akumulaci* [online]. In: . [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://www.solarniasociace.cz/cs/pro-verejnost/dotacni-programy>
- [73] *Nová zelená úsporám* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/zelena-usporam-na-tzb-info>
- [74] *Nová zelená úsporám v rámci Národního plánu obnovy: RODINNÉ DOMY* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://novazelenausporam.cz/files/documents/storage/2021/10/05/1633434577_NZ%C3%9A%20RD%20-%20Z%C3%A1vazn%C3%A9%20pokyny%20pro%20C5%BEadatele.pdf
- [75] *Řídící výbor Programu Zelená úsporám* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/doc/D3A2552EAF70C5C6C1256F54004C5D2A>
- [76] *Nová etapa programu Nová zelená úsporám, za kombinaci opatření bonus!* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/zelena-usporam-na-tzb-info/22848-nova-etapa-programu-nova-zelena-usporam-za-kombinaci-opatreni-bonus>
- [77] *ZPRÁVA O HOSPODAŘENÍ Státního fondu životního prostředí ČR za rok 2021* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://www.sfzp.cz/wp-content/uploads/2022/06/Zprava-o-hospodareni_SFZP-CR_za-rok-2021.pdf
- [78] *PRAVIDLA PRO ŽADATELE A PŘÍJEMCE K VÝZVĚ „FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY S/BEZ AKUMULACE“* [online]. In: . Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky, 2022 [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/podnikani/2022/3/Priloha-c--3-Pravidla-pro-zadatele-a-prijemce.pdf>
- [79] *Statista: Empowering people with data* [online]. In: . [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://www.statista.com/>
- [80] *Distribution of the total installed capacity of sites generating electricity in Russia* [online]. Statista [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/1027465/russia-installed-electricity-generating-capacity-by-source/>

- [81] *Renewables in Russia -- From Opportunity to Reality: IEA* [online]. In: . s. 120 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: https://iea.blob.core.windows.net/assets/73a750ea-41ec-471f-ad97-8dbf59f08c10/RenewRus_2003.pdf
- [82] *Renewable energy in Russia: A critical perspective* [online]. In: . [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ese3.820>
- [83] *Total solar energy capacity in Russia from 2010 to 2021* [online]. Statista [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/1154523/total-solar-energy-capacity-in-russia/>
- [84] *RENEWABLE CAPACITY STATISTICS 2022* [online]. In: . s. 64 [cit. 2023-03-19]. Dostupné z: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2022.pdf?rev=460f190dea15442eba8373d9625341ae
- [85] *Government policy and financing options for solar energy : world prospects* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <http://zbw.eu/econis-archiv/bitstream/11159/5151/1/174795778X.pdf>
- [86] *Insolation map of the Russian Federation* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <http://en.solarsystems.msk.ru/society/>
- [87] *Как установить в доме солнечные батареи?* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://tass.ru/ekonomika/13606785>
- [88] *Солнечная энергетика (рынок России)* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8))
- [89] *REMAP 2030 RENEWABLE ENERGY PROSPECTS FOR THE RUSSIAN FEDERATION: IRENA* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Apr/IRENA_REmap_Russia_paper_2017.pdf
- [90] *Russia's renewable energy sector: Policy recommendations: Centrum Balticum Foundation reserves all the rights of this publication.* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: https://www.centrumbalticum.org/files/5176/BSR_Policy_Briefing_3_2022.pdf
- [91] *Альтернативная энергетика в России: Alternativní energetika v Rusku* [online]. In: . [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%90%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8
- [92] *Государственная программа энергосбережения: Státní program na úsporu energie a zvýšení energetické účinnosti* [online]. In: . [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://energo-audit.com/gosudarstvennaya-programma-energoberezeniya>
- [93] *The potential for energy efficiency and renewable energy: Local Government Association* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.local.gov.uk/sites/default/files/documents/download-potential-energy-9f8.pdf>
- [94] *Generation of renewable electricity and heat in the United Kingdom (UK) from 2000 to 2020, by fuel* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/223336/uk-renewable-energy-generation-by-fuel/>
- [95] *Live PV generation* [online]. In: . [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.solar.sheffield.ac.uk/pv/live/>
- [96] *Cumulative installed capacity of solar photovoltaic in the United Kingdom (UK) from 2009 to 2021* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/792406/cumulative-solar-pv-capacity-united-kingdom/>
- [97] *Installed solar energy capacity* [online]. In: . [cit. 2023-05-25]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/grapher/installed-solar-pv-capacity>

