



**Project: Vytváranie vhodných prevádzkových podmienok pre  
komunity OZE v podunajskej oblasti**  
Creating appropriate operational conditions for renewable energy communities  
in the Danube Region

# ZBORNÍK PRÍSPEVKOV NA 2. NÁRODNÝ WORKSHOP SR

**K úlohe A.T.1.2 Analýza obchodných modelov  
a manažmentu zainteresovaných strán v energetických  
komunitách obnoviteľnej energie**

*To the task A.T.1.2 Analysis of the business models and stakeholder  
management of renewable energy communities*

**Košice, 25 - 26. April 2024, Hotel Gloria Palace**

**Organizátor: PP12 Národný energetický klaster NEK,  
Bratislava, Slovenská republika**

Tento projekt je podporený programom Interreg Danube Region Programme spolufinancovaným Európskou úniou a Ministerstvom investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky

This project is supported by the Interreg Danube Region Programme, co-financed by the European Union and the Ministry of Investments, Regional Development and Informatization of the Slovak Republic

# OBSAH:

<b>1. EURÓPSKA ZELENÁ DOHODA (GREEN DEAL) A SLOVENSKE TEPLÁRENSTVO</b>	<b>2</b>
<b>2. MOŽNOSTI SPOLUPRÁCE INOVAČNÝCH KLASTROV, SAMOSPRÁV A MSP PRI CEZHRANIČNOM RIEŠENÍ ENVIRONMENTÁLNYCH PROBLÉMOV</b>	<b>14</b>
<b>3. VYBRANÉ POZNATKY O TVORBE EXPERTNEJ BÁZY OZE K ANALÝZE ENERGETICKÉHO HOSPODÁRENIA</b>	<b>20</b>
<b>4. HYBRIDNÝ SYSTÉM KOMBINÁCIE VÝROBY ELEKTRICKEJ ENERGIE A OHREVVU TEPLEJ ÚŽITKOVEJ VODY</b>	<b>34</b>
<b>5. INOVAČNÝ POTENCIÁL MSP V OBLASTI VYUŽITIA OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV ENERGIE POČAS ENERGETICKEJ KRÍZY NA SLOVENSKU</b>	<b>38</b>
<b>6. MANAŽÉRSTVO VÝROBNÝCH INOVÁCIÍ DETERMINUJÚCE ÚSPORU FONDU PRACOVNÉHO ČASU</b>	<b>51</b>
<b>7. MODEL BILANCIE PALIVOVÉHO DREVA PRE VYKUROVANIE OBJEKTOV POČAS VYKUROVACEJ SEZÓNNY</b>	<b>59</b>
<b>8. PRODUKCIA ODPADU V RÁMCI JEDNOTLIVÝCH SEKTOROV HOSPODÁRSTVA AKO POTENCIÁL PRE OBEHOVÉ HOSPODÁRSTVO</b>	<b>63</b>
<b>9. ŠPECIFICKÉ UKAZOVATELE SEKTORA ENERGETIKA, PLYN, ELEKTRINA</b>	<b>76</b>

# 1. EURÓPSKA ZELENÁ DOHODA (GREEN DEAL) A SLOVENSKE TEPLÁRENSTVO

## Abstrakt

Energetika EÚ, centrálné riadená cez SMERNICE EP a RADY (EÚ) a Nariadenia EK, je dnes vystavená skúške. Kríza je výsledok konania viacerých rokov, nie posledných dní. Chybou je, že EK jednoznačne nezadefinovala, prečo sa EÚ ocitla tam, kde sa ocitla. Ak nezdiagnostikujete chorobu, neviete liečiť. To isté platí aj v energetike. Ak otvorene a pravdivo nepoviem, prečo sme tam, kde sme, nemáme žiadnu záruku, že kroky, ktoré robíme dnes a budeme robiť v budúcnosti, budú pre energetiku a priemysel efektívne, udržateľné a bezpečné. Energetika je beh na dlhé trate. Potrebuje dlhodobé plánovanie, istotu prostredia a nie stále sa meniace ciele a k tomu záväznú legislatívu EÚ meniacu sa ako na bežiacom páse (rok 2009 - Tretí energetický balík – liberalizačný, rok 2018 - Zimný energetický balík – regulačný).

K tomu sa pridávajú nevyspytateľné slovenské legislatívne zmeny, ktoré vystavujú slovenské teplárenstvo, založené na diaľkovom vykurovaní, skôr neistote, namiesto toho, aby poskytovali predvídateľné, stabilné legislatívne prostredie podporujúce investície a budovanie nadstavby smerom k CZT 4. Generácie.

V máji 2019 EÚ dokončila revíziu svojho rámca energetickej politiky, ktorý má umožňovať prechod na čistú energiu a prostredníctvom ktorého sa má EÚ priblížiť k naplneniu svojich záväzkov podľa Parížskej dohody. A tak dnes máme na stole Európsku zelenú dohodu (Green deal) - záväzok klimatickej neutrality do roku 2050 a nadväzujúci legislatívny balík Fit for 55.

## 1. DEKARBONIZÁCIA VYKUROVANIA V EURÓPSKYCH POLITIKÁCH

Snahy Európskej komisie o dekarbonizovanie energetiky, teda eliminovanie fosílnych zdrojov, sú založené do veľkej miery na elektrifikácii a vyššom používaní obnoviteľných plynov (biometán, vodík, syntetické plyny ;...). Na elektrinu má prejsť priemysel a do veľkej miery doprava (najmä osobná). Zákaz predaja áut so spaľovacím motorom je už na svete. To už samo o sebe prinesie enormné nároky na výrobu elektrickej energie (s dôrazom na zelenú elektrinu) a záťaž pre infraštruktúru a siete a potrebu výrazných investícií do ich posilnenia. V sektore vykurovania možno výrazné zníženie emisií v mestských aglomeráciách, pochádzajúcich z vykurovania domácností,

dosiahnuť najmä obmedzením používania individuálneho vykurovania na báze fosílnych palív a rozvíjaním už z veľkej časti existujúcej siete diaľkového vykurovania – zvyšovaním energetickej efektívnosti a zmenou palivovej základne v prospech obnoviteľných zdrojov a odpadového tepla.

Dôvodov, prečo je vysoko účinná kombinovaná výroba elektriny a tepla s napojením na diaľkové vykurovanie preferovaná cesta na dekarbonizáciu vykurovania (oproti elektrifikácii) je niekoľko:

- je radená medzi nízkoemisné technológie, s potenciálom využitia infraštruktúry na postupné zvyšovanie podielu obnoviteľných zdrojov energie, vrátane obnoviteľných plynov (biometánu alebo vodíka),
- je najúčinnnejším spôsobom výroby energií, podporuje tzv. "sector coupling" - prepojenie sektora elektroenergetiky a teplárstva,
- poskytuje energetickému systému flexibilitu prostredníctvom skladovania tepelnej energie (skladovanie energie vo forme tepla je 100 krát lacnejšie ako skladovanie elektrickej energie),
- vytvára synergie medzi prevádzkovateľmi distribučných sústav a prevádzkovateľmi systémov CZT (poskytovanie vyrovnávacích a systémových služieb, skladovania energie,...)
- ďalšia modernizácia teplárenskej infraštruktúry dáva predpoklad pre rozvoj budúcej

## Silná dvojka dekarbonizácie: VÚ KVET a CZT



• Ďalšia modernizácia teplárenskej infraštruktúry dáva predpoklad pre **rozvoj budúcej generácie CZT založenej na nižších teplotách** v sústavách a umožní dodatočné využitie OZE a odpadového tepla.

• Poskytuje energetickému systému flexibilitu prostredníctvom **skladovania tepelnej energie** (skladovanie energie vo forme tepla je 100 - krát lacnejšie ako skladovanie elektrickej energie).



• **Kogenerácia** a "**sector coupling**" - prepojenie sektora elektroenergetiky a teplárstva.

• **Synergie** medzi prevádzkovateľmi distribučných sústav a prevádzkovateľmi systémov CZT - poskytovanie **vyrovnávacích a systémových služieb**.

generácie CZT založenej na nižších teplotách v sústavách, a umožní dodatočné využitie odpadového tepla.

## **2. KLÚČOVÉ AKTUALIZOVANÉ SMERNICE V LEGISLATÍVNOB BALÍKU FIT FOR 555**

Cieľom transformácie energetiky EÚ musí byť kumulácia troch cieľov, a to čistá, bezpečná a cenovo dostupná energia. Kroky k dosiahnutiu cieľa a podielu jednotlivých štátov na jeho plnení musia rešpektovať podnebie jednotlivých členských štátov, energetickú infraštruktúru, potenciál a možnosti využitia obnoviteľných zdrojov energie na národnej úrovni, ktoré by výhľadovo nahradili fosílné palivá vo všetkých sektoroch – v priemysle, doprave, výrobe elektrickej energie a tepla. Pri doterajších legislatívnych krokoch však absentuje takáto dôsledná analýza.

Preto vzťahnutie cieľov EÚ na národnú úroveň formou zákona, ako uvažuje návrh Klimatického zákona z dielne Ministerstva životného prostredia SR, je pre Slovensko nebezpečné. Toto môže vygenerovať pre obyvateľov SR a podnikateľský sektor veľmi vysoké náklady nad rámec záväzkov SR vyplývajúcich z európskej legislatívy.

## **3. PREHLAD VYBRANÝCH SMERNÍC FIT FOR 55 S RELEVANCIOU PRE DIAĽKOVÉ VYKUROVANIE**

### **3.1 Smernica o energetickej efektívnosti**

- Prináša revíziu definície účinného diaľkového vykurovania a chladenia s postupným zvyšovaním podielu obnoviteľných zdrojov energie a odpadového tepla. Dôraz je zároveň kladený na využitie tepla a vysoko účinnej kombinovanej výroby elektriny a tepla. Postupne, až do roku 2050 by mal byť palivový mix v systémoch CZT založený výlučne na obnoviteľných zdrojoch a odpadovom teple.
- Sprísňuje podmienky pre vysoko účinnú kombinovanú výrobu elektriny a tepla – k povinnej úspore primárnych energetických zdrojov a minimálnej účinnosti výroby, dopĺňa parameter emisnej náročnosti na úrovni 270 kCO<sub>2</sub> na jednotku vyrobenej energie v kWh. Tým de facto „diskvalifikuje“ uhlie, ktoré sa v kombinovanej výrobe takisto využíva, avšak štatút „vysoko účinnej výroby“ už nedokáže dosiahnuť.

### 3.2 Smernica o energetickej hospodárnosti budov

- Sprísňujú sa požiadavky na energetickú hospodárnosť budov: revízia smernice zavádza nový štandard, ktorý nadväzuje na budovu s takmer nulovou potrebou energie (NZEB), a to je "budova s nulovými emisiami". Vo všeobecnosti ide o budovu, ktorej celková ročná spotreba primárnej energie sa má pokryť energiou z obnoviteľných zdrojov energie, bez ohľadu na to, či je táto energia vyrobená priamo v budove alebo dodaná prostredníctvom CZT. Tu však vnímame nesúlad s trajektóriou „ozeleňovania“ CZT, ktorý definuje Smernica o energetickej efektívnosti (definíciou účinného CZT) a požiadavkami na nový štandard budov, vzhľadom k tomu, že budovy sú hlavným spotrebiteľom tepla.

V tejto súvislosti je tiež dôležité podotknúť, že 80% súčasných budov bude stáť aj v r. 2050. Renovácia, zateplenie budov, inteligentné zariadenia a energetický manažment majú zabezpečiť zníženie energetickej náročnosti formou postupnej renovácie („stage deep renovation“).

### 3.3 Smernica o podpore využívania OZE č.2018/2001

- Sprísňuje kritéria pre udržateľné využívanie biomasy na energetické účely.
- Pokračuje v snahách o integrovaný trh EÚ v oblasti OZE, posilnenie práv spotrebiteľov, vytvorenie podmienok pre energetické komunity a samospotrebiteľov (tzv. „prosumers“, čo prináša nové perspektívy pre CZT a vytváranie nových obchodných modelov (napojenie decentralizovaných zdrojov na výrobu tepla do sústav CZT).

### 3.4 Smernica o obchodovaní s emisiami skleníkových plynov

Jedným z prelomových opatrení je začlenenie sektora budov a dopravy do systému EÚ ETS, inak povedané zavedenie uhlíkovej dane na fosílna palivá bez ohľadu na výkon zariadenia na výrobu tepla.

Dosiahne sa tak zrovnoprávnenie odberateľov a odstránenie diskriminácie, ktorá tu bola dlhé roky v neprospech systémov CZT – aktuálne sú len zdroje s výkonom vyšším ako 20 MW povinné zaradiť do systému obchodovania s emisiami skleníkových plynov a musia nakupovať emisné povolenky – náklad, ktorý sa premieta do cien výstupných energií (elektriny a tepla).

### 3.5 Taxonómia zelených investícií

Nariadením EÚ 2020/852 o zriadení rámca na uľahčenie udržateľného investovania (taxonómia) sa stanovujú kritériá na určenie toho, či sa hospodárska činnosť označuje za environmentálne udržateľnú. Podľa týchto kritérií sú nastavované požiadavky aj na účastníkov finančného trhu, investorov, fondy, vrátane EÚ fondov v súvislosti s financovaním / spolufinancovaním investícií v energetike. Taxonómia však nie je len nejaké vodítko pre banky a investorov, čo by sa malo alebo nemalo financovať, taxonómia sú tvrdé finančno-technologické pravidlá, tvrdá regulácia zo strany EÚ.

Myšlienka zavedenia jednotnej klasifikácie s jednoznačnými merateľnými kritériami, ktorá má zabrániť rozdielnemu prístupu pri posudzovaní miery udržateľnosti príslušnej činnosti, je bezpochyby správna. Diskutovať však musíme o voľbe jednotlivých kritérií a nastavených prahových hodnotách.

Pre činnosti v oblasti energetiky sa ako hlavné kritérium stanovili emisie skleníkových plynov. Je podľa nášho názoru na škodu veci a hlavne životného prostredia, že sa rovnakou váhou neposudzujú aj emisie iných znečisťujúcich látok, napríklad tuhých znečisťujúcich látok, ktoré majú preukázateľne škodlivejší vplyv na zdravie človeka.

Dlho sa zvädzal boj na pôde európskych inštitúcií ohľadom zaradenia výroby energií na báze zemného plynu a jadra. Pre Slovensko sú obe tieto palivá významné a vďaka nim sa dnes radíme medzi krajiny s veľmi priaznivou uhlíkovou náročnosťou pri výrobe elektrickej energie a tepla. Nakoniec si jadro aj plyn vydobyli v taxonómii svoje miesto ako prechodné aktivity na ceste k uhlíkovej neutralite. Táto výsada im však nie je poskytnutá zdarma. Aby mohla byť kombinovaná výroba elektriny a tepla na báze zemného plynu zaradená medzi udržateľné investície, musí plniť kumulatívne deväť, pomerne náročných kritérií. Medzi nimi je napríklad požiadavka na zníženie emisií skleníkových plynov o min. 55% pri náhrade predošlej výroby založenej na výrazne znečisťujúcom palive. Ďalšou požiadavkou je pripravenosť na spoluspaľovanie obnoviteľných plynov v podiele min. 30% do roku 2030. Tieto, a viaceré ďalšie kritériá je náročné, ak nie nemožné preukázať pri existujúcich plynových zariadeniach.

Je teda riziko, že plynové zariadenia s vysokoúčinnou kombinovanou výrobou sa medzi udržateľnými aktivitami nebudú môcť kvalifikovať napriek tomu, že sa priaznivým spôsobom dlhodobo podpisujú pod kvalitu ovzdušia v našich mestách, o ich význame pri udržiavaní bezpečnosti energetickej sústavy



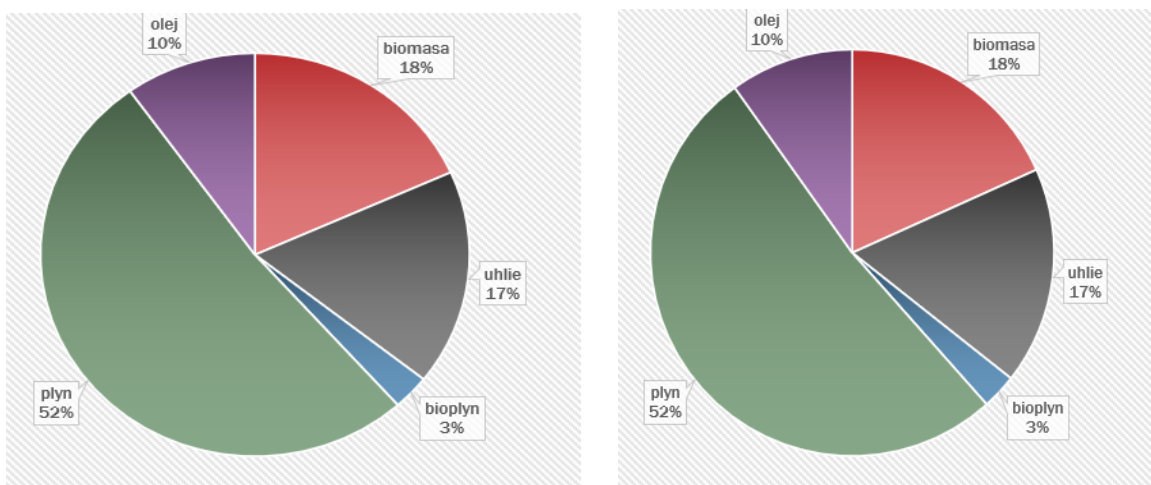
nehovoriac. Upozorňovali sme na to počas legislatívneho procesu a veríme, že sa nájde riešenie, ako existujúce plynové zariadenia do taxonómie zaradiť.

Potešujúce je, že dodávka tepla prostredníctvom diaľkového vykurovania medzi udržateľné činnosti jednoznačne patrí. Rovnako ako samotná výroba tepla alebo kombinovaná výroba elektriny a tepla na báze obnoviteľných zdrojov energie alebo obnoviteľných a nízkoemisných plynov. Podmienkou taxonómie pre diaľkové vykurovanie je plnenie kritérií pre účinné CZT, ktoré definuje Smernica o energetickej efektívnosti. Tieto sa majú v priebehu najbližších rokov sprísňovať (viď kapitola 1.2) v prospech vyššieho využitia tepla z VÚ KVET, obnoviteľných zdrojov energie a odpadového tepla.

Naopak monovýroba tepla na báze zemného plynu medzi udržateľné činnosti nepatrí. Medzi takúto výrobu možno zaradiť aj domové kotolne s plynovým kotlom, ktoré sú často menej ekologickou alternatívnou a konkurujú diaľkovému vykurovaniu. Ich potenciál prejsť na obnoviteľné zdroje je takmer nulový, ak si odmyslíme potenciálne primiešavanie zeleného vodíka do plynárenskej infraštruktúry, avšak v dlhodobom časovom horizonte.

#### 4. SLOVENSKÁ TEPELNÁ ENERGETIKA

Na Slovensku sa vyrobí ročne cca 14 300 GWh tepla. Z toho cca ½ je v systémoch centrálného zásobovania teplom. Systémy CZT zásobujú 761 tisíc domácností teplom a teplou vodou. Tabuľka 1 Podiel jednotlivých zákaziek podľa zverejnenej oblasti hospodárskej súťaže v závislosti od počtu súťažiacich

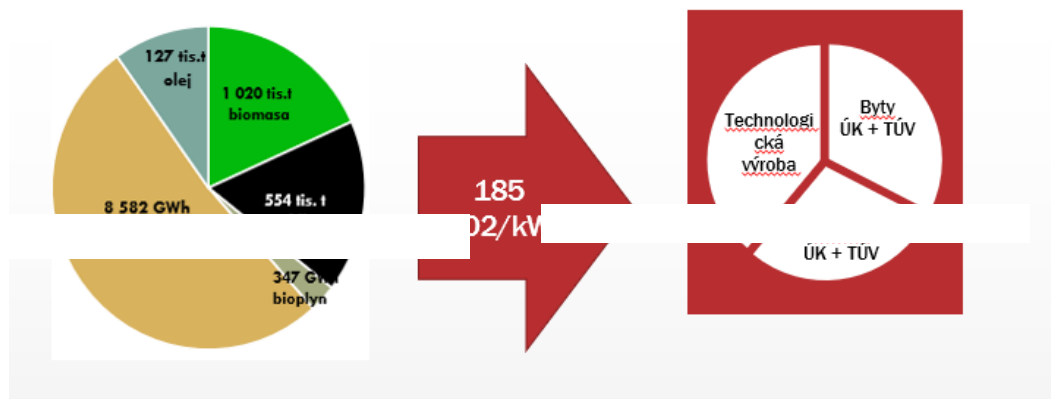




#### 4.1 Palivový mix

#### 4.2 Uhlíková stopa tepla z CZT

4.3 Priemerná uhlíková intenzita výroby tepla dodávaného sústavami CZT na Slovensku je 183 gCO<sub>2</sub>/kWh, a to vďaka diverzifikovanému palivovému mixu s podielom



obnoviteľných zdrojov energie, už dnes na úrovni takmer 20%. V prípade mnohých miest dodávajú systémy CZT obnoviteľné teplo v plnej miere, pokiaľ hlavný zdroj na výrobu tepla využíva napríklad biomasu. Podiel obnoviteľných zdrojov v CZT má zároveň významný potenciál rásť, čím prispeje k ďalšiemu zníženiu uhlíkovej náročnosti dodaného tepla. Obnoviteľné alebo nízkoemisné teplo sa dostane do každého objektu, bytového domu, budovy, ktoré sú na príslušný systém CZT napojené. Na druhej strane, už vyššie zmienená monovýroba tepla na báze zemného plynu (napríklad v domových kotolniciach) má emisnú náročnosť približne 224 gCO<sub>2</sub>/kWh. V tejto súvislosti je veľmi dôležité podotknúť, že v prípade budovania nového individuálneho zariadenia na fosílnu palivo (napríklad plynovej domovej kotolne) zostáva perspektíva zmeny palivovej základne, napr. v prospech obnoviteľných zdrojov po dobu životnosti kotla vyčerpaná.

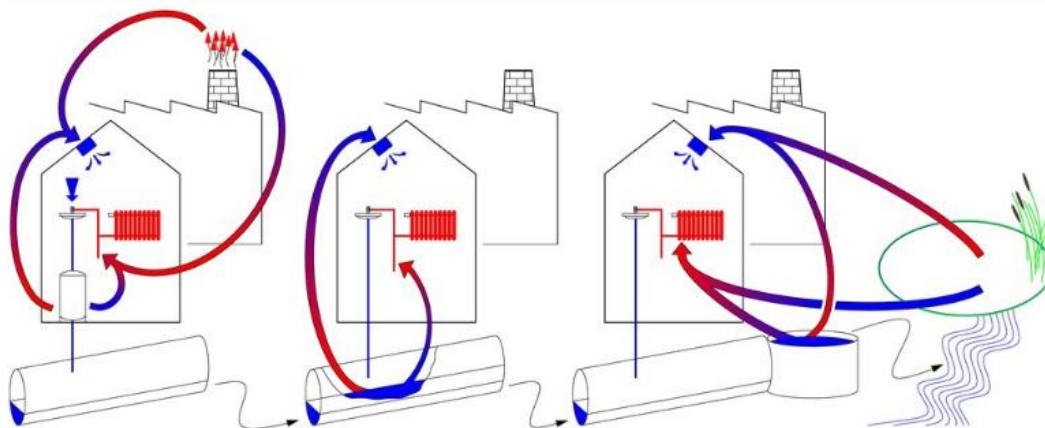
#### 4.4 Inovatívne riešenia v tepelnej energetike ako základ pre udržateľný energetický systém

Systémy centrálného vykurovania teplom vytvárajú v mestách inteligentný systém, ktorý dokáže efektívne prepájať výrobu a spotrebu, umožňuje skladovať energiu v čase jej prebytku, implementovať rôzne formy energie, ktoré v meste vznikajú vrátane obnoviteľných

zdrojov, využiť „odpadové“ teplo, ktoré inak uniká v podobe emisií do ovzdušia. Inovatívne riešenia, ktoré sa v teplárenstve integrujú ho posúvajú smerom k tzv CZT 4. Generácie.

#### 4.5 Odpadové teplo

Obytné budovy, rôzne komerčné objekty a prevádzky pôsobiace v mestách môžu vytvárať prebytočné teplo, napríklad v súvislosti s chladením vnútorného vzduchu. Teplo vzniká ako vedľajší produkt inej činnosti, je klasifikované ako „odpadové teplo“, ktoré sa dá využiť, namiesto toho, aby bolo vypúšťané do vzduchu. Zdrojmi takéhoto odpadového tepla sú



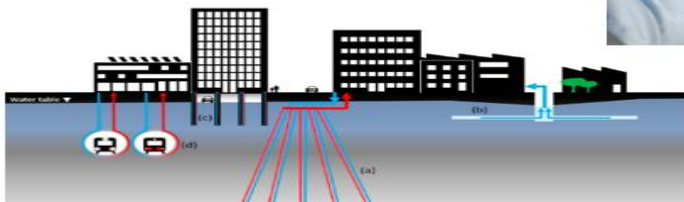

napríklad dátové centrá, nemocnice, ale aj obchody, kancelárie, nákupné centrá a bytové spoločnosti – všetci títo účastníci trhu sa v spolupráci s prevádzkovateľmi CZT môžu zapojiť do výroby udržateľnejšej a čistejšej energie. Ak sa niekde generuje prebytočné teplo, možno ho zachytiť prostredníctvom systému diaľkového vykurovania. V niektorých mestách vo Fínsku približne 16 % produkcie tepla pochádza z odpadového tepla a potenciál ďalšieho navýšenia je významný. V praxi tento koncept funguje v podobe tzv. obojsmernej siete diaľkového vykurovania, pričom prevádzkovateľ sietí diaľkového vykurovania toto prebytočné teplo akumuluje do svojej siete a rozvádza svojou infraštruktúrou do miest spotreby. Okrem ekologických aspektov sú takéto investície v oblasti obnoviteľných energií ekonomicky výhodné.

#### 4.6 Využitie tepla z odpadových vôd – alebo „zlato pod našimi nohami“

Odpadová voda v kanalizácii je v kombinácii s tepelnými čerpadlami a chladiacou technológiou ideálnym zdrojom energie na vykurovanie a chladenie budov.

Pri odvádzaní odpadových vôd do čistiarne odpadových vôd existuje možnosť využitia tepelnej energie, ktorú odpadová voda v sebe má. Inovatívne európske mestá majú pripravené energetické plány, ktoré mapujú potenciál a prevádzkovateľ siete diaľkového vykurovania môže identifikovať, či sa v dostupnosti sietí (maximálne cca vo vzdialenosti 200 m) nachádza vhodný zdroj odpadového tepla, napr. kanalizácia odpadových vôd. Spolupráca s vedením mesta a koncepčné plánovanie sú kľúčovým faktorom úspechu pri využívaní synergií, ktoré mestský ekosystém ponúka.

- Potreba úpravy / zjednodušenia povoľovacích procesov
- Nastavenie vhodných nástrojov financovania
- Podpora štátu investorom pri identifikácii a overení potenciálu

- Efektívnejšie využitie primárnej energie prostredníctvom KVET
- Kritéria trvalej udržateľnosti
- Vyššia kontrola a prísnejšie parametre ochrany ovzdušia ako pri individuálnom využívaní

## 5. LEGISLATÍVA V TEPELNEJ ENERGETIKE

Kľúčovými zákonmi v oblasti tepelnej energetiky sú zákon o tepelnej energetike, zákon o podpore OZE a VÚ KVET, ktorý spája výrobu tepla a výrobu elektriny do energeticky efektívnejšej technológie kombinovanej výroby, zákon o energetike a zákon o regulácii. Tieto zákony by mali vytvárať na základe Smerníc EÚ a strategických materiálov Vlády SR (ako



- Zdroje výroby : **biomasa, bioplyn, komunálny odpad, elektrická energia z OZE**
- Dá sa stavať na existujúcej plynovej a teplárenskej infraštruktúre
- **Vytvoriť podmienky pre nové odvetvie v hospodárstve = výroba obnoviteľných a nízkouhlíkových plynov** (podobne ako „biopalivá“): legislatíva + finančné nástroje
- Koľko biometánu / vodíka budeme potrebovať v 2030 (2050) a koľko si dokážeme vyrobiť sami ?



napr. Integrovaný národný energeticko-klimatický plán z roku 2019, Národný program znižovania emisií z roku 2019, Štúdia nízkouhlíkového rastu pre Slovensko, január 2019) stabilný legislatívny rámec pre investovanie v oblasti tepelnej energetiky, aby bolo možné podieľať sa na plnení cieľov v oblasti klímy, ku ktorým sa SR zaviazala.

V strategickom materiáli Vlády SR, v Integrovanom národnom energeticko-klimatickom pláne SR z roku 2019 sa mimo iného uvádza aj:

- optimalizácia diaľkového vykurovania sa bude realizovať inštaláciou kogeneračných jednotiek s kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) do systémov diaľkového vykurovania. (Pre informáciu, potenciál KVET v systémoch CZT je cca 120 MW<sup>2</sup>),
- vytvorenie podporného mechanizmu pre zvyšovanie podielu OZE v sektore vykurovania a v systémoch CZT aj prostredníctvom výroby z OZE vo vysokoúčinnnej kombinovanej výrobe,
- dekarbonizácia dodávky tepla v budovách cez využívanie ekologických a vysoko úsporných zariadení a technológií šetriacich primárnu energiu na úrovni existujúcich systémov centralizovaného zásobovania teplom a chladom zásobujúcich viacero budov naraz,
- existujúca infraštruktúra CZT predstavuje ideálnu základňu pre budovanie inteligentného energetického systému mesta a má všetky predpoklady plniť úlohu integrátora jednotlivých OZE riešení na jeho území.

Ak sa však pozrieme na tri novely zákona o tepelnej energetike v priebehu 2 rokov, tak ani jedna novela nesmeruje k využívaniu potenciálu diaľkového vykurovania uvedeného v strategických materiáloch vlády, ba práve naopak, systém diaľkového vykurovania oslabuje, ba salámovo rozkladá. Napr. Smernica o podpore využívania OZE č.2018/2001 (REDII) uvádza v čl. 24, že štáty stanovujú opatrenia a podmienky s cieľom umožniť odberateľom sa odpojiť od diaľkového vykurovania a chladenia, ktorý nie je „účinný“ za účelom vlastnej výroby energie z OZE.

Štát v novele zákona z roku 2021 tento článok smernice „vylepšil“ a odpojenie od účinného diaľkového vykurovania je možné aj vtedy, ak nezhorší vplyv na životné prostredie najmä zvýšením emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia alebo zvýšením emisií skleníkových plynov

alebo nezníži podiel tepla z obnoviteľných zdrojov energie alebo odpadového tepla v dodávke tepla.

Pritom Smernica o energetickej efektívnosti č. 2018/2002 (EED) definuje účinný systém ako systém, ktorý využíva aspoň 50% energie z OZE, 50 % odpadového tepla, 75 % tepla z kombinovanej výroby, alebo 50 % kombinácie energie a tepla z týchto zdrojov.

Na Slovensku sme si nad rámec smernice zaviedli ešte jeden účinný systém CZT, účinný systém z obnoviteľných zdrojov, kde je minimálne 75 % tepla vyrobeného z obnoviteľných zdrojov energie.

Najnovšia novela zákona, ktorú NR SR schválila, ale prezidentka nepodpísala, to ešte „vylepšuje“ a pri odpájaní sa už používa len účinné centralizované zásobovanie teplom z obnoviteľných zdrojov.

Podľa našich prieskumov je cca 3,2 GWh tepla vyrobeného v účinných systémoch CZT, 0,40 GWh tepla vyrobeného v systémoch, ktoré majú istý obsah OZE a KVET, ale nie 50 %, a 1,2 GWh tepla vyrobeného v neúčinných systémoch. A aj pre týchto 1,2 GWh malo byť umožnené čerpanie podpory z Modernizačného fondu na investície do zdrojov KVET. Zatiaľ však podpora bola stopnutá.

Cieľom štátu by malo byť pomôcť systémom neúčinným, stať sa účinnými a účinné systémy podporovať, nie naopak.

Čo v praxi znamená ak štát nepodporuje, ale oslabuje CZT? Zbavuje sa najlacnejšej, najekologickejšej a najbezpečnejšej cesty k dosahovaniu klimatických cieľov vo vykurovaní ku ktorým sa sám dobrovoľne zaviazal.

