

# SLOVENSKÁ ŠTATISTIKA a DEMOGRAFIA

SLOVAK STATISTICS  
and DEMOGRAPHY

3/2021

ročník/volume 31

Recenzovaný vedecký časopis so zameraním na prezentáciu moderných štatistických a demografických metód a postupov.

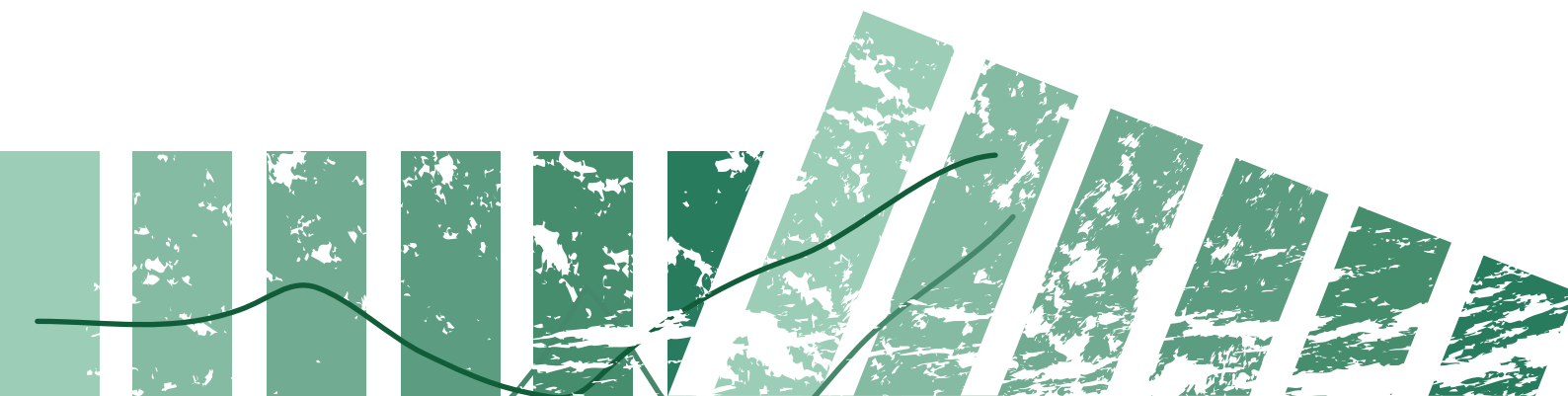
Scientific peer-reviewed journal focusing on the presentation of modern statistical and demographic methods and procedures.

Článok/Article: 5

Typ článku/Type of article: vedecký článok/scientific article

Strany/Pages: 72 – 93

Dátum vydania/Publication date: 15. júl 2021/July 15, 2021



**Janka SZEMESOVÁ, Marcel ZEMKO, Martin PETRÁŠ**  
**Slovenský hydrometeorologický ústav**

**Boris FRANKOVIČ**  
**Štatistický úrad Slovenskej republiky**

## **VYHODNOTENIE ŠTATISTICKÉHO ZISŤOVANIA O SPAĽOVACÍCH ZARIADENIACH A SPOTREBE PALÍV V DOMÁCNOSTIACH**

### **ASSESSMENT OF THE STATISTICAL SURVEY ON HEATING SYSTEMS AND FUELS CONSUMPTION IN HOUSEHOLDS**

#### **ABSTRAKT**

Sektor domácností je kľúčová kategória<sup>1</sup> z hľadiska produkcie emisií do ovzdušia na Slovensku a predstavuje približne 10 % podiel na celkových emisiách skleníkových plynov (v rámci sektora energetika – spaľovanie palív je podiel domácností približne 30 %). Medzi najvýznamnejšie kľúčové kategórie emisií skleníkových plynov na Slovensku patrí výroba elektriny a tepla, výroba ocele a železa, výroba cementu a vápna a cestná doprava. Energetická spotreba v domácnostiach sa bilancuje podľa jednotlivých typov palív a to hlavne podľa zemného plynu (plynné palivá), pevných palív (uhlie) a biomasy (hlavne palivového dreva). Zatiaľ čo údaje za plynné palivá a ich spotrebu sú medziročne konzistentné a presné vďaka dostupnosti štatistiky, ktorú vedú a poskytujú dodávatelia zemného plynu, spotreba pevných palív a biomasy (hlavne palivového dreva) nie je k dispozícii a takýto priamy zdroj údajov chýba.

V dôsledku nepresností a nekonzistentností, ktoré boli zaznamenané v predchádzajúcich rokoch medzi údajmi hlásenými Slovenským hydrometeorologickým ústavom (údaje dostupné v databáze stacionárnych [1] zdrojov znečisťovania ovzdušia – Národného emisného informačného systému [NEIS]) a Štatistickým úradom SR, experti z oboch inštitúcií sa rozhodli zlepšiť a zharmonizovať poskytované údaje ohľadom energetickej bilancii domácností s individuálnym vykurovaním.

V roku 2017 prebehlo prvé pilotné štatistické zisťovanie v domácnostiach v rámci projektového grantu podporeného Eurostatom s názvom „Zlepšenie kvality účtov emisií do ovzdušia a rozšírenie poskytovaných časových radov“. Výsledky projektu boli publikované a prezentované na viacerých podujatiach, napríklad na medzinárodnej konferencii Ochrana ovzdušia, ktorá sa konala vo Vysokých Tatrách v dňoch 11. až 13. novembra 2019.

Spolupráca so Štatistickým úradom SR pokračovala a vyústila do druhého rozsiahlejšieho štatistického zisťovania na dvojnásobnej vzorke domov v roku 2019. Táto aktivita s pomocou zainteresovaných inštitúcií a organizácií potvrdila pôvodné výsledky a zlepšila informácie o spotrebe dreva v domácnostiach.

Článok sumarizuje výsledky štatistického zisťovania z roku 2019 a porovnáva ich s výsledkami získanými v pilotnom zisťovaní v roku 2017.

---

<sup>1</sup> Kľúčová kategória definovaná podľa metodiky 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, kapitola 4: Methodological Choice and Identification of Key Categories: Kľúčová kategória je kategória prioritizovaná v národnom inventarizačnom systéme na základe významného vplyvu na národný sumár emisií skleníkových plynov v zmysle absolútnej úrovne, v trende alebo z hľadiska jej neurčitosti. Pojem kľúčová kategória sa používa na zdroje aj záchyty emisií skleníkových plynov. Kľúčové kategórie boli identifikované metodikou Approach 1 použitím 95 % kumulatívnej hranice pri zostupnom trende zoradených kategórií. Pre bližšiu informáciu pozri [9] Annex 1.

## ABSTRACT

Residential sector is key category<sup>2</sup> in terms of air emissions in Slovakia and represents approximately 10% of the total greenhouse gas emissions in Slovakia (within the energy sector-fuels combustion, the share of households is approximately 30%). The most important key categories of greenhouse gas emissions in Slovakia include the electricity and heat production, steel and iron production, cement and lime production and road transportation. Energy consumption in households is balanced according to particular fuels, mostly gaseous (natural gas), solid fuels (coal) and biomass (mainly fuel wood). Whereas data on gaseous fuels consumption is consistent and accurate due to the availability of statistics kept and provided by the natural gas suppliers, solid fuels and biomass consumption (mainly fuel wood) is not available and such a direct source of data is missing.

Due to inaccuracies and inconsistencies recorded in previous years between the data reported by the Slovak Hydrometeorological Institute (data available in the database of stationary [1] air pollution sources – National Emission Information System (NEIS)) and the Statistical Office of the SR, experts from both institutions decided to improve and harmonize the provided data on the energy balance of households with individual heating.

In 2017, the first pilot statistical survey of households within the project grant “Quality Improvement of Air Emission Accounts and Extension of Provided Time series” supported by Eurostat was successfully completed. The project results were published and presented at several events, such as the international conference “Air Protection in Slovakia” held in the High Tatras from 11 to 13 November 2019.

Cooperation with the Statistical Office of the SR continued and resulted in to the second extensive statistical survey on a double sample of households in 2019. This activity with help of the relevant institutions and organizations confirmed the original results and improved information on household wood consumption.

This article summarises the results of the second extensive statistical survey from 2019 and compared them with the results obtained from the pilot survey in 2017.

## KLÚČOVÉ SLOVÁ:

domácnosti, biomasa, štatistické zisťovanie, energetická bilancia, palivové drevo, emisie, spotreba palív

## KEY WORDS:

households, biomass, statistical survey, energy balance, fuel wood, emissions, fuel consumption

## 1. ÚVOD

Znečistené ovzdušie má vplyv na zdravie človeka i ekosystémy. Na zabezpečenie ochrany ovzdušia a riadenie kvality ovzdušia sú potrebné kvalitné informácie o vypúšťaných emisiách a ich zdrojoch. V súčasnosti sa do popredia dostávajú domácnosti aj v súvislosti s tvorbou emisií z lokálneho vykurovania, najmä emisií jemných prachových častíc PM<sub>2,5</sub>. Častice PM<sub>2,5</sub> sú schopné prenikať hlboko do pľúc

<sup>2</sup> Key category according to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Chapter 4: Methodological Choice and Identification of Key Categories: A key category is one that is prioritised within the national inventory system because its estimate has a significant influence on a country's total inventory of greenhouse gases in terms of the absolute level, the trend, or the uncertainty in emissions and removals. Whenever the term key category is used, it includes both source and sink categories. In Approach 1, key categories are identified using a pre-determined cumulative emissions threshold up to 95 percent of the total level, summed together in descending order of magnitude.

a vstúpiť do krvného obehu, čo môže spôsobiť kardiovaskulárne a respiračné ochorenia [2].<sup>3</sup>

Z hľadiska celonárodnej bilancie emisií,<sup>4</sup> práve domácnosti spôsobujú vysoké emisné zaťaženie, a to predovšetkým domácnosti vykurojúce tuhými palivami [9]. Tento spôsob vykurovania produkuje tuhé znečisťujúce látky a ich frakcie (častice PM<sub>10</sub>, častice PM<sub>2,5</sub> a BC – čierny uhlík, ťažké kovy) ako i ďalšie iné emisie [11].<sup>5</sup> Hlbšia analýza tejto oblasti bola veľmi potrebná, pretože emisné údaje neboli dostatočné a detailné štatistické informácie neboli dostupné.