- [98] *Solar resource maps of United Kingdom* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/united-kingdom>
- [99] *Annual UK solar PV installations hit output milestone* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://mcs-certified.com/annual-uk-solar-pv-installations-hit-output-milestone/>
- [100] *Solar Panel Statistics 2022: Everything You Need To Know* [online]. [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.theecoexperts.co.uk/solar-panels/solar-statistics>
- [101] *All Solar Panel Grants and Schemes in the UK 2022* [online]. 2022 [cit. 2022-12-27]. Dostupné z: <https://www.greenmatch.co.uk/solar-energy/solar-panels/solar-panel-grants>
- [102] *Approximately 100 million households rely on rooftop solar PV by 2030* [online]. In: . IEA [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: <https://www.iea.org/reports/approximately-100-million-households-rely-on-rooftop-solar-pv-by-2030>
- [103] *Metodika pro měření celkových nákladů na plnění povinností vyplývajících z regulace* [online]. In: . [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: <https://ria.vlada.cz/wp-content/uploads/Methodika-mereni-nakladu-na-plneni-povinnosti-z-regulace-UV-2016.pdf>
- [104] *Fotovoltaické elektrárny* [online]. In: . [cit. 2023-05-21]. Dostupné z: <https://ozpardubice.cz/fotovoltaicke-elektrarny/>
- [105] *Factors Influencing Social Perception of Residential Solar Photovoltaic Systems in Saudi Arabia* [online]. In: . [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/19/5259>
- [106] *Understanding the Factors Influencing Consumers' Intention toward Shifting to Solar Energy Technology for Residential Use in Saudi Arabia Using the Technology Acceptance Model* [online]. In: . [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/18/11356/pdf>
- [107] *Determinants of household adoption of solar energy technology in rural Ethiopia* [online]. 11 [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618327288?via%3Dihub>
- [108] *Solar Community Organizations and active peer effects in the adoption of residential PV* [online]. 13 [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421513013141?via%3Dihub>
- [109] *Overcoming barriers and uncertainties in the adoption of residential solar PV* [online]. 7 [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148115304961?via%3Dihub>
- [110] *Residential solar electricity adoption: What motivates, and what matters? A case study of early adopters* [online]. 8 [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629614000024?via%3Dihub>
- [111] *Solar home systems for rural India: Survey evidence on awareness and willingness to pay from Uttar Pradesh* [online]. 8 [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0973082614001045?via%3Dihub>
- [112] *Factors responsible for solar PV adoption at household level: A case of Lahore, Pakistan* [online]. 8 [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403211730521X?via%3Dihub>
- [113] *Solar Panel Grants in the UK 2023* [online]. [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: [government-grants](https://www.gov.uk/government/grants)
- [114] *Additional tools Eurobarometer surveys on public attitudes to the environment* [online]. In: . [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2257>
- [115] *Environmental Activism in Russia: Strategies and Prospects* [online]. In: . [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: [environmental-activism-russia-strategies-and-prospects](https://www.eurobarometer.europa.eu/en/surveys/detail/2257)
- [116] *Most Educated Countries 2023* [online]. In: . [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: [most-educated-countries](https://www.oecd.org/most-educated-countries)
- [117] *Unemployment rate: OECD* [online]. In: . [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://data.oecd.org/unemp/unemployment-rate.htm>
- [118] *A HEALTHY UNDERSTANDING?: Global attitudes to health* [online]. [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: <https://www.pchalliance.org/sites/pchalliance/files/understanding-society-global-attitudes-to-health-january-2017.pdf>

- [119] *2022 EPI Results: Environmental Performance Index* [online]. In: . [cit. 2023-04-23]. Dostupné z: <https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi>
- [120] *Health Care Index by Country 2023* [online]. In: . [cit. 2023-04-23]. Dostupné z: https://www.numbeo.com/health-care/rankings_by_country.jsp
- [121] *The Peoples' Climate Vote* [online]. In: . [cit. 2023-04-23]. Dostupné z: <https://www.undp.org/publications/peoples-climate-vote>