Nech je pre štát poučením stav, v akom sa nachádza dnes hromadná doprava. Pre nedostatočnú podporu zo strany štátu sa takmer zlikvidovala a rozšírila sa individuálna automobilová doprava. Teraz, keď je už neskoro a keď je potrebné znižovať emisie skleníkových plynov v doprave, keď sa nám nepáčia každodenné dopravné zápchy v mestách, keď je komplikované a drahé rozširovať cesty na viacpruhové, je snaha presvedčať ľudí, aby cestovali vlakom či MHD. Mestá a župy si objednávajú dopravu vo verejnom záujme, mestá zvažujú bezplatnú hromadnú dopravu, cestovné pre sociálne slabších obyvateľov je dotované z verejných zdrojov ... a podobne. A áut v mestách neubúda.

To isté sa môže stať aj vo vykurovaní. Ak sa zlikviduje tepelná infraštruktúra, nikto ju už neobnoví ... a problém v zastavaných územiach s vykurovaním a s čistotou ovzdušia bude narastať.

## ZÁVER

Pravidlá hry medzi členskými krajinami pri príprave a schvaľovaní legislatívy EÚ dnes žiaľ nedovoľujú presadiť pre Slovensko reálne riešenia zohľadňujúce našu modernú existujúcu energetickú infraštruktúru, aktuálnu dostupnosť a výhľadovú produkciu obnoviteľných plynov, obnoviteľných zdrojov energie. Vo vykurovaní navrhovaný balík Fit for 55 vytvára aj prekážku na prechod na účinné CZT (prechod z monovýroby tepla na VÚ KVET) stanovovaním nereálnych podmienok, resp. najnovšie vylúčením kombinovanej výroby z mixu, z ktorého má pozostávať účinné CZT. Pritom na Slovensku máme cca 120 MWe, ktoré sa dajú „prifázovať“ k dnešnej monovýrobe tepla, a tým zvýšiť výrobu elektriny a súčasne sa podieľať na vyvažovaní elektrickej sústavy aj z dôvodu nárastu živelných OZE. **Dnes môžeme žiaľ len namietat', že kroky EÚ nie sú v súlade s „právom krajín EÚ na určenie vlastného palivového mixu“.**

Asi najlepšie súčasné ambície uhlíkovej neutrality a nulových emisií EÚ vystihuje poznámka autora analýzy “Problém s uskladňovaním energie” publikovanej v The Global Warming Policy Foundation: **“Tlačiť na uhlíkovú neutralitu, bez preukázateľne otestovaných a ekonomicky únosných riešení uskladňovania energie, je ako skákať z lietadla bez padáku a dúfať, že počas skoku sa padák vynájde, doručí a včas rozprestrie ešte pred dopadom na zem”.**



## 2. MOŽNOSTI SPOLUPRÁCE INOVAČNÝCH KLASTROV, SAMOSPRÁV A MSP PRI CEZHRAŇNOM RIEŠENÍ ENVIRONMENTÁLNYCH PROBLÉMOV

### Abstrakt

Pre očakávané vyriešenie environmentálnych problémov aglomerácií do 2000 EO v ostatných rokoch vznikol inovatívny nápad skupiny MSP, pôsobiacej od roku 2012 pod gesciou Národného energetického klastra NEK. Základom je najmä v ostatných piatich rokoch naprieč celým Slovenskom naštartovaný proces aktivizácie predstaviteľov podobne zmysľajúcich lokálnych firiem z kategórie MSP. Tieto dnes už zväčša ako zakladajúci členovia záujmových združení právnických osôb na Slovensku samostatne pôsobia vo viacerých regionálnych inovačných priemyselných a environmentálnych klastroch.

### SLOVENSKÁ CESTA DO EURÓPY

Z príležitosti prebiehajúceho ročného slovenského predsedníctva V4 dňa 11. a 12. októbra 2022 v Bratislave sa uskutočnilo stretnutie prezidentov V4. Prezidentka SR Zuzana Čaputová v Primaciálnom paláci privítala prezidentku Maďarska Katalin Novákovú, českého prezidenta Miloša Zemana a poľského prezidenta Andrzeja Dudu. Účastníci na dvoch plenárnych zasadnutiach prerokovali aktuálne problémy, ktorým v našom spoločnom európskom priestore čelíme. Mimochodom, okrúhle výročie 30 rokov od podpísania Vyšehradskej deklarácie uplynulo už vlni, 15. februára 2021. [1] Slovenská republika, na rozdiel od ostatných krajín V4 celých uplynulých osemnásť rokov od vstupu do EÚ mala značné problémy s čerpaním zdrojov Spoločenstva. Ešte aj ku dňu 30.09.2022, čo je už záver druhého roku po skončení III. programového obdobia 2014 – 2020, SR dosiahla za všetky fondy čerpanie na národnej úrovni iba 14 503,19 mld. EUR, čo znova predstavuje len 61,89 % z celkovej alokácie. [2]

Medzinárodný pracovný workshop ENERGOFUTURA, organizovaný pod gesciou Národného energetického klastra NEK je príležitosťou všetkým účastníkom podujatia – členom a partnerom, ako aj pracovníkom a funkcionárom slovenských klastrových organizácií na cennú výmenu cezhraničných skúseností a prezentácie výstupov z oblasti energetiky, ekológie a inovácií. Všetky tieto oblasti spája ekonomické prostredie a preto sa dá oprávnene očakávať, že účastníci získajú praktické skúsenosti, ktoré im v budúcnosti pomôžu efektívnejšie využívať a čerpať finančné zdroje z EŠIF.



Autori príspevku z pohľadu plnenia úloh samospráv si uvedomujú význam využitia najmä nenávratných dotácií. Z vlastných skúseností však tvrdia, že v prípade verejných zákaziek často je oveľa efektívnejším a napriek prísny podmienkam slovenského zákona o verejnom obstarávaní paradoxne aj transparentnejším riešením je využitie iných zdrojov. Je na škodu vecí, že práve tento komunálny segment, priamo zabezpečujúci kvalitu života svojich obyvateľov úplne premárnil minulé obdobie lacných peňazí, keď sa finančné zdroje dali zabezpečovať za nízke úročenie, 1 až 2 % p.a. Dôvodom je skutočnosť, že komerčné banky z centrálnych bánk, získavali ohromné množstvá takýchto zdrojov za záporné úroky, avšak na Slovensku aj pre nedostatočný dopyt z komunálnej sféry tieto prostriedky zväčša zostali nevyužitú.

Rozumieme stavu, keď slovenské samosprávy sú už v štádiu úplnej závislosti na rezortných výzvach eurofondov, ale ich neskoré, alebo často miestne potreby popierajúce podmienky vypísania už dlhšie spôsobujú priam hysterické abstinenčné príznaky nedostatku financií. To všetko za stavu, keď po voľbách už na konci roka 2020 slovenská vláda ukázala predbežnú dohodu, podľa ktorej z plánu obnovy by sme v tom čase mali mať k dispozícii 6 miliárd eur a zároveň s tým sme mohli dočerpať až 9 miliárd eur starých eurofondov. K tomu sme ešte mali k dispozícii aj 13 miliárd eur, ako nové eurofondy. [3] Len pre porovnanie tu pripomíname, že aktuálne čerpanie SR sme uviedli už v úvodnom, druhom odseku tohto príspevku.

Triezvo hodnotiac tieto skutočnosti musíme konštatovať, že pre zjednodušenie čerpania eurofondov a zmiernenie obrovských regionálnych rozdielov Slovenska vytvorené nové Ministerstva investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie SR (MIRRI) vôbec nespĺnilo svoju historickú úlohu a oprávnené očakávania voličov. Namiesto technickej podpory záujemcov o disponibilné európske zdroje, zjednodušenia a centralizácie pomoci v zaostalejších regiónoch pôsobiacim samosprávam na Slovensku pre enormne komplikované vypracovávanie žiadostí, MIRRI na tomto poli najmä zo subjektívnych, vnútropolitických dôvodov na Slovensku súhlasilo so zachovaním, alebo dokonca ešte aj posilnením vplyvu všetkých ostatných rezortov.

Z pohľadu samospráv a MSP pre konkrétnu ilustráciu stavu a možné postupy, ako aj pre akútnu potrebu riešenia regionálnych environmentálnych problémov v ďalšej časti iba krátko rozoberieme problematiku nesplnenia záväzkov SR voči EÚ na úseku čistenia odpadových vôd, presnejšie aglomerácií do 2000 ekvivalentných obyvateľov (ďalej EO). Pre tento účel autori si dovoľia použiť aj niektoré čerstvo aktualizované časti z iného vlastného príspevku, nimi v tomto roku prezentovaného. [4].

## VSTUP SR DO EÚ A JEJ ZÁVÄZKY

Spôsob zberu, čistenia, vypúšťania mestských odpadových vôd a vôd určitých priemyselných odvetví ako i nakladanie s kalom vzniknutým v priebehu čistenia komunálnych odpadových vôd v rámci EÚ upravuje smernica Rady 91/271/EHS (ďalej Smernica), prijatá dňa 21.mája 1991. [5]

Pri vstupe EÚ Slovensku povolila až sedem prechodných období pre zavedenia finančne najnáročnejších smerníc v oblasti životného prostredia. V Prístupovej zmluve Slovenskej republiky k EÚ zo dňa 16.4.2003 [6] boli dohodnuté prechodné obdobia pre implementáciu autormi príspevku tu vybraných ekologických požiadaviek Smernice nasledovne:

Veľkostná kategória aglomerácie	Termín zosúladenia	Stav k 30.09.2022
nad 10 001 EO	31.december 2010	<i>nesplnené</i>
2 001 - 10 000 EO	31.december 2015	<i>nesplnené</i>
pod 2 000 EO	priebežne	<i>nesplnené</i>
- pokiaľ majú stokovú sieť	najneskôr do 31. 12. 2015	<i>nesplnené</i>

Ako z uvedeného je zrejmé, rezort MŽP SR v každej vláde od roku 2003 spôsobuje, že oficiálne plánovacie, a hodnotiace dokumenty SR [7, 8, 9, 10 a 11] boli v rozpore, medzi inými aj s európskymi princípmi zeleného obstarávania a zavádzajúcimi kompilátmi zakrývali skutočný environmentálny stav, ale najmä problémy a potreby absolútnej väčšiny dotknutých slovenských regiónov. . Táto skutočnosť je o to zarážajúcejšia, že ustanovenia Smernice pre splnenie záväzkov SR voči EU boli do národnej legislatívy SR v znení neskorších predpisov transponované včas dvomi zákonmi z roku 2002 a 2004, ako aj príslušným nariadením vlády z roku 2005. [12]

## SÍDELNO - SPRÁVNA ŠTRUKTÚRA SLOVENSKA

Podľa dostupnej aktualizácie údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky (ďalej ŠÚSR) ku dňu 31.03.2022 [13] autori príspevku predkladajú vlastné spracovanie porovnávacej tabuľky už v predošlej časti špecifikovaných veľkostných skupín:

Porovnanie vývoja vybraných veľkostných skupín	2019		2021	
	Počet obcí	Stav trvale bývajúceho obyvateľstva k 31.12.	Počet obcí	Stav trvale bývajúceho obyvateľstva k 31.12.

<b>Slovenská republika</b>	1 999 obyvateľov alebo menej	2 450	1 637 738	2 452	1 644 433
	2 000 a viac obyvateľov	440	3 820 135	438	3 790 279

*Tabuľka porovnania ostatného vývoja vybraných veľkostných skupín*

*Zdroj: ŠÚSR*

Aj keď existujú aj obce iba s pár desiatkami obyvateľov, priemerná veľkosť z daných 2 452 obcí z tejto tabuľky matematicky vychádza na 670 obyvateľov, Z daného prehľadu ale presnejšie vyplýva, že až 30,26 % ľudí - čo už je podstatná časť obyvateľstva SR, žije v takýchto menších vidieckych sídlach. V týchto oblastiach vybudovať centralizovaný systém verejnej kanalizácie je veľmi náročným riešením. Je treba vedieť, že autori pre zámerné zjednodušenie problematiky v tomto príspevku nerozlišujú počty obyvateľov od stavu EO daného územia.

Podľa aktualizovaných oficiálnych údajov MŽP SR k 31.12.2019 iba 28,62 % obyvateľov z aglomerácii pod 2 000 EO bolo pripojených na stokovú sieť, resp. na stokovú sieť a ČOV. [14]

Už v prvej časti príspevku zmienenej sile rezortov a nekonceptnej práci vlády hovorí aj fakt, že úradníci MŽP v roku 2015 dohodnuté lehoty splnenia záväzkov SR svojvoľne presunuli až do roku 2030. Stalo sa to v divnom dokumente *Alternatívne spôsoby čistenia odpadových vôd na Slovensku* prezentovaného tvrdenia podľa „schválených koncepcných materiálov“ z Plánu rozvoja [9]. Konkrétne, aj nesplnené záväzky SR voči EU u aglomerácii pod 2 000 EO, kde sa už od roku 2003 malo byť zabezpečované čistenie odpadových vôd priebežne a pokiaľ majú stokovú sieť, tak najneskôr do 31. 12. 2015.

## **MOŽNOSTI SPOJENECTVA INOVAČNÝCH KLASTROV, REGIONÁLNYCH SAMOSPRÁV A MSP**

Ako vieme, MSP (mikro, malé a stredné podniky) tvoria podniky, ktoré zamestnávajú menej ako 250 osôb a ktorých ročný obrat nepresahuje 50 miliónov eur a/alebo celková ročná bilančná suma neprevyšuje 43 miliónov eur.“ [15, 16, 17]

V združení Národného energetického klastra NEK od roku 2012 pôsobiacej takejto skupine MSP, pre očakávané vyriešenie environmentálnych problémov aglomerácií do 2000 EO v ostatných piatich rokoch sa postupne kryštalizoval inovatívny nápad okolo predstaviteľa zakladajúceho člena NEK,

spoločnosti ECOWA, a.s. Zástupcovia týchto, podobne zmýšľajúcich členov NEK dnes už samostatne pôsobia aj ako zakladajúci členovia v ďalších záujmových združeniach právnických osôb vo viacerých regionálnych inovačných priemyselných a environmentálnych klastroch.

Využitím dlhoročne získavaného know-how vedúcich predstaviteľov ECOWA, a.s. [18, 19, 20, 21, 22, 23] je Trenčiansky energetický environmentálny klaster TEEK [24] dnes už predstaviteľom inovatívneho prístupu u novo vznikajúceho riešenia - Platformy regionálnych environmentálnych služieb (ďalej P-RES, alebo aj Platforma RES). Metóda P-RES organicky zapadá aj do inej, širšej komunálnej koncepcie, vzniku Regionálnych centier obehového hospodárstva (ďalej RCOH). Tento systém, v úzkej spolupráci s viacerými regionálnymi klastrami ako REPRIK, IPEEK a iné, metodicky v spolupráci s Národným energetickým klastrom NEK kreuje ale aj medzinárodne na európskej scéne prezentuje najmä Národná recyklačná agentúra NARA-SK. [25]

## **INOVATÍVNE RIEŠENIE A CEZHRANIČNÁ SPOLUPRÁCA**

Základom tu prezentovanej a práve vznikajúcej Platformy RES je zjednodušené technicko-ekonomická a právna analýza existujúcej ekologickej infraštruktúry, určenej na inováciu. Úspech takéhoto postupu garantuje iba prísne rešpektovanie oprávnených požiadaviek samosprávy, smerujúcich k zabezpečeniu udržateľného rozvoja obce, či dotknutého regiónu. Za najvhodnejšie prvé aplikácie metódy P-RES u samospráv považujeme vyriešenia častých environmentálnych problémov na úseku čistenia odpadových vôd. Môžu to byť napríklad čistiarenské objekty, vhodné na rekonštrukciu a intenzifikáciu existujúcich, zastaraných alebo inak nevyhovujúcich komunálnych ČOV vo vlastníctve obce. Pomocou Platformy RES sa dá úspešne riešiť aj potreba vybudovania úplne nových lokálnych zariadení. Kapacitne tieto objekty môžu slúžiť pre niekoľko odľahle postavených rodinných domov, či celé ulice, ale takisto môžu byť veľkostne podľa individuálnych potrieb do 500, 1500, alebo hoci aj 5000 EO.

Je dôležité vedieť, že spoločným znakom všetkých takýchto riešení je komplexnosť, zohľadňujúca dané miestne podmienky samosprávy. Zmienená komplexnosť logicky spočíva aj vo forme záväzkov finančného zabezpečenia realizácie každého diela zo strany navrhovateľa, čiže v danom prípade ako poskytovateľa služieb P-RES.

Slovenské inovačné klastre so svojimi trvale aktívnymi a preto pre nich najdôležitejšími členmi z radov MSP v spojení s miestnymi samosprávami majú dostatok možností a invencie na primerané odstrihnutie sa od vyššie popísaného administratívne a organizačne komplikovaného a preto dá sa povedať, že aj nefunkčného dotačného systému. Trh dnes už ponúka možné využitie množstva, pre

tento účel pripravených a vhodných bankových systémov pre zapojenie finančných ústavov, či iných súkromných donorov. Napríklad aj pomocou partnerstva P-RES je oblasť, na ktorú naše samosprávy už úplne rezignovali.

Platforma RES pri plnom rešpektovaní všetkých, v danom čase platných a žiaľ, v podmienkach Slovenskej republiky nekontrolovateľne sa meniacej legislatívy je funkčná pri využívaní rôznych systémov fungovania. Môže pôsobiť napríklad ako miestne združenie, či klastor, alebo ako podnikateľský subjekt založený podľa obchodného zákonníka ako družstvo, alebo aj ako obecný podnik – vždy podľa potrieb konkrétnych účastníkov. Cezhraničná výmena skúseností môže priniesť všetkým, do takejto diskusie a tvorby možno aj nového, medzinárodného projektu zapojeným partnerom nové poznatky a čerstvý impulz pre vlastný rozvoj pri zrode kvalitatívne úplne nového, trvale udržateľného prostredia vlastných regiónov.

## ZÁVER

Problémy obyvateľov, so zvláštnym dôrazom na aglomerácie do 2 000 EO sú najmä lokálne a v spoločnom európskom priestore sú nezávislé od línie vedenia štátnych hraníc. Preto aj možnosti cezhraničnej spolupráce inovačných klastrov, samospráv a MSP pri riešení environmentálnych problémov sú internacionálne a skrývajú v sebe nevídaný potenciál.

Riešiteľský kolektív týmto vyzýva budúcich záujemcov na vstup do prípravy spoločného, medzinárodného projektu Platformy RES (MP-RES). Výstupom takéhoto nového, inovatívneho systému, v spolupráci so zapojenými miestnymi partnermi môže byť predstavenie funkčného, vzorového riešenia čistenia odpadových vôd pre menšie komunálne centrá aj v Maďarskej republike.

Je žiaduce, aby svoje domáce poznatky, nápady a riešenia prítomní zástupcovia slovenských spolkov, klastrov a zástupcov MSP aj v cezhraničnom priestore nášho južného suseda, napríklad v rámci medzinárodného workshopu, ENERGOFUTURA, uskutočnenom v dňoch 20. -23.10.2022 v maďarskom meste Békéscsaba vzájomne prerokovali, rozvíjali a efektívne využívali už v blízkej budúcnosti.

### **3. VYBRANÉ POZNATKY O TVORBE EXPERTNEJ BÁZY OZE K ANALÝZE ENERGETICKÉHO HOSPODÁRENIA MSP**

#### **Abstrakt**

Využívanie obnoviteľných zdrojov energie sa stáva novodobým fenoménom ako ušetriť výdavky za energiu a taktiež ochrániť dlhodobé životné prostredie. Účelom a podstatou tohto príspevku je mapovať vybrané energetické a environmentálne aspekty, vyhodnotiť možnosti inovačného potenciálu implementácie zdrojov OZE a najmä predstaviť na odbornú diskusiu vlastný autorský návrh metodiky ako monitorovať a analyzovať súčasný stav a úroveň energetického hospodárstva priemyselných podnikov z portfólia MSP pre zmeny smerujúce k zavádzaniu OZE do vlastnej prevádzky a výroby podnikov a poznania problémov ich riadenia a následných východísk pre vytvorenie synergie úspešnej podnikovej stratégie.

#### **1. POPIS RIEŠENEJ PROBLEMATIKY**

Tento príspevok je zameraný na konkrétny výskum a riešenie využívania obnoviteľných zdrojov energie - OZE v rámci vlastného doktorandského štúdia autorky a zároveň načrtnutia tvorby konkrétnej metodiky monitorovania a analyzovania súčasného stavu a úrovně energetického hospodárstva a súvisiaceho diagnostikovania ako i vyslovenia vhodného modelu riadenia v tejto oblasti v priemyselných MSP.

##### **1.1 Formulácia cieľov výskumu**

Cieľom samotného výskumu je vytvorenie uceleného koncepčného rámca pre navrhovanie novej generácie nástrojov a postupov posudzovania, analyzovania, monitorovania a vyhodnocovania súčasnej pozície uplatňovania OZE v praxi v reálnych výrobných a obchodných prevádzkach a následne navrhovania a zavádzania vybraných technických prostriedkov OZE do energetického hospodárstva a to so zreteľom na špecifiká a možnosti MSP (Mackay, 2015; Novotná, 2021). Očakáva sa budúci komplexný výstup po skončení monitoringu a analýz pre naprojektovanie univerzálneho modelu OZE týchto podnikov, navrhnutie nových prevádzkovo ekonomických, technologických a environmentálnych opatrení a následne vytvorenie Manuálu pre reálne uskutočňovanie návrhov zavádzania zdrojov OZE do prevádzky (Novotná a Kati, 2021; Novotná, 2021)

Príspevok poukazuje na hlavné okruhy problémov súčasného uplatňovania OZE v hospodárstve SR, výhľadu do budúcnosti, potrieb, očakávaní a špecifikovania problémov vnímania OZE v podmienkach MSP a ich manažmentov a hľadanie novej metodiky a modelu (Novotná, 2021) pre mapovanie a vyhodnocovanie údajov o súčasnom stave a úrovni energetického hospodárstva a prístupe k energetickej a environmentálnej efektívnosti. V príspevku predkladaný postup je preto akýmsi prehľadom a hľadaním možností a smerovania analytickej časti výskumu na pripomienkovanie a konzultovanie v rámci odbornej konzultácie pre širšiu odbornú verejnosť

## 1.2 Definícia oblasti výskumu

Oblasti výskumu boli definované nasledovne:

1. Analýza celkového stavu a úrovne manažérskeho riadenia podniku;
2. Analýza úrovne poznania manažérskych konceptov, metód a nástrojov pre energetické hospodárenie a prevádzku
3. Analýza úrovne uplatňovania nástrojov a prostriedkov zavádzania OZE do MSP;
4. Analýza poznania súčasného stavu a úrovne energetických nárokov prevádzky podnikov vo vlastnej produkcii.

Vychádza sa pritom v začiatkoch definovania pravidiel analýz z vlastných predpokladaných pracovných hypotéz (Kolektív Energofutura, 2018; SIEA, 2018, Novotná, 2021) a to:

**Pracovná hypotéza 1:** Súčasne dostupná vedomostná databáza pre manažmenty MSP je nehomogénna, rozsiahla a neusporiadaná a dostupné pracovné postupy a metódy pre hodnotenie a riadenie energetického hospodárstva podniku a jeho výsledkov a problémov sú vnímané manažermi iba izolovane bez vzájomných súvislostí a uplatňujú sa tak iba čiastkové, nekoncepčné zásahy a riešenia problémov. V praxi to znamená, že so zvyšujúcou sa technickou úrovňou manažérskych nástrojov sa znižuje ich miera využívania a v prípade potvrdenia tohto výroku hypotézy, že technologický rozvoj a dostupné OZE nekorešponujú s reálnymi potrebami a očakávaniami podnikateľskej praxe a trhu v danom segmente MSP. Táto hypotéza vlastne podporuje stanovisko a východisko, podľa ktorého v dôsledku veľkého



množstva princípov, pravidiel, nástrojov a postupov sa tieto stávajú v prípade celoplošnej implementácie vo firmách MSP vzhľadom k ich zázemiu, schopnostiam, možnostiam a času iba príliš nákladnými a náročnými procesmi, bez adekvátneho výsledného efektu a celkový stav a úroveň uplatňovania riadiacich zásahov do energetiky podnikov je nižšia ako 50 % voči pomyselnému etalónu ideálneho fungovania na 100%.

**Pracovná hypotéza 2:** Technické portfólio energetického hospodárstva a súvisiaca organizačná štruktúra MSP sú koncipované ako zložky s nízkou úrovňou súčinnosti a bez poznania možných implementácií moderných OZE vo vlastnej priemyselnej produkcii či službách a prevádzkach MSP, čo predstavuje stratu ich výkonnosti a prevádzkovej energetickej kapacity v priemere o cca 30 – 50 %, pritom za normu pre porovnávanie sa berie stanovený ideálny definovaný stav fungovania a riadenia inovačných procesov. Táto hypotéza overuje, či je MSP schopné poznať a účelne nasadiť dostatočné OZE pre podporu svojho energetického hospodárstva.

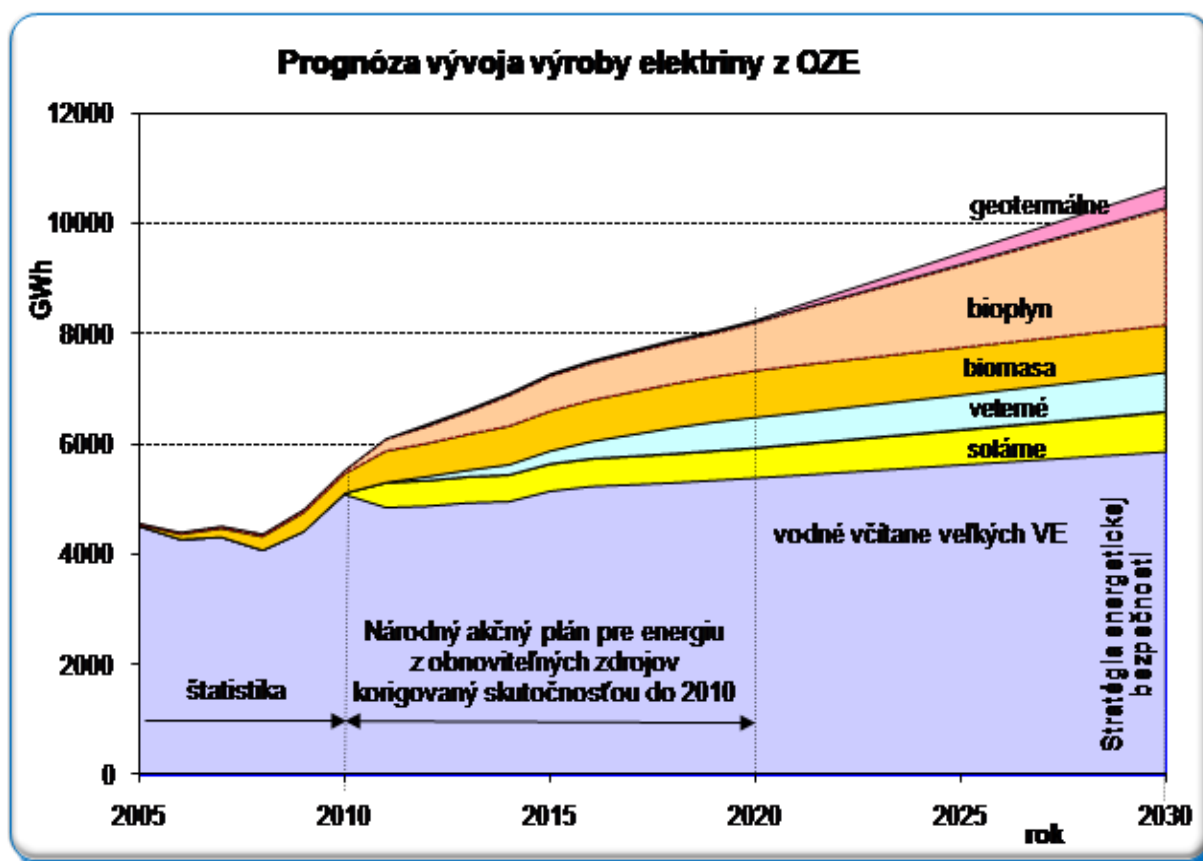
## 6. POTREBNÉ OPATRENIA A PODPORA ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI

U všetkých druhov OZE vo všeobecnosti ešte pôsobia pre firmy MSP a spotrebiteľov trhové bariéry ako chýbajúce dlhodobé stabilné podmienky vo výkupe vyrobenej elektriny, neexistencia systémových opatrení pre obyvateľstvo a iba minimálne investičné stimuly pre podniky. Potom sú to technologické bariéry, kde sa v súčasnosti neumožňuje využívať všetky OZE komplexne, lebo mnohé zariadenia sú veľmi drahé a vyrábané v zahraničí, pritom najvyššie nábohové trhové náklady v súčasnosti má stále fotovoltika (minimálne 2 x viac ako iné OZE). Tiež sú tu informačné bariéry, výchova ľudí k uplatneniu a významu OZE a legislatívne bariéry a koncepcie na využívanie OZE celoplošne a vo veľkom, ako aj systém úverov a financovania projektov a výstavby OZE. Zriaďovanie, prevádzkovanie a obsluhu OZE na Slovensku upravuje aj špeciálny právny predpis a to Zákon o podpore OZE a vysokoúčinnnej kombinovanej výroby č. 309/2009 Z.z., ktorý upravuje podmienky, práva a povinnosti výrobcov elektriny z OZE, kombinovanou výrobou a vysokoúčinnou kombinovanou výrobou elektriny a tepla (KVET) a výrobcov biometánu a stanovuje práva a povinnosti aj pre aj pre ďalších účastníkov na trhu s elektrickou energiou a plynom, akým je

napríklad prevádzkovateľ prenosovej sústavy (MŽP SR, 2022; Tauš a Rybár a Kudelas a Kuzevič a Domaracký, 2005; Tokarčík a Pavolová, 2019).

V porovnaní s rokom 2010 vzrástla a stále rastie (tento trend sa dá odhadnúť ako odôvodnený aj do roku 2040) podiel OZE na spotrebe energie z 10% na 26% (podľa metodiky vzťahujúcej sa k záväznému cieľu 14% - dosiahnutému už pre rok 2020). V roku 2030 tento podiel dosiahne 20 %, pritom v nasledujúcom období bude využívanie OZE na výrobu tepla. Kým v období od roku 2010 do roku 2040 narastal a ešte vzrastie podiel elektriny z OZE na spotrebe elektriny z 19% na 29 %, využívanie OZE na výrobu tepla vyrastie z necelých 10% na veľmi závažných až viac ako 30%. Uvedené je bližšie uvedené na obrázku 1.

Obrázok 1 Prehľad vývoja jednotlivých zdrojov energií pre výrobu elektrickej energie



Zdroj: (International Network for Sustainable Energy, 2022; Šoltésová, 2019)

Základným dokumentom vo vzťahu k dosiahnutiu cieľa pomeru OZE na celkovom energetickom hospodárení SR bol Národný akčný plán pre energiu z obnoviteľných zdrojov

energie, ktorý vláda SR schválila ešte uznesením č. 677/2010. Tento stále platný kompetenčný dokument predpokladal dosiahnuť 15,3% využitie OZE v pomere ku hrubej konečnej energetickej spotrebe v roku 2020 a výhľadu do roku 2030 (MŽP SR, 2022; Tauš a Rybár a Kudelas a Kuzevič a Domaracký, 2005). Prioritou sú a budú technológie, ktorých využitie vedie k cenám energií blízkym trhovým s ohľadom na únosnú konečnú cenu energie. Ciele a súvisiacu stratégiu v oblasti OZE sa dá z dostupných údajov uviesť (MŽP SR, 2022; SIEA, 2018; Novotná, 2021):

A1) zvýšiť využívanie OZE v pomere k hrubej konečnej energetickej spotrebe zo 14,0% v roku 2020 na 19,2% v roku 2030,

B1) zvýšiť využívanie OZE v pomere k hrubej konečnej energetickej spotrebe na minimálne 20 % v roku 2030,

C2) dosiahnuť využívanie OZE na úrovni 80 PJi v roku 2020 a 120 PJi v roku 2030, dosiahnuť aspoň 10 % podiel OZE na spotrebe palív v oblasti dopravy.

