

**Vyhodnotenie úrovne energetickej účinnosti
jednotlivých vybraných objektov a dopravných
prostriedkov so zohľadnením kvalitatívnych
a kvantitatívnych ukazovateľov dopadov
navrhovaných opatrení**

*Obnoviteľná energia pre vytvorenie vyváženého ekologického programu znižovania
emisíí uhlíka*

Financované EÚ NextGenerationEU prostredníctvom Plánu obnovy a odolnosti SR
v rámci projektu č. 09I04-03-V02-00033.



História zmien dokumentu

Verzia	Dátum	Opis	Autor
1.0	16. 8. 2026	Spracovanie dokumentu	Ing. Peter Chochol, PhD.

OBSAH

1	ÚVOD	4
2	MANAŽÉRSKE ZHRNUTIE	5
3	VYHODNOTENIE ÚROVNE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI	6
3.1	Vyhodnotenie energetickej účinnosti objektu FEI STU	6
3.1.1	Základná ročná bilancia premeny energie FEI STU	7
3.1.2	Ročná energetická bilancia FEI STU	8
3.2	Vyhodnotenie energetickej účinnosti objektu LVN FEI STU	11
3.2.1	Základná ročná bilancia premeny energie LVN FEI STU	12
3.2.2	Ročná energetická bilancia LVN FEI STU	13
4	POUŽITÁ LITERATÚRA	16
5	ZOZNAM OBRÁZKOV	18
6	ZOZNAM TABULIEK	19

1 ÚVOD

V súčasnosti čelí svet bezprecedentným výzvam súvisiacim so zmenou klímy, vyplývajúcim z rastúcich emisií skleníkových plynov, najmä oxidu uhličitého (CO₂). V reakcii na tieto výzvy sa čoraz viac inštitúcií, vrátane univerzít, zaväzuje k cieľom uhlíkovej neutrality – teda stavu, keď je čistá bilancia emisií CO₂ nulová. Vysoké školy a univerzity zohrávajú v tomto procese dôležitú úlohu nielen ako spotrebitelia energie, ale aj ako centrá výskumu, vývoja a vzdelávania budúcich odborníkov v oblasti trvalo udržateľného rozvoja.

Fakulta elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave (FEI STU) si uvedomuje svoju zodpovednosť a ambíciu byť lídrom v prechode na nízkouhlíkové a udržateľné fungovanie.

Cieľom projektu REBECCA je analyzovať súčasný stav energetickej náročnosti a environmentálnej stopy objektov fakulty a navrhnúť konkrétne opatrenia, ktoré prispejú k postupnému dosiahnutiu uhlíkovej neutrality. Projekt sa zameriava na komplexný pohľad – od technických aspektov prevádzky budov, spotreby energií, vykurovania, chladenia, osvetlenia a využívania obnoviteľných zdrojov, až po organizačné a behaviorálne opatrenia. Dôraz sa kladie aj na potenciál inteligentných technológií, digitalizácie a systémov energetickeho manažmentu, ktoré súvisia s odborným zameraním fakulty.

Účelom tohto dokumentu je vyhodnotenie úrovne energetickej účinnosti jednotlivých vybraných objektov a dopravných prostriedkov fakulty, so zohľadnením kvalitatívnych a kvantitatívnych ukazovateľov dopadov navrhovaných opatrení.



Obrázok 1 Objekt 1: Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave



Obrázok 2 Objekt 2: Areál Laboratória vysokých napätí (LVN) FEI STU

2 MANAŽÉRSKE ZHRNUTIE

Pôvodne bola úroveň energetickej účinnosti pri nákupe tepla z centrálného zásobovania teplom (CZT) na úrovni 45 %, pri nákupe elektriny na úrovni 54 %, pri vlastnej výrobe tepla zo zemného plynu na úrovni 84 % a pri výrobe elektriny z FVE na úrovni 99,5 %. Po realizácii opatrení STU prestáva nakupovať teplo z CZT aj zemný plyn – jediným nakupovaným/vlastným zdrojom energie zostáva elektrina (zo siete + z vlastnej FVE). Účinnosť 54 % pre nákup elektriny a 100 % pre FVE sú vlastnosti zdroja energie (elektrizačná sústava, slnko) a zostávajú nezmenené – čo sa ale mení, je spôsob, akým sa táto elektrina následne premieňa na teplo.