8. Seznam tabulek/ obrázků/ grafů

| | |
|---|----|
| Obrázek 1. Vícenásobné efekty OZE Zdroj: Vlastní zpracování, [17] [18] [7]..... | 13 |
| Obrázek 2. Obrázek 4. Vývoj světových cen elektřiny podle zdrojů. Zdroj: Fakta o klimatu [21] | 14 |
| Obrázek 3. Výroba primární energie podle druhu paliva, EU, 2010–2020. Zdroj: Eurostat [23] | 14 |
| Obrázek 4. Změna celosvětového HDP Zdroj: IRENA [25]..... | 15 |
| Obrázek 5. Celosvětová zaměstnanost v oblasti obnovitelných zdrojů energie podle technologií, 2012–2020. Zdroj: IRENA jobsdatabase. [24]..... | 16 |
| Obrázek 6. Vývoj světové teplotní anomálie [21] | 19 |
| Obrázek 7. Předpoklady ekonomického systému [43]..... | 21 |
| Obrázek 8. Typy transakčních nákladů [43]..... | 22 |
| Obrázek 9. Transakční náklady [51] [49]..... | 23 |
| Obrázek 10. Fáze transakčních nakladu při renovaci rodinného domu [56] | 26 |
| Obrázek 11. Vývoj FV v zemích Zdroj: IEA [64] | 30 |
| Obrázek 12. Rozvoj instalace střešní FVE Zdroj: IEA [64]..... | 31 |
| Obrázek 13. Podíl FV na celkové spotřebě v roce 2021 Zdroj: IEA [64] | 31 |
| Obrázek 14. Vývoj cen na FVE a její produkce Zdroj: NREL [65] [66] | 32 |
| Obrázek 15. Podíl obnovitelných zdrojů energie v České republice Zdroj: IEA [70] | 33 |
| Obrázek 16. Předpokládané rozdělení alokace do jednotlivých segmentů včetně nákladů na administraci – Dokumentace programu NZÚ (celková alokace činí 27 mld. Kč v 2013–2020) [74] | 35 |
| Obrázek 17. Grafické schéma administrace žádosti o podporu [78]..... | 37 |
| Obrázek 18. Obnovitelné zdroje energie v Rusku Zdroj: Statista.com [79] [80] | 39 |
| Obrázek 19. Obnovitelné zdroje energie v Rusku Zdroj: Statista.com [79] [83] | 39 |
| Obrázek 20. Dopad slunečního záření v různých částech Ruska [86] | 40 |
| Obrázek 21. Výroba OZE ve Spojeném království (UK) Zdroj: Statista.com [93] [94]..... | 42 |
| Obrázek 22. Výroba energie z OZE ve Spojeném království Zdroj: Statista.com [93] [94]..... | 43 |
| Obrázek 23. Instalovaný výkon FV ve Velké Británii Zdroj: [97] | 43 |
| Obrázek 24. Sluneční záření na území Velké Británie a počet instalací FV Zdroj: [98] [99] | 44 |
| Obrázek 25. Dotazník v Google Forms Zdroj: Vlastní zpracování | 46 |
| Obrázek 26. Dotazník v Google Forms v jiných jazycích zdroj: Vlastní zpracování | 46 |
| Obrázek 27. Faktory rozhodování FVE Zdroj: Vlastní zpracování, Google Forms | 49 |
| Obrázek 28. Faktory ovlivňující rozhodování Zdroj: Vlastní zpracování..... | 49 |

| | |
|---|----|
| Obrázek 29. Část C – dotazníkové šetření Zdroj: Google forms vlastní zpracování | 50 |
| Obrázek 30. Odhad transakčních nákladů Zdroj: Vlastní zpracování | 51 |
| Obrázek 31. Odhad transakčních nákladů Zdroj: Vlastní zpracování | 51 |
| Obrázek 32. Transakční náklady, dotazníkové šetření Zdroj: Vlastní zpracování, Google Forms | 52 |
| Obrázek 33. Věk respondentů Zdroj: Vlastní zpracování | 53 |
| Obrázek 34. Vzdělání respondentů Zdroj: Vlastní zpracování | 54 |
| Obrázek 35. Měsíční příjem domácností v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování | 55 |
| Obrázek 37. Pořizovací cena fotovoltaických systémů Zdroj: Vlastní zpracování | 56 |
| Obrázek 38. Umístění domácností s FV v Česku. Zdroj: Vlastní zpracování | 57 |
| Obrázek 39. Umístění domácností s FV ve Spojeném království. Zdroj: Vlastní zpracování | 58 |
| Obrázek 40. Umístění domácností s FV v Rusku. Zdroj: Vlastní zpracování | 59 |
| Obrázek 41. Faktor úspora energie Zdroj: Vlastní zpracování | 60 |
| Obrázek 42. Roční spotřeba elektrické energie v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování | 60 |
| Obrázek 43. Druh vytápění respondentů Zdroj: Vlastní zpracování | 61 |
| Obrázek 44. Faktor nízkých nákladů na údržbu Zdroj: Vlastní zpracování | 62 |
| Obrázek 45. Dotace na snížení nákladů na pořízení Zdroj: Vlastní zpracování | 63 |
| Obrázek 46. Dlouhá záruka na výkon FV panelů. Zdroj: Vlastní zpracování | 64 |
| Obrázek 47. Zlepšení životního prostředí Zdroj: Vlastní zpracování | 64 |
| Obrázek 48. Zlepšení životního prostředí Zdroj: Vlastní zpracování | 65 |
| Obrázek 49. Zvýšení zaměstnanosti a zlepšení veřejného zdraví Zdroj: Vlastní zpracování | 65 |
| Obrázek 50. Zmírnění klimatu Zdroj: Vlastní zpracování | 66 |
| Obrázek 51. Zvýšení nezávislosti na konvenčních zdrojích Zdroj: Vlastní zpracování | 67 |
| Obrázek 52. Ochrana střechy od vnějších podmínek Zdroj: Vlastní zpracování | 68 |
| Obrázek 53. Zvýšení hodnoty nemovitosti Zdroj: Vlastní zpracování | 68 |
| Obrázek 54. Důležité / Spíše důležité motivace investovat do FVE Zdroj: Vlastní zpracování | 69 |
| Obrázek 55. Hledání úvodních informací v UK. zdroj: Vlastní zpracování | 71 |
| Obrázek 56. Hledání úvodních informací v RU. zdroj: Vlastní zpracování | 71 |
| Obrázek 57. Hledání úvodní informace v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování | 72 |
| Obrázek 58. Rozhodování o pořízení FVE v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování | 73 |
| Obrázek 59. Rozhodování o pořízení FVE v UK. Zdroj: Vlastní zpracování | 73 |
| Obrázek 60. Rozhodování o pořízení FVE v RU. Zdroj: Vlastní zpracování | 73 |
| Obrázek 61. Rozhodování o pořízení FVE v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování | 74 |
| Obrázek 62. Hledání dodavatele/instalační společnosti v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování | 74 |
| Obrázek 63. Hledání dodavatele/instalační společnosti v UK. Zdroj: Vlastní zpracování | 75 |
| Obrázek 64. Hledání dodavatele/instalační společnosti v RU. Zdroj: Vlastní zpracování | 75 |
| Obrázek 65. Hledání dodavatele v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování | 76 |
| Obrázek 66. Vyjednávání s dodavatelem v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování | 77 |
| Obrázek 67. Vyjednávání s dodavatelem v UK. Zdroj: Vlastní zpracování | 77 |