V dôsledku nepresností a nekonzistentností, ktoré boli zaznamenané v predchádzajúcich rokoch medzi údajmi hlásenými Slovenským hydrometeorologickým ústavom (údaje dostupné v databáze stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia – Národného emisného informačného systému [NEIS]<sup>6</sup>) a Štatistickým úradom SR, experti z oboch inštitúcií sa rozhodli zlepšiť a zharmonizovať poskytované údaje ohľadom energetickej bilancii domácností s individuálnym vykurovaním.

V roku 2017 prebehlo prvé pilotné štatistické zisťovanie v domácnostiach v rámci projektového grantu podporeného Eurostatom s názvom *Zlepšenie kvality účtov emisií do ovzdušia a rozšírenie poskytovaných časových radov*.<sup>7</sup> Výsledky projektu boli publikované a prezentované na viacerých podujatiach, napríklad na medzinárodnej konferencii Ochrana ovzdušia, ktorá sa konala vo Vysokých Tatrách v novembri 2019.<sup>8</sup>

V novembri 2018 sme informovali médiá o výsledkoch riešenia projektu financovaného z nenávratného príspevku EUROSTAT-u, ktorý sa venoval problematike emisií z vykurovania domácností. Jednou z kľúčových úloh projektu bolo vykonanie pilotného štatistického zisťovania, realizovaného Štatistickým úradom Slovenskej republiky (ŠÚ SR), na získanie nových dôležitých údajov o spotrebe palív, typoch a veku malých spaľovacích zariadení používaných v domácnostiach, ako aj ďalších údajov. Štatistické zisťovanie bolo zamerané na rodinné domy (resp. domácnosti) používajúce tuhé palivá ako hlavný zdroj vykurovania, ohrevu vody či varenia. Zrealizovalo sa na reprezentatívnej vzorke 2 100 rodinných domov so 74 % návratnosťou. Dosiahnuté výsledky boli prezentované a zverejnené na viacerých fórach a záverečné správy možno nájsť aj na webovej stránke Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) [3].<sup>9</sup>

V nadväznosti na dosiahnuté výsledky, Odbor emisie a biopalivá (OEaB) SHMÚ investoval ďalšie peniaze, čas a znalosti, aby získané cenné štatistické údaje ďalej doplnil, spresnil a rozšíril. Po dvoch rokoch, v roku 2019, v spolupráci so ŠÚ SR sa štatistické zisťovanie zopakovalo. Po podpise bilaterálnej zmluvy medzi SHMÚ a ŠÚ SR sa zrealizovalo druhé zisťovanie v rodinných domoch s individuálnym vykurovaním. Databáza sčítania obyvateľov domov a bytov v roku 2011 (SODB

<sup>3</sup> <https://www.eea.europa.eu/sk/highlights/vyrazne-zlepsenie-kvality-ovzdušia-v>

<sup>4</sup> <http://www.shmu.sk/sk/?page=997>

<sup>5</sup> <https://unfccc.int/documents/227921>

<sup>6</sup> <http://www.air.sk/en/index.php>

<sup>7</sup> <http://www.shmu.sk/sk/?page=2339>

<sup>8</sup> <https://www.kongres-studio.sk/inpage/ochrana-ovzdušia-2019/>

<sup>9</sup> <http://www.shmu.sk/sk/?page=992>

2011)<sup>10</sup> bola východiskom pre identifikáciu opory výberu, do ktorej boli zaradené všetky domácnosti spĺňajúce tieto kritériá:

1. dom je obývaný;
2. typ domu je rodinný dom, dvojdom alebo radový dom;
3. typ vykurovania je ústredné lokálne, etážové kúrenie, samostatné vykurovacie teleso;
4. tuhé palivo bolo uvedené ako primárny zdroj energie na vykurovanie.

Cieľom článku je:

- opísať podklady na výber vzorky a realizáciu priebehu štatistických zisťovaní (časť 2);
- opísať prípravu, postup práce a rozsah dotazníka na realizované zisťovanie z roku 2019 (časť 3);
- prezentovať a zhrnúť výsledky štatistických zisťovaní realizovaných v rokoch 2017 a 2019 v sektore domácností s individuálnym vykurovaním (rodinné domy nenapojené na centrálné zásobovanie teplom), považovaných z hľadiska emisií do ovzdušia za lokálne (malé) kúreniská. Tento sektor bol dlhodobo problematický z hľadiska dostupnosti kvalitných vstupných údajov na úrovni štátu alebo rezortu ministerstva životného prostredia (časť 4). Článok obsahuje informácie o stave rodinných domov podľa vybratej vzorky, informácie o spaľovacích zariadeniach a informácie o type palív používaných domácnosťami vo vzorke na vykurovanie a na prípravu teplej úžitkovej vody (časť 4);
- analyzovať výsledky a sumarizovať ich na úrovni samosprávnych krajov v oblastiach, kde to početnosť vzorky dovoľuje (časť 4);
- bilancovať spotrebu palív a rozšíriť výpočet na celé územie Slovenska ako podklad na určenie emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok do ovzdušia (časť 4);
- vypočítať a prezentovať tabuľkovou formou štandardné chyby a intervaly spoľahlivosti odhadov pri najzaujímavejších výsledkov štatistického zisťovania realizovaného v domácnostiach (časť 5).

## 2. REALIZÁCIA VÝBERU VZORKY

ŠÚ SR urobil náhodný výber, ktorý bol dvojstupňovo stratifikovaný, pričom

- stratifikácia bola proporcionálna na počet bytov používajúcich tuhé palivá, a to na úrovni krajov;
- 1. stupeň predstavoval výber obcí v krajoch s pravdepodobnosťou úmernou veľkosti obce a s návratom;
- 2. stupeň pozostával z výberu 10 bytov z vybratých obcí s rovnakou pravdepodobnosťou a bez návratu. Ak bola niektorá obec v predošlom stupni vybratá viackrát (k-krát), vybralo sa v obci  $k \cdot 10$  bytov.

Náhodný výber domácností vychádzal z opory výberu použitím príslušného štatistického softvéru. Cieľovou populáciou na prípravu výberu vzorky boli domácnosti, ktoré označili v SODB 2011, že prioritne vykurojú tuhým palivom. Vybraných bolo 4 100 domácností. Pri výbere bola zohľadnená podmienka nezaradenia domácnosti, ktorá už bola zapojená do prvého štatistického zisťovania v roku 2017. Opytovatelia zo ŠÚ SR navštívili vybrané domácnosti, z ktorých poskytlo požadované informácie viac ako 3 000 domácností (73,5 %).

<sup>10</sup> <https://census2011.statistics.sk/tabulky.html>

Značná disproporcia výberu vzorky podľa krajov vyplýva z toho, že pri príprave vzorky sa výber zúžil iba na domácnosti, ktoré primárne vykujú tuhým palivom. Takto pripravená vzorka je reprezentatívna na úrovni Slovenska, preto možno nadobudnúť dojem, že vzorka nie je správne distribuovaná po krajoch z hľadiska primárneho kritéria. Reprezentatívnosť na úroveň Slovenska zaručuje, že každý kraj je proporcionálne zastúpený. Toto kritérium nezávisí od veľkosti vzorky v danom kraji. Údaje možno interpretovať až na úroveň kraja, ale vzorka má presnosť na úrovni SR. Na úrovni kraja je možné výsledky interpretovať s chybou (kapitola 5), ale len pri krajoch, ktoré sú dostatočne zastúpené (okrem Bratislavského a Trnavského kraja). Tieto výsledky presne reflektujú realitu vo výbere vzorky.

Tabuľka č. 1 poskytuje prehľad a porovnanie štatistických zisťovaní v rozsahu vybraných vzoriek po krajoch a návratnosti dotazníkov. Vidieť, že v oboch zisťovaniach bola približne rovnaká miera návratnosti po krajoch, ale iba vďaka početnejšiemu zastúpeniu odpovedí v druhom štatistickom zisťovaní, bolo možné pripraviť výsledky až na úroveň kraja tak, aby boli štatisticky relevantné. V prvom zisťovaní boli výsledky reprezentatívne iba na úrovni celého Slovenska.

**Tabuľka č. 1: Podiel vybraných a spolupracujúcich domácností po krajoch a štatistických zisťovaní – porovnanie**

REGIÓN	POČET DOMÁCNOSTÍ VO VÝBERE		POČET SPOLUPRACUJÚCICH DOMÁCNOSTÍ		PODIEL (%) SPOLUPRACUJÚCICH DOMÁCNOSTÍ	
	2017	2019	2017	2019	2017	2019
<b>ZISŤOVANIE</b>						
<b>Bratislavský (BA)</b>	28	60	21	43	75,00	71,67
<b>Trnavský (TT)</b>	119	200	87	142	73,11	71,00
<b>Trenčiansky (TN)</b>	231	490	170	359	73,59	73,27
<b>Nitriansky (NR)</b>	189	360	141	253	74,60	70,00
<b>Žilinský (ZA)</b>	483	940	364	691	75,36	73,51
<b>Banskobystrický (BB)</b>	483	940	352	707	72,88	75,21
<b>Prešovský (PO)</b>	336	660	245	489	72,92	74,09
<b>Košický (KE)</b>	231	450	169	330	73,16	73,33
<b>SPOLU SLOVENSKO</b>	<b>2 100</b>	<b>4 100</b>	<b>1 549</b>	<b>3 014</b>	<b>73,76</b>	<b>73,49</b>

Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2017 a 2019

### 3. DOTAZNÍK A PRÍPRAVA ŠTATISTICKÉHO PRIESKUMU

Dotazník s otázkami sa skladal z troch častí: časť A – údaje o dome, časť B – údaje o palivách a časť C – údaje o spaľovacích zariadeniach. Zodpovedanie otázok, pomerne rozsiahleho dotazníka, zabralo členovi domácnosti v priemere 45 minút. Dotazník sa vyplňal s pomocou vyškoleného opytovateľa ŠÚ SR.