Tabuľka 1 Nové úrovne účinnosti

Cesta energie	Výpočet	Účinnosť
Nákup elektriny (priame použitie, bez premeny)	Nezmenené	54,0 %
Vlastná výroba z FVE	Nezmenené	100,0 %
Elektrina → teplo cez TČ (vzduch/voda, SCOP 2,8)	$54 \% \times 2,8$	151,2 %
Elektrina → teplo cez TČ (voda/voda, SCOP 3,6)	$54 \% \times 3,6$	194,4 %
Elektrina → teplo cez elektrokotol	$54 \% \times 0,98$	52,9 %

Účinnosť premeny elektriny na teplo cez tepelné čerpadlo presahuje 100 %, hoci samotná výroba elektriny v sústave má len 54 % účinnosť. Je to preto, že tepelné čerpadlo (TČ) neprodukuje teplo len z elektriny, ale aj z tepla nasatého z okolia (vzduch/voda) – táto „bezplatná“ zložka sa v tomto type výpočtu neráta ako vstupná spotreba, obdobne ako slnečné žiarenie pri fotovoltike v rámci GHG protokolu. Naopak, elektrokotol má nižšiu výslednú účinnosť (52,9 %) než samotná elektrina (54 %) – priamy odporový ohrev totiž žiadnu takúto „amplifikáciu“ neprináša, len pridáva vlastnú stratu 2 %. Presne to potvrdzuje, prečo bol elektrokotol v návrhu zámerne obmedzený len na špičkovú/zálohovú úlohu (12–15 % energie), nie na základné zaťaženie.

Tabuľka 2 Vážená účinnosť výroby tepla za celý systém

Objekt	Podiel TČ/kotol	Vážená účinnosť výroby tepla
FEI Ilkovičova (vzduch/voda)	85 % TČ/15 % kotol	136,5 %
FEI Ilkovičova (voda/voda)	85 % TČ/15 % kotol	173,2 %
LVN Technická	88 % TČ/12 % kotol	139,4 %

Pre porovnanie: pôvodná účinnosť vlastnej výroby tepla zo zemného plynu bola 84 %, nákup tepla z CZT len 45 % – nový systém teda dosahuje 1,6–2,3-násobne vyššiu efektívnu účinnosť premeny než oba pôvodné zdroje tepla, aj napriek tomu, že vstupná elektrina sama osebe má nižšiu (54 %) účinnosť než napríklad zemný plyn (84 %) v mieste spotreby.

Tabuľka 3 Výsledná (vážená) účinnosť zmesovej elektriny objektu FEI STU Ilkovičova

Zdroj	Množstvo (MWh/rok)	Podiel	Účinnosť
Nákup zo siete	1 068,82	60,43 %	54,00 %
Vlastná výroba FVE	699,91	39,57 %	100,00 %
Vážená (zmesová) účinnosť	1 768,73	100,00 %	72,20 %

Tabuľka 4 Výsledná (vážená) účinnosť zmesovej elektriny objektu LVN FEI STU Technická

Zdroj	Množstvo (MWh/rok)	Podiel	Účinnosť
Nákup zo siete	95,95	85,02 %	54,00 %
Vlastná výroba FVE	16,91	14,98 %	100,00 %
Vážená (zmesová) účinnosť	112,86	100,00 %	60,89 %

3 VYHODNOTENIE ÚROVNE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI

3.1 Vyhodnotenie energetickej účinnosti objektu FEI STU

Tabuľka 5 Energetické vstupy a energetické výstupy FEI STU po realizácii opatrení

Rok: 2050 CELKOM

Palivo/forma energie/ médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady ¹ [euro]
Elektrina	MWh	1 068,82	1,00	1 068,82	622 264,14
Teplo ²	MWh	0,00	1,00	0,00	0,00
Zemný plyn ⁴	MWh	0,00	1,00	0,00	0,00
Pohonné hmoty ⁴	GJ	0,00	0,28	0,00	0,00
Pitná voda	m ³	43 526,24	0,00	0,00	170 725,44
Zrážková voda	m ³	25 682,28	0,00	0,00	99 359,33
Obnoviteľné zdroje	MWh	722,20	1,00	722,20	31 528,59
Odpady	t	18,69	0,05	0,93	80 977,86
Energetické vstupy celkom				1 791,95	1 004 855,35

Tabuľka 6 Energetické vstupy a energetické výstupy FEI STU po realizácii opatrení na 1 študenta/pracovníka

Palivo/forma energie/ médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [euro]
Elektrina	MWh	0,41	1,00	0,41	237,51
Teplo	MWh	0,00	1,00	0,00	0,00
Zemný plyn	MWh	0,00	1,00	0,00	0,00
Pohonné hmoty	GJ	0,00	0,28	0,00	0,00
Pitná voda	m ³	16,61	0,00	0,00	65,16
Zrážková voda	m ³	9,80	0,00	0,00	37,92
Obnoviteľné zdroje	MWh	0,28	1,00	0,28	12,03
Odpady	kg	7,135	0,00005	0,00036	30,91
Energetické vstupy celkom				0,68	383,55