Potom aj opatrenia na racionálne využívanie OZE v podmienkach podnikov a osobitne MSP sú takéto:

A2) implementovať Integrovaný národný energetický a klimatický plán s cieľom splniť relevantné záväzné ciele EÚ,

B2) zamerať štrukturálne fondy pre obdobie 2020-2027 v oblasti podpory OZE pre MSP najmä na výrobu tepla z OZE,

C2) monitorovať nákladovú efektívnosť mechanizmov na podporu OZE, vrátane systému výkupných cien a vrátane vplyvu takejto podpory na konečné ceny pre odberateľov, zohľadňovať pri stanovení výkupných cien energie z OZE ich vplyv na konečnú cenu elektriny,

D2) zabezpečiť transparentnosť podpory OZE stanovením vhodných výkupných cien pri neprenášaní časti podpory do investičných povinností sieťových odvetví,

E2) zjednodušiť administratívne postupy tak, aby sa skrátil čas pre získanie príslušných povolení na inštaláciu zariadení využívajúcich OZE, predovšetkým v prípade menších projektov,

F2) podporiť mechanizmy, ktoré umožnia lokálne a distribuované inštalácie OZE, ktoré prejdú z podpory doplatkom na iné mechanizmy nezaťažujúce koncového spotrebiteľa.

K tomu je potrebné pripojiť aj podporné a motivačné systémy a metodiky pre vyvolanie záujmu a motivácie priemyslu a najmä MSP pre implementovanie OZE do svojich energetických podnikových hospodárstiev.

Záverom je vhodné zvýrazniť, že v podmienkach implementácie OZE na základe doteraz uvedených poznatkov a zistení sa pre podnikateľské prostredie priemyselných MSP po vzore úspešných a hlavne potrebných riešení v zahraničí sa dajú u nás účelne a efektívne v ich energetickom firemnom hospodárstve aplikovať hlavne OZE na báze solárnej technológie a fotovoltaiky, ale aj spaľovanie biopalív a čiastočne i využívanie zvyškového tepla formou rekuperácie na vykurovanie, výrobu elektrickej energie a chladenie prevádzok. V značnej miere totiž uvedené zistenie podporujú faktory prostredia v ktorom OZE na Slovensku pôsobia, čiže klimatologické podmienky, pomerne značné teplotné sezónne rozdiely, premenlivosť intenzity a časového priebehu slnečných dní, ako aj geologické a vodné prírodné pomery a pomery v energetickom hospodárstve.

## 7. RIZIKÁ ZAVÁDZANIA OZE DO PRAXE V PODMIENKACH MSP

Pre zabezpečenie kritéria primeranej zodpovednosti a dostatočne reálnej databázy kvantít a kvalít údajov pri súčasných možnostiach spracovania agendy, vzhľadom na rozsah samotného výskumu a zároveň so zreteľom na dosiahnutie stavu pre maximalizáciu objektívnosti výpovednej hodnoty jednotlivých zistení pozorovaní experimentálnych meraní a hodnotení jednotlivých skúmaných podnikov typu MSP (Novotná, 2021), je zvolené portfólio 30 podnikov s predmetom podnikania v odboroch a segmentoch stavebníctva, strojárstva, technických a servisných služieb, investičnej a inžinierskej i projektovej činnosti, ako aj technického poradenstva a konzultácií pre manažmenty a projektové realizačné tímy u týchto organizácií. Vzorovo konštituovaný nosný program podnikateľských aktivít je vytvorený ako kombinácia predmetu činností s obsahom a troma nosnými činnosťami, kde:

**Skupinu A** prezentujú hlavné nosné činnosti podľa predmetu podnikania a to: inžinierska, konzultačná a poradenská činnosť, vypracúvanie dokumentácie pre dotácie a úvery a pod.

**Skupinu B** prezentujú hlavné nosné činnosti podľa predmetu podnikania a to: stavebná a investičná činnosť, správa budov a nehnuteľností, stavebné opravy a úpravy, špecializované

stavebné zákazky v energetickej, priemyselnej a environmentálnej oblasti, strojárka a stavebná materiálová výroba a servisné služby a pod.

**Skupinu C** prezentujú hlavné nosné činnosti podľa predmetu podnikania a to: projektová návrhová a realizačná činnosť, poskytovanie obchodných dodávok a služieb, správa environmentálnych záťaží a technické občianske služby, predaj stavebných a technologických zariadení a materiálov a pod. (Novotná, 2021).

Pre zabezpečenia objektívnosti údajov autorkou tohto príspevku, sú všetky podniky a nimi vyslaní respondenti označení príslušným číslom a kódom a následne sú výsledky vnesené do spoločného hodnotiaceho súboru a na základe nich sa budú vo výskume vytvárať matice výsledkov a diagramy a následné audity a analýzy. Samotní respondenti sú (za dodržania zásady anonymity) bližšie uvedení vo vzorovej tabuľke 1 a zároveň je v ďalšom texte uvedený samotný obsah dotazníkov, ktoré obsahujú súbory výrokov a otázok, ktoré sú obsahovo nastavené i formulované tak, aby zohľadňovali potenciálne overenie situácie samotnej úrovne a stavu manažovania a prevádzkovania energetického hospodárstva v MSP a zároveň aj samotnú úroveň disponibilných schopností a vedomostí manažmentov a personálu.

Komentár a vysvetlivky ku konštelácii podnikov: Predmet podnikania, parametre chovania sa a údaje o výsledkoch doterajšej činnosti vybraného portfólia 30 podnikov má v rámci merania a vyhodnocovania uvedené údaje vyplývajúce z posudzovania v tabuľke 1 v ďalšom postupe analýz. Tu je zoradených náhodilým spôsobom tridsať podnikov pod p. č. 1 – 30, pritom u každého z nich boli mapované, sledované a následne merané nasledujúce údaje: doba existencie, brutto obrat (údaje boli zaradené do štyroch kategórií a, b, c, d), uskutočňovanie inovačných aktivít (áno/nie), ďalej uskutočňovanie relevantného výskumu alebo vývoja v podmienkach podniku (O áno, - nie), potom pozícia (podľa predmetu prevažujúcej podnikateľskej produkcie) v skupine skúmaných subjektov A, B, alebo C a nakoniec sa realizuje určenie koeficientu, čiže záverečné subjektívne posúdenie podnikov jednak podľa dokumentácie z podnikov, ale aj na základe rozhovorov a posúdenia ich aktivity na spoločnom brainstormingu účastníkov k téme.

Následne bude vykonaná klasifikácia stupňom 1 – 2 – 3 podľa významnosti. Zo zistených meraných a hodnotených údajov portfólia skúmaných subjektov je možné napríklad pre výskumnú základňu vyvodit' rôzne významné súhrnné údaje o veku podniku, miere zisku, stave hospodárenia, inovačnom prístupe a pod.

**Tabuľka 2 VZOR: Príklad portfólia vybraných skúmaných subjektov**

Podnik pod por. č. / stĺpec č.:	Doba existencie	Btto obrat	Miera zisku %	Inovácia	hospodárstv	Výskum	Pozícia	Koeficient
1	2	3	4	5	6	7	8	
Podnik 1	5	a	-3	a		O	A	2
Podnik 2	21	b	12	a		-	C	2
.....			-					
Podnik 29	6	b	12	a		O	A	3
Podnik 30	17	b	7	a		O	B	2

Zdroj: vlastná tvorba

### 3.1 Komentár a vysvetlivky ku konštelácii respondentov je nasledovný

Každý z (v dotazníku účastných) podnikov typu MSP má v rámci merania a vyhodnocovania svoje zastúpenie prostredníctvom konkrétnej osoby – respondenta s príslušnými osobnostnými, odbornými a profilovými vlastnosťami a schopnosťami. Vo vzorovej tabuľke 3 je zoradených tridsať respondentov pod poradovými číslami 1 – 30, avšak presne podľa zoznamu materských vysielajúcich obchodných firiem, čiže číslo respondenta korešponduje s poradovým číslom vybraného skúmaného subjektu (ilustračné údaje):

Respondenti sú zaradení podľa vstupných údajov (tabuľka 2) a to podľa osobných údajov a praxe i prístupu k výskumu a inováciám.

Všetci respondenti sú pripravení na obsah a ciele dotazníkového merania parametrov svojich podnikov a je konštatované veľmi zodpovedné pristupovanie k jednotlivým otázkam dotazníka pri zachovaní individuálnej anonymity každého skúmaného a hodnoteného MSP.

Znalostná a demografická štruktúra jednotlivých respondentov (ilustračné údaje): je uvedená ako príklad v súbornej tabuľke 3 v ďalšom texte.

*POZNÁMKA: Všetky konkrétne podrobnosti testovaných otázok sú autorsky chránené a v príspevku ide o ilustračné zobrazenie tabuliek.*

**Tabuľka 3 VZOR: Prehľad údajov osôb - respondentov zastupujúcich skúmané podniky**

Parameter	Muž/žena	Vek	Prax	VŠ/SŠ	Osobná prax z výskumu	Prax vo firme	Inovácia	Koeficient
Stĺpec č.:	1	2	3	4	5	6	7	8
Respondent č. 1	M	31	7	VŠ	O	3	a	2
Respondent č. 2	M	38	14	--	--	5	a	2
.....					-			
Respondent č. 30	M	44	25	SŠ	O	13	a	2

Zdroj: vlastná tvorba

**Tabuľka 4 VZOR: Evidencia získaných meraní podnikov pre spracovanie analýz**

<b>1</b>	<b>Celkový počet zamestnancov MSP ?</b>	<b>Hodnotenie /odpovede:</b>
	1 – 9	?
	.....	?
	50 - 249	?
<b>2</b>	<b>Ročný finančný obrat?</b>	<b>Hodnotenie /odpovede:</b>
	(a) nie je známy	?
	.....	?
	(d) nad 300 tisíc €	?
<b>3</b>	<b>Nosné odvetvie podnikateľskej pôsobnosti?</b>	<b>Hodnotenie /odpovede:</b>
	Strojárstvo a automobilový priemysel	?
	Energetika a ekológia	?
	.....	
	Služby, maloobchod a veľkoobchod	?
<b>4</b>	<b>Región prevažujúcej pôsobnosti?</b>	<b>Hodnotenie /odpovede:</b>



	<i>Vybrať príslušný kraj:</i>					
	Bratislavský, Banskobystrický, Košický, ....., Žilinský	?????????				
<b>5</b>	<b>Skúmaný podnik má?</b>	<b>Hodnotenie /odpovede:</b>				
	- Vypracovanú podnikateľskú stratégiu a strategické ciele v energetickom hospodárstve ?  ..... - Zavedený systém manažérstva kvality produkcie (napr. podľa ISO,...)	?				
		?				
		?				
<b>6</b>	<b>Skúmaný podnik má zriadené špecializované organizačné tímy pre?</b>	<b>Hodnotenie /odpovede:</b>				
	- Tvorbu strategických plánov a strategické analýzy	?				
	.....	?				
	- Inovácie a rozvoj organizácie	?				
<b>7</b>	<b>Ktoré z nasledujúcich moderných manažérskych a technologických podporných nástrojov riadenia, metód a konceptov sú Vám známe?</b>	<b>Hodnotenie /odpovede:</b>				
	- Systémy manažérstva kvality	?				
	.....	?				
	- Energetický audit a energetický monitoring produkcie	?				
<b>8</b>	<b>V riadiacich a organizačných procesoch sú používané za účelom efektívnosti činností nástroje?</b>	<b>Hodnotenie /odpovede:</b>				
	<i>Vyberte jeden príklad:</i>					
	- Textové smernice, správy a analýzy daného stavu	?				
	.....	?				
	- Expertné a poradenské navigačné systémy	?				
	<i>Poznámka: Hodnoťte v škále dôležitosti 1 – 5; 1 – veľmi dôležité + 5 – nepodstatné /nedôležité</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>9</b>	<b>Čo u Vášho podniku považujete pri využívaní manažérskych nástrojov v riadení energetického hospodárstva za dôležité?</b>					
	- Softwarová podpora	?	?	?	?	?
	.....					
	- Jednoduchosť a prehľadnosť zavedenia a používania nástrojov	?	?	?	?	?
	<i>Poznámka: Hodnoťte v škále dôležitosti 1–5 ; (1- úplne sa stotožňujem, 5– vôbec nesúhlasím):</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>10</b>	<b>Do akej miery sú Vám vlastné nasledujúce výroky pre Vašu manažérsku prax?</b>					

	Ponuka súčasných manažérskych metód a nástrojov pre riadenie a posudzovanie energetickej a environmentálnej efektívnosti je ťažko orientovateľná	?	?	?	?	?
	.....	?	?	?	?	?
	- v spoločnosti v súčasnosti prinášajú očakávaný efekt podpory inovácií pre dodržaní minimalizácie energetickej náročnosti	?	?	?	?	?
<b>11</b>	<b>Do akej miery sú v súčasnosti zapojené energonosiče na báze OZE do spotreby energetického hospodárstva vášho podniku?</b>					
	- Podnik využíva zdroje elektrickej energie z KZE z distribučných centrálnych sietí	?	?	?	?	?
	.....	?	?	?	?	?
	- Podnik využíva zdroje tepelnej energie z vlastných OZE podniku v minimálne definovanom podiele na celkovom zásobovaní energiou	?	?	?	?	?
	<i>Poznámka: Hodnoťte v škále dôležitosti 1–5:</i>					
<b>12</b>	<b>V akej miere predpokladáte v budúcnosti zapojenie energonosičov na báze OZE do spotreby energetického hospodárstva vášho podniku?</b>	?	?	?	?	?
	<i>Poznámka: Hodnoťte v škále dôležitosti 1–5:</i>					
<b>13</b>	<b>Ktorý zdroj energonosiča na báze OZE považujete za nosný pre budúce aplikovanie v energetickom hospodárstve podniku?</b>					
	Podnik bude prednostne a podielovo významne v aplikácii OZE v energetickom hospodárstve podniku v rámci energetického mixu najmä tento typ zdroja OZE:	?	?	?	?	?

Zdroj: vlastná tvorba

Dôležité je však sledovanie merateľných údajov za dlhšie obdobie (napr. za tri roky) a to aj v závislosti napríklad na ročných obdobiach (uplatnenie OZE v energetike podniku) na jednej strane a zároveň aj v závislosti na premenlivom uplatňovaní zdrojov energií pri premenlivej kapacite produkcie (internej výroby, služieb a pod.). Monitorovaním týchto údajov sa dá špecifikovať jednak súčasný stav a možnosti rozvoja a miery zapojenia OZE do energetického hospodárstva podnikov (Šoltésová, 2019; Novotná, 2021) a zároveň sa dá priblížiť a porovnávať aj údaje jednotlivých podnikov (v pomerných číslach) podľa príslušnej nosnej podnikateľskej činnosti skupiny podnikov typu A, B, alebo C

### 3.2 Respondenti skúmaných subjektov a ich oceňovanie parametrov výskumu

Nasledujúca časť zhrňa všetky získané údaje zhodnotení a meraní podľa vypracovaného dotazníka na základe vyjadrení a hodnotení vybranej skupiny respondentov a meraných a hodnotených údajov z jednotlivých skúmaných podnikateľských subjektov. Samotná už hore uvedená tabuľka 3 obsahuje získané hodnotenia respondentmi na všetkých trinást' otázok a výrokov vypracovaných a popísaných v rámci zisťovania a hodnotenia respondentov. Následne vo vzorovej tabuľke 4 je vytvorená evidencia získaných meraní podnikov pre spracovanie interných údajov o ich energetickom hospodárení (EH) a to v členení spotreby elektrickej energie v KW/h, spotrebe tepla v KW/h, spotrebe vody v litroch/deň, spotrebe pary v %, podiele súčasných zdrojov z OZE na danom type energie v % v podniku a celkovej spotrebe energií z OZE v % z celkového energetického hospodárstva podniku.

**Tabuľka 5 VZOR: Evidencia získaných meraní podnikov pre spracovanie údajov o EH**

Podnik č. / parameter	Spotreba elektrickej energie	Spotreba tepla	Spotreba zemného plynu	Spotreba vody	Spotreba pary	Podiel OZE na danej energii	Celková spotreba zdrojov OZE
	kW/h	kW/h	m <sup>3</sup> /h	l/deň	%	%	%
Podnik 1 ..... Podnik 30							

Zdroj: vlastná tvorba

Dôležité je však sledovanie merateľných údajov za dlhšie obdobie (napr. za tri roky) a to aj v závislosti napríklad na ročných obdobiach (uplatnenie OZE v energetike podniku) na jednej strane a zároveň aj v závislosti na premenlivom uplatňovaní zdrojov energií pri premenlivej kapacite produkcie (internej výroby, služieb a pod.). Monitorovaním týchto údajov sa dá špecifikovať jednak súčasný stav a možnosti rozvoja a miery zapojenia OZE do energetického hospodárstva podnikov (Šoltésová, 2019; Novotná, 2021) a zároveň sa dá priblížiť a

porovnávať aj údaje jednotlivých podnikov (v pomerných číslach) podľa príslušnej nosnej podnikateľskej činnosti skupiny podnikov typu A, B, alebo C.

#### **4. VYHODNOTENIE A VÝSLEDKY PRIESKUMOV**

##### **4.1 Závbery z dotazníkového prieskumu a meraní výsledkov MSP sa očakávajú takto:**

1. Pri mapovaní nástrojov manažmentu, ktoré môže skúmaný podnik uplatňovať v vlastnej praxi v súčasnosti najviac pozitívnych odpovedí sa očakáva pre zavedený systém hodnotenia inšpekcie a merania energetickej výkonnosti a úspornosti, ďalej vypracovanú produktovú energetickú stratégiu a až potom nástroje ako procesný energetický manažment, či vypracované výrobné a prevádzkové servisné plány na úrovni podnikovej produkcie.
2. Zvlášť podnetné budú vo výskume zistenia o tom aké metódy manažérskych podporných nástrojov sú MSP známe, nakoľko najlepšie na tom je hodnotový manažment, ale naopak najslabšie sú na tom kalkulácie nákladov, manažovanie podľa cieľov, či systémy manažérstva kvality a energetické interné audity - ako sa tieto uplatňujú v riadení energetického hospodárstva.
3. Podniky sa pri výkone svojej činnosti budú podľa zistení stretávať najviac s akými riadiacimi nástrojmi a metódami, zistí sa ako vedľa o uplatnených nástrojov, a používajú nanajvýš strategické analýzy a najslabšie sú na tom ostatné (v tabuľke 3) popísané metódy, no pritom až 60 % podnikov vôbec nič neaplikuje pri riadení z uvedených manažérskych nástrojov.

##### **4.2 Vyhodnotenia výsledkov overovania pracovných hypotéz**

Ak výsledky popísané v časti 4.1. preukážu, že rozhodujúca (teda aspoň nadpolovičná) väčšina logických odpovedí a meraných výsledkov preukáže/potvrdí vyslovené výroky v danej hypotéze, tak sa bude dať vo výskume a samotnej budúcej dizertácii potvrdiť správnosť pôvodne nastavených hypotéz.. Samozrejme iba overovanie hypotéz porovnávaním výsledkov na báze dotazníkovej metodiky považuje autorka za nedostatočné v ďalšom výskume bez opory v implementácii ďalších konkrétnych analytických a diagnostických metód a meraní údajov o danom podnikovom energetickom hospodárstve.

## **Záver a zhrnutie**

Výsledky a zhrnutie návrhu a výsledkov budú predmetom záverečnej komplexnej správy výskumu a zároveň aj základňou pre hotové výstupy výskumu autorky. Cieľ, ktorý bol vytýčený na začiatku tohto príspevku prostredníctvom štúdia a informačných prameňov i konzultácií a mapovania súvisiacej informačnej bázy a to získať vedomosti o problematike aplikovania OZE v podmienkach firiem z oblasti MSP a úrovni ich prístupu k riešeniam a samotného manažmentu a zároveň načrtnúť budúce predpokladané a očakávané výsledky z analýz sú dodržané, naplnené a požadujú ďalšie štúdium a najmä konzultovanie a recenzie z odbornej praxe.

## 4. HYBRIDNÝ SYSTÉM KOMBINÁCIE VÝROBY ELEKTRICKEJ ENERGIE A OHREVVU TEPLEJ ÚŽITKOVEJ VODY

### Abstrakt

Článok popisuje možnosti úpravy už existujúcich a cenovo dostupných zariadení na hybridné zariadenie plniace dva účely výroby elektrickej energie a ohrevu teplej úžitkovej vody (TUV) s použitím typizovaných, otestovaných zariadení.

V dvoch kapitolách sú poskytnuté informácie aj o klastrovej organizácii, sieťovaní a rozvoji klastrovej organizácie IPEEK ako aj úlohách klastrových organizácií pri implementovaní inovácií, popisuje úlohy týchto organizácií pri tvorbe národných stratégií, ozrejmuje a popisuje ich činnosť. Charakterizuje tieto združenia právnických osôb ako nositeľov nových ideí, inovácií a postupov. V Európe združuje tieto organizácie ECCP ako funkčná platforma pre registráciu týchto združení, spája ich a oslovuje s ponukami na spoluprácu v oblasti energetiky, výroby energie, nakladania s odpadmi a ich ďalším využitím. Jednotlivé organizácie majú svoje odborné činnosti a zameranie.

### 1. STRUČNÝ POPIS RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

V závislosti od konštrukcie, môžu fotovoltaické panely vyrábať elektrinu z rozsahu frekvencií svetla, ale zvyčajne nemôžu pokryť celú slnečnú radu (konkrétne, ultrafialové, infračervené a nízke alebo rozptýlené svetlo), preto solárne panely strácajú veľa energie dopadajúceho slnečného svetla. Môžu byť oveľa efektívnejšie, ak budú osvetlené monochromatickým svetlom. Preto ďalšia koncepcia návrhu je rozdeliť svetlo do rôznych vlnových rozsahov a nasmerovať lúče na rôzne bunky, ktoré sú naladené na tieto rozsahy. Plánované je, aby boli schopné zvýšiť účinnosť o 50%. Návrhom použitia infračervených fotovoltaických článkov bolo zvýšiť efektívnosť, a samozrejme produkovať energiu aj noci. V rámci našej výskumnej úlohy plánujeme skĺbiť výrobu elektrickej energie a ohrevu teplej vody pre domácnosti formou technologického vylepšenia do už nainštalovaných zariadení.

## **2. KLASTROVÉ ORGANIZÁCIE AKO NÁSTROJ EFEKTÍVNOSTI PRI IMPLEMENTOVANÍ INOVÁCIÍ**

Ako sme už v minulosti uviedli, v súčasných trendoch rozvoja medzisektorovej spolupráce hrajú nezanedbateľnú úlohu práve klastrové organizácie. Ich poslaním a hlavnou ideovou náplňou je spájať, organizovať, hľadať paralely a podobnosti, spájať organizácie a subjekty napriek celým spektrom činností spoločnosti a to v horizontálnej a aj vertikálnej úrovni. Pri súčasnej záplave informácií a komplikovanosti podnikania a aj výkonu efektívnej správy štátnych aj neštátnych organizácií je činnosť klastra ako nositeľa nových ideí a nových postupov viac ako potrebná, pretože práve klaster ako nositeľ týchto vlastností vie pripraviť a pretaviť do skutočnosti aj procesy zdanlivo nespojiteľné a spojiť na prvý pohľad aj nekompatibilné medzi sektorové úrovne do merateľných ukazovateľov. Takých príkladov už máme na Slovensku viac, aktivity na klastrových úrovniach už pomohli viacerým dobrým myšlienkam a presadením dobrých nápadov do praxe. Keďže podnikateľský sektor trpí značným nedostatku času a priestoru na vyhľadávanie a aplikáciu nových postupov a verejný sektor je viazaný občas aj nezmyselnými obmedzeniami a neustále sa meniacimi pravidlami, tu sa otvára priestor pre činnosť klastrových organizácií, ktoré vedia pružne a adekvátne tlmočiť, vyhľadávať a ponúkať riešenia pre všetky úrovne spoločenského diania. Ak vnímame klastrové organizácie ako zhluk, roj, skupinu či združenie s jasným cieľom, je to práve to, čo definuje klastrovú organizáciu s jej procesmi, kde sa majú nápady rojiť a pretavovať do skutočnosti. Práve vďaka takýmto prepojeniam vznikol v našej organizácii nápad na výskumnú úlohu klastru.

## **3. HYBRIDNÉ RIEŠENIE OHREVVU TÚV V KOMBINÁCIÍ S VÝROBOU ELEKTRICKEJ ENERGIE Z OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV**

V rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra (do 12/2019 OP Výskum a inovácie), ktorý riadi Ministerstvo dopravy a výstavby SR by bolo možné a aj reálne sa pokúsiť získať grant, či inú formu podpory pre financovanie technologického výskumu hybridného zariadenia pre získanie elektrickej energie a ohrev TUV.

Vo svete existujú a aj sa vyrábajú zariadenia pod názvom hybridné, neriešia však tento typ výroby týchto dvoch obnoviteľných a udržateľných zdrojov takouto kombináciou.



Teória použitia solárnych panelov na výrobu elektrickej energie podľa Wikipédie tvrdí nasledovné:

Solárne panely využívajú slnečnú energiu (fotóny) od slnka na výrobu elektrickej energie prostredníctvom fotovoltaiického účinku. Štrukturálny (nosný) člen modulu môže byť buď v hornej vrstve alebo v zadnej. Väčšina modulov používa membránu kryštalickej kremíkovej bunky alebo tenké filmové bunky na základe teluridu kadmia alebo kremíka. Vodivé drôty, ktoré berú prúd z panelov môžu obsahovať striebro, meď alebo iné vodivé (ale nie magnetické) kovy.

Bunky musia byť elektricky pripojené jedna k druhej a k zvyšnej časti systému. Bunky musia byť chránené pred mechanickým poškodením a vlhkosťou. Väčšina solárnych panelov je nehybná, pevná, semi - flexibilné sú prenosné.

Elektrické prípojky sú vyrobené v sérii na dosiahnutie požadovaného výstupného napätia alebo paralelne. Samostatné diódy je potrebné otáčať, aby sa predišlo spätnému prúdeniu, v prípade čiastočného alebo úplného zatienenia a v noci. P - n bod monokryštalickej kremíkovej bunky môže mať k dispozícii zodpovedajúce vlastnosti spätného prúdu, ktoré nie sú nevyhnutné. Spätné prúdy odpadovej energie môžu tiež viesť k prehriatiu tienených buniek. Solárne bunky sa stávajú menej efektívne pri vyšších teplotách, preto sa montážne firmy snažia zabezpečiť dobré vetranie solárnych panelov.

Konštruktéri solárnych panelov navrhujú koncentrátory, v ktorých je svetlo zamerané pomocou šošoviek alebo zrkadiel na menšie bunky. To umožňuje použitie buniek s vysokými nákladmi na jednotku plochy (napr. gálium arzenid) rentabilným spôsobom.

V závislosti od konštrukcie, môžu fotovoltaiické panely vyrábať elektrinu z rozsahu frekvencií svetla, ale zvyčajne nemôžu pokryť celú slnečnú radu (konkrétne, ultrafialové, infračervené a nízke alebo rozptýlené svetlo), preto solárne panely strácajú veľa energie dopadajúceho slnečného svetla. Môžu byť oveľa efektívnejšie, ak budú osvetlené monochromatickým svetlom. Preto ďalšia koncepcia návrhu je rozdeliť svetlo do rôznych vlnových rozsahov a nasmerovať lúče na rôzne bunky, ktoré sú naladené na tieto rozsahy. Plánované je, aby boli schopné zvýšiť účinnosť o 50%. Návrhom použitia infračervených fotovoltaiických článkov bolo zvýšiť efektívnosť, a samozrejme produkovať energiu aj noci.

Prepočítavacie koeficienty slnečného žiarenia (účinnosť solárnych panelov) sa môžu líšiť o 5 – 18 % pri komerčných produktoch je zvyčajne nižšia účinnosť ich buniek v izolácii. Účinnosť solárnych panelov je popísaná v termínoch ako špičkový výkon výstupu na

jednotku plochy a bežne sa vyjadruje v jednotkách watt na štvorcovú stopu (W/ft<sup>2</sup>). Hustota energie najvýkonnejších sériovo vyrábaných solárnych panelov je viac ako 13 W/ft<sup>2</sup>.

Všimli sme si, že hlavne pri starších modeloch funkčných solárnych systémov na ohrev vody je množstvo nevyužitého priestoru hlavne medzi trubkovým vedením ohrevnej kvapaliny, ktorá je umiestnená v penových lôžkach kvôli akumulácii tepla, tieto lôžka však môžu byť využité ako miesto pre uloženie úzkych fotovoltaických panelov, ktoré môžu využiť dopadajúce slnečné svetlo na výrobu elektrickej energie. Takto kombinovaný systém je potrebné preskúšať, pravdepodobne dôjde k percentuálne zanedbateľnému poklesu dosiahnutej teploty v priestore uzavretého panelu. Tento fakt však mnoho násobne prevýši celkové zvýšenie efektivity zariadenia hlavne pre domácnosti, ktoré pôvodný solárny systém pre ohrev TUV už používajú.

### **ZÁVER, ZHRNUTIE**

Naša organizácia plánuje úzko spolupracovať s vedeckými a technologicky zdatnými firmami a inštitúciami, v blízkej dobe budú tieto oslovené s ponukou spolupráce pri skúmaní tejto inovácie. Máme za to, že takúto inováciu by bolo možné podporiť aj v rámci podpory EŠIF, či iných schém finančnej podpory.

Nápad neplánujeme schvaľovať v patentovom konaní, zverejnením v mediálnom priestore bude zabezpečené duševné vlastníctvo nápadu pre organizáciu a personálny tím, ktorý bude túto inováciu skúmať v praxi. Samozrejme bude nutné po výskume požiadať o homologizáciu a preskúmanie riešenia príslušnými úradmi, ktoré odobria túto technologickú inováciu z hľadiska platných právnych a technických noriem.

# 5. INOVAČNÝ POTENCIÁL MSP A EK V OBLASTI VYUŽITIA OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV ENERGIE POČAS ENERGETICKEJ KRÍZY NA SLOVENSKU

## Abstrakt

Aj po troch kovidových rokoch 2020-2022 sa vracajúce pandemické vlny (v roku 2023 znova šírenie v Číne), zablokovanie Suezského prielivu v roku 2021, alebo od roku 2022 dodnes trvajúca vojna na Ukrajine sú hlavnými príčinami viacerých svetových problémov a kríz. Okrem aktuálne trvajúcej hospodárskej a finančnej krízy s konečným dopadom na občanov, alebo verejných inštitúcií aj pre MSP a novotvorených energetických komunit (EK) je naliehavým problémom vlni prudko akcelerovaná a ešte stále prebiehajúca energetická kríza a inflácia, živená predovšetkým vysokými cenami energií. Preto ekologické využívanie obnoviteľných zdrojov energie (OZE) sa stáva nutnosťou na ušetrenie výdavkov za energie a zároveň, vhodným využitím inovačného potenciálu segmentu MSP aj nástrojom na dlhodobú ochranu životného prostredia.

## 2. ÚVOD

Medzinárodný pohľad väčšiny významných odborníkov v energetike, ekológii a (makro)ekonomike na využitie OZE je už skoro desaťročné vzácné zhodný. Nakoľko moc na potrebné zmeny majú v rukách výlučne politici a problémy devastácie brazílskych pralesov s celosvetovým klimatickým dopadom na ovzdušie, ani vodné toky Zeme ničiaci spôsob priemyselnej veľkovýroby najmä v Číne alebo Indii sa zatiaľ nezmenšujú, darí sa to minimálne v Európe.

Dôkazom je kontinuálne sa vyvíjajúca európska legislatíva, ktorú ako členský štát únie pozorne sledujeme a rozvíjame. Aktuálne sme to mohli sledovať aj v rámci tradičného Eurofóra, ktoré dňa 6. marca 2023 v Dome Európskej únie v Bratislave pripravil Ekonomický ústav SAV na konferencii Energetická politika EÚ a SR – výzvy a možné riešenia [1].

Pre objasnenie zložitosti problematiky uvádzame plný citát v roku 2023 zverejneného dokumentu Európskeho parlamentu (EP): „Obnoviteľné zdroje energie (veterná energia, slnečná energia, vodná energia, energia oceánov, geotermálna energia, biomasa a biopalivá) sú alternatívou k fosílnym palivám, ktorá prispieva k znižovaniu emisií skleníkových plynov, diverzifikácii dodávok energie a obmedzovaniu závislosti od nespoľahlivých a nestálych trhov s fosílnymi palivami, najmä s ropou a plynom.