Domácnosti sa informáciu o realizácii zisťovania dozvedeli z médií. ŠÚ SR každú domácnosť oslovil listom obsahujúcim prílohu, v ktorej bol uvedený celý text dotazníka. Pri ďalšej propagácii by bolo potrebné podstatne viac vysvetľovať obyvateľom význam podobných štatistických zisťovaní a ubezpečiť ich, že pri poskytnutí údajov nebudú nijako postihovaní. V tejto súvislosti sa plánuje ďalšie štatistické zisťovanie, ktoré by sa malo realizovať v rámci projektu LIFE IP – Zlepšenie kvality ovzdušia<sup>11</sup> a ktorého súčasťou je väčšia osвета obyvateľstva v tejto oblasti a práca regionálnych manažérov kvality ovzdušia.

<sup>11</sup> <https://www.populair.sk/sk>



#### 4. DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY

Získané výsledky zisťovania potvrdili trend zlepšovania environmentálneho správania sa a znižovania energetickej potreby domácností, zvlášť rodinných domov s individuálnym vykurovaním (prevažne tuhé palivá). Nové výsledky a rozšírené štatistické zisťovanie z pohľadu početnosti vzorky, ako aj otázok nachádzajúcich sa v dotazníku, poskytli možnosť spracovať údaje aj na úrovni krajov.

Realita slovenskej geografie nám už viackrát ukázala, že regionálne rozdiely v kvalite ovzdušia pri vzniku nežiaducich javov sú zásadné. Príkladom sú opakované smogové situácie vyskytujúce sa za inverzného počasia počas zimných mesiacov v lokalitách podobného geografického typu ako napríklad v Jelšave [4].<sup>12</sup> Preto je dôležité zbierať údaje na čo najmenšej územnej jednotke.

Veľký objem získaných údajov, realizované analytické práce viedli k tomu, že OEaB spracúval výsledky skoro rok. Náročné analýzy na detailnej úrovni jednotlivých štruktúr získaných vstupných údajov boli základom na spracovanie výsledkov a ich správnu interpretáciu. Obidve štatistické zisťovania v priebehu troch rokov (2017 a 2019) sa realizovali na rovnakom metodickom základe a s rovnakým tímom expertov. To je dôležitá informácia z hľadiska porovnateľnosti získaných údajov.

Prezentované výsledky sú odhadmi skutočných hodnôt za celkovú populáciu domácností SR vykurojúcich tuhým palivom s 95 %-nými intervalmi spoľahlivosti. Napriek tomu niektoré výpočty nie je možné uvádzať na úroveň kraja pre nízku početnosť odpovedí. Z tohto dôvodu sa tieto hodnoty prezentujú len na úrovni Slovenska. Ako vstupné údaje na výpočet týchto odhadov sa použili údaje z výberového štatistického zisťovania o použití spaľovacích zariadení a spotrebe palív v domácnostiach vykonaného v roku 2019.

Unikátnosť získaných údajov nás presvedčila, že je potrebné zverejniť ich na národnej úrovni a dovoľuje nám (oproti predchádzajúcemu zisťovaniu) aj ich prezentáciu na úrovni 8 samosprávnych krajov. Na rozdiel od získaných údajov z roku 2017 sú nové údaje komplexnejšie, širšie a spresňujú nám predchádzajúce výsledky, nadväzujú na ne a poskytujú nám obraz za obdobie 3 rokov, v ktorom je možné následne analyzovať aj trend vývoja spotreby palív, stavu budov, ako aj počtu a zloženia spaľovacích zariadení v časovom rade údajov od roku 2011, keď bolo ostatné celoštátne SODB.

Z environmentálneho hľadiska je priaznivé, že spotreba fosílnych tuhých palív v domácnostiach klesla v priemere o 5 %, spotreba palivového dreva na kúrenie a ohrev vody o viac ako 3 % a vzrástla spotreba energetickejšieho a environmentálne priaznivejších drevených peliet a brikiet, ako aj uhoľných brikiet o približne 1,5 % oproti roku 2017. Celková spotreba tuhých palív v domácnostiach klesla o 9 %, čo možno pripísať zníženiu energetickej potreby domácností zvýšením efektivity vykurovania a znížením energetickej náročnosti budov.

Zvýšilo sa percento zateplených a rekonštruovaných rodinných domov, obnovili sa spaľovacie zariadenia v domácnostiach. Z celkového počtu spaľovacích zariadení evidovaných v domácnostiach sa znížil počet klasických kotlov (o 31 %), krbov a krbových kachlí (o 23 %) a elektrických bojlerov (o 33 %). Naopak, zvýšil sa počet

<sup>12</sup> [http://www.shmu.sk/File/oko/rocnky/2019\\_Sprava\\_o\\_KO\\_v\\_SR%20v3.pdf](http://www.shmu.sk/File/oko/rocnky/2019_Sprava_o_KO_v_SR%20v3.pdf)

automatických kotlov (o 3 %) a kotlov na zemný plyn (o 10 %). Celkový počet spaľovacích zariadení evidovaných v domácnostiach sa znížil o 6,5 %, čo si vysvetľujeme práve tým, že domácnosti investujú do nových zariadení a vyradujú zastarané. Aj to sú výsledky vhodnej environmentálnej politiky, rôznych programov a schém smerovaných do tohto sektora.

Hlavné zistenia z časti A dotazníka – údaje o domoch, ktoré vykujú tuhými palivami sú:

- Tempo rekonštrukcie starých domov sa za posledné roky zvýšilo, k čomu prispeli mnohé štátne schémy a dotácie. Zatiaľ čo podľa odhadov realizovaných na základe štatistického zisťovania v roku 2017 bolo od roku 2011 (posledné SODB) zrekonštruovaných 21 % domov, v štatistickom zisťovaní vykonanom v roku 2019 sa tento podiel priblížil k 50 %. Najvyšší podiel novo-zrekonštruovaných domov bol v Banskobystrickom a Žilinskom kraji po prepočítaní na úroveň SR.
- Najviac rekonštruovaných domov malo vymenené okná (90 %), najmä v posledných 10 rokoch je vidieť akcelerujúci trend, v nižšej miere sa rekonštrukcie domov týkali izolácie obvodových múrov (60 %), menej ako tretina všetkých rekonštrukcií v domoch sa týkala zateplenia striech.
- Viac ako polovica všetkých opýtaných domov/domácností vykúje skoro celú obytnú plochu domu (viac ako 90 %), zatiaľ čo v roku 2017 väčšina opýtaných vykurovala od 60 – 80 % obytnej plochy domu.
- 60 – 70 % rodinných domov v prepočte na bytovú jednotku na Slovensku má obytnú plochu v rozmedzí 81 – 160 m<sup>2</sup>, pričom najviac vysoko-metrážnych domov (nad 240 m<sup>2</sup>) je v Žilinskom kraji a najviac nízko-metrážnych (menej ako 80 m<sup>2</sup>) domov je v Bratislavskom kraji.
- Najvyššie percento opýtaných vykúje na teplotu 22 °C (skoro tretina), v drvivej väčšine sa vykujú domy na teploty medzi 20 – 24 °C.

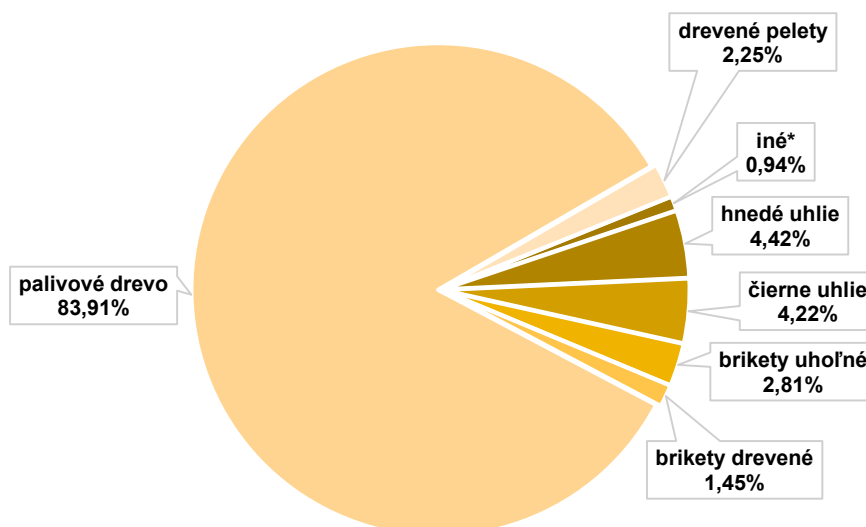
V tejto súvislosti nás zaujímala aj klimatizačná technika, v priemere má klimatizáciu 1,55 % rodinných domov, najviac v Trnavskom kraji (9,5 %), najmenej v Žilinskom kraji (0,1 %), čo súvisí aj s klimatickými podmienkami kraja. V Bratislavskom kraji používa klimatizáciu 5,7 % domácností. Z celkového počtu klimatizácií je až tretina mobilných. Klimatizáciu využíva väčšina domácností priemerne 30 dní do roka.