¹ Ročné náklady sa prepočítali z jednotkových cien z roku 2024 s predpokladanou infláciou 4 % ročne

² Spotreba tepla z CZT, zemného plynu a fosílnych pohonných hmôt sa návrhmi opatrení eliminovala

3.1.1 Základná ročná bilancia premeny energie FEI STU

Tabuľka 7 Základná ročná bilancia premeny energie FEI STU po realizácii opatrení

Riadok	Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1	Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,63
2	Inštalovaný tepelný výkon celkom	MW	2,79
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	0,60
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MW	0,60
5	Výroba elektriny	MWh	722,20
6	Predaj vyrobenej elektriny	MWh	22,29
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	699,91
8	Spotreba energie na výrobu elektriny	MWh	0,00
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	3 230,00
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0,00
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	1 474,90
12	Spotreba energie celkom	MWh	1 474,90
13	Ročná energetická účinnosť zdroja	bezrozmerné číslo alebo %	2,68
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny		1,00
15	Ročná energetická účinnosť výroby využiteľného tepla		2,19
16	Špecifická spotreba energie na výrobu elektriny	MWh/MWh	0,00
17	Špecifická spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	0,46
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	1 149,93
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	1 210,45
20	Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	1 210,45
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	1 157,71

3.1.2 Ročná energetická bilancia FEI STU

Tabuľka 8 Základná ročná bilancia spotreby energie FEI STU po realizácii opatrení - 1. časť

Riadow k	Ukazovateľ	Forma energie	MWh/r	Tisíc eur/rok
1	Energetické vstupy	Elektrina	1 068,82	622 264,14
2	Zmena stavu zásob	Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba energie	Elektrina	1 068,82	622 264,14
4	Predaj energie iným subjektom	Elektrina	0,00	0,00
5	Energetické vstupy	Teplo	0,00	0,00
6	Zmena stavu zásob	Teplo	0,00	0,00
7	Spotreba energie	Teplo	0,00	0,00
8	Predaj energie iným subjektom	Teplo	0,00	0,00
9	Energetické vstupy	Zemný plyn	0,00	0,00
10	Zmena stavu zásob	Zemný plyn	0,00	0,00
11	Spotreba energie	Zemný plyn	0,00	0,00
12	Predaj energie iným subjektom	Zemný plyn	0,00	0,00
13	Energetické vstupy	Pohonné hmoty	0,00	0,00
14	Zmena stavu zásob	Pohonné hmoty	0,00	0,00
15	Spotreba energie	Pohonné hmoty	0,00	0,00
16	Predaj energie iným subjektom	Pohonné hmoty	0,00	0,00
17	Energetické vstupy	Obnoviteľné zdroje	722,20	31 528,59
18	Zmena stavu zásob	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
19	Spotreba energie	Obnoviteľné zdroje	699,91	30 555,49
20	Predaj energie iným subjektom	Obnoviteľné zdroje	22,29	12 977,23
21	Konečná spotreba energie (riadok 3 - riadok 4)	Elektrina	1 068,82	622 264,14
		Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Pohonné hmoty	0,00	0,00
		Obnoviteľné zdroje	699,91	30 555,49
22	Straty v zdroji a rozvodoch (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	68,22	39 718,99
		Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Pohonné hmoty	0,00	0,00
		Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
23	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	42,02	24 464,02
		Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Pohonné hmoty	0,00	0,00
		Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
24	Spotreba energie na technologické a výrobné procesy (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	0,00	0,00
		Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Pohonné hmoty	0,00	0,00
		Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00

Tabuľka 9 Základná ročná bilancia spotreby energie FEI STU po realizácii opatrení - 2. časť