| | |
|---|----|
| Obrázek 68. Vyjednávání s dodavatelem v RU. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 77 |
| Obrázek 69. Vyjednávání s dodavatelem Zdroj: Vlastní zpracování..... | 78 |
| Obrázek 70. Čekání na dodávku materiálů v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 78 |
| Obrázek 71. Čekání na dodávku materiálů v UK. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 79 |
| Obrázek 72. Čekání na dodávku materiálů v RU. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 79 |
| Obrázek 73. Čekání na dodávku materiálů v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování..... | 80 |
| Obrázek 74. Čekání na instalaci panelů v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 80 |
| Obrázek 75. Čekání na instalaci panelů v UK. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 81 |
| Obrázek 76. Čekání na instalaci panelů v RU. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 81 |
| Obrázek 77. Instalační firma Zdroj: Vlastní zpracování..... | 82 |
| Obrázek 78. Provádění instalace panelů v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 82 |
| Obrázek 79. Provádění instalace panelů v RU. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 83 |
| Obrázek 80. Vlastní instalace Zdroj: Vlastní zpracování..... | 83 |
| Obrázek 81. Jednání s provozovatelem distribuční soustavy v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 84 |
| Obrázek 82. Jednání s provozovatelem distribuční soustavy v UK. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 84 |
| Obrázek 83. Jednání s provozovatelem distribuční soustavy v RU. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 85 |
| Obrázek 84. Jednání s provozovatelem distribuční soustavy Zdroj: Vlastní zpracování..... | 85 |
| Obrázek 85. Dotace v jednotlivých zemích Zdroj: Vlastní zpracování..... | 86 |
| Obrázek 86. Vyřizování žádosti o dotaci v ČR. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 86 |
| Obrázek 87. Vyřizování žádosti o dotaci v UK. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 87 |
| Obrázek 88. Vyřizování žádosti o dotaci Zdroj: Vlastní zpracování..... | 87 |
| Obrázek 89. Obecné údaje o průměrné měsíční mzdě..... | 88 |
| Obrázek 90. Administrativní náročnost domácností v České republice Zdroj: Vlastní zpracování..... | 88 |
| Obrázek 91. Administrativní náročnost domácností v České republice Zdroj: Vlastní zpracování..... | 89 |
| Obrázek 92. Transakční náklady na pořízení FVE Zdroj: Vlastní zpracování..... | 90 |
| Obrázek 94. Podíl transakčních nákladů na pořizovací ceně FVE v jednotlivých zemích. Zdroj: Vlastní zpracován..... | 91 |
| Obrázek 95. Podíl transakčních nákladů na pořizovací ceně FVE v jednotlivých zemích. Zdroj: Vlastní zpracování..... | 92 |

9. Seznam příloh

9.1 Příloha A

Tato příloha obsahuje zpracované dotazníky, které byly využity v této diplomové práci pro všechny země v jednotlivých jazycích.

9.2 Příloha B

Tato příloha obsahuje výsledky dotazníkového šetření pro jednotlivé země. Zároveň jsou součástí této přílohy i výpočty transakčních nákladů pro každý případ.