Právne predpisy EÚ o podpore obnoviteľných zdrojov energie zaznamenali v posledných 15 rokoch významný vývoj. V roku 2009 stanovili lídri EÚ cieľ dosiahnuť 20 % podiel energie z obnoviteľných zdrojov na spotrebe energie v EÚ do roku 2020. V roku 2018 bol dohodnutý cieľ dosiahnuť 32 % podiel energie z obnoviteľných zdrojov na spotrebe energie v EÚ do roku 2030. Vzhľadom na nové ambície EÚ v oblasti klímy bola v júli 2021 spoluzákonodarcom navrhnutá revízia cieľa na 40 % do roku 2030. Po ruskej invázii na Ukrajinu a následnej energetickej kríze sa EÚ dohodla, že do roku 2030 rýchlo zníži svoju

závislosť od ruských fosílnych palív urýchlením prechodu na čistú energiu. O aktualizovanom politickom rámci pre obnoviteľné energie na obdobie 2030 a po roku 2030 sa diskutuje“ [2].

Autori sa problematike energetických a environmentálnych aspektov OZE a synergii inovačného potenciálu priemyselných podnikov podrobnejšie venovali už v predkovidovej (a predkrízovej) dobe v roku 2021, v odbornom článku [3], na ktorý týmto príspevkom teraz priamo nadväzujú. Ostatné tri roky odhalili mnohé, dovtedy spoločnosti skryté problémy, ale zároveň potvrdili aj väčšinu z odborníkmi správne a včas načrtnutých nutných postupov. Takýmto sa javí napríklad aj vtedajší náš postreh, upriamiť pozornosť na jasne definované, dlhodobé zadanie v energetike [4], t.j. nájsť také ekologicky čisté, energeticky nenáročné a bezpečné riešenia, ktoré zabezpečia trvalú udržateľnosť a zásobovanie energiami pre stále rastúcu spotrebu, efektívnosť ekonomiky a prenosnosť/siete a rozvody, ako aj stabilitu dodávok energií a zároveň čisté prostredie a znižovanie záťaží z minulosti i kompatibilitu z inými previazanými ľudskými činnosťami a dostupnosť pre rôzne rozvinuté regióny.

### 1.1 Vývoj európskej legislatívy

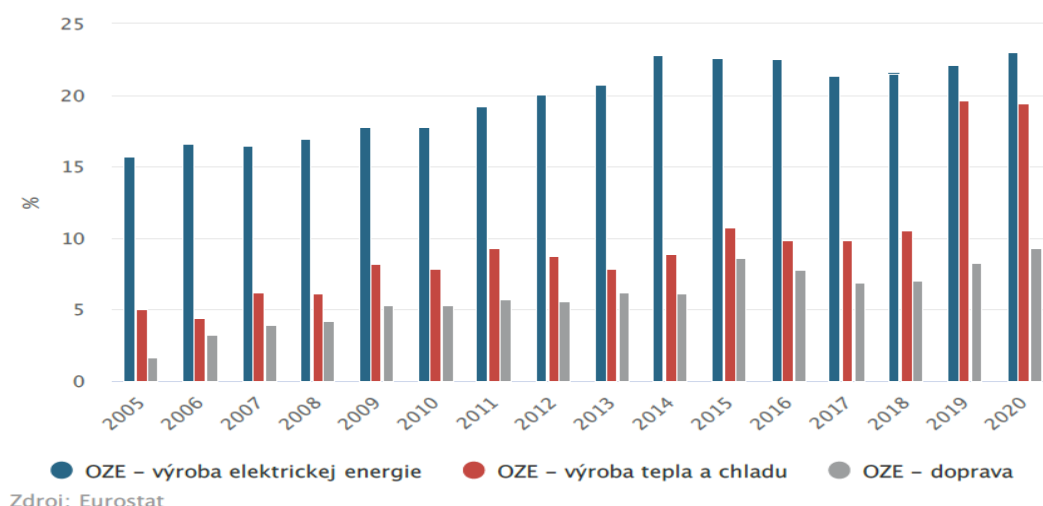
Smernica o energii z obnoviteľných zdrojov (RED I) bola prijatá dňa 23. apríla 2009 (smernica 2009/28/ES, ktorou sa zrušujú smernice 2001/77/ES a 2003/30/ES) a v nej sa ustanovilo, že do roku 2020 sa musí 20 % spotreby energie v EÚ pokryť z OZE. Komisia v rámci Smernice o energii z obnoviteľných zdrojov (RED II/III/IV) pre realizáciu balíka opatrení týkajúcich sa Európskej zelenej dohody v júli 2021 navrhla zvýšiť záväzný cieľ podielu obnoviteľných zdrojov energie v energetickom mixe EÚ do roku 2030 na 40 %.

V máji 2022 Komisia v nadväznosti na ruskú agresiu voči Ukrajine v rámci svojho plánu REPowerEU navrhla novú zmenu (RED III) s cieľom urýchliť prechod na čistú energiu v súlade s postupným ukončením závislosti Ruska od fosílnych palív. Komisia navrhla inštaláciu tepelných čerpadiel, zvýšenie slnečnej fotovoltaickej kapacity a dovoz vodíka a biometánu z obnoviteľných zdrojov s cieľom zvýšiť cieľ v oblasti obnoviteľných zdrojov energie do roku 2030 už na 45 %.

Komisia ešte 9. novembra 2022 navrhla novú zmenu (RED IV) nariadenia Rady, ktorým sa stanovuje rámec na urýchlenie zavádzania energie z obnoviteľných zdrojov. Podľa návrhu sa predpokladá, že zariadenia na výrobu energie z obnoviteľných zdrojov majú prevažujúci verejný záujem, čo by umožnilo rýchlejšie nové postupy vydávania povolení a umožnilo by osobitné výnimky z právnych predpisov EÚ v oblasti životného prostredia.

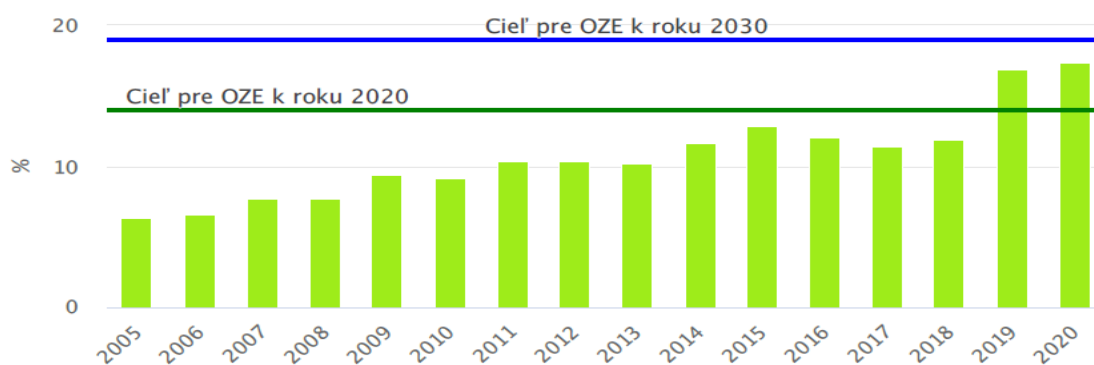
V nadväznosti na doterajší postup [2], v súčasnosti sa rokuje o rámci politik v oblasti energetiky na obdobie po roku 2030.

## 1.2 Legislatívny vývoj na Slovensku



Je zarážajúce, že oproti svižným európskym postupom, legislatívny proces (aj) v oblasti využitia OZE na Slovensku už roky sa vyvíja pomaly, alebo priamo stagnuje. Svedčí o tom napríklad aj fakt, že autormi v roku 2021 použité materiály dodnes sú najčerstvejšími zverejnenými dokumentmi ústredných orgánov SR. Žiaľ, platí to aj smerom k Eurostatu, takže namiesto pôvodnej tabuľkovej formy uvádzame na tomto európskom dátovom priestore dostupné údaje so starým a dnes už neaktuálnym cieľom SR pre OZE do roku 2030 vo výške 19,2 % a čakajúci na aktualizáciu, teraz už aspoň v grafickej podobe:

Že aktuálne platné európske ciele v oblasti OZE kedy budú vládou SR, prostredníctvom distribúcie k tomu potrebných úloh na príslušné ministerstvá a ich odborné orgány za najbližšie roky relevantne rozpracované, to naozaj nevedno. Vychádzajúc z doterajšej praxe vlády a parlamentu vážnou otázkou ostáva aj prípadný spôsob vzniku takéhoto dokumentu, nakoľko väčšina, pre verejnosť záväzných materiálov vzniká výlučne za zatvorenými dverami a na poslednú chvíľu, alebo aj po nesplnení záväzne platného termínu iba v úzkom kruhu pár ľudí, bez potrebnej diskusie s dotknutou odbornou verejnosťou a len „od stola“, pozri aj nasledujúci stĺpcový graf: V súvislosti s uvedenými významnými podkladmi predošlého príspevku [3] už v roku 2021 bola napr. ani dodnes nezrevidovaná výskumná správa z apríla 2018 [7], alebo aj tzv. Mitigačné strategické materiály SR [8], ktoré z dnešného pohľadu multikrizového obdobia a pre účely tohto článku spolu považujeme už za „tvrdé plány“.



Takými boli napr. príslušné dokumenty Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021-2030, vypracovaný v októbri 2019, alebo aj Nízkouhlíková stratégia rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030 s výhľadom do roku 2050 (NUS) [9] od Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z rovnakého roku 2019, ktorá bola schválená vládou Slovenskej republiky dňa 5. marca 2020. Z podobných, viac či menej preferovaných energetických tém sme spomenuli ešte niekoľko častí (napríklad: Energetická politika EU a SR, Obnoviteľné zdroje a ich vývoj do roku 2030 či aj do roku 2050, Environmentálne a energetické súvislosti a dopady modernej produktovej spoločnosti, Energetické audity, Integrované navrhovanie pri zvyšovaní kvality energií a pod.).

Zároveň s tým a s odvolávkou na [10,11,12 a 13] sme uviedli aj to, že v energetickom biznise je veľmi dôležité vyslovene nastaviť budúcich podnikateľov a priemyselné firmy k ich vnútornému presvedčeniu, že premýšľať ekologicky a energeticky efektívne znamená vždy myslieť aj do budúcnosti a pre vlastné prežitie aplikáciou nových zdrojov energií hľadať také konkrétne a jednoduché riešenia, ktoré zmenia prístup k životnému prostrediu a to pri znižovaní ekonomických nákladov, v snahe zabezpečenia trvalej udržateľnosti. Zjednodušené, znamená to nazerať na prepojenie energetiky s ekológiou prostredníctvom inovácií. Invenčná a inovačná schopnosť v podniku predstavuje pružnú reakciu na dopyt trhu, rýchlu realizáciu zmien a úpravu cieľov i podmienok, kvôli ktorým sa vždy uskutočňuje zavádzanie technológií a ekonomicky efektívneho a ekologicky prijateľného energetického hospodárstva do jeho produkcie. To je aj garanciou budúceho úspešného podniku [5].

Ak Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030 [14] s dátumom schválenia: 11.12.2019 je stále ešte aktuálnym dokumentom SR a v predošlom uvedený európsky legislatívny vývoj len v roku 2022 priniesol tak zásadné zmeny, je na mieste položiť jednoduchú otázku: čo v oblasti zmien OZE urobila vláda od roku 2020 dodnes, ak národné ciele SR do roku 2030 v danom (a zrejme platnom) dokumente sú stále takéto:

Zníženie emisií skleníkových plynov v non - ETS (k r. 2005):	20,0 %
Podiel OZE spolu:	19,2 %
Podiel OZE v doprave:	14,0 %
Energetická efektívnosť:	30,3 %
Prepojenie elektrických sústav:	52,0 %

## 2. MÄKKÉ PLÁNOVANIE

V rámci personálneho plánovania sa zvyknú uplatňovať metódy tvrdého a mäkkého plánovania, pričom ani jedna z týchto metód sa nepoužíva samostatne. Metóda tvrdého plánovania sa využíva viac v podnikateľských subjektoch a vo výrobnjej sfére, kde prebieha oveľa rýchlejšia zmena v rámci využívania nových technológií a tým aj potreba vytvárania nových pracovných pozícií. Tvrdé plánovanie je založené na kvantitatívnej analýze a jeho úlohou je zabezpečiť, aby v okamihu potreby boli k dispozícii správne počty správnych ľudí. Mäkké metódy plánovania vychádzajú zo zmien potrebných pri uplatňovaní nových foriem



personálneho riadenia a tieto metódy viac akceptujú motivačnú zložku pracovníkov v rámci pracovného procesu.

Pojmy tvrdé a mäkké metódy sa uplatňujú v manažmente ako procese, vo všetkých jeho štyroch funkciách: riadenie, plánovanie, organizovanie a kontrola [15]. Autori príspevku si preto dovoľujú už teraz načrtnúť možný potenciál v odbore personálneho manažmentu využívanej metódy mäkkého plánovania aj pri efektívnom zabezpečovaní úloh, pripadajúcich na SR pre zvládnutie spoločných európskych cieľov na úseku obnoviteľných zdrojov energie nie len do roku 2030, ale vzhľadom na zmeškaný čas už aj s výhľadom do roku 2050. Táto téma si zaslúži pozornosť a tak je vysoko pravdepodobné, že do budúcnosti bude predmetom aj nášho samostatne spracovaného a na tento príspevok plynule nadväzujúceho, ďalšieho odborného článku.

## 2.1 Legislatívny vývoj na Slovensku

Už aj v úvode spomenutá energetická kríza, ale aj s ňou spojená inflácia sú dnes u nás dve navzájom prepojené, kľúčové javy. Vysoké ceny energií na prelome rokov 2022/23 boli hlavným štartérom neobvykle vysokej inflácie na Slovensku. V čase písania týchto riadkov však k tomuto všetkému ešte pridáva aj hroziaci rozpad bez podpory parlamentu pôsobiacej a aktuálne iba prezidentkou poverenej vlády, čo by znamenal aj politickú, alebo priam ústavnú krízu, ktorú si žiadny zodpovedne konajúci subjekt neželá. Odhliadnuc od reálneho vývoja situácie však aj v čase takéhoto prípadného stavu bezvládia by sa nekonalo nič horšie, než čoho sme svedkami za ostatné roky. Bez toho, že by sme špekulovali o tzv. úradníckej vláde, sme zástancami normálneho stavu.

Za takýto rozhodne považujeme stav, keď legislatívne konanie beží podľa vopred stanovených pravidiel a ak sa držíme témy využitia OZE – najmä sa to koná za účasti odbornej verejnosti a príslušných stavovských organizácií, komôr a združení. Preto, vychádzajúc z množstva odborných diskusií na riešenie energetických problémov aj v mimovládnom sektore očakávame, že ak u nej nenastanú problémy, už aj súčasná vláda by sa mohla konečne oprieť o túto barličku, čím by výrazne mohla personálne odborne kompenzovať svoje evidentne sa prejavujúce problémy naprieč všetkými dotknutými rezortmi.

Aby čitatelia tohto príspevku - medzi ktorých na medzinárodnej konferencii ENERGOFUTURA 2023 autori rátajú aj tam patriacich a logicky, organizátormi očakávaných a aj za oblasť OZE zodpovedných zástupcov vlády a minimálne jej rezortu hospodárstva, nemali pochybnosti, ide o odborne zdatných reprezentantov množstva regionálnych energetických a environmentálne pôsobiacich inovačných priemyselných klastrov, združených napríklad aj pre všetky relevantné odborné organizácie otvorenej Národnej platforme energetických a environmentálnych klastrov a združení Slovenska (NPEECA).

Pripomíname tu, že podľa záverov bruselského samitu lídrov krajín EÚ v júli 2021 Slovensko v nasledujúcich rokoch do 2021 z EÚ malo dostať 34,1 miliardy eur a spolu s vtedy



očakávanou zvýhodnenou pôžičkou z fondu obnovy malo mať k dispozícii viac ako 43,8 miliárd eur. "To nie je dobrá, ale geniálna správa pre Slovensko" povedal len nedávno, v roku 2021 po prilete zo samitu bývalý premiér, Igor Matovič. [16].

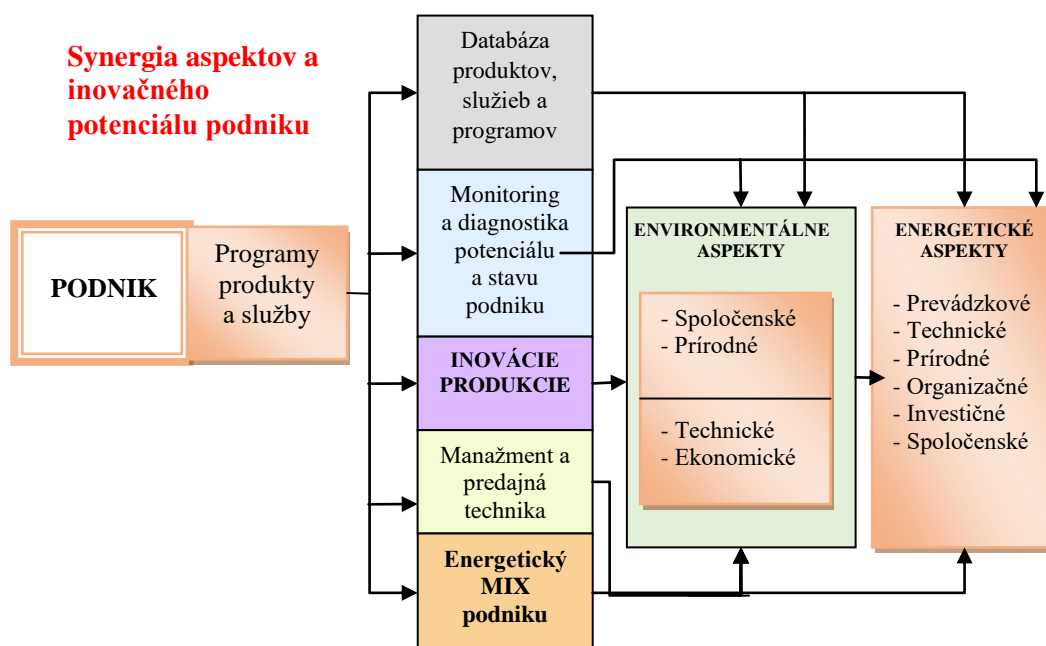
Ak zohľadníme dosiahnuté výsledky využitia týchto, na začiatku prebiehajúceho volebného obdobia očakávaných európskych prostriedkov, pri neskorom zverejňovaní a žiaľ, podľa výsledkov jednoznačne aj nekvalitne pripravovaných a sklamanou verejnosťou aj odignorovaných výzvach na čerpanie iba v oblasti využitia OZE roztrieštených a atomizovaných prostriedkov medzi Úradom vlády, Ministerstvom financií, MIRRI, Ministerstvom hospodárstva, Ministerstvom životného prostredia, Ministerstvom školstva alebo Ministerstvom práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, zistíme, že ide len o neschopnosť. Ale iba v tom lepšom prípade.

Ak by niekoho zaujímali aj čísla, tak Slovensko využilo z peňazí EÚ v dobiehajúcom programovom období 2014 až 2020 až v treťom roku po jeho skončení, k 28. februáru 2023 vo všetkých jedenástich programoch zhruba 11,1 mld. eur, teda 66,1 % z celkovej aktuálnej alokácie takmer 16,8 mld. eur. Bez Programu rozvoja vidieka dosiahlo čerpanie euro zdrojov 9,8 mld. eur a tak podiel predstavoval skoro 67,5 % zo 14,5 mld. eur. Aj po zaokrúhľovaní čísiel v desiatom roku čerpania (!!!) pod priemernou úrovňou ostáva päť programov - Integrovaná infraštruktúra využila takmer 65 % z viac než 6 mld. eur, Kvalita životného prostredia skoro 64 % z 2,8 mld. eur, Program rozvoja vidieka cez 57 % z 2,3 mld. eur, Integrovaný regionálny operačný program 55,5 % z 1,9 mld. eur. [17]

Aby sme boli konkrétnejší, príležitosťou pre Slovensko by mohlo byť postavenie vecí z hlavy na nohy jednoduchým využitím systému prípravy na čerpania eurofondových výziev zdola nahor. Čiže odborníkmi z regiónov, ktorí na rozdiel od úradníkov v bratislavských kanceláriách presne vedia, čo dotknutým obyvateľom, alebo v regióne pôsobiacim MSP chýba. Novovzniknuté záujmové združenie právnických osôb NPEECA, prostredníctvom svojich aj v oblasti OZE odborne pôsobiacich členov, pod metodickým vedením Národného energetického klastra NEK (NEK) na požiadanie a rýchlu reakciu slovenskej vlády dokáže účinne pomôcť a po prevzatí konkrétnej objednávky a stanovenia rozsahu finančného rámca jednotlivých alokácii predložiť príslušné, fundovane pripravené návrhy na vyhlásenie potrebných výziev v oblasti využitia OZE už v 2. štvrtroku 2023.

Že uvedené zoskupenie odborníkov, na rozdiel od veľkého množstva a žiaľ, danú problematiku zle riešiacich úradníkov disponuje potrebnými, dlhoročnými praktickými skúsenosťami z praxe a plniac si potrebu svojho celoživotného vzdelávania aj neoceniteľnými teoretickými vedomosťami, dokazuje nestor slovenských inovácií a klastrových štruktúr Tomáš Novotný, ktorý svojimi členmi je opakovane volený do čela NEK aj NPEECA.

Na podporu tohto tvrdenia si dovoľujeme predložiť čiastkový prehľadný výstup, spracovaný v súlade s princípmi NEK pod jeho odborným a metodickým vedením, ktorý by mohol byť už v



blízkej budúcnosti využitý a pre širšiu penetráciu aj ďalej rozpracovaný.

### 3. PRIEMYSELNÉ VYUŽÍVANIE OZE, SÚČASNÝ STAV, POZÍCIE A POTREBNÉ ZMENY

V oblasti klímy Európska rada schvaľuje ciele, účelom ktorých je dosiahnuť, aby EÚ do roku 2050 a v súlade s Parížskou dohodou bola klimaticky neutrálna. Transformácia na klimatickú neutralitu so sebou prinesie značné príležitosti aj pre Slovensko, ako napríklad priestor pre hospodársky rast, nové obchodné modely a trhy, nové pracovné miesta a technický rozvoj. Kľúčovú úlohu budú zohrávať politiky v oblasti výskumu, vývoja a inovácií zamerané na budúcnosť a nové energetické zdroje.[13, 14, 18]

#### 3.1 Súčasné trendy na trhu MSP v priemysle

Moderné riešenia energetických priemyselných produkcií na báze OZE naprieč celou veľkostnou škálou slovenských podnikov sú dnes naviazané na aplikáciu buď jedného, alebo kombinovane viacerých druhov OZE. Tými sú v európskom priestore najmä biomasa, geotermálna energia a teplo, vodná a morská energia, solárna a fotovoltaická energia, koncentrovaná solárna a tepelná energia, solárne tepelné vykurovanie a chladenie, veterná energia. Okrem morskej energie na Slovensku z tohto zoznamu vieme využiť všetky vymenované druhy OZE. Iba pre informáciu a pre bližšiu konkretizáciu predstavy o komplexnosti problematiky prikladáme tabuľku s údajmi, autormi zverejnenými už v minulosti [3]:

Tabuľka 6 Prehľad druhov OZE na Slovensku a ich komplexné hodnotenie [14, 18, autori]

Druh OZE	Charakteristika	Bariéry	Potenciál
<b>Biomasa</b>	V našich podmienkach je reálne používať na energetické účely lesnú biomasu vrátane energetických porastov, poľnohospodársku biomasu, odpady z dreveného a potravinárskeho priemyslu a odpadovú biomasu z priemyslu.	Neznalosť, nedôvera, nedostatok informácií o nákladoch vykurovania týmto spôsobom, chýbajúca podpora štátu pre tieto alternatívy.	Pokrýva 32% z celkového TVP, predstavuje reálny energetický výstup vo forme tepelnej a elektrickej energie. Potenciál cca 120 PJ a význam pre rozvoj regionálnej a lokálnej ekonomiky
<b>Vodná energia - malé a veľké vodné elektrárne</b>	Vodná energia je na Slovensku najviac využívaným OZE na výrobu elektriny. Počas dlhého času využívania energie boli zdokonalené technologické postupy.	Vyššie investičné náklady, vysoká doba návratnosti, neprimerané aktivity záujmových združení, obmedzenia v chránených územiach a na tokoch.	Celkový potenciál tokov na Slovensku predstavuje 13 679 GWh / rok. Značná časť vodnej energie je v malých vodných tokoch, preto sa môže využívať len v malých vodných elektrárnach s výkonom <10MW.
<b>Geotermálna energia</b>	Geotermálna energia sa stáva druhým najväčším OZE na Slovensku. Slovensko má dobre podmienky pre rozvoj a využitie energie geotermálnych vôd. Na základe výskumu a prieskumu je na území Slovenska vyčlenených 25 perspektívnych oblastí s akumuláciou geotermálnych vôd s teplotami od 25°C do 150°C. Prevažná časť oblastí má teplotu vôd vhodnú pre vykurovanie priemyselných priestorov.	Nedostatočný rozvoj techniky a technológií, vysoké investičné náklady a chemické zloženie vody.	Na Slovensku sa využíva v 38 lokalitách hlavne na vykurovanie a rekreáciu s tepelne využiteľným výkonom 142,75 MW čo tvorí 2,6% z celkového potenciálu geotermálnej energie Slovenska.
<b>Slnecná energia</b>	Množstvo slnecnej energie dopadajúcej na území SR je približne niekoľkokrát väčšie ako je súčasná spotreba primárnych energetických zdrojov u nás. Množstvo dopadajúcej slnecnej energie na územie SR je približne 200- násobne väčšie, ako je súčasná spotreba primárnych energetických zdrojov u nás.	Investične náročné uskladňovanie, zachytávanie a premena energie.	Technicky využiteľný potenciál slnecnej energie bol oficiálne stanovený aj Ministerstvom hospodárstva a to na 9.450 GWh / 34.000 TJ ročne, čo predstavuje po biomase druhý najväčší technický potenciál v rámci Slovenska. Za niekoľko rokov sa potenciál solárnej energie vyšplhal dokonca pred geotermálnu a vodnú energiu.
<b>Veterná energia</b>	Prijateľné podmienky na využívanie veternej energie majú lokality, kde je primeraná celoročná rýchlosť vetra vyššia ako 5m/s. Slovensko je z hľadiska vhodných veterných podmienok málo vyhovujúcich oblastí a konkrétnych lokalít.	Nepriaznivý stav na stabilitu elektrizačnej sústavy, vizuálna zmena prostredia, obmedzenia v chránených územiach, nedostatočné znalosti.	Potenciál v SR je malý cca 2% . Na 16,4% rozlohy SR sú priemerné rýchlosti vetra > 3,5 m/s a na 2,369 % rozlohy sú > 4,5 m/s.

Je úplne na mieste tu znova, ale aj veľmi dôrazne pripomenúť, že EP ešte vlani v septembri stanovil svoju požiadavku zvýšiť cieľ v oblasti obnoviteľných zdrojov energie na 45 %, čo je cieľ podporovaný aj Komisiou v pláne REPowerEU, predloženom ešte v máji 2022, v ktorom sa zdôrazňuje potreba urýchliť prechod na čistú energiu a postupne ukončiť dovoz energie z Ruska zvýšením podielu obnoviteľných zdrojov energie vo výrobe energie, priemysle, budovách a doprave na 45 % do roku 2030.

Parlament bude na decembrovom plenárnom zasadnutí 2023 hlasovať o nových pravidlách upravujúcich obnoviteľné zdroje energie, energetickú účinnosť a energetickú hospodárnosť budov. Má vyzvať na rýchlejšie vydávanie povolení pre nové alebo upravené elektrárne na výrobu energie z obnoviteľných zdrojov vrátane solárnych panelov a veterných turbín. [19]

Ak zo základných dokumentov pre tvorbu mitigačných politík SR, v časti NUS špecifikovaných v Integrovanom národnom energetickom pláne Slovenska do roku 2030 (NECP) si vyberieme WEM projekcie s existujúcimi opatreniami (with existing measures) a WAM projekcie s dodatočnými opatreniami (with additional measures), u nami riešenej položky - podielu obnoviteľných zdrojov energie OZE si môžeme všimnúť ten priepastný rozdiel medzi deklarovanými cieľmi SR a EÚ.

Tabuľka 7 Národné redukčné ciele NUS do roku 2030, vychádzajúce z európskych cieľov [14, autori]

Národné a európske redukčné ciele do roku 2030	EÚ ciele	Národné ciele SR	Ciele použité v rámci referenčného scenára WEM a dosiahnuté redukcie SP	Ciele použité v rámci scenára WAM a dosiahnuté redukcie SP
Podiel obnoviteľných zdrojov energie (OZE)	32 %	19,2 %	14,3 %	18,9 %

Len pre vysvetlenie, scenár WAM obsahuje tie opatrenia, ktoré sa budú implementovať na základe nových legislatív, resp. sú už platné a ešte neimplementované - alebo majú veľkú šancu na prijatie. Daný scenár zahŕňa rôzne spôsoby dosiahnutia rôznych kombinácií v čase ich vzniku a tým aj želaných cieľov do roku 2030 s výhľadom na rok 2050.

### 3.2 Súčasný trendy na trhu MSP v priemysle

Nikto nespochybňuje, že pandémia, inflácia, energetická kríza alebo hospodárska kríza sú spôsobené domácimi autoritami. Ale ich bezradnosť a neschopnosť pristúpiť k riešeniam koncepcne už je nespochybniteľná. Nevypočutí odborníci už dávno deklarujú, že nemôžeme hasiť len následky, ale musíme riešiť aj príčinu súčasnej situácie.

Jediným slovenským riešením doteraz bolo dotovanie spotreby. Samozrejme, k tomuto kroku pristúpili aj iné vlády ale oveľa skôr. Lenže u nás táto krátkodobá potrebná reakcia na štruktúrny problém sa udomácnila dlhodobo. A peniaze, ktoré za drahý plyn a elektrinu platíme, či už priamo, alebo v cenách výrobkov a služieb, často končia mimo Slovenska a

Únie. Nielen v Rusku, ale aj u ďalších dodávateľov – znie od poslanca Európskeho parlamentu, Martin Hojsík [20].

MSP majú existenčný záujem nachádzať ekonomicky najvýhodnejšie riešenia. Pretože na rozdiel od štátu, v prípade vlastných zlých rozhodnutí tento sektor nemusí prežiť. Preto aj slovenské podniky vo veľkom siahajú po zelených OZE. Nič iné im ani neostáva, aj keď množstvo MSP, či domácností stále nedokáže pripojiť svoju už často aj z výlučne vlastných, alebo úverových prostriedkov a bez využitia zle pripravených dotácií namontovanú fotovoltiku do siete, aj keď ju chcú využívať iba pre vlastnú spotrebu. Energetické spoločenstvá, kde by sa ľudia spojili, aby si vyrábali energiu, nie je prakticky možné zrealizovať. Je príznačné, že od Slovenska práve toto vyžaduje europarlamentom schválená legislatíva, ale vláda ju zatiaľ riadne nezaviedla do praxe, aj keď to už mala dávno urobiť. Riešením energetickej krízy a inflácie u nás je aj odstrániť spod nôh byrokratické polená. Nestačí žiadať iba presunutie časti nevyčerpaných eurofondov, keď máme dlhodobu nevyčerpanú miliardu eur za predaj emisných kvót, ktorá leží na účte Environmentálneho fondu SR.

Na takomto riešení sa zhodli aj účastníci už na 3. a 4. on-line energetickej konferencie Smart NRG Forum, v predošlých rokoch 2021-22 [21], keď aj v roku 2023 ustálili, že o obnoviteľné zdroje energií je na Slovensku veľký záujem, problémom je byrokracia [22]. Účastníci konferencie mohli len konštatovať, že novela zákona, ktorá by mala urýchliť proces povoľovania pri výstavbe OZE sa v roku 2023 do parlamentu znova dostala obídením riadneho legislatívneho procesu iba ako poslanecká novela a tak rovnako, ako v iných dôležitých zmenách opäť k nemu chýbala široká odborná diskusia. Navyše, pre nezáujem nebol priestor ani na medzirezortné pripomienkové konanie, čo je v prebiehajúcom volebnom období až dvomi premiérmi tolerovaným a zrejme už aj trvale zaužívaným nešvárom.