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	MWh/r	Tisíc eur/rok
1	Nákup paliva/energie/energetického média	Elektrina	1 068,82	622 264,14
2	Zmena stavu zásob	Elektrina	0,00	0,00
3	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	Elektrina	0,00	0,00
4	Energia na vstupe do procesu premeny	Elektrina	2 501,48	1 456 362,88
5	Energia na výstupe z procesu premeny	Elektrina	1 137,04	661 983,13
6	Straty energie pri premene	Elektrina	0,00	0,00
7	Vlastná spotreba energie pri premene	Elektrina	1 364,45	794 379,75
8	Energia na vstupe do distribúcie	Elektrina	1 137,04	661 983,13
9	Energia na výstupe z distribúcie	Elektrina	1 068,82	622 264,14
10	Straty energie pri distribúcii	Elektrina	68,22	39 718,99
11	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	Elektrina	0,00	0,00
12	Predaj energie po premene a distribúcii	Elektrina	0,00	0,00
13	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	Elektrina	1 068,82	622 264,14
14	Nákup paliva/energie/energetického média	Teplo	0,00	0,00
15	Zmena stavu zásob	Teplo	0,00	0,00
16	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	Teplo	0,00	0,00
17	Energia na vstupe do procesu premeny	Teplo	0,00	0,00
18	Energia na výstupe z procesu premeny	Teplo	0,00	0,00
19	Straty energie pri premene	Teplo	0,00	0,00
20	Vlastná spotreba energie pri premene	Teplo	0,00	0,00
21	Energia na vstupe do distribúcie	Teplo	0,00	0,00
22	Energia na výstupe z distribúcie	Teplo	0,00	0,00
23	Straty energie pri distribúcii	Teplo	0,00	0,00
24	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	Teplo	0,00	0,00
25	Predaj energie po premene a distribúcii	Teplo	0,00	0,00
26	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	Teplo	0,00	0,00
27	Nákup paliva/energie/energetického média	Zemný plyn	0,00	0,00
28	Zmena stavu zásob	Zemný plyn	0,00	0,00
29	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	Zemný plyn	0,00	0,00
30	Energia na vstupe do procesu premeny	Zemný plyn	0,00	0,00
31	Energia na výstupe z procesu premeny	Zemný plyn	0,00	0,00

32	Straty energie pri premene	Zemný plyn	0,00	0,00
33	Vlastná spotreba energie pri premene	Zemný plyn	0,00	0,00
34	Energia na vstupe do distribúcie	Zemný plyn	0,00	0,00
35	Energia na výstupe z distribúcie	Zemný plyn	0,00	0,00
36	Straty energie pri distribúcii	Zemný plyn	0,00	0,00
37	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	Zemný plyn	0,00	0,00
38	Predaj energie po premene a distribúcii	Zemný plyn	0,00	0,00
39	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	Zemný plyn	0,00	0,00
40	Nákup paliva/energie/energetického média	Pohonné hmoty	0,00	0,00
41	Zmena stavu zásob	Pohonné hmoty	0,00	0,00
42	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	Pohonné hmoty	0,00	0,00
43	Energia na vstupe do procesu premeny	Pohonné hmoty	0,00	0,00
44	Energia na výstupe z procesu premeny	Pohonné hmoty	0,00	0,00
45	Straty energie pri premene	Pohonné hmoty	0,00	0,00
46	Vlastná spotreba energie pri premene	Pohonné hmoty	0,00	0,00
47	Energia na vstupe do distribúcie	Pohonné hmoty	0,00	0,00
48	Energia na výstupe z distribúcie	Pohonné hmoty	0,00	0,00
49	Straty energie pri distribúcii	Pohonné hmoty	0,00	0,00
50	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	Pohonné hmoty	0,00	0,00
51	Predaj energie po premene a distribúcii	Pohonné hmoty	0,00	0,00
52	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	Pohonné hmoty	0,00	0,00
53	Nákup paliva/energie/energetického média	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
54	Zmena stavu zásob	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
55	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	Obnoviteľné zdroje	22,29	12 977,23
56	Energia na vstupe do procesu premeny	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
57	Energia na výstupe z procesu premeny	Obnoviteľné zdroje	722,20	420 464,48
58	Straty energie pri premene	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
59	Vlastná spotreba energie pri premene	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
60	Energia na vstupe do distribúcie	Obnoviteľné zdroje	22,29	12 977,23
61	Energia na výstupe z distribúcie	Obnoviteľné zdroje	22,29	12 977,23
62	Straty energie pri distribúcii	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
63	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
64	Predaj energie po premene a distribúcii	Obnoviteľné zdroje	22,29	12 977,23
65	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	Obnoviteľné zdroje	699,91	407 487,25

3.2 Vyhodnotenie energetickej účinnosti objektu LVN FEI STU

Tabuľka 10 Energetické vstupy a energetické výstupy po realizácii opatrení LVN FEI STU

Rok: 2050 CELKOM

Palivo/forma energie/ médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady ³ [euro]
Elektrina	MWh	95,95	1,00	95,95	59 688,55
Teplo ⁴	MWh	0,00	1,00	0,00	0,00
Zemný plyn ⁴	MWh	0,00	1,00	0,00	0,00
Pohonné hmoty ⁴	GJ	0,00	0,28	0,00	0,00
Pitná voda	m ³	531,64	0,00	0,00	1 980,77
Zrážková voda	m ³	312,24	0,00	0,00	1 207,97
Obnoviteľné zdroje	MWh	16,91	1,00	16,91	0,00
Odpady	t	0,00	0,05	0,00	0,00
Energetické vstupy celkom				112,86	62 877,29