Hlavné zistenia z časti B dotazníka – údaje o palivách pre domy, ktoré vykujú tuhými palivami:

- Pri energetických médiách sme v novom zisťovaní rozšírili a spresnili ich charakteristiku a vyhodnotili sme najčastejšie používané palivá podľa účelu ich použitia na úroveň krajov. V druhom zisťovaní sa potvrdilo, že najviac používané palivo v domácnostiach je drevo. Táto informácia bola rozšírená aj o priestorovú distribúciu na úrovni krajov.
- Z hľadiska množstva obstarávaného paliva (graf č. 1), jednoznačne vedie palivové drevo, ktoré predstavuje takmer 84 %, čo je v porovnaní s predchádzajúcim zisťovaním (vtedy množstvo obstarávaného dreva predstavovalo 85 % celkových palív) pokles o 1 p. b.



**Graf č. 1: Podiel množstva jednotlivých druhov palív<sup>13</sup> zakúpených/obstaraných domácnosťami na Slovensku za rok 2019**



\* Iné=koks, rastlinné palivá a agropalivá, LPG, propán-bután, vykurovacie oleje a nafta.  
**Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019**

Priemerná spotreba dreva evidovaná v domácnostiach sa drží na úrovni 7,3 tony za rok na domácnosť. Pozoruhodné je, že priemerná spotreba drevených peliet a brikiet na domácnosť je v priemere len 3,3 tony za rok na sezónu; z toho vyplýva, že alternatívne palivá sú energeticky výhodnejšie (vyššia energetická efektívnosť), šetria čas na skladovanie (pretože sú upravené tak, že sa môžu priamo spotrebovať), priestor (zaberajú menej miesta, keďže je ich merná spotreba nižšia) a peniaze.

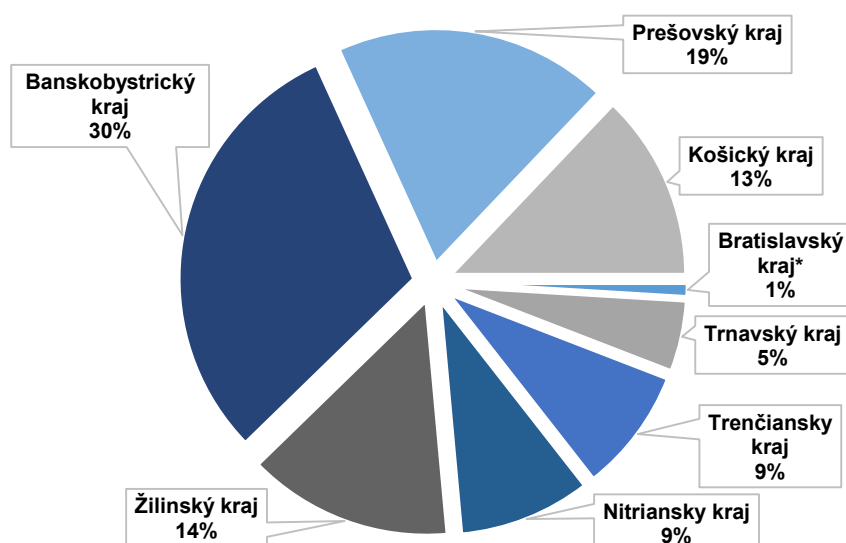
89 % všetkých domácností využíva drevo ako palivo na kúrenie alebo ohrev teplej vody (pokles oproti 92 % v roku 2017), najviac je zastúpený Prešovský, Žilinský a Banskobystrický kraj.

Vykurovanie palivovým drevom v porovnaní s predchádzajúcim zisťovaním kleslo o viac ako 3 p. b., naopak vzrástol počet domácností, ktoré využívajú pre túto aktivitu alternatívne zdroje energie (eko-hrášok, kaly alebo solárnu energiu – sú zahrnuté pod „inými palivami“) alebo elektrinu.

Zaujímavý je údaj, že v Banskobystrickom kraji bolo zakúpené/obstarané až 30 % z celkového množstva dreva; naopak v Bratislavskom kraji je to len jednopodpercentný podiel (graf č. 2).

<sup>13</sup> Platí pre odhady za celkovú danú štatistickú populáciu, z ktorej bola vybraná vzorka, a na ktorú sa urobili dopočty – domácnosti v rodinných domoch kúriace tuhým palivom.

**Graf č. 2: Podiel krajov na množstve zakúpeného/obstaraného<sup>11</sup> dreva domácnosťami za rok 2019**



\* Podľa výberu vzorky, domácnosti v Bratislavskom kraji sa veľmi malým percentom podieľajú na vykurovaní drevom.

**Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019**

Negatívom je, že z celkového množstva domácností, ktoré používajú palivové drevo, vzrástol počet tých, čo sa priznali, že drevo vôbec neskladujú a pritom tvrdia, že nekupujú suché drevo (viac ako 18 %); táto hodnota je dvojnásobná oproti hodnote z roku 2017 (10 %). Predpokladáme, že to bolo spôsobené tým, že v prvom zisťovaní domácnosti neodpovedali na otázky správne.

Jedným z negatívnych zistení z dotazníkov vyplnených pri zisťovaní v roku 2017 bolo, že 50 % domácností drevo nesuší, alebo ho spáli v sezóne, keď ho kúpili. Štatistické zisťovanie realizované v roku 2019 preukázalo, že 67 % domácností skladovalo drevo viac ako rok, alebo kupovalo drevo už vysušené. Väčšina domácností nakupuje drevo od domácich predajcov, zo zahraničia je to najmä Česká republika. V roku 2019 sme zaznamenali zvýšenie využívania zemného plynu, elektriny, drevených brikiet a peliet, čo naznačuje prechod na modernejšie technológie (tabuľka č. 2).

**Tabuľka č. 2: Podiel domácností z vybranej vzorky, ktoré využívajú vybraný zdroj energie na vykurovanie a ohrev vody**

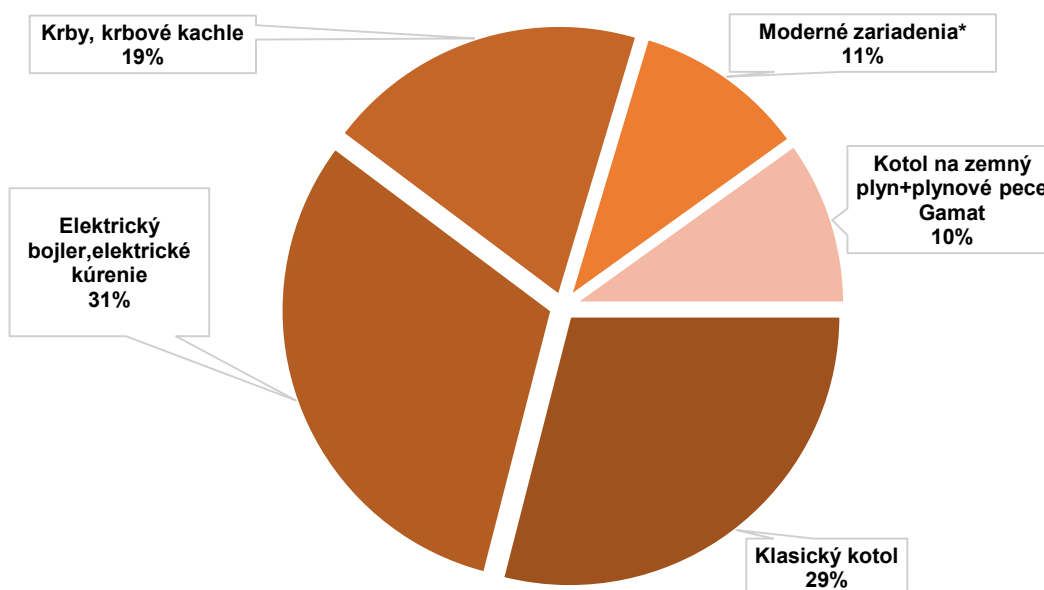
ZDROJ ENERGIE	VYKUROVANIE		OHREV VODY	
	2017	2019	2017	2019
Zemný plyn	15,6 %	16,6 %	12,2 %	14,9 %
Elektrická energia	8,0 %	13,9 %	65,6 %	64,9 %
Drevené pelety a brikety	7,1 %	8,7 %	3,8 %	4,3 %

**Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2017 a 2019**

Je samozrejmé, že viaceré domácnosti majú viac spaľovacích zariadení, resp. diverzifikujú ich účel (napr. ohrev vody bojlerom, kúrenie kotlom a pod.). Hlavné zistenia z časti C dotazníka – údaje o spaľovacích zariadeniach v domoch, ktoré vykurojú tuhými palivami:

- Najvyššie percento (až 31 %) predstavujú v domácnostiach elektrické bojler, v tomto čísle je zarátané aj podlahové (elektrické) kúrenie; v počte nasledujú klasické kotle, ktorými ešte stále kúri skoro tretina domácností; krby a krbové kachle využíva 19 % domácností (graf č. 3). 11 % domácností používa na vykurovanie a prípravu teplej úžitkovej vody jedno z moderných zariadení, ktorým môžu byť napríklad solárne kolektory, automatický alebo splyňovací kotol alebo moderné kachle.