Aj keď už od roku 2021 bol konečne zrušený „stop - stav“ pre pripájanie nových veľkých OZE a Slovenská elektrizačná prenosová sústava uvoľnila kapacitu pre ich pripájanie v objeme necelých 600 MW, investori však doteraz stihli pripojiť OZE iba s celkovým výkonom zhruba 2MW. „Súvisí to s procesom povoľovania. Máme najprísnejšiu legislatívu EIA v celej EÚ. Projekty majú procesné problémy pri povoľovaní,“ povedal na konferencii riaditeľ Slovenskej asociácie fotovoltického priemyslu a OZE (SAPI) Ján Karaba. Generálna riaditeľka sekcie posudzovania vplyvov na životné prostredie Ministerstva životného prostredia SR Michaela Seifertová s tým nesúhlasila, ale zároveň uviedla, že štát by mal aj v tejto oblasti vytvoriť špecializovanú štátnu správu a verí, že povoľovacie procesy pri OZE sa potom v krátkej dobe zjednodušia. Autori si dovoľia takýto názor radšej nekomentovať.

Určite stojí za pripomenutie aj fakt, že Ekonomickým ústavom SAV prizvaní odborníci nezávisle na predošlom presnili aj to, že tu uvedené platí tak pri veľkých OZE, ako aj pri malých, ktoré si inštalujú domácnosti [1].

Na základe doteraz zvoleného smerovania nemalou príležitosťou pre Slovensko je aj správa Európskej komisie zo dňa 15. marca 2023. Prichádza vek vodíka, europoslanci chcú uľahčiť využívanie nízkouhlíkových plynov [23], podľa ktorej vyjednávači sa predbežne dohodli, že do roku 2030 by malo z obnoviteľných palív nebiologického pôvodu pochádzať 42 % vodíka používaného v priemysle a do roku 2035 by mal tento podiel dosiahnuť 60 %.



Pre záujemcov o bližšie oboznámenie sa s problematikou autori odporúčajú oboznámiť sa s výstupmi 5. online energetickej konferencie zo dňa 27. apríla 2023 na tému Čo stojí v ceste využitia OZE ako odpovede na aktuálnu krízu? Čo stojí v ceste využitia OZE ako odpovede na aktuálnu krízu? [24]. Toto podujatie v rámci cyklu Smart NRG Forum, pravidelne prináša Portál SITA Energetika, v spolupráci s Inštitútom pre energetickú bezpečnosť. Pre podporu OZE viaceré krajiny zjednodušujú a urýchľujú aj povoľovacie procesy pre tento typ zdrojov elektriny. V Českej republike prijali napríklad už začiatkom roka tzv. „Lex OZE“, ktorý zaradil výstavbu zdrojov OZE medzi investície vo verejnom záujme. Iné krajiny zase schválili koncept tzv. „go – to - oblastí“, teda takých lokalít, kde výrobné zdroje OZE majú jednoduchší povoľovací proces. „Práve povoľovacie procesy, ale aj dostupnosť technických kapacít sú bariérami, ktoré dnes spomaľujú výstavbu OZE na Slovensku,“ tvrdí M. Dargaj na spomenutej online konferencii. [25] Pritom aj na Slovensku rastie záujem o investície do OZE, a to najmä v reakcii na vysoké ceny a hrozbu výpadkov dodávok plynu z Ruska v dôsledku vojny na Ukrajine. „Okrem vysokého záujmu domácností o malé inštalácie sa Slovensko dostalo po rokoch stop-stavu, ktorý znemožňoval pripojenie väčších elektrární do siete, aj do hľadáča investorov veľkých elektrární,“ dodával M. Dargaj. Napríklad v prípade veternej energetiky sú aktuálne v procese prípravy projekty za 1,4 mld. eur s celkovým výkonom 1 116 MW inštalovaného výkonu.

### 3.3 Súčasné trendy na trhu MSP v priemysle

Pri OZE je jedným z množstva problémov ich pripojenie do elektrizačnej siete. Potencionálni investori sa právom sťažujú na distribučné spoločnosti či Slovenskú elektrizačnú prenosovú sústavu (SEPS), že im odmietajú prideliť potrebné kapacity pre ich nový obnoviteľný zdroj. To je však iba jedna strana mince. Na druhej strane distribučky a SEPS márne upozorňujú na rôznych špekulantov, ktorí zbytočne blokujú uvoľnené kapacity.

Podľa zverejnených a minimálne pre laickú verejnosť určite šokujúceho informácii, v článku Martina Dargaja [26] zainteresované strany chcú nájsť spoločnú cestu, ako pomôcť rozvoju OZE na Slovensku a ako nanovo nastaviť pridelovanie kapacít v elektrizačnej sieti, ale očakávajú pomoc kompetentných. Zástupcovia odbornej časti spektra a dá sa predpokladať, že obdobne je toaj u časti verejnej moci) určite vedia, o koho ide... Že problém už nestrpí odklad, sú aj pripravené investície do OZE v objeme zhruba pol miliardy eur, čím štátny Slovenský plynárenský priemysel (SPP) by sa stal jedným z nových lídrov v zavádzaní OZE na Slovensku. Prvým ich veľkým projektom je veterný park pri Piešťanoch za 63 miliónov eur s celkovým výkonom 50MW. Ani plynári však doteraz nezískali pre tento projekt pridelenú kapacitu v sieti. „Jednou z hlavných bariér je pripojenie týchto obnoviteľných zdrojov energií do siete. Máme pripravený projekt veterných elektrární v Drahovciach, a najväčší problém je pripojenie tohto projektu do siete. Tak ja by som chcel vedieť, kde je problém, aký je tam plán,“ povedal napríklad na spomenutej piatej on-line konferencii Smart NRG Forum podpredseda predstavenstva SPP Marián Široký.

### 3.4 Súčasné trendy na trhu MSP v priemysle

Podľa predsedu predstavenstva SEPS Petra Dohuna, celá diskusia pri OZE má dve roviny - emotívnu a druhú faktickú (citujeme): „Ja by som išiel skôr do tej faktickej. Malé a lokálne zdroje vieme s našimi plánovanými investíciami do roku 2030 pripájať. Otázkou zostáva

kategória veľkých zdrojov. Pri nich musíme mať veľmi chladnú hlavu, jasné modely a prepočty. Vyzývame všetkých, aby sme išli krok po kroku. Dajme emóciu nabok, nechodme do extrém, že teraz čo najviac otvoríme dvere, pretože to nikomu nepomôže,“ hovoril Dohun.

Uviedol, že podľa neho na rezidenčných strechách do roku 2030 by malo pribudnúť inštalovaných tisíc MW a lokálne zdroje by mali dosiahnuť kapacitu do dvetisíc MW z OZE. Samotný SEPS pri ale týchto OZE nechce robiť žiadne bariéry. „Pri malých a lokálnych zdrojoch – tam nie je do roku 2030 potrebné dávať akékoľvek bariéry pri pripájaní,“ tvrdil Dohun.

V priebehu ďalšej diskusie [26] s tým súhlasil aj manažér pre reguláciu spoločnosti Východoslovenská distribučná a.s. Branislav Sušila. „Nie je tam žiadna brzda, kapacity sa pridávajú,“ vravel Sušila. Podľa neho za predošlých dvanásť rokov východoslovenskí energetici evidovali záujem o pripojenie malých zdrojov s celkovou kapacitou 4 MW. Oproti tomu, iba za minulý rok to pritom bolo 6 MW a počas prvých troch mesiacov tohto roka už rovnako 6 MW. Podobné to je aj pri lokálnych zdrojov. Pri väčších zdrojov OZE sa podľa Sušilu treba baviť nielen o tom, či máme dostatok kapacít v sústave, ale aj konkrétne, kde tá kapacita voľná je. „Aby aj tí investori boli schopní plánovať projekty tam, kde to má zmysel a kde je to aj technicky možné,“ podotkol Sušila. Východoslovenskí energetici pri veľkých zdrojov OZE majú v súčasnosti s investormi zazmluvnených 129 MW. Z toho 120 MW má už zmluvu o pripojení a zaplatený pripojovací poplatok. Reálne sa však pripojilo iba 0,7 MW.

„Čiže máme zazmluvnených 120 megawattov a pripojených 0,7 megawattov. Prečo je tento stav? Prečo sa tieto veľké zdroje nepripájajú. Nemôžeme to veľmi komentovať, ale zjavne tu nie je problém s tým, že by nedostali kapacitu. Môžeme sa baviť o tom, že sú tam nejakí špekulanti,“ povedal Sušila.

A to je v prípade ďalšieho využitia nových kapacít OZE zrejme ešte stále ten najväčší problém Slovenska.

Keďže uvedený názor nie je jediný, o možných špekulantov pri rezervácii kapacít siete pre výstavbu OZE hovorí aj riaditeľ Slovenskej asociácie fotovoltaického priemyslu a OZE (SAPI) Ján Karaba.

„Existuje neefektivita v tom systéme pridelovania kapacít. Tu je potrebné v prvom rade nejako odtiaľ dostať preč. Tí špekulanti, ktorí v prvých mesiacoch zarezervovali skoro všetko, tak to je kategória, ktorá by mala byť minimalizovaná“ , povedal Karaba.

Proti špekulantom treba podľa Širokého nastaviť nejakú finančnú zábezpeku, aby si uvoľnenú kapacitu v sieti nielen zarezervovali, ale začali ju aj využívať. „Keď za určitý čas nezačnú rezervovanú kapacitu využívať, tak by o finančnú zábezpeku prišli,“ povedal Široký. „Princíp finančnej zábezpeky je vhodná vec,“ myslí si Karaba.

Autori tohto krátkeho kritického príspevku a s odvolávkou na ods. 2.1 Kríza je príležitosť – výzva pre Slovensko zastávajú názor, že žiadna, zodpovedne konajúca vláda by nemala takým spôsobom hazardovať s inovačným potenciálom MSP, ako sme toho už niekoľko rokov na Slovensku svedkami. Týka sa to aj dotácii v oblasti výskumu a vývoja OZE pre MSP, kde



podľa dostupných údajov Štatistického úradu SR k 31.12.2021 práve táto veľkostná kategória tvorí 99,9 % z aktívne pôsobiacich podnikateľských subjektov Slovenskej republiky, keď na konci roka 2021 bolo v Registri organizácií ŠÚ SR zapísaných 634 309 aktívnych MSP.

#### 4. ZÁVER

Podľa informácií autorov tohto príspevku a podkladov spolupracujúcich odborníkov z prostredia klastrovej platformy, s touto problematikou sa zaoberajúci zástupcovia MSP, ako členovia Platformy už majú svoje konkrétne predstavy o reálnych opatreniach, potrebných na podporu energetickej efektívnosti v priemysle na príslušné obdobie 2023 – 2050, ktoré vhodne nadväzujú na doteraz osvedčené opatrenia a aktivity zo slovenských akčných plánov energetickej efektívnosti z obdobia pred rokom 2020 a novo navrhnutých opatrení a aktivít minimálne do roku 2030. Návrhy takýchto nových opatrení využívajú použiteľné dokumenty a reflektujú potrebu SR zvýšiť tempo dosahovania úspor energie v priemysle, pričom vychádzajú aj zo skúsenosti iných štátov, v ktorých sa ukázali ako veľmi prínosné, pričom v prípade záujmu zo strany kompetentných autorít SR pre čo najrýchlejší a zároveň najlepší spoločný výsledok rátajú s úzkou odbornou diskusiou.

V týchto nových dokumentoch budú zohrávať významnú úlohu aj politiky prepojenia všetkých účastníkov aj v zmysle princípov systémového riešenia prechodu na obehové hospodárstva pre tvorbu integrovaných projektových zámerov v regiónoch podľa modelu QUINTUPLE HELIX v oblasti výskumu, vývoja a inovácií zamerané na budúcnosť a nové obnoviteľné zdroje energie.

## 6. MANAŽÉRSTVO VÝROBNÝCH INOVÁCIÍ DETERMINUJÚCE ÚSPORU FONDU PRACOVNÉHO ČASU

### Abstrakt

Predkladaný článok sa zaoberá manažérstvom inovácií v podmienkach výrobného podniku, ktorého cieľom je znižovanie fondu pracovného času priamo determinujúceho produktivitu, resp. efektívnosť podniku v konkurenčných trhových podmienkach. Na základe explicitnej kvantifikácie snímok času založenej na rozborovo – chronometrážnej metóde vzťahujúcej sa parciálne na operácie výrobného procesu článok prezentuje výsledky pozorovania, časového merania, skúmania a vyhodnocovania spotreby času pri realizácii opakovanej výrobných operácie, resp. jej komplexnej časti v rámci definovaného výrobného pracoviska.

Na základe explicitne vykonaných kvantitatívnych analýz zavedenia inovatívnej technológie spočívajúcej vo využívaní najnovších informačno – komunikačných technológií determinujúcej spotreby časov parciálnych výrobných operácií, článok predkladá inovatívne riešenie v oblasti manažérstva výrobných technológií, ktoré podporujú udržateľný rozvoj s akcentom kladeným na vývoj environmentálnej kvality. V závere predkladá explicitnú kvantifikáciu úspory fondu pracovného času implementáciou inovatívnych strojno – technických zariadení v kritických výrobných operáciách analyzovaného výrobného procesu.

### Úvod

Súčasná chápanie inovácií predstavuje kľúčový prvok rozvoja každého výrobného podniku. Inovácia, ako filozofia činnosti podniku, predstavuje spôsob života podniku zasahujúca do všetkých parciálnych zložiek reprodukčného procesu (marketing, vývoj výrobkov i technológií, plánovanie, výrobu, predaj, prípravu kádov, riadenie a pod.) Kováč a kol., 2011). Ak sa podnik stotožní s inovačnou stratégiou, potom sa vyznačuje vysokým podielom inovovaných výrobkov v štruktúre predaja, využívaní vyspelej technológie s inovatívnym riadením (Dicová, 2008, Carter a kol., 2001). Dôvodom pre inovácie v podnikateľskom prostredí je reakcia na zmeny, ktoré vyvoláva konkurenčné prostredie na trhu. Inovácia výrobkov orientovaná smerom na trh, je nástrojom pre zvýšenie záujmu u zákazníkov na trhu (Estélyiová, 2007).

Cieľom inovácie v podniku je zvýšenie predaja u zákazníkov a smerom do vnútra podniku zabezpečiť kvalitu, ako i produktivitu, resp. efektívnosť. Následne sa tieto skutočnosti premietnu do filozofie podniku a jeho značky (Damanpour, Gopalakrishnan, 2001). Z hľadiska nákladov je inovácia technológie náročnejšia ako inovácia výrobkov, no z hľadiska dominantného postavenia na trhu je nutné tieto inovácie spojiť. Inovácie v podnikoch majú svoje špecifiká prezentované vo forme rizika, ktoré je spojené s víziou na dosiahnutie úspechu, voči nebezpečenstvu z neúspechu a dosiahnutej straty (Henriques, Sadorsky, 2007).

Zákaznícky orientované inovácie potrebujú zdroj nápadov na nové výrobky a služby, ktoré sa opierajú predovšetkým o vlastné analýzy príslušného segmentu trhu a správania sa zákazníkov v ňom (Ivanová, Tomanová, 2014). Preto sa podniky v príslušnom regióne sústreďujú do klastrov, kde využívajú ich špecifické prostredie a dostupné odborné kapacity.

## Všeobecná charakteristika výrobných inovácií

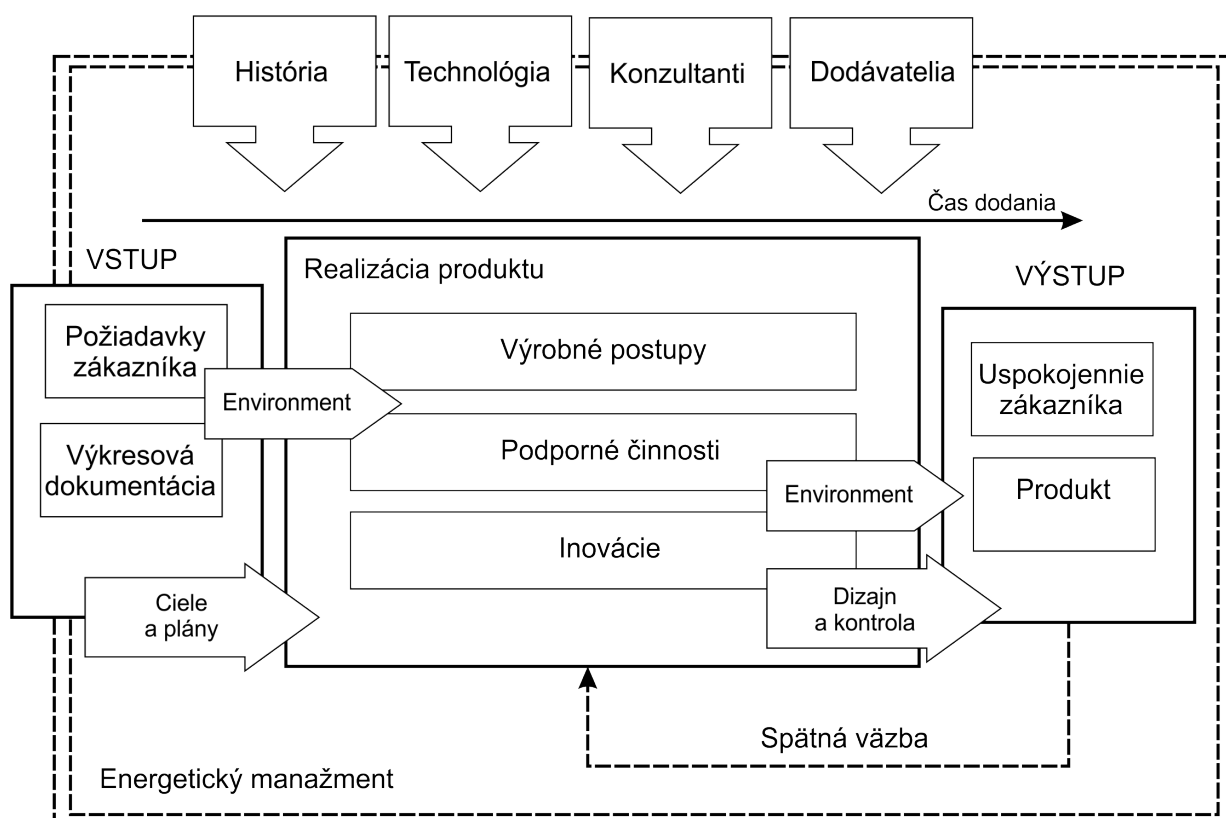
Pre zachovanie si svojej pozície na trhu sa v súčasnosti stáva kľúčovou doménou schopnosť spojiť sa s inými podnikmi, či inštitúciami a získať inovačné riešenia na trhu (Guan, Chen, 2010). Združovanie a zoskupovanie sa podnikov z verejného i súkromného sektora do celkov, ktoré sú zložené z viacerých subjektov so zvyčajne rozličným predmetom podnikania predstavuje základ pre inovačné prostredie v klastroch. Podstatou zoskupenia rôznorodých subjektov je získať disponibilitu potrebných zdrojov na dosiahnutie inovačného zámeru. Takto zoskupení aktéri sledujú rôzne záujmy, ale sú vzájomne závislé. Práve táto závislosť je hybnou silou definovania spoločných cieľov, spoločných stratégií a postupov, umožňujúcich napriek rozdielnosti hľadanie efektívnych inovácií. Rozdielnosť subjektov robí skupinu atraktívnejšou i konkurencieschopnou a z pohľadu inovácii jedinečnou. Takáto základňa údajov, riešení, inovačných postupov, know-how a vlastných odborníkov predstavuje základnú platformu pre koncepčné riešenia vybraných úloh s ohľadom na existujúci stav v predmetnej oblasti. Uvedenie výskumno vývojových úloh do pohybu následne zvyšuje dôveru medzi členmi skupiny klastra a nastaví nové reťazce v procese implementácie inovatívnych výstupov do praxe. Samotná realizácia vlastnej produkcie členov a partnerov klastra je potom podporovaná špecifickými väzbami, ktoré predstavujú jeden zo základných prvkov pri získavaní dominantného postavenia v segmente trhu.

Inovácie v podnikoch sa pri dosahovaní svojich cieľov riadia nižšie uvedenými štyrmi krokmi (Obrázok 2) :

- 1. krok** je interne neutrálny, ktorým sa podnik snaží redukovať negatívny potenciál výrobných procesov pozostávajúcich z výrobných operácií, pričom pre tento krok je typické využívať odborné zázemie klastra s cieľom zlepšiť rozhodovanie o stratégii výroby, v ktorej následne budú implementované zmeny determinované kontrolu výrobkov, t. j. výstupov podliehajúcim vnútro podnikovému dohľadu,
- 2. krok** je externe neutrálny, ktorým sa v podniku sleduje udržateľnosť konkurencieschopnosti v turbulentne sa meniacom trhovom prostredí, pričom primárnou ambíciou je nasledovať inovácie v segmente trhu a za hlavnú konkurenčnú výhodu sa považujú nové až jedinečné produkty
- 3. krok** je podriadenie kvality a kvantity inovačnej stratégii, t. j., že podnik má formulovanú stratégiu i know-how, ktorú dodržiava a voči ktorej stanovuje svoje ciele.
- 4. krok**, ktorého prioritným cieľom je v podniku realizovať výskumno - vývojové úlohy s novými princípmi, technológiami, pričom výroba je kľúčovým faktorom v procese rozhodovania sa na trhu výrobkov.

Základnou požiadavkou výrobného procesu je tvorba finálneho výrobku, za ktorý je zákazník ochotný zaplatiť, t. j. že výsledný výrobok musí dosahovať všetky kvalitatívne parametre, ktoré boli dohodnuté medzi objednávateľom a výrobcom (Malik, Bergfeld, 2015). Ak však podnik dokáže tieto požiadavky splniť v nadštandardnom režime a rozšíriť ich o ďalšiu pridanú

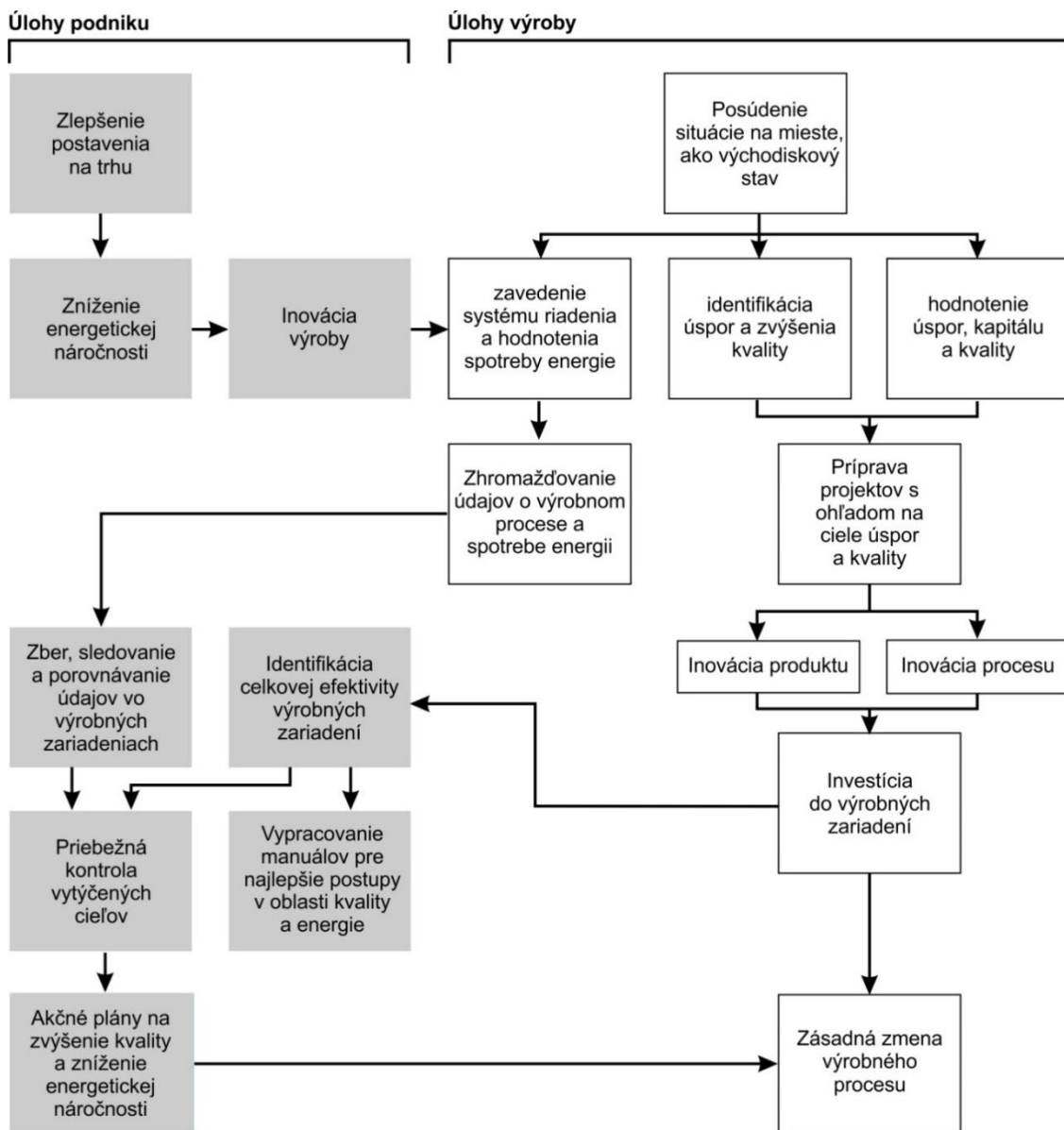
hodnotu, potom podnik získa špecifické postavenie v príslušnom výrobnom segmente trhu, na ktorom pôsobí.



Obrázok 2 Inovácie vo výrobnom podniku kusovej výroby

Prameň: (Vlastné spracovanie)

Na základe vyššie uvedených informácií a skutočností je potrebné vo výrobnom podniku pochopiť úlohy samotného podnikového manažmentu i úlohy, ktoré plní výroba ako je znázornené na Obrázok 3. Analýzou postavenia podniku na trhu je možné pochopiť jeho celkovú situáciu v porovnaní s podobnými podnikateľskými subjektmi (Vivero, 2002). Výsledky následne napomáhajú pri identifikácii rezerv súvisiacich s inováciami v podniku a poukazujú na pozitívny vývoj činnosti firmy pri znižovaní energetickej náročnosti. Významným krokom v procese zvyšovania inovácií je zameranie sa na rozsiahli zber údajov o výrobných postupoch, ako i vykonať analýzu jednotlivých výrobných operácií, ktoré na nich prebiehajú (Budziakowski, 2016). Bez dlhodobého zberu dát o spôsobe tvorby výrobku, je nemožné implementovať inovatívne opatrenia v podniku. Kvalitu dát ovplyvňuje nasadenie meracích zariadení a postupov, ako i súlad s procesmi výroby. Dôležitým krokom z pohľadu optimálnej analýzy nadobudnutých údajov je identifikácia celkovej efektivity výrobných zariadení. Jedná sa o kvalitatívne posúdenie výrobných postupov pri realizácii produktu. Z pohľadu zberu dát ide o spôsob ich triedenia a vzájomnej nadväznosti voči dosahovanej kvalite produktu. Analýza všetkých údajov, ktoré majú jasnú štruktúru a u ktorých sú zohľadnené všetky obmedzenia je možné následne premietnuť do cieľov pre inovácie.



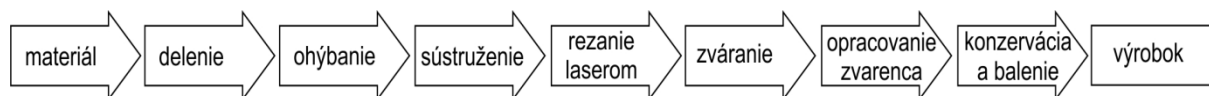
Obrázok 3 Zavedenie inovácií vo výrobnom podniku

Prameň: Vlastné spracovanie

### Analýza časových snímok parciálnych operácií výrobného procesu

Pre podrobný rozbor operácie i normatívu spotreby času, je meranie vykonávané priamo na pracovisku pomocou metódy rozborovo - chronometrážnej. Na stanovenie času pre jednotlivé úkony operácie výroby využívame snímku operácie (chronometráž). Snímka operácie je súčasťou pracovných snímok a zachytáva výsledky pozorovania, merania, skúmania a vyhodnocovania spotreby času pri vykonávaní určitej opakovanej operácie, alebo jej časti na

pracovníku jednotlivca. Meranie spotreby času sa uskutočňuje pomocou stopiek. Pri analýze konkrétneho výrobného procesu sme identifikovali jeho parciálne výrobné informácie, ktoré detailne ilustruje Obrázok 4.



Obrázok 4 Výrobný proces v analyzovanom podniku

Prameň: Vlastné spracovanie

### Identifikácia kritických miest výrobného procesu a navrhované inovácie

Na základe podrobnej analýzy časových snímok parciálnych operácií v zmysle rozborovo – chronometrážnej metódy sme identifikovali kritické miesta, medzi ktoré patria Tabuľka 8:

- ohýbanie, kde sme zistili kritické miesto v oprave ohybu, t. j. finalizovaní výrobku,
- sústruženie, kde sme zistili kritické miesta v parciálnych výrobných operáciách, medzi ktoré patrili:
  - otočenie výrobku,
  - priblíženie nástroja,
- presné opracovanie, kde sme zistili kritické miesta v parciálnych výrobných operáciách, medzi ktoré patrili:
  - odopnutie výrobku,
  - zmena polohy výrobku,
  - premeranie meracou sondou.

Tabuľka 8 Identifikácia kritických miest výrobného procesu

výrobná operácia	ohýbanie										
<b>Prepočet kritických miest</b>											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	celkom
O11 [%]	18,63%	20,18%	21,62%	18,37%	17,73%	19,18%	21,81%	21,47%	23,03%	18,28%	20,07%
výrobná operácia	sústruženie										
<b>Prepočet kritických miest</b>											
	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10		celkom
O8 [%]	10,81%	11,46%	10,95%	11,18%	10,72%	10,65%	11,10%	10,93%	11,04%		14,37%
O9 [%]	3,76%	2,95%	4,04%	3,88%	3,57%	3,24%	2,90%	3,24%	3,22%		
výrobná operácia	presné opracovanie										
<b>Prepočet kritických miest</b>											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	celkom
O8 [%]	11,13	11,24	11,7	11,03	13,9	10,19	11,02	10,87	11,3	11,17	27,84%
O9 [%]	7,55	7,1	7,16	8,05	7,08	7,92	7,27	7,79	7,7	7,63	
O10 [%]	8,78	7,65	9,24	8,22	9,13	9,18	8,92	9,67	9,59	9,1	

Zdroj: vlastné spracovanie



Vzhľadom na vyššie uvedené sme, na základe zistených kritických miest fondu pracovného času podľa jasnej kvantifikácie parciálnych výrobných operácií v zmysle rozborovo – chronometračnej metódy merania časových snímkov, dospeli k názoru, že jednotlivé strojno – technické zariadenia by mali byť vo vyššie uvedených výrobných operáciách implementované:

- ohraňovací lis LVD EasyForm9 220/30 v identifikovanej kritickej operácii ohýbanie,
- CNC sústruh Spinner TC600-65 MC v identifikovanej kritickej operácii sústruženie,
- Frézovacia hlava WHN 13 CNC s frézovacou hlavou HUI 50 v identifikovanej kritickej operácii presné spracovanie

### Navrhovaná inovácia ohýbania

Pri tejto parciálnej výrobnej operácii navrhujeme využiť novú generáciu vysokovýkonných ohraňovacích lisov rady PPEB EasyForm s vyššou energetickou účinnosťou a jednoduchým ovládaním. Patentovaná technológia EasyForm zabezpečuje spracovanie plechu formou prvý diel = správny diel. Laserový systém Easy Form na meranie uhla ohybu, používa dva lasery pre monitorovanie a opravu uhla v reálnom čase. Meranie je vykonávané počas procesu ohýbania bez prerušenia procesu. Nezhody pôsobiace na výrobný proces ako vysoká miera odpadu, malé šarže, zmena hrúbky materiálu, variácie a konštantne požadované korekcie pre uhol sú riešené pomocou Easy Form LVD Laser. Ovládanie pomocou dotykovej obrazovky kombinuje silu CNC riadenia s rýchlosťou a jednoduchosťou programovania. Hlavné výhody je jednoduché použitie a intuitívne, rýchle programovanie s vysokou spoľahlivosťou. Otková obrazovka (Touch-B Control) ponúka 2D grafické programovanie, rýchle programovanie želaného ohybu a automatickú detekciu kolízií.