Tabuľka 11 Energetické vstupy a energetické výstupy LVN FEI STU po realizácii opatrení na 1 študenta/pracovníka

Palivo/forma energie/ médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [euro]
Elektrina	MWh	0,04	1,00	0,04	22,78
Teplo	MWh	0,00	1,00	0,00	0,00
Zemný plyn	MWh	0,00	1,00	0,00	0,00
Pohonné hmoty	GJ	0,00	0,28	0,00	0,00
Pitná voda	m ³	0,20	0,00	0,00	0,76
Zrážková voda	m ³	0,12	0,00	0,00	0,46
Obnoviteľné zdroje	MWh	0,01	1,00	0,01	0,00
Odpady	kg	0,000	0,00005	0,00000	0,00
Energetické vstupy celkom				0,04	24,00

³ Ročné náklady sa prepočítali z jednotkových cien z roku 2024 s predpokladanou infláciou 4 % ročne

⁴ Spotreba tepla z CZT, zemného plynu a fosílnych pohonných hmôt sa návrhmi opatrení eliminovala

3.2.1 Základná ročná bilancia premeny energie LVN FEI STU

Tabuľka 12 Základná ročná bilancia premeny energie po realizácii opatrení

Riadok	Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1	Inštalovaný elektrický výkon celkom	MWh	0,02
2	Inštalovaný tepelný výkon celkom	MWh	0,14
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MWh	0,02
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MWh	0,02
5	Výroba elektriny	MWh	16,91
6	Predaj vyrobenej elektriny	MWh	0,00
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	16,91
8	Spotreba energie na výrobu elektriny	MWh	0,00
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	170,16
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0,00
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	74,32
12	Spotreba energie celkom	MWh	74,32
13	Ročná energetická účinnosť zdroja	bezrozmerné číslo alebo %	2,52
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny		1,00
15	Ročná energetická účinnosť výroby využiteľného tepla		2,29
16	Špecifická spotreba energie na výrobu elektriny	MWh/MWh	0,00
17	Špecifická spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	0,44
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	845,50
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	845,50
20	Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	845,50
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	1 219,78

3.2.2 Ročná energetická bilancia LVN FEI STU

Tabuľka 13 Základná ročná bilancia spotreby energie LVN FEI STU po realizácii opatrení - 1. časť

Riadow k	Ukazovateľ	Forma energie	MWh/ r	tisíc eur/rok
1	Energetické vstupy	Elektrina	95,95	59 688,55
2	Zmena stavu zásob	Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba energie	Elektrina	95,95	59 688,55
4	Predaj energie iným subjektom	Elektrina	0,00	0,00
5	Energetické vstupy	Teplo	0,00	0,00
6	Zmena stavu zásob	Teplo	0,00	0,00
7	Spotreba energie	Teplo	0,00	0,00
8	Predaj energie iným subjektom	Teplo	0,00	0,00
9	Energetické vstupy	Zemný plyn	0,00	0,00
10	Zmena stavu zásob	Zemný plyn	0,00	0,00
11	Spotreba energie	Zemný plyn	0,00	0,00
12	Predaj energie iným subjektom	Zemný plyn	0,00	0,00
13	Energetické vstupy	Pohonné hmoty	0,00	0,00
14	Zmena stavu zásob	Pohonné hmoty	0,00	0,00
15	Spotreba energie	Pohonné hmoty	0,00	0,00
16	Predaj energie iným subjektom	Pohonné hmoty	0,00	0,00
17	Energetické vstupy	Obnoviteľné zdroje	16,91	0,00
18	Zmena stavu zásob	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
19	Spotreba energie	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
20	Predaj energie iným subjektom	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
21	Konečná spotreba energie (riadok 3 - riadok 4)	Elektrina	0,00	0,00
		Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Pohonné hmoty	0,00	0,00
		Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
22	Straty v zdroji a rozvodoch (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	0,00	0,00
		Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Pohonné hmoty	0,00	0,00
		Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
23	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	2,00	1 164,40
		Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Pohonné hmoty	0,00	0,00
		Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
24	Spotreba energie na technologické a výrobné procesy (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	0,00	0,00
		Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Pohonné hmoty	0,00	0,00
		Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00

Tabuľka 14 Základná ročná bilancia spotreby energie LVN FEI STU po realizácii opatrení - 2. časť