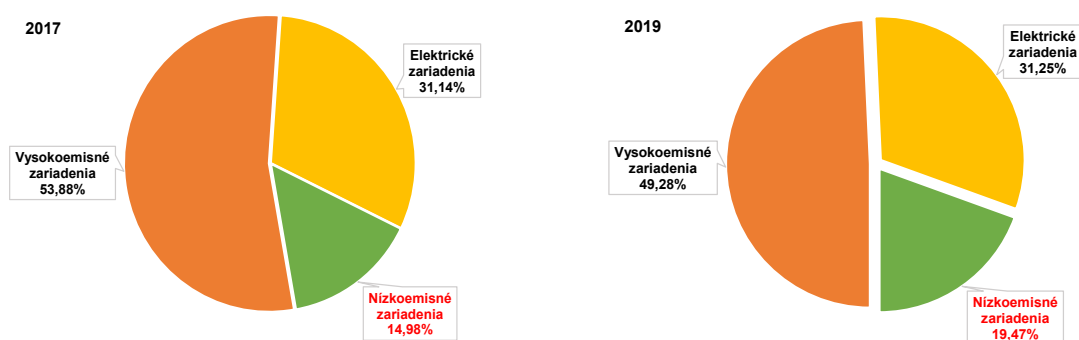
**Graf č. 3: Zastúpenie jednotlivých spaľovacích zariadení v domácnostiach<sup>11</sup> na Slovensku v roku 2019**



\*Moderné zariadenia = automatické a splyňovacie kotly, moderné kachle a solárne zariadenia.  
**Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019**

Pri porovnaní podielu spaľovacích zariadení vo všetkých domácnostiach na Slovensku medzi dvoma štatistickými zisťovaniami je badateľný posun k modernejším, nízkoemisným zariadeniam. Pokiaľ v roku 2017 používalo nízkoemisné – moderné zariadenia necelých 15 % domácností, v zisťovaní z roku 2019 tento podiel vzrástol na takmer 20 % (graf č. 4).

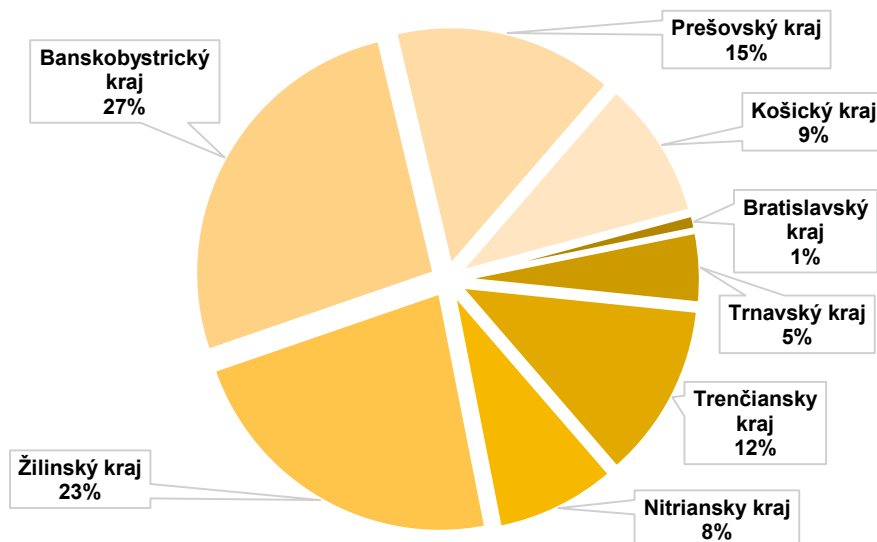
**Graf č. 4: Porovnanie zastúpenia spaľovacích zariadení v domácnostiach na Slovensku v roku 2017 a 2019**



**Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2017 a 2019**

Pozitívom je, že klesol priemerný vek klasických, splyňovacích a automatických kotlov v domácnostiach na 11 rokov, pričom až 44 % týchto zariadení nie je starších ako 10 rokov a viac ako 92 % nie je starších ako 20 rokov. Ich priemerný vek bol v predchádzajúcom zisťovaní viac ako 12 rokov; najnovšie zariadenia sú v Bratislavskom kraji. Zatiaľ čo priemerný vek kotlov na tuhé palivo je 11 rokov, priemerný vek krbových kachiel a pecí je až 17,3 roka, pričom najnovšie zariadenia sú v Bratislavskom a Trnavskom kraji (tabuľka č. 1, časť 5). Pri zastúpení jednotlivých typov palív jednoznačne prevláda palivové drevo (skoro 84 %) (graf č. 1), v štruktúre podľa krajov sa najviac palív spotrebuje v Banskobystrickom (27 %), Žilinskom (23 %) a Prešovskom (15 %) kraji (graf č. 5).

**Graf č. 5: Zastúpenie jednotlivých krajov z hľadiska spotreby tuhých palív v kotloch<sup>11</sup> vo všetkých domácnostiach na Slovensku za rok 2019<sup>14</sup>**



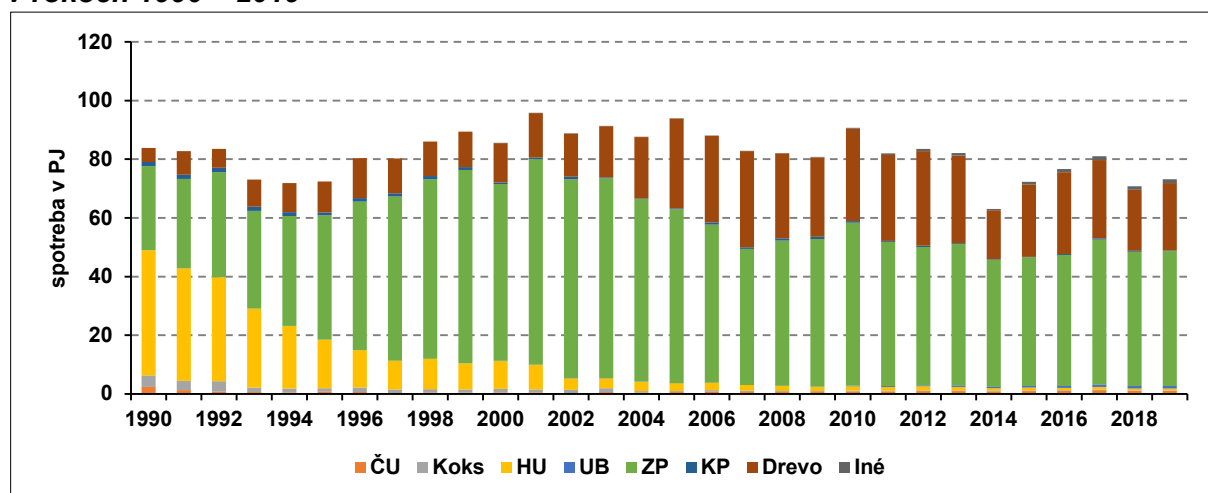
**Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019**

Na základe údajov štatistického zisťovania sa aktualizovala bilancia palív v sektore domácnosti, ktorá je základom emisnej bilancie skleníkových plynov [2] a základných látok [1]. Nasledujúci graf č. 6 uvádza bilanciu primárnych palív spotrebovaných vo všetkých domácnostiach (lokálnych kúreniskách) na Slovensku. Z grafu je zrejmé, že najvyššie percento na vykurovaní a ostatných energetických potrebách domácností má zemný plyn a drevo, pričom ich podiel v časovom rade rastie na úkor fosílnych pevných palív, ako je čierne a hnedé uhlie. V posledných rokoch je badateľný prírastok iných – alternatívne environmentálne priaznivejších palív.

Tieto výsledky slúžia na určenie emisií skleníkových plynov a základných látok, ktoré sú hlásené v rámci medzinárodných záväzkov a sú podkladom na plnenie emisných limitov v zmysle dodržiavania cieľov podielu obnoviteľných zdrojov energie a znižovania emisií.

<sup>14</sup> Percentuálny pomer je daný charakterom výberovej vzorky a tieto údaje korelujú s počtom domácností vybraných z jednotlivých krajov. Keďže výber vzorky bol založený na SODB 2011, keď sa zistilo v Bratislavskom kraji relatívne málo domácností (len okolo 2 700), ktoré uviedli tuhé palivo ako primárny zdroj vykurovania, logicky aj priemerne nižšiu spotrebu, tak v Banskobystrickom kraji vychádza 27-krát vyššie percento ako v Bratislavskom kraji.

**Graf č. 6: Spotreba pevných palív (v PJ) vo všetkých domácnostiach na Slovensku v rokoch 1990 – 2019**



**Vysvetlivky:** ČU – čierne uhlie, HU – hnedé uhlie, UB – uhoľné brikety, ZP – zemný plyn, KP – kvapalné palivo, iné = pelety a drevené brikety.

**Zdroj:** SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2017 a 2019

## 5. ANALÝZA ZDROJOVÝCH ÚDAJOV

### 5.1 BODOVÝ A INTERVALOVÝ ODHAD STREDNEJ HODNOTY A PODIELU V STRATIFIKOVANOM VÝBERE

Celkovú výberovú vzorku zisťovania tvorilo 4 100 oslovených domácností. Výberový súbor bol vytvorený dvojstupňovým stratifikovaným náhodným výberom zo základného súboru, čo znamená, že základný súbor bol rozdelený na straty podľa určených kritérií a v rámci strát sa realizoval dvojstupňový náhodný výber, pričom prvý stupeň výberu tvorili jednotlivé obce v stratách (vyberané náhodne s pravdepodobnosťou úmernou veľkosti obce) a v druhom stupni sa následne realizoval náhodný výber domácností v obciach vybraných v prvom stupni. Z celkového počtu 4 100 oslovených domácností dotazník vyplnilo 3 014 domácností (tabuľka č. 1).

Každá  $i$ -tá domácnosť v  $h$ -tom kraji (strate) [5]<sup>15</sup> výberového súboru má priradenú váhu  $w_h$ , ktorá reprezentuje všetky ostatné domácnosti straty. Súčet váh sa v každej strate rovná jej celkovému referenčnému počtu domácností a je vypočítaná ako:

$$w_h = \frac{N_h}{n_h} \quad (1)$$

kde  $N_h$  je počet domácností v  $h$ -tej strate základného súboru a  $n_h$  predstavuje počet zodpovedajúcich domácností v  $h$ -tej strate.

Potom celková veľkosť výberovej vzorky  $n$  je:

$$n = \sum_{h=1}^H n_h \quad (2)$$

<sup>15</sup> Sociálna stratifikácia (strata = vrstva). Stratifikovaný náhodný výber vzoriek zahŕňa rozdelenie celej populácie do homogénnych skupín nazývaných vrstvy (množné číslo pre stratum).