Analýzou technických parametrov ohraňovacieho lisu ERMAK Speed bend a nového s označením LVD EasyForm9 220/30, bola výška nárastu výkonu stanovená s ohľadom na zmenu parametrov pre jednotlivé výkony. Opierajúc sa o údaje z projektovej dátovej zostavy a podielu činností na jednotlivých operáciách (O), boli stanovené hodnoty výsledných časových operácií, ktoré zohľadňujú i spotrebu času v kritických miestach. Predmetný výpočet neprihliada na zlučiteľnosť technických parametrov vo výrobnom procese, čo znamená navýšenie úspory času pri realizácii produktu. Významnou úsporou času s ohľadom na kvalitu je laserové meranie produktu v procese výroby.

### Navrhovaná inovácia sústruženia

Po identifikácii kritických miest parciálnej výrobnej informácie sme dospeli k záveru, že pôvodný sústruh by mal byť nahradený CNC sústruhom Spinner TC600-65 MC (**Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**), ktorého najväčšou výhodou je rozsah operácií. Popri sústružení je možné využiť aj ďalšie technologické operácie. U týchto strojov je zabezpečená automatická výmena nástrojov, prípadne i obrobkov, odvod triesky z pracovného priestoru, regulovaný prívod chladiacej kvapaliny atď. Na sústruhu je však možné vykonávať aj ďalšie operácie a pri použití osí C tento rozsah ešte viac narastá. Na sústruhu je možné vykonávať nasledovné operácie: sústruženie vonkajšej a vnútornej valcovej plochy, sústruženie vonkajšieho a vnútorného kužeľa, i tvarových plôch, sústruženie čelných plôch, sústruženie zápichov, rezanie závitov, výroba závitov tvárnením, vŕtanie, vyvŕtavanie v ose obrobku, výroba presných dier vyhrubovaním a vystružovaním v ose obrobku, vrúbkovanie,



valčekovanie a ďalšie dokončovacie operácie. Pridaním riadenej osi C je možné vykonávať nižšie uvedené operácie:

- frézovanie drážok, tvarových plôch, závitov,
- vrtanie mimoosých otvorov,
- brúsenie,
- výrobu odrážok pre pero, príp. drážkovania a
- výrobu ozubenia.

Zariadením je možné dosiahnuť vysokú kvalitu výrobkov, pričom zariadenie je vhodné pre opakovateľnosť u málo sériovej a sériovej výroby. Ovládanie je zabezpečené pomocou dotykovej obrazovky.

Analýzou technických parametrov sústruhu TOS SV 18RA a nového s označením Spinner TC 600-65 MC, bola stanovená výška nárastu výkonu pre jednotlivé výkony. Opierajúc sa o údaje z projektovej dátovej zostavy a podielu činností na jednotlivých operáciách (O), boli stanovené hodnoty výsledných časových operácií, ktoré zohľadňujú i spotrebu času v kritických miestach. Predmetný výpočet neprihliada na zlučiteľnosť technických parametrov vo výrobnom procese, t. j. navýšenie úspory času pri realizácii výrobku, ktorý sme identifikovali na úroveň 24, 27 % (**Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.**).

### **Navrhovaná inovácia presného opracovania**

Na základe explicitnej identifikácie kritických miest presného opracovania sme dospeli k návrhu, že pri tejto výrobných operácii by mala byť využívaná frézovacia hlava WHN 13 CNC s frézovacou hlavou HUI 50, univerzálna automaticky polohovaná a indexovaná je určená ako zvláštne technologické príslušenstvo pre vodorovné frézovacie a vyvrtávacie stroje. Hlava slúži k opracovaniu plôch v základných smeroch tak ako aj obecných voči základnému súradnicovému systému stroja. Hlava HUI 50 sa skladá z 3 kompaktné zložených častí s možnosťou ich vzájomného natáčania po 2,5 stupňa pre dosiahnutie potrebnej obcej polohy pracovného vretena hlavy. Nie je potrebné pripínať výrobok na stole pre opracovanie ktoréhokolvek miesta na výrobku a tým sa zvyšuje presnosť a rýchlosť opracovania.

Analýzou technických parametrov CNC zariadenia WHN 13 CNC a jeho rozšírenia o hlavu HUI 50, dôjde k rozšíreniu funkcionality tohto zariadenia.

Rozšírenie univerzálneho CNC stroja o frézováciu hlavu HUI 50 zabezpečí zníženie počtu medzikrokov vo výrobnom procese, čo výrobu výrazne urýchli. Vďaka rozšíreniu funkcionality je proces výroby efektívnejší s lepšou dostupnosťou nástrojov pri opracovaní obrobku. Významným benefitom je značná úspora nákladov a času vyplývajúca z následnosti úkonov pri plynulej úprave. Strojné zariadenie doplnené o frézováciu hlavu má vysokú presnosť a umožňuje zvýšiť sortiment ponúkaných výrobkov na trhu. Frézovacia hlava významne prispieva k zníženiu rizika pri výrobe a plnení požiadaviek zákazníka.

Z vyššie uvedených komparatívnych kvantifikácií navrhovaných inovačných opatrení, ktoré boli identifikované na základe explicitných kvantifikácií kritických miest parciálnych operácií, je možné konštatovať, že využívanie navrhovaných inovačných opatrení bude determinovať úsporu fonu pracovného času vo výške 15, 22 % (Obrázok 5).

	Výrobný proces v súčasnosti	Navrhovaný výrobný proces
Začiatok		
Rezanie laserom	336,332	336,332
Delenie pílou	41,478	41,478
Ohýbanie	= 2 x 81,273 = 162,546	= 2 x 55,968 = 111,936
Sústruženie	= 3 x 60,957 = 182,871	= 3 x 46,164 = 138,492
Zváranie	382,286	382,286
Presné opracovanie	577,268	411,242
Konzervácia	31,859	31,859
Koniec		
<b>SUMA v min.</b>	<b>1 714,639</b>	<b>1 453,625</b>
	<b>Úspora času:</b>	<b>15,22 %</b>

Obrázok 5 Kvantifikácia prínosov zavedenia inovačných prvkov do výrobného procesu

Zdroj: vlastné spracovanie

## Záver

Inovácie výrobkov, strojno – technického zariadenia, či celého technologického postupu, jednoznačne prispievajú nielen k zachovaniu konkurencieschopnosti podniku, ale aj k jeho environmentálnej zodpovednosti v oblasti exploatacie zemských a ostatných prírodných zdrojov v prospech využívania obnoviteľných zdrojov, ale aj k zníženiu emitovania polutantov, vrátane CO a CO<sub>2</sub>, čím zároveň prispievajú k implementácii tzv. nízkouhlíkových technológií.

Nákup nového strojno - technického zariadenia, ktoré dokáže pracovať v rôznych výrobných režimoch nie len zvyšuje kvalitu, ale i požiadavku na energie. Je potrebné brať v úvahu zlúčenie činností na jednotlivých pracoviskách do jednej súvislej operácie na strojnom zariadení, ktoré zníži potrebu na manipuláciu či operatívne prestavenie stroja, a zároveň dosiahne min. 10% úsporu energie v plynulosti výroby. Dôležitým aspektom je práca vo viacerých osiach, či pod rôznymi uhlami. Takéto strojno - technické zariadenia dokážu pri plynulej prevádzke, kontrole a vlastnej výmene nástrojov znížiť časovú náročnosť výsledného produktu o viac ako 15% v rámci času celého výrobného procesu. Ak procesy zvyšujúce efektívnosť výroby pri zvyšovaní úspory fondu pracovného času ľudskej činnosti podniku sa budú opierať o inovácie vo výrobe, potom podnik získa významné postavenie na trhu, zníži negatívny vplyv na environmentálnu kvalitu a zvýši energetickú efektívnosť.

## 7. MODEL BILANCIE PALIVOVÉHO DREVA PRE VYKUROVANIE OBJEKTOV POČAS VYKUROVACEJ SEZÓNNY

**Abstrakt:** V príspevku je prezentovaný model výpočtu spotreby palivového dreva pre teplovodný kotol v systéme ústredného vykurovania rodinného domu počas vykurovacej sezóny na území Slovenska. Uvedený model umožňuje na základe údajov o tepelnej strate budovy, teplote vzduchu v exteriéri, teplote vzduchu v interiéri, počte vykurovaných dní v lokalite Slovenska, drevine, vlhkosti dreva a teplote spalín vypočítať: ročnú tepelnú stratu objektu, ročnú spotrebu palivového dreva a priestor pre uskladnenie palivového dreva.

### 1 ÚVOD

Povrch územia Slovenskej republiky je charakteristický veľkou rozmanitosťou a zastúpením viacerých geografických typov. Od nížin na juhu Slovenska prechádza krajina cez pásmo pahorkatín a vrchovín až k veľhorám – Vysokým Tatram nachádzajúcimi sa na severe Slovenska. Väčšina územia krajiny je však mierne zvlhčená s priemernou nadmorskou výškou 392 m. Územia Slovenska z aspektu klímy je rozčlenené do troch klimatických oblastí: teplej, mierne teplej a chladnej.

Teplá klimatická oblasť siaha do nadmorskej výšky 400 m zaberá nížiny a nízko položené kotliny s priemernou ročnou teplotou vzduchu 8-10 °C. Dĺžka ročného slnečného svitu je viac ako 1500 hodín.

Mierne teplá klimatická oblasť sa nachádza v nadmorskej výške od 400 do 800 m zaberá vyššie položené kotliny, vrchoviny a nižšie pohoria s nadmorskou výškou 700 – 800 m. Priemerná ročná teplota vzduchu na tomto území nepresahuje 8 °C.

Chladnú klimatickú oblasť Slovenska tvoria najvyššie polohy pohoria s nadmorskou výškou nad 800 m. Priemerná teplota vzduchu v letných mesiacoch, v týchto lokalitách, je pod 8 °C.

Uvedené klimatické podmienky a striedanie ročných období boli a sú dôvodom pre vykurovanie budov, v ktorých sa človek zdržiava, za účelom vytvárania tepelnej pohody.

Cieľom danej práce je prezentácia modelu pre výpočet ročnej spotreby palivového dreva na vytváranie tepelnej pohody v interiéri budovy, resp. budove nachádzajúcej sa na území Slovenska v závislosti na lokalite, veľkosti tepelnej straty interiéru, či vykurovaného objektu, tepelnej účinnosti zdroja tepla, drevine, vlhkosti pre jednotlivé sortimenty palivového dreva.

### 2 ALGORITMUS PRE VÝPOČET SPOTREBY PALIVOVÉHO DREVA RODINNÉHO DOMU

Tepelnú stratu vykurovaného rodinného domu  $Q$  kvantifikuje STN EN 12 831. Prepočet tepelnej straty vykurovaného objektu na obdobie vykurovacej sezóny popisuje rovnica:

$$Q_r = \frac{3600 \cdot 24}{10^9} \cdot Q \cdot \varepsilon \cdot \frac{t_i - t_{es}}{t_i - t_e} \cdot d \quad [\text{GJ} \cdot \text{rok}^{-1}] \quad (1)$$

kde:  $Q$  – tepelná strata vykurovaného objektu, W;  $\varepsilon$  – opravný súčiniteľ neúčastnosti tepelných strát, -;  $t_i$  – výpočtová teplota vzduchu v interiéri, °C;  $t_e$  – výpočtová teplota vzduchu v exteriéri, °C;  $t_{es}$  – priemerná teplota vzduchu v exteriéri počas vykurovacej sezóny, °C;  $d$  – počet dní vykurovacej sezóny v danej lokalite, -.

Dĺžka vykurovacej sezóny  $d$ , v zmysle platnej legislatívy na území Slovenska: Zákon o tepelnej energetike č. 657/2004 Z.z. a Vyhláška ministerstva hospodárstva SR č. 152/2005 Z.z. je vymedzená časom: 1. september až 31. máj nasledovného roku. Reálna dĺžka vykurovacej sezóny danej lokality trvá podľa klimatických podmienok od 202 po 253 dní. Začína, keď priemerná teplota vzduchu v atmosfére poklesne pod 13 °C dva po sebe nasledujúce dni a predpoveď počasia nenasvedčuje tomu, že by sa malo oteplieť a končí ak priemerná teplota vzduchu v atmosfére dva po sebe nasledujúce dni sa zvýši nad 13 °C.

Spotrebu paliva  $B_r$  na kompenzáciu tepelných strát vykurovaného objektu počas vykurovacej sezóny bilancuje rovnica:

$$B_r = \frac{Q_r}{Q_n \cdot \eta} \cdot 10^5 \quad [\text{ton} \cdot \text{rok}^{-1}] \quad (2)$$

kde:  $Q_r$  – tepelná strata vykurovaného objektu za vykurovacie obdobie, GJ·rok<sup>-1</sup>;  $Q_n$  – výhrevnosť palivového dreva, kJ·kg<sup>-1</sup>;  $\eta$  – tepelná účinnosť zdroja tepla, %.

Palivové drevo z lesných porastov, podľa prác: SIMANOV (1995), TRENČIANSKY – LIESKOVSKÝ – ORAVEC (2007), JANDAČKA – MALCHO – MIKULÍK (2007), SUCHOMEL (2013), DZURENDA – BANSKI (2016) je z energo-chemického hľadiska tvorené prvkami horľaviny: uhlíkom C<sup>d</sup> = 50,0 ± 1,5 %, vodíkom H<sup>d</sup> = 6,1 ± 0,5%, kyslíkom O<sup>d</sup> = 43,3 ± 3,0%, dusíkom N<sup>d</sup> = 0,1 ± 0,05 % a anorganickým podielom – popoľovinou A<sup>d</sup> = 0,5 – 1,5%. Negatívnou vlastnosťou palivového dreva je jeho afinita k vode a vodnej pare. Vlhkosť palivového dreva znižuje, tak výhrevnosť paliva, ako i tepelnú účinnosť kotla. Vplyv vlhkosti na výhrevnosť palivového dreva  $Q_n$  pre potreby praxe autori: KOLMANN (1951), SIMANOV (1995), JANDAČKA – MALCHO – MIKULÍK (2007) popisujú matematickým vzťahom:

$$Q_n^r = 18840 - 21353 \cdot \frac{w}{100} \quad [\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}] \quad (3)$$

kde:  $w$  – vlhkosť palivového dreva, %.

Mieru poklesu tepelnej účinnosti kotla na vlhkosti palivového dreva a teplote spalín emitovaných zo zdroja tepla kvantifikujú práce: DZURENDA – BANSKI (2016), (2019). Pre energo-environmentálne spaľovanie palivového dreva v súlade s prácami: CHABADOVA – PAPUČIK – NOSEK (2014), JANDAČKA A KOL. (2016), DZURENDA-BANSKI (2019), pre rozpätie teploty emitovaných spalín z malého zdroja tepla do atmosféry  $t_{sp} = 150 - 400$  °C a neprekročovaní hodnôt emisií: oxidu uhoľnatého  $EL_{CO} = 1200$  mg·m<sup>-3</sup> a popolčeka so sadzami  $EL_{C-TZL} = 60$  mg·m<sup>-3</sup> tepelnú účinnosť malého zdroja tepla  $\eta$ , popisuje vzťah:

$$\eta = [(t_{fg} - 150) \cdot (-0,001 \cdot w - 0,071) + (-0,003 \cdot w^2 + 0,069 \cdot w + 86,746)] \quad [\%] \quad (4)$$

kde:  $w$  – vlhkosť palivového dreva, %;  $t_{fg}$  – teplota spalín emitovaných zo zdroja tepla, °C.

Objem spáleného palivového dreva  $V_r$  malým zdrojom tepla pri vytváraní tepelnej pohody za vykurovaciu sezónu, je determinovaný hustotou dreva. Hustota dreva v suchom stave v závislosti od dreviny je v rozpätí hodnôt od  $\rho_o = 430$  kg·m<sup>-3</sup> smrekové palivové drevo po  $\rho_o = 790$  kg·m<sup>-3</sup> hrabové palivové drevo. Redukovanú hustotu palivového dreva  $\rho_r$ , ktorá je definovaná ako podiel hmotnosti suchého dreva a objemu dreva v napučanom stave pri vlhkosti  $W \geq 30$  % uvádza odborná literatúra napr. PERELYGIN (1965). Prepočet hmotnosti

palivového dreva na objem polenového palivového dreva uloženého na paletách s koeficientom objemového zaplnenia  $k_{prfm} = 0,65$  popisuje rovnica:

$$V_r = \frac{B_r}{\rho_r \cdot 0,65 \cdot \left(1 + \frac{w}{100}\right)} \cdot 10^3 \quad [\text{m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}] \quad (5)$$

kde:  $B_r$  – spotreba paliva na kompenzáciu tepelných strát vykurovaného objektu počas vykurovacej sezóny,  $\text{ton} \cdot \text{rok}^{-1}$ ;  $\rho_r$  – redukovaná hustota palivového dreva,  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ;  $w$  – vlhkosť palivového dreva, %;  $t_{fg}$  – teplota spalín emitovaných zo zdroja tepla, °C.

### 3 VÝPOČET SPOTREBY PALIVOVÉHO DREVA PRE VYKUROVANIE RODINNÉHO DOMU POMOCOU PROGRAMU EXCEL

Pre zefektívnenie prác pre stanovenie ročnej spotreby palivového dreva malého zdroja tepla na tvorbu tepelnej pohody vo vykurovanom objekte bol v software EXCEL vypracovaný program - formou výpočtovej tabuľky, ktorý na základe vstupných dát: tepelná strata objektu  $Q$ , lokalita Slovenska, drevena  $\rho_r$ , vlhkosť paliva  $W$ , teplota spalín  $t_{fg}$  poskytuje informácie, akými sú: ročná tepelná strata objektu v danej lokalite  $Q_r$ , ročná spotreba palivového dreva v tonách  $B_r$  a priestor pre uskladnenie palivového dreva  $V_r$ .

Príkladom použitia uvedenej aplikácie na stanovenie ročnej spotreby palivového dreva dreveniny: *Buk lesný* pre – teplovodný kotol *VIGAS 12DPA s reguláciou AK 4000* v systéme ústredného vykurovania v rodinnom dome *Kompakt 40* nachádzajúcom sa v lokalite Brusno, okres Banská Bystrica je tab.1

Tab.1. Výpočet spotreby palivového dreva na vykurovanie rodinného domu *Kompakt 40* v lokalite Brusno.

Výpočet spotreby palivového dreva na vykurovanie rodinného domu	
<b>Zadaj vstupné údaje:</b>	
Tepelná strata tepla objektu podľa STN EN 12 831	$Q = 8500$ [W]
Opravný súčiniteľ neúčastnosti tepelných strát	$\varepsilon = 0,9$ [-]
Výpočtová teplota vzduchu v interiéri	$t_i = 20$ [°C]
Výpočtová teplota atmosférického vzduchu v exteriéri	$t_e = -15$ [°C]
Priemerná teplota vzduchu v exteriéri vo vykurovacej sezóne	$t_{es} = 2,8$ [°C]
Počet dní vykurovacej sezóny	$d = 223$ [-]
Hustota palivového dreva	$\rho_r = 560$ [ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ]
Vlhkosť spaľovaného dreva dreveniny	$w = 23$ [%]
Teplota emitovaných spalín	$t_{sp} = 200$ [°C]
<b>Výpočet:</b>	
Ročná tepelná strata vykurovaného objektu:	$Q_r = \frac{3600 \cdot 24}{10^9} \cdot Q \cdot \varepsilon \cdot \frac{t_i - t_{es}}{t_i - t_e} \cdot d$ $Q_r = 72,43$ [GJ/rok]
Vplyv vlhkosti na výhrevnosť palivového dreva:	$Q_n = 18840 - 21353 \cdot \frac{w}{100}$ $Q_n = 13928,81$ [kJ/kg]
Tepelnú účinnosť, malého zdroja tepla:	$\eta = [(-0,003 \cdot w^2 + 0,069 \cdot w + 86,746) - (0,001 \cdot w + 0,071) \cdot (t_{fg} - 150)]$ $\eta = 82,05$ [%]
Ročná spotreba palivového dreva:	$B_r = \frac{Q_r}{Q_n \cdot \eta} \cdot 10^3$ $B_r = 6,34$ [ton/rok]
Objem palivového dreva spaľeného za rok:	$V_r = \frac{B_r}{\rho_r \cdot 0,65 \cdot \left(1 + \frac{w}{100}\right)} \cdot 10^3$ $V_r = 14,16$ [prfm/rok]
<b>Výsledky:</b>	
Ročná tepelná strata vykurovaného objektu:	$Q_r = 72,43$ [GJ/rok]
Ročná spotreba palivového dreva:	$B_r = 6,34$ [ton/rok]
Objem palivového dreva spaľeného za rok:	$V_r = 14,16$ [prfm/rok]

Aplikácia prezentovaného programu EXCEL umožňuje kvantifikovať nielen ročnú spotrebu palivového dreva pre tvorbu tepelnej pohody v objekte v ľubovoľnej lokalite Slovenska, ale aj objem potrebného

priestoru na uloženie a skladovanie palivového dreva v závislosti na drevine. Program EXCEL môže byť využitý aj na analyzovanie vplyvu vlhkosti palivového dreva, resp. teploty spalín na ročnú spotrebu tepla.

#### 4 ZÁVER

V príspevku je prezentovaný model výpočtu ročnej spotreby palivového dreva pre tvorbu tepelnej pohody v interiéri, resp. vykurovanom objekte nachádzajúcom sa na území Slovenska v závislosti na lokalite, veľkosti tepelnej straty vykurovaného objektu, teplote spalín emitovaných z malého zdroja tepla do atmosféry, drevine a vlhkosti palivového dreva.

Aplikácia daného modelu umožňuje užívateľovi pre ľubovoľnú lokalitu Slovenska objektívne plánovať v rámci príprav na vykurovaciu sezónu množstvo palivového dreva danej dreviny pre vytváranie tepelnej pohody vo vykurovanom objekte.



## 8. PRODUKCIA ODPADU V RÁMCI JEDNOTLIVÝCH SEKTOROV HOSPODÁRSTVA AKO POTENCIÁL PRE OBEHOVÉ HOSPODÁRSTVO

### Abstrakt

Poznanie vlastného odpadu, nielen jeho druhu, ale i množstva predstavuje najdôležitejší parameter nielen vzhľadom k odpadovému hospodárstvu, ale aj vzhľadom k jeho manažmentu. Najmä ak hovoríme o prísnych cieľoch EÚ a strategických dokumentoch ako Green Deal, ktoré definujú odpadové hospodárstvo v roku 2030. Množstvo štátov sa zaoberá najmä svojim komunálnym odpadom, motivuje, či usmerňuje svojich obyvateľov k zvyšovaniu separácie odpadu, čo by malo následne viesť k zvyšovaniu recyklácie. No práve priemyselný odpad, ktorý je krajinami EÚ produkovaný v podstatne vyššej miere predstavuje oveľa väčší problém, zároveň i potenciál pre inovatívne prístupy, nové technológie, či tzv. obehové hospodárstvo. Preto sme sa v našom výskume zamerali práve na túto oblasť odpadového hospodárstva, aby sme poukázali na to, ktoré krajiny najviac a akými sektormi predstavujú najväčších producentov odpadu v rámci priestoru EÚ.

### Úvod

Pojem obehové hospodárstvo predstavuje v súčasnej dobe konzumu inovatívny prístup, ktorým sa spoločnosť snaží znižovať produkciu odpadu, ako aj predchádzať jeho vzniku (incien, 2023). Obehové hospodárstvo predstavuje prístup, ktorý v prvom rade mení myslenie, z klasickej lineárnej ekonomiky na obehovú, resp. kruhovú. Jeho cieľom je minimalizovať tvorbu odpadu, aj keď už dnes vieme, že zero -waste prístup je skôr utópiou ako realitou. Realitou je, že tento prístup nie je úplne nový, predtým neznámy pojem, keďže v dávnej minulosti mnohí autori hovorili o potrebe ochrany životného prostredia, či nevyhnutnosti uzatvárania materiálových cyklov (Pavolová a kol., 2020). Obehové hospodárstvo tiež predstavuje významný podporný nástroj pre dosahovanie mnohých zo 17 cieľov udržateľného rozvoja (Sisol, Šimková, 2021).

Miera cirkularity je zároveň závislá od prístupov jednotlivých štátov, od nastavenia ich odpadového hospodárstva, ako aj od vyspelosti ekonomík a ich schopnosti flexibilne reagovať na zmeny v hodnotových reťazcoch produktov či služieb, čo si tento nový prístup vyžaduje

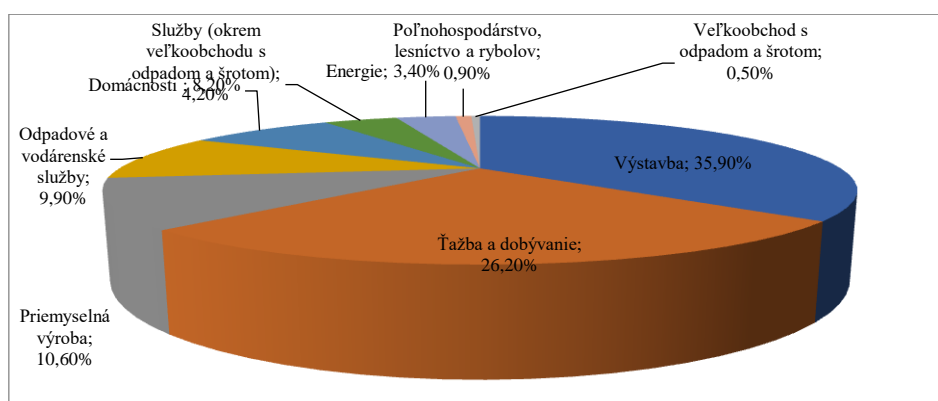


(Halkos, 2023). Aj keď je hlavným cieľom tohto prístupu predchádzať vzniku odpadu, pravdou je, že aj neustále vznikajúci odpad predstavuje obrovskú príležitosť pre princípy obehového hospodárstva.

Nielen komunálny odpad sa ľudia snažia svojim uvedomelým prístupom stále viac separovať, čím zvyšujú mieru recyklácie. Ide aj o priemyselný odpad, ktorého množstvo je v porovnaní s komunálnym odpadom skutočne väčšie (Takáčová a Miškufová, 2011). Aj keď tieto dve oblasti nemožno porovnávať, radi by sme poukázali na mieru cirkularity ako jedného z hlavných ukazovateľov obehového hospodárstva, ktorý je v súvislosti s týmto odpadom sledovaný.

Priemysel predstavuje hlavnú zložku a hybnú silu nielen slovenskej, ale aj európskej ekonomiky. Vyspelosť tejto oblasti však ide ruka v ruke aj s množstvom vyprodukovaného odpadu (Duan, 2021). Priemyselný sektor je zodpovedný za približne 90 % z 2,5 miliardy ton vyprodukovaného odpadu každý rok v EÚ (EIPIE, 2023). Najdôležitejšími odvetviami z hľadiska produkcie priemyselných odpadov sú stavebníctvo (34 %), baníctvo (27 %) a výroba (11 %). V roku 2020 bol celkový objem odpadu vyprodukovaného v EÚ všetkými hospodárskymi činnosťami a domácnosťami 2 153 miliónov ton, alebo 4 813 kg na obyvateľa. Podiel rôznych ekonomických činností a domácností na celkovej produkcii odpadu v roku 2018 je znázornený na obrázku (viď Obr. 1) (Eurostat, 2020).

V EÚ tvorilo v roku 2018 stavebníctvo 36,0 % z celkového objemu odpadu, nasledovala ťažba a dobývanie (26,2 %), odpadové a vodárenské služby (9,9 %), výroba (10,6 %) a domácnosti (8,2 %); zvyšných 9,1 % tvoril odpad z ostatných ekonomických činností, najmä služieb (4,2 %) a energetiky (3,4 %).



Obr. 1. Produkcia odpadu podľa ekonomických činností a domácností v EÚ (vlastné spracovanie na základe Eurostat, 2020)

V kontexte obehového hospodárstva muselo aj Slovensko ako člen EÚ prijať mnohé opatrenia a nové programové obdobie prinesie množstvo zmien v tejto, ako aj súvisiacich oblastiach (Valenčíková a Marišová, 2023). Ambícia SR prejsť na obehové hospodárstvo je zakotvená v Programovom vyhlásení vlády SR a v strategických dokumentoch. Bol prijatý Program odpadového hospodárstva SR na roky 2021 - 2025, ktorý obsahuje ciele a opatrenia zamerané na zelené a obehové hospodárenie, napr. zabezpečiť do roku 2030 aspoň 70 % z celkovej hodnoty verejného obstarávania zeleným verejným obstarávaním; zvýšiť podporu zelených inovácií, vedy a výskumu; zakázať likvidáciu potravinového odpadu pre supermarkety. Okrem toho však vznikla Rada vlády pre Európsku zelenú dohodu, Slovenská agentúra životného prostredia prevádzkuje a spravuje informačnú platformu Zelená ekonomika a do popredia sa čoraz viac dostávajú dobrovoľné nástroje environmentálnej politiky a ich implementácia. Projekt „Príprava cestovnej mapy pre obehové hospodárstvo“ prebiehal od roku 2020 a je akýmsi zhrnutím toho, čo nás ako krajinu v tejto súvislosti čaká, aké ciele sme sa zaviazali splniť a ktoré vládne dokumenty aktuálne riešia obehové hospodárstvo (Špalková, 2022).

Ak hovoríme o dosahovaní vytýčených cieľov v rámci obehového hospodárstva, Slovensko je momentálne na chvoste členských krajín EÚ. Monitorovací rámec pre obehové hospodárstvo, ktorý

zaviedla EK, pozostáva z 10 ukazovateľov, pričom hlavné ukazovatele sú rozdelené do 4 základných oblastí: výroba a spotreba, odpadové hospodárstvo, druhotné suroviny a konkurencieschopnosť a inovácie (Eurostat, 2023).

Ak hovoríme o komunálnom odpade ako o jednom z hlavných ukazovateľov obehového hospodárstva, každý Európan vyprodukuje ročne okolo 500 kg odpadu. Menej ako polovica z toho sa recykluje, konkrétne 46 %, 27 % sa spaľuje a 24 % sa skládkuje. Slovensko vyprodukovalo v roku 2017 v priemere 378 kg odpadu/rok na obyvateľa a tento ukazovateľ má výrazne stúpajúci charakter. Pre porovnanie, v roku 2001 to bolo 239 kg odpadu/obyvateľa/rok. V roku 2019 to bolo 427 kg a v roku 2020 až 437 kg na obyvateľa (portál Odpady, 2022).

Zaujímavým ukazovateľom vzhľadom k obehovému hospodárstvu je aj miera recyklácie odpadu. Ak hovoríme o EÚ ako celku, recyklácia odpadu predstavuje 46,9 %. Ak

by sme však Slovensko hodnotili samostatne, úroveň recyklácie odpadu je len 38,5 %. Veľkým pozitívom však je, že tento ukazovateľ má stúpajúcu tendenciu. Medzi absolútnych lídrov v recyklácii v EÚ patria krajiny ako Nemecko, Belgicko, Švajčiarsko, Rakúsko. Najväčšími lídrami v uplatňovaní obehového hospodárstva sú zároveň krajiny ako Holandsko, Švédsko, Fínsko, Francúzsko a Slovinsko.

Veľmi dôležitým ukazovateľom, najmä s ohľadom na použitie rôznych, často nenahraditeľných materiálov, je miera využitia obehovosti materiálu. Tento ukazovateľ meria podiel zhodnoteného materiálu a jeho návratnosť do ekonomiky. Týmto spôsobom sa šetrí ťažba primárnych surovín, s celkovým využitím materiálu (Taušová et al., 2021). V rámci EÚ je to 12,4 %. Pre porovnanie, tento ukazovateľ v rámci Slovenska dosahuje len 6,1 %. Pozitívom však je, že má stúpajúcu tendenciu. Medzi lídrov v rámci EÚ patria krajiny ako Belgicko, Taliansko a Francúzsko, ktoré dokážu vrátiť do ekonomiky až 17 – 20 % materiálov.