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	MWh/r	Tisíc eur/rok
1	Nákup paliva/energie/energetického média	Elektrina	95,95	59 688,55
2	Zmena stavu zásob	Elektrina	0,00	0,00
3	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	Elektrina	0,00	0,00
4	Energia na vstupe do procesu premeny	Elektrina	224,56	130 736,86
5	Energia na výstupe z procesu premeny	Elektrina	102,07	59 425,85
6	Straty energie pri premene	Elektrina	0,00	0,00
7	Vlastná spotreba energie pri premene	Elektrina	122,49	71 311,02
8	Energia na vstupe do distribúcie	Elektrina	102,07	59 425,85
9	Energia na výstupe z distribúcie	Elektrina	95,95	55 860,30
10	Straty energie pri distribúcii	Elektrina	6,12	3 565,55
11	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	Elektrina	0,00	0,00
12	Predaj energie po premene a distribúcii	Elektrina	0,00	0,00
13	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	Elektrina	95,95	59 688,55
14	Nákup paliva/energie/energetického média	Teplo	0,00	0,00
15	Zmena stavu zásob	Teplo	0,00	0,00
16	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	Teplo	0,00	0,00
17	Energia na vstupe do procesu premeny	Teplo	0,00	0,00
18	Energia na výstupe z procesu premeny	Teplo	0,00	0,00
19	Straty energie pri premene	Teplo	0,00	0,00
20	Vlastná spotreba energie pri premene	Teplo	0,00	0,00
21	Energia na vstupe do distribúcie	Teplo	0,00	0,00
22	Energia na výstupe z distribúcie	Teplo	0,00	0,00
23	Straty energie pri distribúcii	Teplo	0,00	0,00
24	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	Teplo	0,00	0,00
25	Predaj energie po premene a distribúcii	Teplo	0,00	0,00
26	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	Teplo	0,00	0,00
27	Nákup paliva/energie/energetického média	Zemný plyn	0,00	0,00
28	Zmena stavu zásob	Zemný plyn	0,00	0,00
29	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	Zemný plyn	0,00	0,00
30	Energia na vstupe do procesu premeny	Zemný plyn	0,00	0,00
31	Energia na výstupe z procesu premeny	Zemný plyn	0,00	0,00
32	Straty energie pri premene	Zemný plyn	0,00	0,00
33	Vlastná spotreba energie pri premene	Zemný plyn	0,00	0,00
34	Energia na vstupe do distribúcie	Zemný plyn	0,00	0,00

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	MWh/r	Tisíc eur/rok
35	Energia na výstupe z distribúcie	Zemný plyn	0,00	0,00
36	Straty energie pri distribúcii	Zemný plyn	0,00	0,00
37	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	Zemný plyn	0,00	0,00
38	Predaj energie po premene a distribúcii	Zemný plyn	0,00	0,00
39	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	Zemný plyn	0,00	0,00
40	Nákup paliva/energie/energetického média	Pohonné hmoty	0,00	0,00
41	Zmena stavu zásob	Pohonné hmoty	0,00	0,00
42	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	Pohonné hmoty	0,00	0,00
43	Energia na vstupe do procesu premeny	Pohonné hmoty	0,00	0,00
44	Energia na výstupe z procesu premeny	Pohonné hmoty	0,00	0,00
45	Straty energie pri premene	Pohonné hmoty	0,00	0,00
46	Vlastná spotreba energie pri premene	Pohonné hmoty	0,00	0,00
47	Energia na vstupe do distribúcie	Pohonné hmoty	0,00	0,00
48	Energia na výstupe z distribúcie	Pohonné hmoty	0,00	0,00
49	Straty energie pri distribúcii	Pohonné hmoty	0,00	0,00
50	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	Pohonné hmoty	0,00	0,00
51	Predaj energie po premene a distribúcii	Pohonné hmoty	0,00	0,00
52	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	Pohonné hmoty	0,00	0,00
53	Nákup paliva/energie/energetického média	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
54	Zmena stavu zásob	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
55	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
56	Energia na vstupe do procesu premeny	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
57	Energia na výstupe z procesu premeny	Obnoviteľné zdroje	16,91	9 844,99
58	Straty energie pri premene	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
59	Vlastná spotreba energie pri premene	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
60	Energia na vstupe do distribúcie	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
61	Energia na výstupe z distribúcie	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
62	Straty energie pri distribúcii	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
63	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
64	Predaj energie po premene a distribúcii	Obnoviteľné zdroje	0,00	0,00
65	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	Obnoviteľné zdroje	16,91	9 844,99