Odhad úhrnu kvantitatívneho ukazovateľa sa vypočíta ako:

$$\hat{X} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} w_h x_{hi} \quad (3)$$

Na výpočet štandardnej chyby, sa pri stratifikovanom<sup>11</sup> výbere [5] a rovnakých váh v rámci straty sa používa vzťah:

$$S(\hat{X}) = \sqrt{\sum_{h=1}^H N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{s_h^2}{n_h}} \quad (4)$$

$s_h^2$  predstavuje výberový rozptyl jednotlivých hodnôt skúmanej premennej v rámci straty a je daný vzťahom:

$$s_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (x_{hi} - \bar{x}_h)^2}{n_h - 1} \quad (5)$$

kde  $x_{hi}$  sú hodnoty danej premennej v h-tej strate a  $\bar{x}_h$  je ich priemer.

Priemer (odhad strednej hodnoty) sa vypočíta ako:

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} w_h x_{hi} \quad (6)$$

pričom jeho štandardná chyba sa vypočíta podľa vzorca (7):

$$S(\bar{X}) = \sqrt{\sum_{h=1}^H \frac{N_h^2}{N^2} \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{s_h^2}{n_h}} \quad (7)$$

Odhad relatívnej početnosti sa vypočíta najskôr v každej strate zvlášť:

$$\hat{P}_h = \frac{x_h}{n_h} \quad (8)$$

kde  $x_h$  predstavuje absolútnu početnosť skúmaného znaku v h-tej strate a  $n_h$  je čistá veľkosť vzorky v strate h.

Následne sa čiastkové odhady relatívnych početností aplikujú na celý súbor, čím dostaneme vzťah (9):

$$\hat{P} = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H N_h \hat{P}_h \quad (9)$$

Štandardná chyba relatívnej početnosti je daná vzťahom (10):

$$S(\hat{P}) = \sqrt{\frac{1}{N^2} \sum_{h=1}^H N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{\hat{P}_h(1-\hat{P}_h)}{n_h-1}} \quad (10)$$

Interval spoľahlivosti určuje presnosť a spoľahlivosť vypočítaného odhadu a poskytuje odpoveď na to, kde (v akom intervale) sa pravdepodobne skutočná sledovaná hodnota nachádza. Ak  $\bar{X}$  predstavuje priemer neznámej premennej  $X$

základného súboru, to ako sa hodnota  $\bar{X}$  líši od skutočnej strednej hodnoty  $\mu$ , je možné určiť intervalom spoľahlivosti.  $100 \cdot (1-\alpha)$  % obojstranný interval spoľahlivosti pre strednú hodnotu základného súboru je daný vzťahom:

$$\bar{X} - S(\bar{X}) * t_{1-\alpha/2, n-1} < \mu < \bar{X} + S(\bar{X}) * t_{1-\alpha/2, n-1} \quad (11)$$

pričom štandardná chyba  $S(\bar{X})$  je definovaná vzťahom (7) a  $t_{1-\alpha/2, n-1}$  je kvantil Studentovho rozdelenia so stupňami voľnosti  $(n - 1)$ .

$100 \cdot (1 - \alpha)$ %-ný obojstranný interval spoľahlivosti pre podiel základného súboru:

$$\hat{P} - S(\hat{P}) * z_{1-\alpha/2} < \pi < \hat{P} + S(\hat{P}) * z_{1-\alpha/2} \quad (12)$$

pričom štandardná chyba  $S(\hat{P})$  je definovaná vzťahom (10) a  $z_{1-\alpha/2}$  je kvantil normovaného normálneho rozdelenia.

## 5.2 VÝPOČTY ODHADOV

Táto kapitola popisuje výsledky odhadu jednotlivých parametrov. Pri výpočtoch bola stanovená spoľahlivosť odhadu 95 %, čo znamená, že s 95 % spoľahlivosťou môžeme tvrdiť, že skutočná hodnota ukazovateľa sa nachádza v danom intervale [6].

Výsledky údajov o domoch na úrovni Slovenska sú prezentované v nasledujúcich tabuľkách (tabuľky č. 3 až č. 10). V tabuľkách sú uvedené bodové a intervalové odhady.

Z údajov zameraných na výstavbu a rekonštrukciu rodinných domov (tabuľka č. 3) vyplýva, že najvyššie zastúpenie domov z hľadiska roka výstavby na Slovensku majú domy postavené v povojnovom období od roku 1946 až 1980 so zmiernením po rok 1990, keď sa výstavba spomalila až na úroveň okolo 1 % za rok po roku 2010.

Naopak, rekonštrukcie rodinných domov majú viac ako 50 % zastúpenie po roku 2010, keď vznikli rôzne formy podpory rekonštrukcií v rámci viacerých dotačných schém ministerstiev. Stále však zostáva pomerne veľké percento domov bez akejkoľvek rekonštrukcie (približne štvrtina).

**Tabuľka č. 3: Analýza údajov o výstavbe a období rekonštrukcie domov**

INDIKÁTOR	Podiel v (%)	95 %-ný interval spoľahlivosti		CI (95 %)
		Dolná hranica	Horná hranica	
<b>Obdobie/rok kolaudácie</b>				
<b>1919 a skôr</b>	7,0	6,2	7,9	0,9
<b>1920 – 1945</b>	11,9	10,8	13,1	1,1
<b>1946 – 1960</b>	21,6	20,1	23,1	1,5
<b>1961 – 1970</b>	19,3	17,9	20,7	1,4
<b>1971 – 1980</b>	16,9	15,6	18,4	1,4
<b>1981 – 1990</b>	10,9	9,8	12,0	1,1
<b>1991 – 2000</b>	6,7	5,8	7,6	0,9
<b>2001 – 2005</b>	2,4	1,8	2,9	0,6
<b>2006 – 2009</b>	1,9	1,4	2,4	0,5
<b>2010 a neskôr</b>	1,2	0,8	1,6	0,4



INDIKÁTOR	Podiel v (%)	95 %-ný interval spoľahlivosti		CI (95 %)
		Dolná hranica	Horná hranica	
<b>Obdobie/rok poslednej rekonštrukcie</b>				
pred 1980	3,7	3,0	4,4	0,7
1980 – 1990	1,9	1,4	2,4	0,5
1991 – 1995	1,2	0,8	1,6	0,4
1996 – 2000	2,3	1,7	2,8	0,5
2001 – 2005	4,8	4,0	5,5	0,8
2006 – 2009	10,9	9,8	12,1	1,1
2010 a neskôr	51,9	50,1	53,7	1,8
bez rekonštrukcie	23,2	21,7	24,7	1,5

Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019

Z údajov zameraných na typ rekonštrukcie rodinných domov (tabuľka č. 4) vyplýva, že prevláda výmena okien s viac ako polovičným zastúpením, nasleduje tepelná izolácia obvodových stien a izolácia strechy (približne 20 %). Polovica všetkých rekonštrukcií bola vykonaná po roku 2011.

Tabuľka č. 4: Analýza údajov o type rekonštrukcie domov

INDIKÁTOR	Podiel v (%)	95 %-ný interval spoľahlivosti		CI (95 %)
		Dolná hranica	Horná hranica	
<b>Vykonaná tepelná izolácia strechy</b>				
áno	20,6	19,2	22,1	1,4
nie	79,4	77,9	80,9	1,5
<b>Vykonaná tepelná izolácia obvodových stien</b>				
áno	20,0	18,6	21,4	1,4
častočne	10,4	9,0	11,4	1,1
nie	69,6	67,9	71,3	1,6
<b>Vykonaná výmena okien</b>				
áno	48,2	46,4	49,9	1,8
nie	41,8	40,1	43,6	1,8
<b>Vykonaná rekonštrukcia od roku 2011</b>				
áno	49,5	47,6	51,3	1,8
nie	50,5	48,7	52,3	1,8
častočne	9,9	8,9	11,1	1,1

Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019

Z údajov zameraných na roky vykonania rekonštrukcie rodinných domov (tabuľka č. 5) vyplýva, že najviac domov bolo zateplených v rokoch 2011 – 2019 (63 % ± 4,7 % pri spoľahlivosti odhadu 0,95), podobne aj posledná výmena okien bola zrealizovaná v rokoch 2011 – 2019 (72,6 % ± 4,7 % pri spoľahlivosti odhadu 0,95). Tento fakt súvisí s dotačnými a podpornými schémami zvýhodňujúcimi obyvateľov, cenami palív, ako aj s dostupnosťou úverových produktov.

Tabuľka č. 5: Analýza údajov o type poslednej rekonštrukcie domov

INDIKÁTOR	Podiel v (%)	95 %-ný interval spoľahlivosti		CI (95 %)
		Dolná hranica	Horná hranica	
<b>Rok posledného zateplenia</b>				
1980 – 1990	1,6	0,8	2,5	0,8
1991 – 2000	4,3	2,9	5,7	1,4
2001 – 2010	30,8	27,3	34,4	3,5
2011 – 2019	63,3	58,5	68,0	4,7

INDIKÁTOR	Podiel v (%)	95 %-ný interval spoľahlivosti		CI (95 %)
		Dolná hranica	Horná hranica	
<b>Rok poslednej výmeny okien</b>				
1980 – 1990	0,6	0,2	0,9	0,8
1991 – 2000	1,8	1,1	2,4	1,4
2001 – 2010	25,1	22,9	27,2	3,5
2011 – 2019	72,6	69,5	75,7	4,7

**Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019**

Tabuľka č. 6 uvádza podiel vykurovanej plochy domov. V najviac domoch sa vykuruje buď medzi 61 – 80 % plochy domu (26,5 % ± 1,6 % domov pri spoľahlivosti odhadu 0,95) alebo až 91 – 100 % plochy domou (39,8 % ± 1,7 % domov pri spoľahlivosti odhadu 0,95) plochy svojho domu. Pri porovnaní výsledkov prvého a druhého štatistického zisťovania je viditeľný posun k vykurovaniu celej plochy rodinných domov, čo, samozrejme, súvisí aj s nárastom rekonštruovaných rodinných domov.