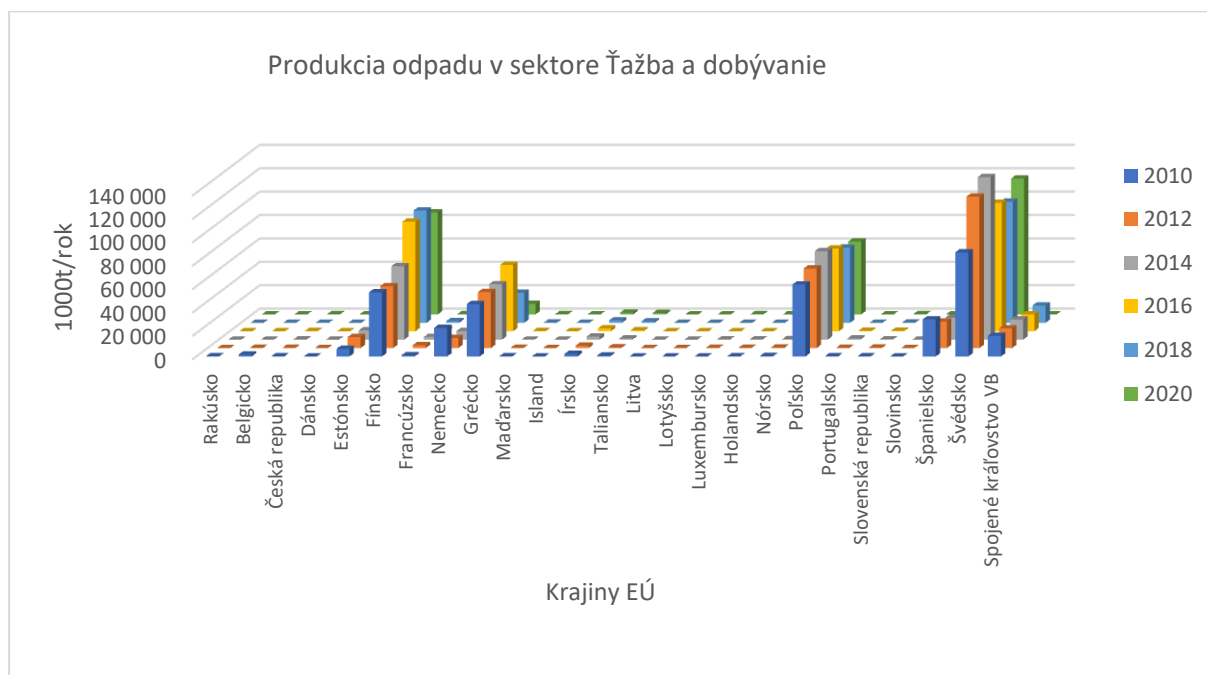
Keďže obehové hospodárstvo má aj sociálny rozmer a jeho cieľom je prispievať ku kvalite života občanov EÚ, počet zamestnancov, ktorých práca priamo súvisí so sektorom obehového hospodárstva, je ďalším sledovaným ukazovateľom. V rámci EÚ bolo v roku 2017 takýchto pracovných miest na úrovni 1,69 % z celkovej zamestnanosti. Na Slovensku je to 1,78 %. Ak však predpokladáme, že stanovené ciele vzhľadom na EÚ a obehové hospodárstvo sú skutočne odvážne, ich dosahovanie a dodržiavanie je neúprosné, môžeme hovoriť o predpoklade, že tento ukazovateľ a jeho hodnota by sa mala postupne zvyšovať (Eurostat, 2023).

## **Produkcia odpadu v rámci jednotlivých sektorov**

Aby bolo možné vyhodnotiť mieru cirkularity, ale aj potenciál dosahovania cieľov a zlepšovania jednotlivých ukazovateľov obehového hospodárstva, zamerali sme sa na analýzu jednotlivých sektorov. V rámci nich sme sledovali celkové množstvá produkovaných primárnych odpadov v jednotlivých krajinách EÚ. Z toho možno následne usúdiť, ktorý sektor predstavuje najväčší potenciál pre prístup obehového hospodárstva a zároveň, ktorý zo sektorov má najväčší negatívny vplyv, keďže produkuje enormné množstvo odpadu. Ako je zrejmé z obrázku (viď Obr. 2), produkcia primárneho odpadu v sektore ťažby a dobývania je pomerne veľká. Vo všeobecnosti je ťažba vo viacerých krajinách sveta vnímaná negatívne, pretože spôsobuje obrovské dopady na životné prostredie. Aj fakt o množstve

vyprodukovaného odpadu túto skutočnosť len potvrdzuje. Celkovo sektor Ťažba a dobývanie vyprodukoval v sledovanom období rokov 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 a 2020, celkovo 2 105 855 tis. ton množstva primárneho odpadu. Medzi krajiny s najväčšou produkciou odpadu patria Švédsko, ktoré v roku 2014 vyprodukovalo 138 898 tis. ton odpadu, Fínsko s produkciou 96 068 tis. ton odpadu v roku 2018, Poľsko s produkciou odpadu 75 720 tis. ton v roku 2014, či Grécko, ktoré vyprodukovalo 56 717 tis. ton v roku 2016. V porovnaní s nimi napríklad Spojené kráľovstvo a Španielsko vyprodukovalo oveľa menej odpadu.

Vzhľadom na suroviny, ktoré sa v spomínaných krajinách ťažia, vieme určiť, pri ťažbe ktorých surovín tento odpad vzniká. Najviac uhlia sa ťaží v Poľsku, aj keď ťažba podlieha regulácii EÚ, čo má za následok jej postupný útlm. Fínsko má veľké ložiská chrómu, kobaltu, medi, železa, zlata, olova, niklu, zinku, vápenca a mastenca. Fínsko je popredným výrobcom mastenca v Európe. Švédsko má obrovskú históriu ťažby železa, medi, zlata a mnohých ďalších kovov (Resourceworld, 2023). Grécko malo regionálne významné zdroje kovových nerastov, ako je bauxit, meď, zlato, železo, nikel, striebro a zinok a ďalšie priemyselné nerasty ako bentonit, sadra, kaolín, vápenec, magnezit, perlit a pemza. V roku 2019 malo Grécko najväčšie zásoby perlitu na svete a šieste najväčšie zásoby magnezitu. Spojené kráľovstvo je známe ťažbou zemného plynu, ropy a uhlia.

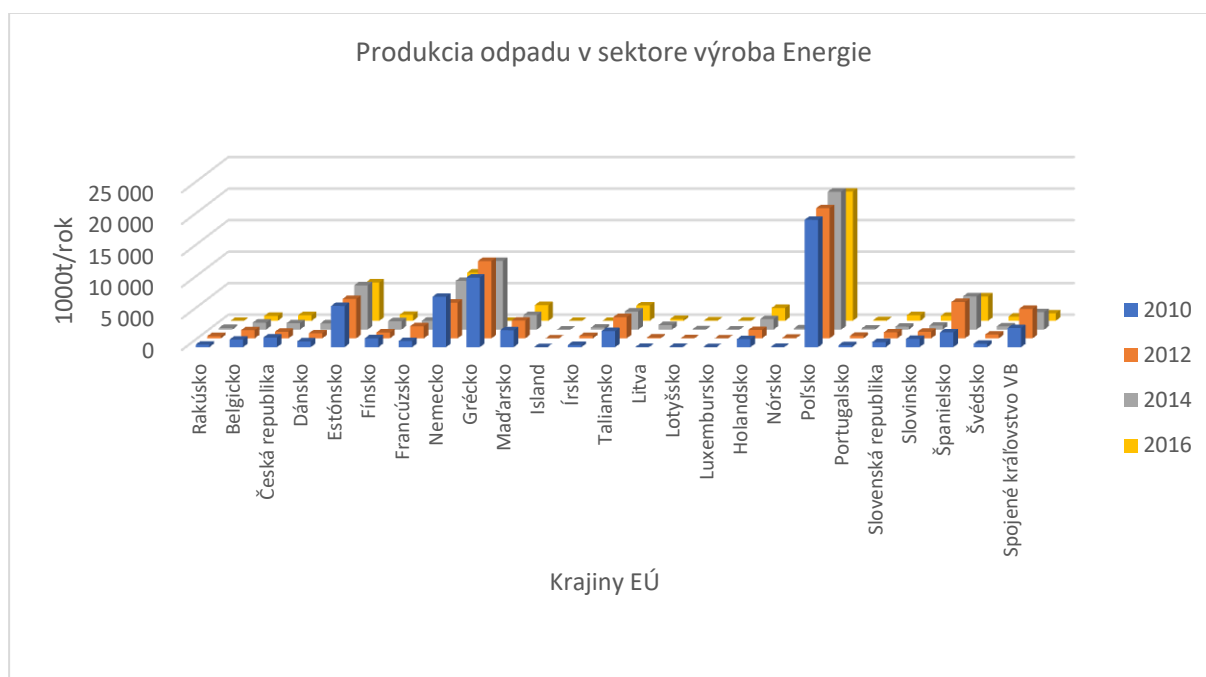


Obr. 2. Tvorba odpadu v sektore Ťažba a dobývanie (vlastné spracovanie na základe OECD, 2023)

Ďalšou špecifickou oblasťou je sektor výroby energie. Najmä v súčasnosti, keď vieme, že najmä EÚ má pre geopolitické napätie vo svete problémy s dodávkami ropy a plynu, keďže je od nich závislá. Celkovo sa v sektore výroby energie v sledovanom období rokov 2010, 2012, 2014 a 2016 vyprodukovalo 265 482 tis. ton primárneho odpadu. V súvislosti so sektorom výroby energie sa najviac odpadu produkuje v Poľsku, pričom v roku 2010 to bolo 20 197 tis. ton odpadu; v roku 2012 20 650 tis. ton; v roku 2014 21 866 tis. ton a v roku 2016 20 481 tis. ton (ďalšie údaje v nasledujúcich rokoch neboli k dispozícii).

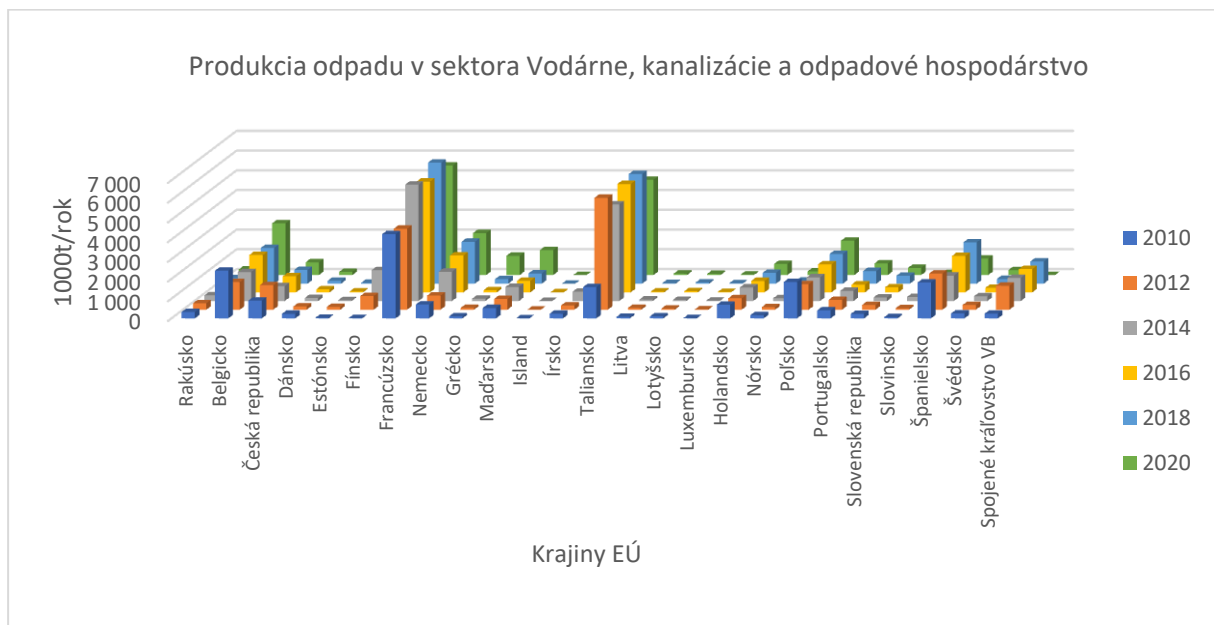
O niečo menej primárneho odpadu produkujú v tomto sektore krajiny ako Španielsko (5 769 tis. ton v roku 2012), Taliansko (3 363 tis. ton v roku 2012) a Maďarsko (2 821 tis. ton v roku 2012).

Ako možno vidieť, sú to krajiny vyznačujúce sa výraznou priemyselnou aktivitou, sú to vyspelé krajiny, prípadne krajiny, kde sa uhlie stále vo veľkej miere využíva na výrobu elektriny v uhoľných elektrárnach, ako jedna z najdôležitejších energetických surovín od čias priemyselnej revolúcie.



Obr. 3. Tvorba odpadu v sektore výroby energie (vlastné spracovanie na základe OECD, 2023)

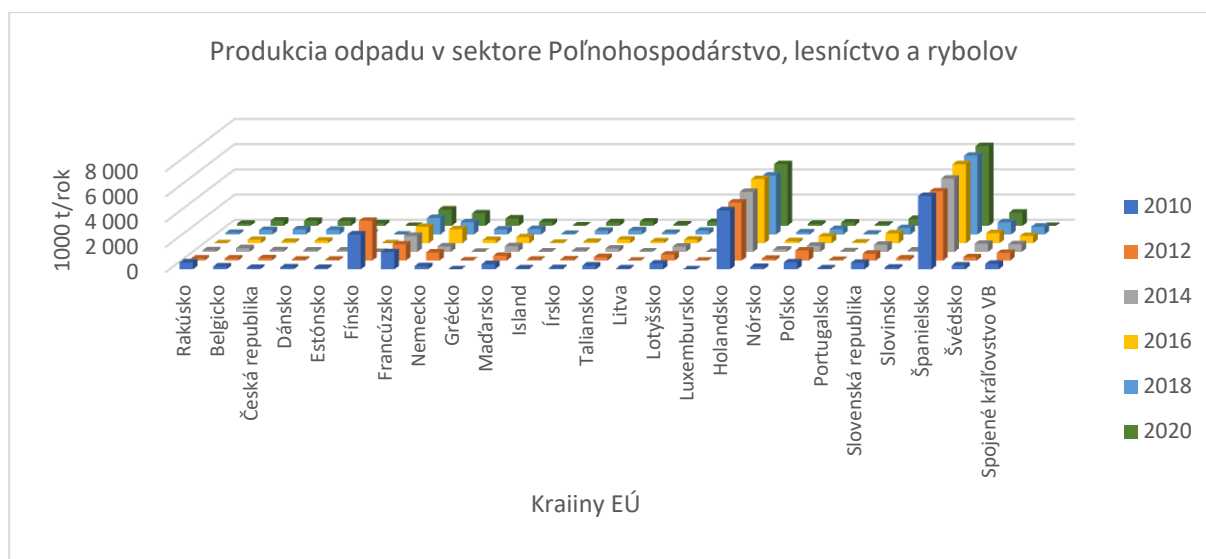
Ďalšou špecifickou oblasťou je sektor Vodárne, kanalizácie, odpadové hospodárstvo. Celkovo sa v tomto sektore v sledovanom období rokov 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 a 2020 vyprodukovalo 137 408 tis. ton z celkového množstva primárnych odpadov. Najviac primárneho odpadu v súvislosti so sledovaným sektorom vzniká vo Francúzsku, a to 4 271 tis. ton v roku 2010; 4 101 tis. ton v roku 2012; 5 900 tis. ton v roku 2014; 5 614 tis. ton v roku 2016; 6 135 tis. ton v roku 2018; a 5 549 tis. ton v roku 2020 (viď Obr. 4). Krajiny ako Taliansko (5 671 tis. ton v roku 2012), Belgicko (2 417 tis. ton v roku 2010), Španielsko (2 096 tis. ton v roku 2018) a Nemecko (2 123 tis. ton v roku 2020) produkujú najviac primárneho odpadu v rámci krajín členských štátov EÚ.



Obr. 4. Tvorba odpadu v sektore Vodárne, kanalizácie a odpadové hospodárstvo (vlastné spracovanie na základe OECD, 2023)

Ďalšou špecifickou oblasťou je sektor poľnohospodárstva, lesníctva a rybolovu. Celkovo tento sektor vyprodukoval v sledovanom období rokov 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 a 2020 114 256 tis. ton celkového množstva primárneho odpadu. Najviac primárneho odpadu v súvislosti s poľnohospodárskym, lesníckym a rybárskym sektorom vzniká v Španielsku, a to 5 815 tis. ton v roku 2010; 5 495 tis. ton v roku 2012; 5 812 tis. ton v roku 2014; 6 267 tis. ton v roku 2016; 6 254 tis. ton v roku 2018; a 6 326 tis. ton v roku 2020. Krajiny ako Holandsko (5 085 tis. ton v roku 2016), Fínsko (3 158 tis. ton v roku 2012) a

Francúzsko (1 364 tis. ton v roku 2010) produkujú najviac primárneho odpadu v rámci krajín členských štátov EÚ (vid' Obr. 5).

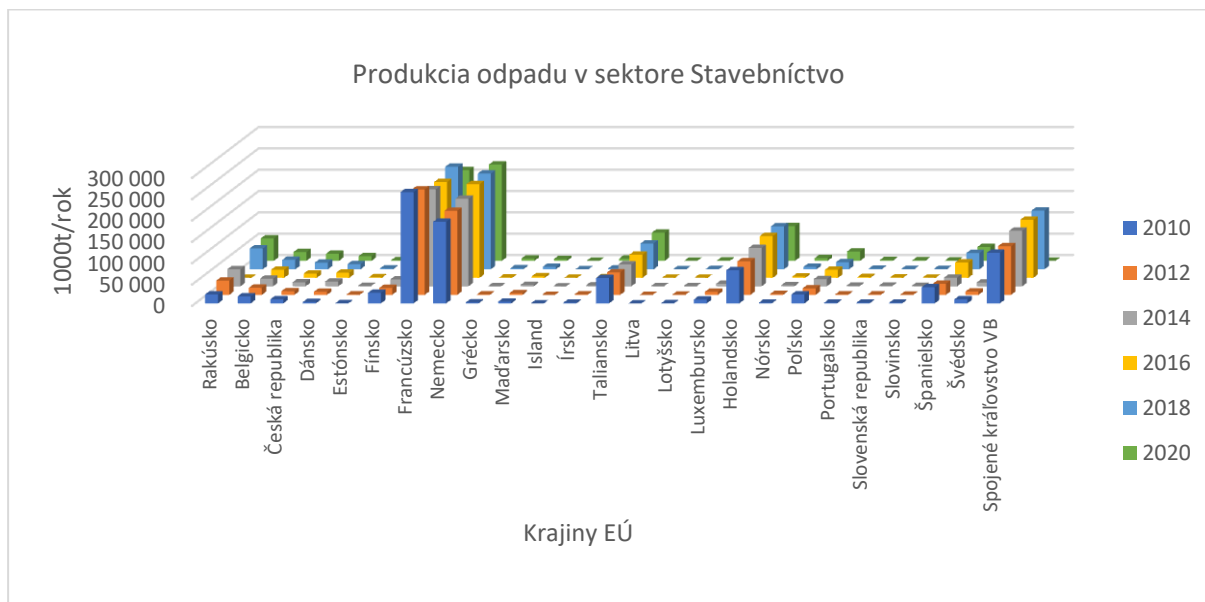


Obr. 5. Tvorba odpadu v sektore Poľnohospodárstvo, lesníctvo a rybolov (vlastné spracovanie na základe OECD, 2023)

Stavebníctvo je veľmi špecifickou oblasťou, keďže zamestnáva množstvo ľudí a výrazne sa podieľa na tvorbe HDP, zároveň zohráva mimoriadne dôležitú úlohu z hľadiska riešenia klimatických zmien. Navyše ide o sektor, ktorý v súvislosti s obehovým hospodárstvom predstavuje obrovský potenciál, keďže ide o jednu z „prvých lastovičiek“, ktoré sa v súvislosti s touto oblasťou spomínajú. Celkovo sektor Stavebníctvo vyprodukoval v sledovanom období rokov 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 a 2020 5 227 844 tis. ton z celkového množstva primárneho odpadu. V súvislosti so stavebným sektorom sa vyprodukuje vo Francúzsku 260 697 tis. ton v roku 2010; 246 702 tis. ton v roku 2012; 227 605 tis. ton v roku 2014; 224 354 tis. ton v roku 2016; 240 206 tis. ton v roku 2018; a 212 731 tis. ton v roku 2020.

Krajiny ako Nemecko (225 408 tis. ton v roku 2020), Spojené kráľovstvo (137 739 tis. ton v roku 2018) a Holandsko (100 677 tis. ton v roku 2018) produkujú najviac primárneho odpadu v rámci krajín členských štátov EÚ (vid' Obr. 6).

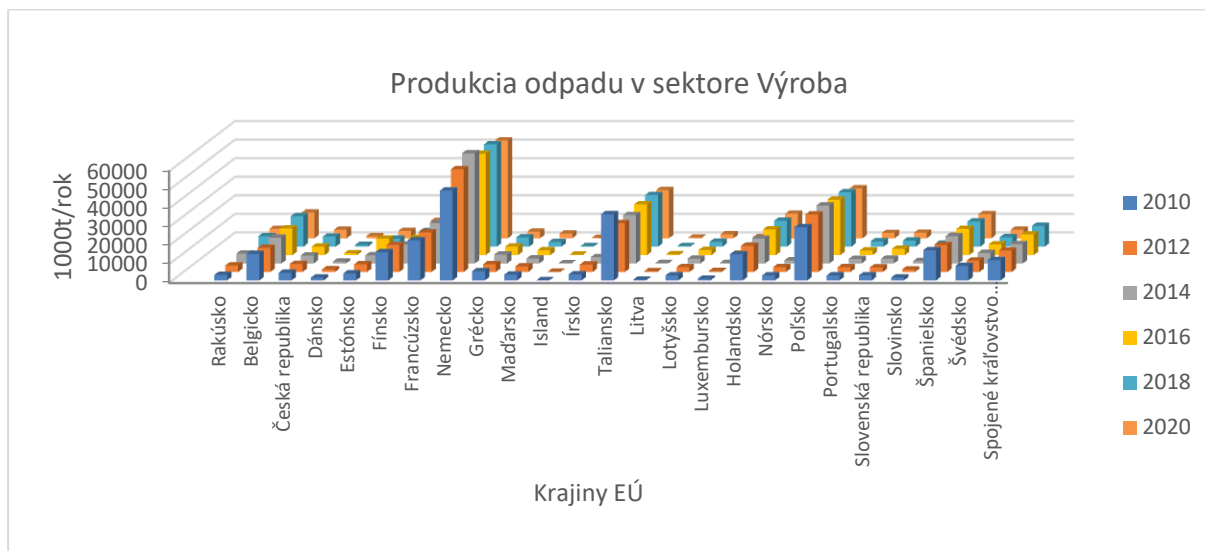




Obr. 6. Tvorba odpadu v sektore Stavebníctvo (vlastné spracovanie na základe OECD, 2023)

Ďalšou špecifickou oblasťou je Výrobný sektor. Celkovo sektor Výrobný priemysel vyprodukoval v sledovanom období rokov 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 a 2020 z celkového množstva 1 438 584 tis. primárneho odpadu. V súvislosti s výrobným sektorom sa v Nemecku vyprodukuje nasledovne 48 294 tis. ton v roku 2010; 55 282 tis. ton v roku 2012; 59 279 tis. ton v roku 2014; 54 475 tis. ton v roku 2016; 55 059 tis. ton v roku 2018; a 52 663 tis. ton v roku 2020.

Krajiny ako Taliansko (35 583 tis. ton v roku 2010), Poľsko (31 262 tis. ton v roku 2014), Francúzsko (22 357 tis. ton v roku 2018) a Holandsko (14 065 tis. ton v roku 2014) produkujú najviac primárneho odpadu v rámci krajín členských štátov EÚ. To je zároveň oblasť, kde Slovensko vykazuje najvyššie hodnoty, 2 643 tis. ton v roku 2010; 2 485 tis. ton v roku 2012; 2 568 tis. ton v roku 2014; 3 379 tis. ton v roku 2016; 3 355 tis. ton v roku 2018 a 3 008 tis. ton v roku 2020 (vid' Obr. 7).



Obr. 7. Tvorba odpadu v sektore Výroba (vlastné spracovanie na základe OECD, 2023)

Výrobný sektor pozostáva z niekoľkých častí: Výroba potravinárskych výrobkov, nápojov a tabakových výrobkov; Výroba textílií, odevov, kože a podobných výrobkov; Výroba dreva a výrobkov z dreva a korku okrem nábytku, výroba predmetov zo slamy a prútia; Výroba papiera a papierových výrobkov, tlač a reprodukcia nahratých médií; Výroba koksu a rafinovaných ropných produktov; Výroba chemických, farmaceutických, gumených a plastových výrobkov; Výroba ostatných nekovových minerálnych výrobkov; Výroba základných kovov a kovových konštrukcií, výroba strojov a zariadení, nábytku, šperkov, hudobných nástrojov, hračiek, oprava a inštalácia strojov a zariadení; Výroba základných kovov, ktorá obsahuje:

- Výroba základných kovov a kovových konštrukcií, okrem strojov a zariadení,
- Výroba kovových konštrukcií, počítačových, elektronických a optických výrobkov, elektrických zariadení, strojov a zariadení,
- Výroba počítačových, elektronických a optických výrobkov, elektrických zariadení, motorových vozidiel a iných dopravných prostriedkov,
- Výroba motorových vozidiel, iných dopravných prostriedkov, nábytku, iná výroba, opravy a montáž strojov a zariadení,
- Výroba nábytku, šperkov, hudobných nástrojov, hračiek, oprava a inštalácia strojov a zariadení.

Z bližšej analýzy tohto odvetvia je zrejmé, že oblasťou s najväčším producentom primárnych odpadov je Výroba chemických, farmaceutických, gumených a plastových výrobkov, ktorá v sledovanom období rokov 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 a 2020 vyprodukovali 323 178 tisíc ton celkového množstva primárneho odpadu, pričom najviac krajiny ako Nemecko, Taliansko a Poľsko.

Druhé miesto patrí oblasti Výroba potravinárskych výrobkov, nápojov a tabakových výrobkov, čo je obrovský paradox, najmä vzhľadom na to, že aj dnes mnohé oblasti vo svete bojujú s hladom. V rámci tejto oblasti bolo vyprodukovaných 237 097 tis. ton celkového množstva primárnych odpadov v sledovanom období rokov 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 a 2020. Krajiny, ktoré medzi najväčších producentov primárnych odpadov v tejto oblasti patria Taliansko, Holandsko a Poľsko.

Tretie miesto patrí oblasti Výroba papiera a papierových výrobkov, tlač a rozmnožovanie záznamových médií. V rámci tejto oblasti bolo vyprodukovaných 131 304 tis. ton celkového množstva primárnych odpadov v sledovanom období rokov 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 a 2020. Krajiny, ktoré medzi najväčších producentov primárnych odpadov v tejto oblasti patria Fínsko, Švédsko a Nemecko.

Musíme však upozorniť, že za oblasť Výroba základných kovov neboli k dispozícii kompletne údaje.

Z prevedenej analýzy možno vidieť, že sledovaná oblasť produkcie priemyselných odpadov predstavuje obrovskú príležitosť pre oblasť obehového hospodárstva. Všetky krajiny vrátane Slovenska sa snažia dosiahnuť stanovené ciele v tejto oblasti prostredníctvom mnohých nástrojov a strategických dokumentov. Čo sa týka Slovenskej republiky, najväčšou ambíciou SR je prejsť na obehové hospodárstvo, čo je zakotvené aj v Programovom vyhlásení vlády SR a vo viacerých strategických dokumentoch. Jedným z hlavných dokumentov je Stratégia environmentálnej politiky SR do roku 2030 „Zelené Slovensko“, ktorý obsahuje ciele a opatrenia zamerané na zelené a obehové hospodárstvo. Sú tu však aj záväzky do roku 2030, kde sa Slovensko zaviazalo zabezpečiť aspoň 70 % z celkovej hodnoty verejného obstarávania zeleným verejným obstarávaním; zvýšiť podporu zelených inovácií, vedy a výskumu; alebo zakázať likvidáciu potravinového odpadu pre supermarkety. Nemožno opomenúť ani ďalšie strategické dokumenty ako: Stratégia nízkouhlíkového rozvoja SR do roku 2030 s výhľadom do roku 2050, aktualizovaná Stratégia adaptácie SR na zmenu klímy;

Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 - 2030, Stratégia hospodárskej politiky SR do roku 2030 a Strategický plán rozvoja dopravy SR do roku 2030. V procese prípravy je viacero ďalších dokumentov strategického charakteru. Zároveň je čoraz dôležitejšie uplatňovanie dobrovoľných nástrojov environmentálnej politiky (environmentálne označovanie výrobkov, zelené verejné obstarávanie), či príprava nového Národného programu zeleného verejného obstarávania do roku 2030 (minzp.sk, 2022).

Ďalším dôležitým krokom bolo vytvorenie Rady vlády pre Európsky zelený dohovor, ktorej hlavným cieľom je zvyšovať informovanosť, informovanosť a vzdelávanie verejnosti (minzp.sk, 2022). K podpore obehového hospodárstva na Slovensku významne prispieva aj Slovenská agentúra životného prostredia, ktorá prevádzkuje a spravuje informačnú platformu Zelená ekonomika, ktorá prináša novinky v odbore.

## ZÁVER

Ako možno vidieť z prevedenej analýzy, jednotlivé sektory produkujú obrovské množstvá odpadu, čo je na jednej strane negatívom, no na druhej strane z pohľadu obehového hospodárstva je táto skutočnosť aj veľkou príležitosťou. Najmä ak vezmeme do úvahy, že neustále napredujú nové technológie a prístupy, ktoré môžu byť pre túto oblasť mimoriadne prospešné. Tiež ak vieme, že pre EÚ, ktorá je závislá na dovoze surovín, je obzvlášť dôležité získavanie druhotných surovín. Tieto skutočnosti možno zároveň podčiarknuť aj tým, že veľmi veľký podiel materiálových tokov v ekonomike nie je možné recyklovať.

Niektoré riešenia môžu vyžadovať zvýšenú mieru recyklácie, rozsiahlejšie techniky predúpravy pred samotným procesom recyklácie, aby sa dosiahla požadovaná kvalita recyklovaného produktu. To povedie k zvýšeniu množstva zvyškového odpadu z predúpravy, ako sú vedľajšie produkty z recyklácie, kontaminované rôznymi vysokovýhrevnými látkami, alebo s potenciálom znečistenia ovzdušia. Zároveň však bude potrebné rešpektovať a plniť ciele znižovania skládok. Pragmatický prístup k nakladaniu so zvyškovým odpadom a dostupnosť zariadení na energetické využitie odpadu je preto nevyhnutným predpokladom na splnenie ambiciózných cieľov nového akčného plánu EÚ pre obehové hospodárstvo.

Napriek enormnému úsiliu Slovenska priblížiť sa v oblasti obehového hospodárstva ostatným krajinám EÚ vidíme, že mnohé indikátory monitorovacieho rámca ho dávajú na chvost. Zároveň sa nám medziročne nedarí naplňať stanovené ciele v mnohých oblastiach obehového hospodárstva, a to aj napriek postupnej transpozícii smerníc EÚ do našej legislatívy. Na

dosiahnutie cieľov v oblasti obehového hospodárstva bude jednoznačne potrebné pripraviť samostatný strategický dokument prechodu slovenskej ekonomiky na obehovú ekonomiku, ktorý zodpovedá úsiliu ostatných členských štátov a vývoju témy na Európskej úrovni.

To si zase vyžiada hľadanie možností v nových príležitostiach prostredníctvom malých finančných stimulov v projektových výzvach cez vedu a výskum. Sú to možnosti v podobe nových materiálov, spôsobov úpravy či návratu materiálov na začiatok ich životného cyklu bez zbytočného vzniku odpadu. Práve odpad, ktorý tvorí veľkú časť tejto problematiky a našej analýzy, je často „pokladom“, ktorý ukrýva nevyužité a vzácne materiály. Tento prístup zároveň predpokladá aj synergický efekt v podobe vytvárania dodatočných pracovných miest, ktoré by v tejto súvislosti mohli vzniknúť.