4 POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1.] [Európska zelená dohoda, Snaha stať sa prvým klimaticky neutrálnym kontinentom](#)
- [2.] [Parížska dohoda](#)
- [3.] [Adaptácia na zmenu klímy](#)
- [4.] [Aktualizácia integrovaného národného energetického a klimatického plánu na roky 2021 - 2030](#)
- [5.] [Five things you need to know about: decarbonising Europe](#)
- [6.] [European Climate Pact](#)
- [7.] [Strategic plan 2020-2024 – Climate Action](#)
- [8.] [Decarbonisation strategy: The comprehensive guide for 2025](#)
- [9.] [DELEGOVANÉ NARIADENIE KOMISIE \(EÚ\) 2020/2155 - určovanie stupňa inteligentnej pripravenosti budov](#)
- [10.] [Smernica Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) 2024/1275 z 24. apríla 2024 o energetickej hospodárnosti budov \(prepracované znenie\) \(Text s významom pre EHP\)](#)
- [11.] [SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY 2009/125/ES - o vytvorení rámca na stanovenie požiadaviek na ekodizajn energeticky významných výrobkov](#)
- [12.] [NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY \(EÚ\) 2017/1369, ktorým sa stanovuje rámec pre energetické označovanie](#)
- [13.] [VYKONÁVACIE NARIADENIE KOMISIE \(EÚ\) 2020/2156, ktorým sa určujú podrobnosti o technických modalitách účinného vykonávania voliteľnej spoločnej schémy Únie na určovanie stupňa inteligentnej pripravenosti budov](#)
- [14.] [SIEA: Nízkouhlíkové stratégie: TECHNICKÝ A PREVÁDZKOVÝ MODEL ŠKOLY V ROKU 2050 Z POHLADU TVORBY UHLÍKOVEJ STOPY](#)
- [15.] [Zákon 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov](#)
- [16.] [Zákon 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov](#)
- [17.] [Vyhláška 364/2012 Z. z. ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov](#)
- [18.] [Vyhláška 397/2003 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o meraní množstva vody dodanej verejným vodovodom a množstva vypúšťaných vôd, o spôsobe výpočtu množstva vypúšťaných odpadových vôd a vôd z povrchového odtoku a o smerných číslach spotreby vody](#)
- [19.] [TECHNICKÝ A PREVÁDZKOVÝ MODEL ŠKOLY V ROKU 2050 Z POHLADU TVORBY UHLÍKOVEJ STOPY 2023](#)
- [20.] [STN EN ISO 14040: Environmentálne manažérstvo. Posudzovanie životného cyklu. Princípy a štruktúra \(ISO 14040: 2006\)](#)
- [21.] [STN EN ISO 14044: Environmentálne manažérstvo. Posudzovanie životného cyklu. Požiadavky a pokyny \(ISO 14044: 2006\)](#)
- [22.] [Zoznam platných noriem v pôsobnosti TK 72 – „Environmentálne manažérstvo“ \(aktualizácia december 2021\)](#)
- [23.] [Erdiwansyah, Mahidin, Husin H, Nasaruddin, Zaki M, Muhibbuddin. A critical review of the integration of renewable energy sources with various technologies. Protection and control of modern power systems. 2021 Dec;6:1-8](#)
- [24.] [Mehling M, Tvinnereim E. Carbon pricing and the 1.5 C target: near-term decarbonisation and the importance of an instrument mix. Carbon & Climate Law Review. 2018 Jan 1;12\(1\):50-61](#)
- [25.] [Santamouris M, Vasilakopoulou K. Present and future energy consumption of buildings: Challenges and opportunities towards decarbonisation. e-Prime-Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy. 2021 Jan 1;1:100002](#)
- [26.] [Ruhnau O, Bannik S, Otten S, Praktijnjo A, Robinius M. Direct or indirect electrification? A review of heat generation and road transport decarbonisation scenarios for Germany 2050. Energy. 2019 Jan 1;166:989-99](#)