**Tabuľka č. 6: Analýza údajov o podiele vykurovanej plochy domov**

INDIKÁTOR	Podiel v (%)	95 %-ný interval spoľahlivosti		CI (95 %)
		Dolná hranica	Horná hranica	
<b>Percento vykurovanej podlahovej plochy domácností</b>				
0 – 40	3,5	2,9	4,2	0,7
41 – 60	11,4	10,3	12,6	1,2
61 – 80	26,5	24,9	28,1	1,6
81 – 90	18,7	17,9	20,1	1,4
91 – 100	39,8	38,1	41,5	1,7

**Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019**

Tabuľka č. 7 analyzuje počet vykurovacích a spaľovacích zariadení v domácnostiach prostredníctvom bodového a intervalového odhadu tohto počtu (graf č. 3). Najvyššie zastúpenie v štatistickom zisťovaní danej vzorky domácností (rodinných domov) malo vykurovanie zabezpečené klasickým kotlom na pevné palivá alebo biomasu (palivové drevo), nasledovali elektrické bojler a podlahové kúrenie (elektrické). Početné zastúpenie mali aj krby a krbové vložky, hlavne v moderných domoch.

**Tabuľka č. 7: Analýza vykurovacích a spaľovacích telies v domácnostiach**

ZARIADENIE	POČET	95 %-ný interval spoľahlivosti		CI (95 %)
		Dolná hranica	Horná hranica	
<b>Typy vykurovacích a ohrevných telies používaných v domácnostiach</b>				
Klasický kotol	101 534	98 131,10	104 937,50	3 403,20
Elektrický bojler a el. podlahové kúrenie	109 421	106 056,60	112 784,90	3 364,20
Krby, krbové kachle, vložky, pece	75 639	72 384,60	78 892,90	3 254,20
Kotol na zemný plyn/LPG a plynové pece (pece GAMAT)	34 756	31 483,10	38 028,40	3 272,70

ZARIADENIE	POČET	95 %-ný interval spoľahlivosti		CI (95 %)
		Dolná hranica	Horná hranica	
<b>Typy vykurovacích a ohrevných telies používaných v domácnostiach</b>				
<b>Moderné zariadenia*</b>	28 814	24 334,20	33 294,50	4 480,10

\* Moderné zariadenia=solárny ohrev, automatický a splyňovací kotol, moderné kachle.

**Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019**

Tabuľka č. 8 analyzuje celkovú vykurovaciu prax v domácnostiach vykurojúcich prevažne pevným palivom a drevom. Výsledkom je zistenie, že stále veľa domácností (44 %  $\pm$  1,9 % pri spoľahlivosti odhadu 0,95) stále skladuje drevo nedostatočne (len jednu sezónu) a potom ho spáli. V prípade, že domácnosť kupuje čerstvé drevo, po jednom roku skladovania nemusí byť drevo ešte dostatočne vysušené, čo znižuje jeho tepelné vlastnosti a zvyšuje emisie z nedokonalého horenia (okrem toho aj znehodnocuje spaľovacie zariadenie a jeho súčasti). Uhlie a uhoľné brikety si najčastejšie obstarávajú domácnosti z domácich zdrojov (viac ako 90 %). Podobné výsledky vyšli aj pre obstarávané drevo.

**Tabuľka č. 8: Analýza skladovania dreva a obstarávania uhlia a uhoľných brikiet**

ODPOVEDE	POČET	95 %-ný interval spoľahlivosti		CI (95 %)
		Dolná hranica	Horná hranica	
<b>Dĺžka skladovania dreva pred použitím (%)</b>				
<b>Vôbec neskladujem</b>	18,7	17,3	20,1	1,4
<b>Neskladujem, kupujem drevo suché</b>	13,9	12,6	15,2	1,3
<b>Skladujem jednu sezónu a potom ho spálím</b>	43,9	42	45,9	1,9
<b>Skladujem dve sezóny a potom ho spálím</b>	23,4	21,8	25,1	1,6
<b>Zdroj zvyčajného obstarávania uhlia a uhoľných brikiet (%)</b>				
<b>Domáce zdroje</b>	91,0	86,6	95,5	4,4
<b>Poľsko</b>	1,5	0,8	2,2	0,7
<b>Česká republika</b>	5,9	4,6	7,1	1,2
<b>Ukrajina</b>	0,7	0,2	1,1	0,4
<b>Iné zdroje</b>	0,9	0,3	1,4	0,6

**Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019**

Tabuľka č. 9 sumarizuje podľa grafu č. 1 spotrebu pevných palív domácnosťami prepočítané na jednu priemernú domácnosť. V tejto analýze je vidieť, že najpoužívanéjšie palivo vo vybratej vzorke domácností je drevo, jeho priemerná spotreba na domácnosť je 7,8  $\pm$  0,2 tony za rok pri spoľahlivosti odhadu 0,95. Nasledujú čierne a hnedé uhlie približne s rovnakou spotrebou 5 tony za rok.

**Tabuľka č. 9: Analýza spotreby pevných palív v domácnostiach**

PALIVO	JEDNOTKA	PRIEMER	95 %-ný interval spoľahlivosti		CI (95 %)
			Dolná hranica	Horná hranica	
Drevo	tony	7,8	7,6	7,9	0,2
Čierne uhlie	tony	4,9	3,9	5,8	0,9
Hnedé uhlie	tony	5,0	3,9	6,1	1,1
Koks	tony	6,2	2,5	9,9	3,7
Uhoľné brikety	tony	4,9	3,8	6,1	1,2
Drevené pelety	tony	4,7	4,1	5,4	0,6
Drevené brikety	tony	2,6	2,1	3,0	0,4
*Rastlinné palivá a agropalivá	tony	6,0	0	0	0
*Propán - bután/LPG	litre	255,7	40,6	470,7	215
*Propán - bután	kg	7,4	49,5	95,6	23,1
*Vykuřovacie oleje, nafta	litre	97,9	60,9	134,7	36,9

\* V grafe č. 1 započítané medzi „iné“ z dôvodu malého pomerného zastúpenia vo vybratej vzorke.

**Zdroj: SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019**

Tabuľka č. 10 sumarizuje výsledky na stanovenie priemerného veku najčastejšie používaných spaľovacích zariadení po jednotlivých krajoch (časť 4).

**Tabuľka č. 10: Analýza priemerného veku spaľovacích zariadení**

KRAJ	VEK	95 %-ný interval spoľahlivosti		CI (95 %)
		Dolná hranica	Horná hranica	
<b>Klasický, automatický a splyňovací kotol</b>				
Bratislavský	8,7	6,2	11,2	2,5
Trnavský	10,5	8,7	12,3	1,76
Trenčiansky	11,9	10,8	12,9	1,01
Nitriansky	12,1	10,5	13,7	1,57
Žilinský	10,9	10,3	11,5	0,62
Banskobystrický	11,0	10,2	11,8	0,81
Prešovský	10,4	9,6	11,2	0,76
Košický	10,0	8,9	11,1	1,10
<b>SR</b>	<b>11,0</b>	<b>10,7</b>	<b>11,3</b>	<b>0,3</b>
<b>Elektrický bojler</b>				
Bratislavský	7,4	5,4	9,3	2,0
Trnavský	10,9	9,2	12,7	1,7
Trenčiansky	12,6	11,0	14,2	1,6
Nitriansky	9,9	8,6	11,3	1,4
Žilinský	10,8	10,0	11,5	0,8
Banskobystrický	10,5	9,7	11,3	0,8
Prešovský	10,9	9,9	11,9	1,0
Košický	9,6	8,6	10,7	1,1
<b>SR</b>	<b>10,7</b>	<b>10,3</b>	<b>11,1</b>	<b>0,4</b>
<b>Krbové kachle a pece</b>				
Bratislavský	12,8	5,5	20,0	7,2
Trnavský	11,9	9,7	14,1	2,2
Trenčiansky	15,9	13,8	17,9	2,1
Nitriansky	12,0	10,0	14,0	2,0
Žilinský	16,9	15,1	18,6	1,7

Banskobystrický	17,6	16,4	18,8	1,2
Prešovský	18,3	16,8	19,9	1,5
Košický	21,7	19,7	23,8	2,1
<b>SR</b>	<b>17,3</b>	<b>16,6</b>	<b>17,9</b>	<b>0,7</b>
<b><i>Kotol na zemný plyn a plynové pece GAMAT</i></b>				
Bratislavský	11,8	7,2	16,4	4,6
Trnavský	8,0	6,0	10,0	2,0
Trenčiansky	11,8	10,1	13,6	1,8
Nitriansky	11,0	8,6	13,4	2,4
Žilinský	10,7	9,3	12,2	1,4
Banskobystrický	13,8	11,7	16,0	2,2
Prešovský	13,0	11,4	14,7	1,7
Košický	11,4	9,3	13,6	2,1
<b>SR</b>	<b>11,7</b>	<b>11,0</b>	<b>12,4</b>	<b>0,7</b>

**Zdroj:** SHMÚ, štatistické zisťovanie domácností 2019

## 6. ZÁVER

Na základe výsledkov, ktoré sú zhrnuté v tomto článku, možno uviesť, že všetky ciele formulované v úvode boli splnené. Získané výsledky veľkou mierou pomohli k revízii emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok pre sektor vykurovanie domácností (lokálne kúreniská). V roku 2020 a následne v roku 2021 došlo k rekalkulácii a revízii emisných inventúr a celkovej energetickej bilancie Slovenska. Hlavnou úlohou štatistických zisťovaní bolo spresniť odhady bilancie tuhých palív, predovšetkým biomasy (palivové drevo). Tento cieľ bol splnený a z údajov uvedených v tomto článku vyplýva, že obidve štatistické zisťovania boli v súlade s trendom v spotrebe palív a podiele obnoviteľných zdrojov na Slovensku (zvyšujúci podiel biomasy, znižujúci podiel fosílnych tuhých palív). Ďalší pozitívny trend, ktorý sa potvrdil opakovaným štatistickým zisťovaním, bol podiel a tempo rekonštrukcie rodinných domov, modernizácia spaľovacích zariadení. K tomu veľkou mierou prispeli investície štátu v rámci podporných programov a dotácií [12].