Stanovené ciele ako spoločný cieľ EÚ pre recykláciu 65 % komunálneho odpadu do roku 2035; spoločný cieľ EÚ recyklovať 70 % odpadu z obalov do roku 2030; a záväzný cieľ obmedziť skládkovanie na maximálne 10 % komunálneho odpadu do roku 2035 sú realitou. Ich dosiahnutie si vyžaduje nové prístupy, ako aj inovatívne riešenia v tejto oblasti. Najmä ak vezmeme do úvahy

severské krajiny (Estónsko, Fínsko, Švédsko), alebo Luxembursko, ktoré vyprodukovali viac ako 10 000 kg primárneho odpadu na obyvateľa.

## 9. ŠPECIFICKÉ UKAZOVATELE SEKTORA ENERGETIKA, PLYN, ELEKTRINA

### Abstrakt

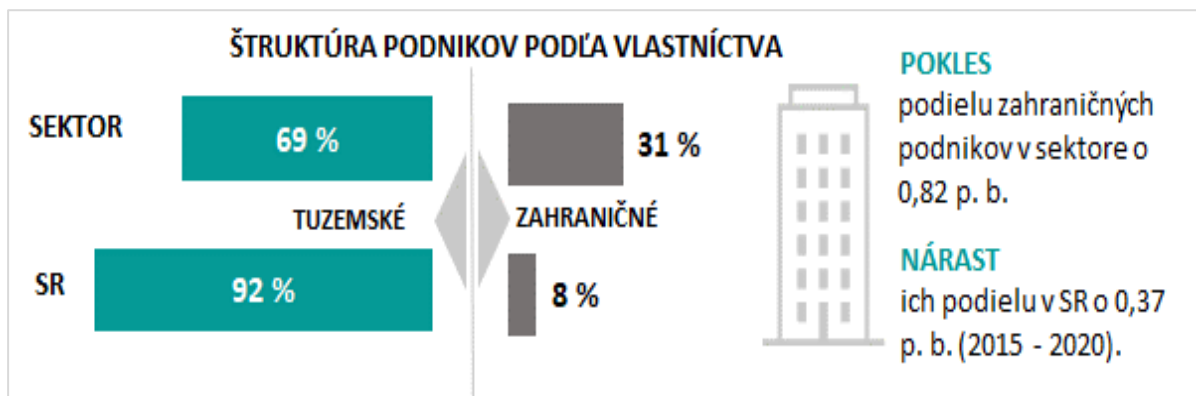
Sektor energetika, plyn, elektrina tvorí na HDP Slovenskej republiky podiel cca 4 %. Patrí preto medzi top sektory s najvyšším príspevkom k tvorbe HDP v národnom hospodárstve. Pre prípravu budúcich kvalifikovaných absolventov je preto nevyhnutné prepájať trh práce a vzdelávací systém. Cieľom príspevku je predstaviť výstupy národného projektu Sektorovo riadenými inováciami k efektívnemu trhu práce a vyhodnotiť kľúčové ukazovatele týkajúce sa sektora. Pre túto časť štúdie je sektor energetika, plyn, elektrina definovaný podľa prevažujúcej ekonomickej činnosti a sú do neho zahrnuté podniky pôsobiace v divízii SK NACE Rev. 2: 35 Dodávka elektriny, plynu, pary a studeného vzduchu.

### Stručný popis riešenej problematiky

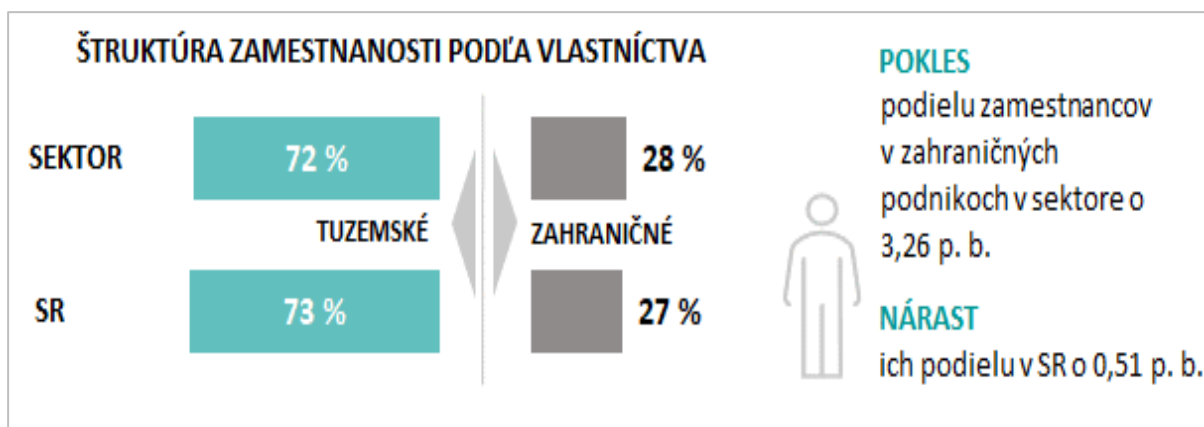
Národný projekt Sektorovo riadenými inováciami k efektívnemu trhu práce (NP SRI), realizovaný pod gesciou Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR v období rokov 2019-2022 vytvára priestor pre prenášanie požiadaviek trhu práce (zamestnávateľov) do vzdelávacieho systému s cieľom pripravovať kvalifikovanú pracovnú silu. Významnú úlohu tu zohrávajú sektorové rady zriadené v zmysle § 35 b) zákona č. 5/2004 o službách zamestnanosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, ktoré sú dobrovoľné nezávislé profesijné a odborné združenie zástupcov zamestnávateľov, sociálnych partnerov, asociácií, vzdelávacích a ďalších organizácií, orgánov štátnej správy a územnej samosprávy v SR. Jedným z dôležitých výsledkov činnosti sektorových rád je tvorba sektorových analýz a najmä stratégie rozvoja ľudských zdrojov pre jednotlivé sektory. Takým je aj sektor pre energetiku, plyn a elektrinu. Hlavným zámerom je na základe hĺbkovej vnútornej a vonkajšej analýzy zadefinovať aktuálny stav z hľadiska ľudských zdrojov a postavenia sektora v národnom hospodárstve. V nadväznosti na tieto zistenia výstupy národného projektu SRI príspevok poskytuje pohľad na predikciu budúceho vývoja ľudských zdrojov v odvetví do roku 2030. Poukazuje pri tom na očakávaný vývoj z hľadiska počtu potrebných zamestnancov a vyhodnocuje viaceré dôležité ekonomické ukazovatele aj z pohľadu previazanosti sektora na zahraničný trh.

## Vyhodnotenie špecifických ukazovateľov v sektore energetiky, plynu a elektriny

V sektore dominujú tuzemské podniky s 69 %-ným zastúpením a 72 %-ným podielom na zamestnanosti sektora. Zahraničné spoločnosti ponúkajú o 10 % vyššie mzdy (2 048 EUR) pre svojich zamestnancov ako tuzemské a majú nižšiu produktivitu práce o 15 % (161 tis. EUR za rok na pracujúceho). Ich podiel na celkovej tvorbe HDP sektora predstavuje 25 %.



Zdroj: spracovanie TREXIMA Bratislava, Register organizácií a vlastníctvo podniku

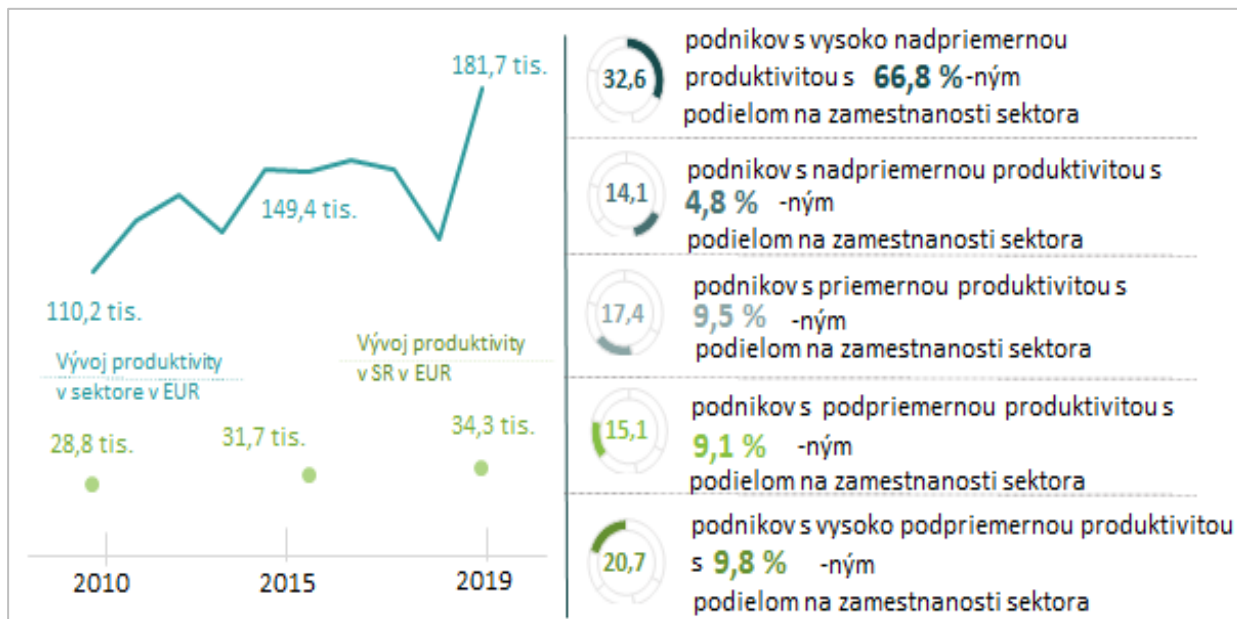


Zdroj: spracovanie TREXIMA Bratislava, Register organizácií, vlastníctvo podnikov a počet zamestnancov podľa konceptu ESA2010.

V sektore energetika, plyn, elektrina je 4-krát vyššia produktivita práce ako v SR a má najvyššiu produktivitu práce spomedzi sektorov. V horizonte rokov 2010 – 2019 došlo v sektore k nárastu produktivity práce o 65 %. Na tomto zvýšení produktivity práce sa podieľalo zvýšenie pridanej hodnoty o 2 % a súčasné zníženie počtu pracujúcich o 15 %. V



sektore má 33 % podnikov vysoko nadpriemernú produktivitu, ktoré zamestnávajú 67 % zamestnancov sektora.

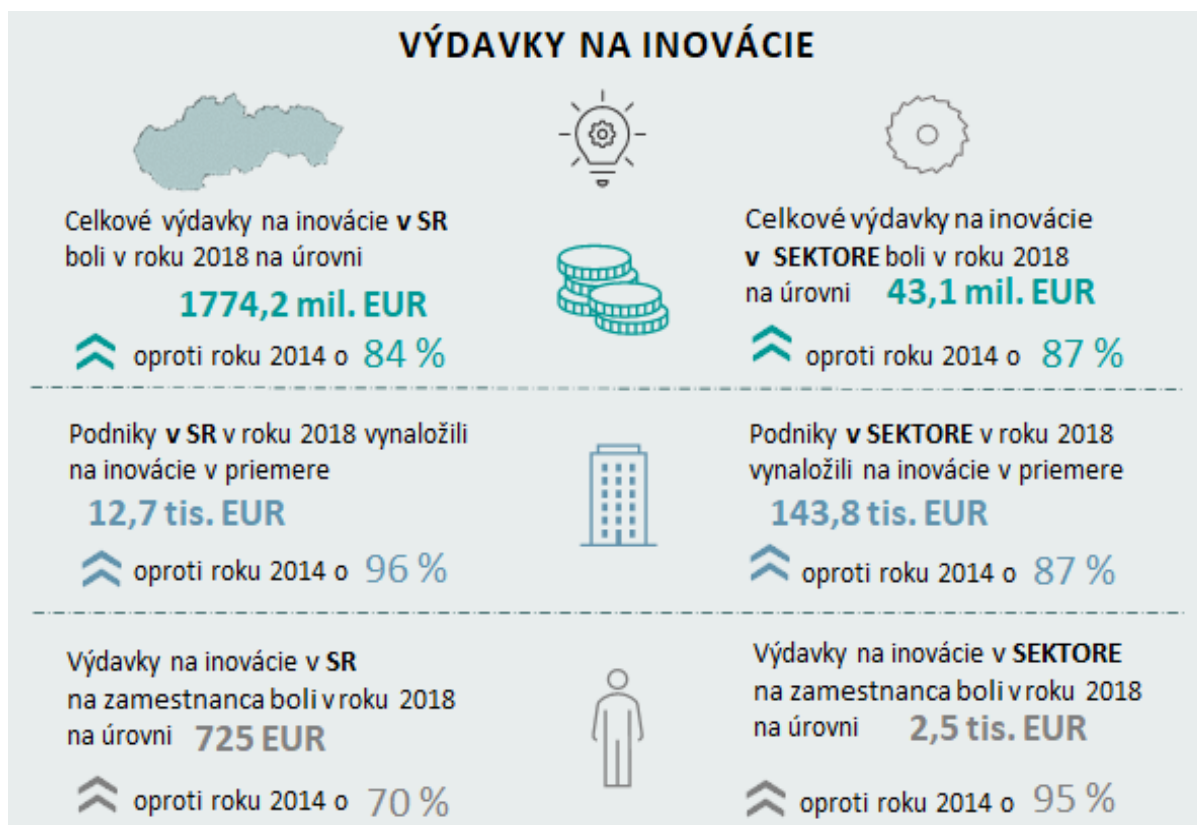


*Zdroj: spracovanie TREXIMA Bratislava, zdrojom údajov k pridanej hodnote a počtu pracujúcich sú Národné účty.*

Produktivita práce je počítaná na pracujúceho, nie na zamestnanca.

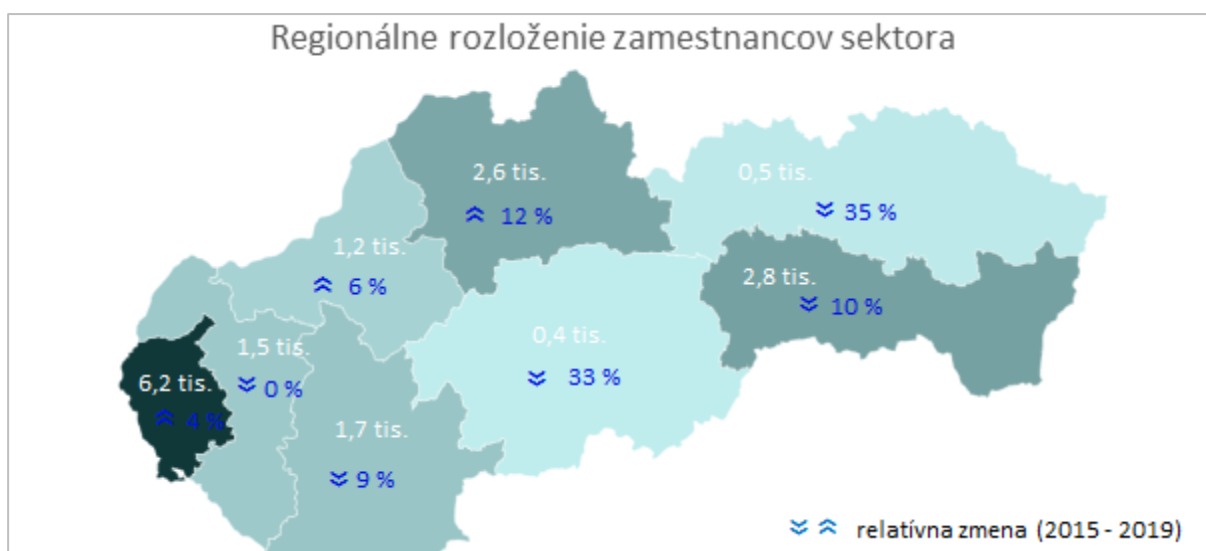
Sektor investuje do inovácií v priemere 143,8 tis. EUR na podnik, čo je 11-krát viac ako je národný priemer. Celkovo sa sektor podieľa 2 %-ami na celkových výdavkoch do inovácií v SR.

## VÝDAVKY NA INOVÁCIE



Zdroj: spracovanie TREXIMA Bratislava, zdrojom údajov je ŠÚ SR

V Bratislavskom kraji pracuje až 36 % zamestnancov sektora, kde má sektor 1 % podiel na celkovej zamestnanosti kraja. Spolu s Košickým a Žilinským krajom tvoria spolu 66 % zamestnanosti sektora. Sektor energetika, plyn, elektrina sa najrýchlejšie rozvíja v Žilinskom kraji, kde za posledných 5 rokov vzrástol počet zamestnancov o 12 %. Najnižší počet zamestnancov sektora je v Banskobystrickom kraji.

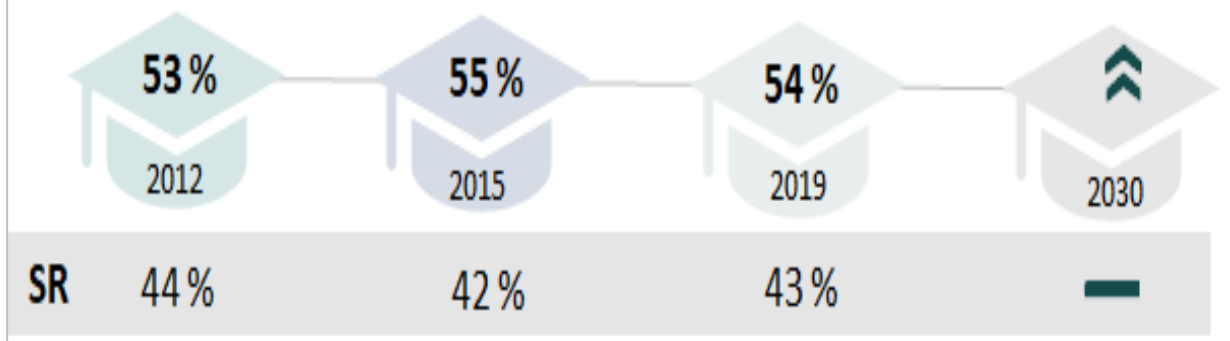


*Zdroj: spracovanie TREXIMA Bratislava, zdrojom sú dopočítané údaje zo Štvrťročného výkazu o cene práce ISCP (MPSVR SR) 1-04 na úroveň zamestnanosti ESA2010.*

V sektore je nadpriemerný podiel pracovných miest s potrebou vysokej kvalifikácie. Z celkového počtu pracovných miest v sektore tvoria 30 % manažérske pozície a pozície pre špecialistov. Ich podiel za posledných 10 rokov vzrástol o 9 p. b. Najviac zamestnancov pracuje v hlavných triedach zamestnaní 3 Technici a odborní pracovníci a 2 Špecialisti, ktoré spolu majú 56 %-ný podiel na celkovej zamestnanosti sektora. Pri porovnaní s rokom 2010 sa najvýraznejšie zvýšil počet zamestnancov v hlavnej triede zamestnaní 2 Špecialisti, kde bol zaznamenaný nárast o 38 %. Najvýraznejší pokles v počte zamestnancov zaznamenáva hlavná trieda zamestnaní 8 Operátori a montéri strojov a zariadení, kde za posledných 10 rokov poklesol počet zamestnancov o 78 %.

Podiel vysokoškolsky vzdelaných zamestnancov v sektore rastie. Za 8 rokov vzrástol ich podiel o 2 p. b. na súčasných 54 %. Sektor tak patrí medzi 29 % sektorov s najvyšším podielom vysokoškolsky vzdelaných zamestnancov.

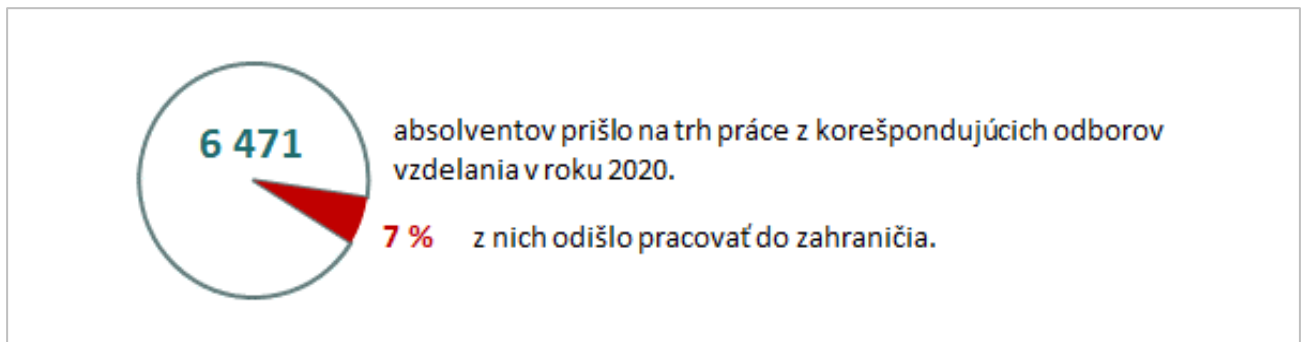
## PODIEL ZAMESTNANCOV S VYSOKOŠKOLSKÝM VZDELANÍM BUDE RÁŠŤ.



Zdroj: spracovanie TREXIMA Bratislava, Zdrojom sú dopočítané údaje zo Štvrťročného výkazu o cene práce ISCP (MPSVR SR) 1-04 na úrovni zamestnanosti ESA2010.

V roku 2020 prišlo na trh práce 6,5 tisíc absolventov z korešpondujúcich odborov vzdelania k sektorovým zamestnaniam a 7 % z nich odišlo za prácou do zahraničia.

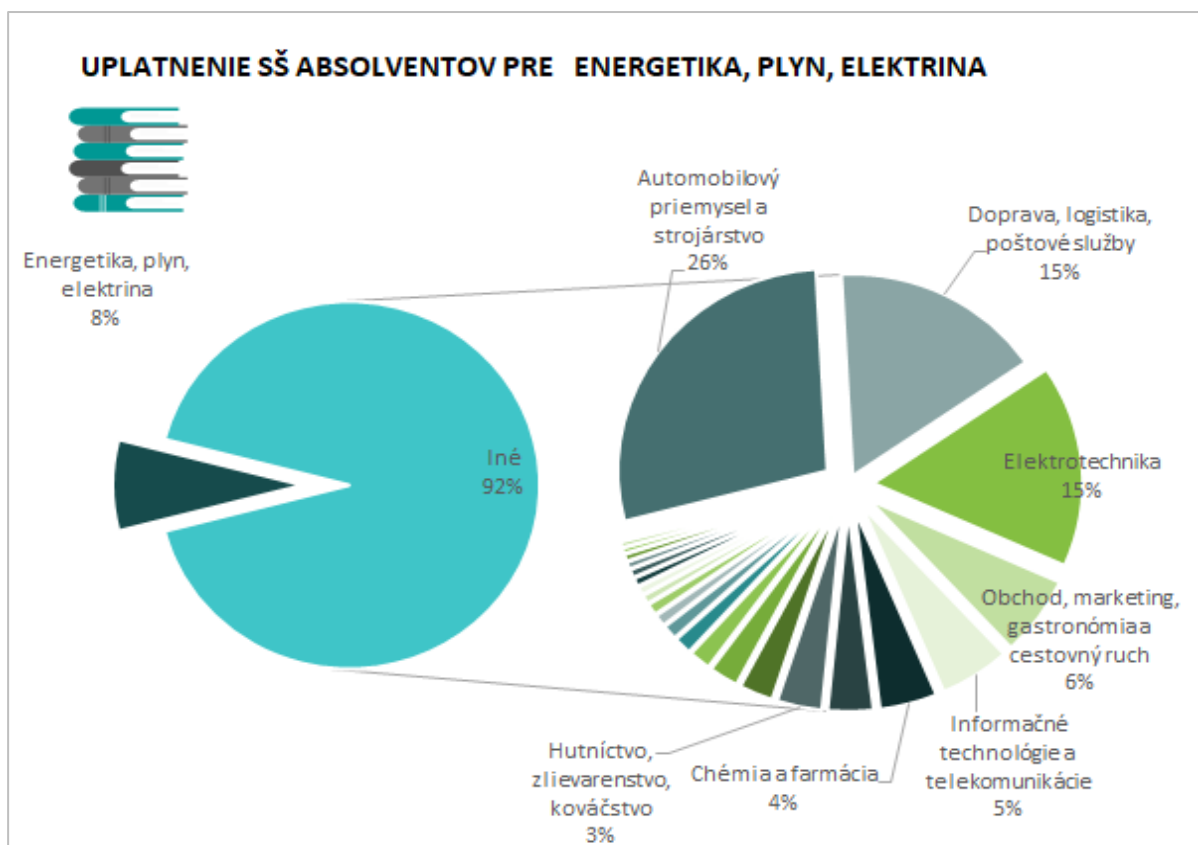
V sektore nie je výrazný únik mozgov do zahraničia. Celkovo v SR 9 % absolventov odišlo do zahraničia.



Zdroj: spracovanie TREXIMA Bratislava, zdrojom sú údaje pochádzajúce z CVTI, uplatnenie.sk a modelov TREXIMA Bratislava.

Z celkového počtu absolventov prichádzajúcich na trh práce pre sektor energetika, plyn, elektrina sa 7 % uplatňuje v tomto sektore a zvyšných 93 % si nachádza zamestnanie v iných sektoroch (definované podľa sektorových zamestnaní). Pri stredoškolských absolventoch sa uplatňuje v sektore 8 % a pri vysokoškolských absolventoch 4 %. Hlavnými sektormi (mimo tohto sektora) využívajúcimi absolventov pre sektor energetika, plyn, elektrina sú pri vysokoškolákoch administratíva, ekonomika,

manažment (28 %) a informačné technológie a telekomunikácie (14 %) a stredoškólákocho automobilový priemysel a strojárstvo (26 %) a doprava, logistika, poštové služby (15 %).



Zdroj: spracovanie TREXIMA Bratislava, zdrojom sú določítané údaje zo Štvrťročného výkazu o cene práce ISCP (MPSVR SR) 1-04 na úroveň zamestnanosti ESA2010.

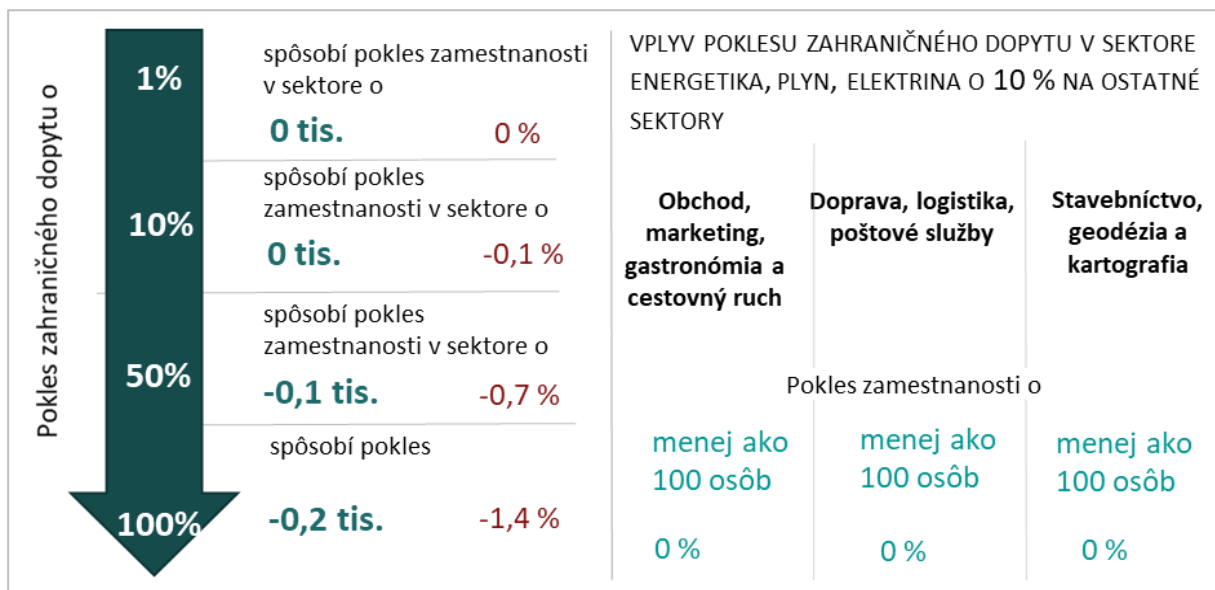
Absolventov nie je možné jednoznačne priradiť podľa divízií ekonomických činností, preto sú identifikovaní podľa garantovaných zamestnaní sektorovou radou.

Zamestnanosť sektora energetika, plyn, elektrina závisí od dopytu po tovaroch a službách nielen tohto sektora, ale aj zahraničia a ostatných sektorov. Pokles finálneho zahraničného dopytu po tuzemských produktoch sektora o 10 % spôsobí pokles zamestnanosti v sektore o 0,1 %, čo predstavuje pokles o menej ako tisíc zamestnancov.

Graf vyjadruje pokles zamestnanosti v súvislosti s poklesom finálneho dopytu v zahraničí. To znamená pokles súvisiaci s poklesom dopytu po finálnych tovaroch a službách. Zahraničie však dopytuje produkty sektora aj na medzispotrebu, teda ako vstupy do ďalšej výroby. Ak aj táto klesne o 10 %, tak to bude znamenať pokles zamestnanosti o ďalších menej ako tisíc zamestnancov v sektore (o ďalšie 0,1 %). V hypotetickom scenári, ak by poklesol zahraničný dopyt po produkcii sektora úplne na nulu, tak by to znamenalo pokles zamestnanosti takmer o 0,5 tisíc osôb (0,2 tisíc v dôsledku poklesu

finálneho dopytu a 0,2 tisíc v dôsledku poklesu dopytu po tovaroch a službách, ktoré sú vstupom pre ďalšiu výrobu).

Vo všeobecnosti patrí energetika, plyn, elektrina medzi sektory s najmenším vplyvom zahraničia na zamestnanosť.



Zdroj: spracovanie TREXIMA Bratislava, zdrojom je medzinárodný input - output model vyvinutý spoločnosťou TREXIMA Bratislava.

Pri poklese zahraničného dopytu sa uvažuje s poklesom finálneho dopytu.

### Ludské zdroje v sektore energetiky, plynu a elektriny

Energetika mala v roku 2021 4 %-ný podiel na tvorbe HDP v SR a tento podiel z dlhodobého pohľadu mierne rastie. SR patrí medzi top tri krajiny v EÚ s najvyšším podielom tohto sektora na celkovom HDP.

Najvýznamnejšími spoločnosťami sú Eustream, a. s. a Slovenské elektrárne, a. s., ktoré spolu tvoria 42 % celkového HDP v sektore. Podniky v energetike patria medzi najziskovejšie na Slovensku vôbec. Z celkového počtu 18 tisíc pracujúcich v sektore tvoria takmer 100 % zamestnanci v podnikoch a menej ako 1 % tvoria fyzické osoby – podnikatelia. Zaujímavosťou je, že sektor je jedným s najvyšším podielom mužov. V sektore je nadpriemerný podiel pracovných miest s potrebou vysokej kvalifikácie. Z celkového počtu pracovných miest v sektore tvoria 30 % manažérske pozície a pozície pre špecialistov.

---

Zborník autorsky zostavili a korepetovali:

vedúci autor/zostaviteľ:

Odborný mentor:

spoluautori/zostavitelia:

Ing. Tomáš Novotný, Ph.D., DBA, MBA

Prof. Ing. Peter Tauš, PhD.

Ing. Štefan Karabáč, PhD.

Ing. Róbert Kati, PgDip.

Ing. Bc. Simona Novotná

Ing. Katarína Koporová, MBA

Mgr. Ivan Kubek

## 3 x E: ENERGETIKA EKOLÓGIA EKONOMIKA



Vydal: Národný energetický klaster NEK, Bratislava, v roku 2024

Náklad: 50 ks, interná odborná publikácia

Vyhotovené a distribuované na nosiči elektronickej formy.

Rozsah: 12,33 AH textov abstraktov a prezentácií ISBN 978-80-973571-9-1 EAN 9788097357191

EAN 9788097357191