- [27.] [Building decarbonization: Assessing the potential of building-integrated photovoltaics and thermal energy storage systems](#)
- [28.] [Conci M, Konstantinou T, van den Dobbelsteen A, Schneider J. Trade-off between the economic and environmental impact of different decarbonisation strategies for residential buildings. Building and Environment. 2019 May 15;155:137-44](#)
- [29.] [Costa L, Moreau V, Thurm B, Yu W, Clora F, Baudry G, Warmuth H, Hezel B, Seydewitz T, Ranković A, Kelly G. The decarbonisation of Europe powered by lifestyle changes. Environmental Research Letters. 2021 Apr 8;16\(4\):044057](#)
- [30.] [Integration of coupled sectors decarbonization pathways across the value chain into corporate carbon management processes](#)
- [31.] [ESG REPORT 2023 Achmea Real Estate](#)
- [32.] [Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the energy performance of buildings \(recast\) - Analysis of the final compromise text with a view to agreement, Brussels, 14 December 2023, 15088/21 + ADD 1](#)
- [33.] [Výročná správa o činnosti STU za rok 2020](#)
- [34.] [Výročná správa o činnosti STU za rok 2021](#)
- [35.] [Výročná správa o činnosti STU za rok 2022](#)
- [36.] [Výročná správa o činnosti STU za rok 2023](#)
- [37.] [Výročná správa o hospodárení za rok 2020](#)
- [38.] [Výročná správa o hospodárení za rok 2021](#)
- [39.] [Výročná správa o hospodárení za rok 2022](#)
- [40.] [Výročná správa o hospodárení za rok 2023](#)
- [41.] [Výročná správa o hospodárení za rok 2024](#)
- [42.] [Uhlíková stopa, LCA a ESG](#)
- [43.] [Cenník zhodnotenia odpadu v ZEVO](#)
- [44.] [Cenník tepla MH Teplárenský holding, a. s. v roku 2024](#)
- [45.] [Priemerné ceny pohonných látok v SR \(týždenné\)](#)
- [46.] [Vyhláška č. 31/2026 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú kritériá trvalej udržateľnosti](#)
- [47.] [EFDB emission factor database](#)
- [48.] [Vyhláška 88/2015 Z. z. Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky z 13. apríla 2015, ktorou sa ustanovuje rozsah hodnotenia, spôsob výpočtu a hodnoty energetickej účinnosti zdrojov a rozvodov energie](#)
- [49.] [Straty elektriny z prenesenej elektriny v % 2024](#)
- [50.] [Vyhláška 308/2016 Z. z. Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky z 24. októbra 2016, ktorou sa ustanovuje postup pri výpočte faktora primárnej energie systému centralizovaného zásobovania teplom](#)
- [51.] [Národný energetický mix \(2024\)](#)
- [52.] [Vyhláška 154/2024 Z. z., ktorou sa ustanovuje cenová regulácia v elektroenergetike a niektoré podmienky vykonávania regulovaných činností v elektroenergetike](#)
- [53.] [Priemerné hodnoty emisných faktorov a výhrevnosti vybraných palív za Slovensko použité pri energetickej bilancii emisií skleníkových plynov určené metodikou zdola nahor](#)
- [54.] [VYKONÁVACIE NARIADENIE KOMISIE \(EÚ\) 2023/1773 zo 17. augusta 2023, ktorým sa stanovujú pravidlá uplatňovania nariadenia Európskeho parlamentu a Rady \(EÚ\) 2023/956, pokiaľ ide o oznamovacie povinnosti na účely mechanizmu uhlíkovej kompenzácie na hraniciach počas prechodného obdobia](#)
- [55.] [ZÁKON 414/2012 Z. z. z 28. novembra 2012 o obchodovaní s emisnými kvótami a o zmene a doplnení niektorých zákonov](#)
- [56.] [Metodika pre IEP kalkulačku osobnej uhlíkovej stopy Ministerstvo životného prostredia SR](#)
- [57.] [SEPS Výročná správa 2024](#)
- [58.] [Faktor primárnej energie MHTH Bratislava](#)

5 ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Objekt 1: Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave	4
Obrázok 2 Objekt 2: Areál Laboratória vysokých napätí (LVN) FEI STU	4

6 ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 Nové úrovne účinnosti.....	5
Tabuľka 2 Vážená účinnosť výroby tepla za celý systém	5
Tabuľka 3 Výsledná (vážená) účinnosť zmesovej elektriny objektu FEI STU Ilkovičova	5
Tabuľka 4 Výsledná (vážená) účinnosť zmesovej elektriny objektu LVN FEI STU Technická	5
Tabuľka 5 Energetické vstupy a energetické výstupy FEI STU po realizácii opatrení.....	6
Tabuľka 6 Energetické vstupy a energetické výstupy FEI STU po realizácii opatrení na 1 študenta/pracovníka.....	6
Tabuľka 8 Základná ročná bilancia premeny energie FEI STU po realizácii opatrení	7
Tabuľka 9 Základná ročná bilancia spotreby energie FEI STU po realizácii opatrení - 1. časť.....	8
Tabuľka 10 Základná ročná bilancia spotreby energie FEI STU po realizácii opatrení - 2. časť.....	9
Tabuľka 11 Energetické vstupy a energetické výstupy po realizácii opatrení LVN FEI STU	11
Tabuľka 12 Energetické vstupy a energetické výstupy LVN FEI STU po realizácii opatrení na 1 študenta/pracovníka.....	11
Tabuľka 14 Základná ročná bilancia premeny energie po realizácii opatrení	12
Tabuľka 15 Základná ročná bilancia spotreby energie LVN FEI STU po realizácii opatrení - 1. časť..	13
Tabuľka 16 Základná ročná bilancia spotreby energie LVN FEI STU po realizácii opatrení - 2. časť..	14