Výsledky svojím rozsahom a charakterom pomohli analyzovať aktuálny stav v oblasti vykurovania domácností tuhými palivami na Slovensku. Tie sú nevyhnutné pri tvorbe účinných plánov, opatrení a politík šitých na mieru na národnej i regionálnej úrovni. Zlepšenie kvality ovzdušia priamo súvisí so zlepšením zdravotného stavu dotknutého obyvateľstva a životného prostredia. Emisné inventúry a účty emisií do ovzdušia by mali predovšetkým slúžiť ako kvalitná odborná environmentálna štatistika a podklad pri príprave vhodných opatrení a stimulov Ministerstva životného prostredia SR (MŽP SR) na zníženie emisií vypúšťaných do ovzdušia.

Emisie zo stredných a veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia z výroby tepla a energií pre domácnosti sú regulované legislatívou so zreteľom na ochranu ovzdušia. Oblasť individuálnej realizácie je však komplexnejší problém so sociálnym rozmerom. MŽP SR aktuálne pripravuje stratégiu na zníženie emisií. Jedným z opatrení na zníženie emisií častíc PM<sub>2,5</sub> je podpora výmeny starých kotlov v domácnostiach. Cieľom je splniť redukčné záväzky SR na roky 2020 a 2030 vyplývajúce zo smernice o národných emisných stropoch č. 2016/2284. Podobné opatrenia sa využívajú aj v okolitých štátoch.

Ako nadstavba na výsledky projektu bol pripravený návrh nástroja, ktorým by sa dal hodnotiť efekt „kotlíkovej dotácie“.

Priamym výsledkom a zlepšením, ktoré priniesli obidve štatistické zisťovania v domácnostiach, je možnosť spresnenia energetickej bilancie domácností a zlepšenie podielu obnoviteľných zdrojov energie (OZE) na Slovensku [10]. ŠÚ SR pracuje na príprave revízie energetickej bilancie v tejto oblasti. Pozitívnou správou pre Slovensko je, že 14 % cieľ v oblasti OZE do roku 2020 sa nám darí plniť. Za rok 2019 dosiahol podiel výroby energie z OZE na jej spotrebe takmer 17 % k čomu prispelo aj zvýšenie podielu OZE v domácnostiach zistené a oznámené na základe výsledkov štatistického zisťovania. V predošlých rokoch bol pritom tento podiel výrazne nižší [7], [8].

## RESUMÉ

Článok je prvým z dvoch príspevkov o energetickej bilancii domácností a spotrebe palív. Emisie skleníkových plynov a znečisťujúcich látok pochádzajúce z takzvaných malých zdrojov sú z 99 % z domácností. Zároveň práve domácnosti spolu s cestnou dopravou spôsobujú lokálne zhoršenie kvality ovzdušia a sú aj významným prispievateľom k celkovým emisiám skleníkových plynov Slovenska. Pre niektoré znečisťujúce látky, ako napríklad prachové častice alebo ťažké kovy, sú tieto dva zdroje dokonca majoritní prispievatelia do celkového objemu bilancie.

Pre správnu bilanciu a nastavenie účinných politík a opatrení je nevyhnutné mať na stanovenie emisií presné a kompletné informácie. Vstupné údaje a informácie sú často roztrúsené vo viacerých databázach, registroch alebo informačných systémoch na rôznych úrovniach štátnej alebo verejnej správy. Najťažšie regulovateľné sú práve malé zdroje, medzi ktoré patria domácnosti, ale aj cestná doprava.

Štatistické zisťovania realizované v rokoch 2017 a 2019 poskytli veľké množstvo nových zaujímavých údajov, ktoré zásadným spôsobom rozšírili a spresnili emisné inventúry a identifikovali stav rodinných domov a ich tepelno-izolačných vlastností, palivá a zdroje energií, spaľovacie zariadenia, ale aj správanie sa obyvateľov v rodinných domoch s vlastným vykurovaním k životnému prostrediu.

## RESUME

This article is one of two contributions on energy balance of households and fuel consumption. Emissions of greenhouse gases (GHGs) and air pollutants from the so-called small sources are from 99% emitted from households. At the same time, particularly households and road transport lower local air quality and are also major contributors to the overall greenhouse gases. For some pollutants, such as particulate matter or heavy metals, these two sources are even the major contributors to the overall emissions balance.

Preparing of correct emissions balance and introducing effective policies and measures required accurate and complete input data. Input data and information are often scattered in various databases, registers or information systems at different levels of state and public administration. The regulation of the small sources including households, as well as road transportation, is the most difficult.

Statistical surveys carried out in 2017 and 2019 provided a large amount of new interesting data which significantly expanded and specified the emission inventories and identified the condition of family houses and their thermal insulation properties, fuels and energy sources, combustion equipment but also the environmental behaviour of residents in family houses with own heating.

## LITERATÚRA

- [1] Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution 1979. [online]. [cit. 06-08-2020].  
Dostupné na: [https://unece.org/fileadmin/DAM/press/pr2009/09env\\_p29e.htm](https://unece.org/fileadmin/DAM/press/pr2009/09env_p29e.htm)
- [2] Európska environmentálna agentúra, Air Quality in Europe – 2020 report. No 09/2020. ISBN 978-92-9480-292-7. ISSN 1977-8449. doi:10.2800/786656. [online]. [cit. 23-11-2020]. Dostupné na: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>
- [3] Kolektív autorov: Interný dokument – sprievodná správa k zhodnoteniu štatistického zisťovania v domácnostiach. Štatistický úrad Slovenskej republiky. Banská Bystrica, Bratislava, 2019.
- [4] Kolektív odboru monitorovania kvality ovzdušia SHMÚ. Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike. September 2019.
- [5] Kolektív sekcie sociálnych štatistík a demografie. Štatistický úrad Slovenskej republiky. Výsledky výberového zisťovania pracovných síl v SR za 1. štvrtrok 2020. Bratislava. [online] [cit. 09-07-2020] Dostupné na: <https://slovak.statistics.sk/>
- [6] RIEČAN, B. – LAMOŠ, F. – LENÁRT, C.: Popisná štatistika a výberové metódy – Výber z normálneho rozdelenia. In: Pravdepodobnosť a matematická štatistika. Bratislava: ALFA – vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, 1984, s. 320.
- [7] Kolektív odboru prierezových štatistík ŠÚ SR, 2019. Energetika 2019. Bratislava: Ústredie ŠÚ SR. ISBN 978-80-8121-389-2.
- [8] Kolektív odboru prierezových štatistík ŠÚ SR 2018. Energetika 2020. Bratislava: Ústredie ŠÚ SR. ISBN 978-80-8121-389-2.
- [9] SZEMESOVÁ, J. – ZETOCHOVÁ, L. – DANČOVÁ, M.: National Inventory report of the Slovak Republic 2020. [online], [cit. 15-04-2020]. 1. vyd. Bratislava: Slovenský hydrometeorologický ústav, 2020. ISBN 978-80-99929-0501. Dostupné na: <https://ghg-inventory.shmu.sk/documents.php>
- [10] Zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- [11] Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší.
- [12] Napríklad Zelená domácnostiam:  
[http://zelenadomacnostiam.net/?gclid=Cj0KCQjwh\\_eFBhDZARIsALHjIKdnd0YrYiMe\\_qLwFFam61I\\_jGaBW2fCvM6IIAxO-vqsz1lrqAENtn\\_laAjklEALw\\_wcB](http://zelenadomacnostiam.net/?gclid=Cj0KCQjwh_eFBhDZARIsALHjIKdnd0YrYiMe_qLwFFam61I_jGaBW2fCvM6IIAxO-vqsz1lrqAENtn_laAjklEALw_wcB).

## PROFESIJNÝ ŽIVOTOPIS

**Ing. Janka Szemesová, PhD.**, vyštudovala organickú chémiu na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity, následne ukončila aj doktorandské štúdium v tejto oblasti. Je predsedníčkou Vedeckej rady Slovenského hydrometeorologického ústavu, kde vedie Odbor emisie a biopalivá od roku 2017. Získala akademický stupeň II. a v Slovenskej akadémii vied v oblasti environmentálnej chémie.

**Mgr. Marcel Zemko** vyštudoval geoinformatiku a kartografiu na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave. Pracuje ako koordinátor a analytik dát súvisiacich s emisnými inventúrami a projekciami emisií na odbore emisie a biopalivá v Slovenskom hydrometeorologickom ústave.

**Mgr. Martin Petráš** vyštudoval smer fyzika-meteorológia na Fakulte prírodných vied (Faculty of Science) v Novom Sade v Srbsku. Pracuje ako vedecko výskumný pracovník pre hydroprognózu na Slovenskom hydrometeorologickom ústave.

**Mgr. Boris Frankovič** je absolventom Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Od roku 2010 pracuje v Štatistickom úrade SR, kde sa venuje najmä tematike analýzy údajov, spracovania štatistických zisťovaní, ochrany dôverných štatistických údajov a realizácie školení.



## **KONTAKTY**

[janka.szemesova@shmu.sk](mailto:janka.szemesova@shmu.sk)  
[marcel.zemko@shmu.sk](mailto:marcel.zemko@shmu.sk)  
[martin.petras@shmu.sk](mailto:martin.petras@shmu.sk)  
[boris.frankovic@statistics.sk](mailto:boris.frankovic@statistics.sk)