IRI UL
Inovacijsko-razvojni inštitut
Univerze v Ljubljani

Energetska učinkovitost stavb UL

Zakaj?

Zakonske obveze Energetski zakon EZ 1

Zelena UL Zgled za trajnostni razvoj

Nižji stroški ob zagotavljanju ustreznega ugodja

MEHANIZMI ⇒ energetska prenova + energetsko upravljanje

Uredba o upravljanju z energijo v javnem sektorju (v veljavi 13.8.2016)

2. člen

(vzpostavitev sistema upravljanja z energijo)

(1) Sistem upravljanja z energijo se vzpostavi v stavbah in posameznih delih stavb, ki so **v lasti Republike Slovenije** ali samoupravne lokalne skupnosti in v uporabi državnih organov, samoupravnih lokalnih skupnosti, **javnih zavodov**, javnih gospodarskih zavodov, javnih skladov, javnih agencij in ustanov, katerih ustanovitelj je Republika Slovenija ali samoupravna lokalna skupnost, in katerih **uporabna površina obsega več kot 250 m^2**.

5. člen

(vsebina sistema upravljanja z energijo)

Sistem upravljanja z energijo vključuje:

- izvajanje energetskega knjigovodstva;
- določitev in izvajanje ukrepov za povečanje energetske učinkovitosti in rabe obnovljivih virov energije;
- poročanje odgovorni osebi zavezanca o rabi energije, s tem povezanih stroških in izvajanju ukrepov iz prejšnje alineje.

10. člen

Zavezanci vzpostavijo sistem upravljanja z energijo najpozneje do **31. decembra 2017**.

Ukrepi UL glede energetske učinkovitosti

Strategija UL 2012-2020 (2012)

Univerza v Ljubljani bo leta 2020 prepoznana, mednarodno odprta in odlična raziskovalna univerza, ki ustvarjalno prispeva h kakovosti življenja.

- odgovorni diplomanti - odziv na okolje - obnova zgradb

Energetska strategija UL (2014)

- **Univerzitetni Energetski Koncept (UEK)**
- Energetski informacijski sistem UL (EIS UL)
- Integralni Energetski manager UL (IEM UL)
- Standard za sisteme upravljanja z energijo

UEK- Energetska učinkovitost (2015)

- **Evidence o rabi energije in emisijah**
- **Cilji in ukrepi za energetsko učinkovitost**
- **Finančni viri**
- **Akcijski načrt**
- **Napotki za izvedbo**

UEK predstavlja koncept razvoja Univerze v Ljubljani *na področju oskrbe in rabe energije, poleg načrtov oskrbe z energijo vključuje tudi ukrepe za učinkovito rabo energije, so-proizvodnjo toplote in električne energije ter uporabo obnovljivih virov energije.*

Podlaga za EUK*: uveljavljena metodologija občin, ki morajo v skladu z energetskim zakonom narediti t.i. Lokalni energetski koncept*

IRI UL
Inovacijsko-razvojni inštitut
Univerze v Ljubljani

UEK vključuje stavbe UL, *kjer se izvaja pedagoško/raziskovalni proces z uporabno površino nad 500 m2, število stavb je 49, uporabna površina znaša 296.877 m2.*

Energetski zakon (EZ-1), (Uradni list RS, št. 17/2014 z dne 7. 3. 2014) - predpisuje obveznost energetske izkaznice,

Vse javne stavbe nad 250 m2 (9. julija 2015)

Najmanj prva stran energetske izkaznice mora biti nameščena na vidnem mestu v stavbi

Priloga 1

Akademija za likovno umetnost in oblikovanje

Erjavčeva cesta 23, 1000 Ljubljana

Orto-foto posnetek stavbe[1]



Karakteristike stavbe in tip ogrevanja

Št. in katastrska občina:	1721 Gradišče I
Št. Stavbe:	8
Leto izgradnje:	1892
Ogrevana površina stavbe[2]*:*	2.700 m²
Energent za ogrevanje:	daljinska toplota

Letna specifična raba energije za leto 2014

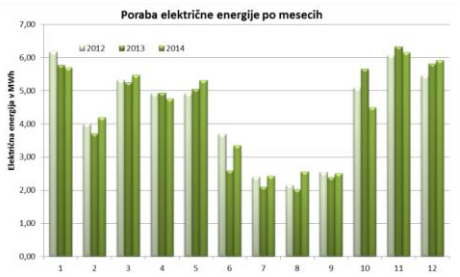
toplota	*električna energija*
67,69 kWh/m²a	19,60 kWh/m²a

Energijski razred v letu 2014 **D**

Leto 2014

	Poraba v MWh	*Stroški brez DDV*
Toplota	*182,77*	*13.201,27*
Električna energija	*52,91*	*5.592,57*[3]

Triletna mesečna poraba električne energije



Triletna mesečna poraba energije za ogrevanje



Seznam predlaganih ukrepov[4]

	UKREP	OCENA INVESTICIJE EUR	OCENA PRIHRANKOV MWh
1	dodatna izolacija fasade stavbe	156.000	38
2	sanacija oz. dodatna toplotna izolacija strehe	156.000	19
3	sanacija oz. dodatna toplotna izolacija toplotnih mostov na stavbi	48.000	4
4	zamenjava preostalega dotrajanega stavbnega pohištva (za zamenjavo je ostalo še 70 % stavbnega pohištva na stavbi)	54.000	76

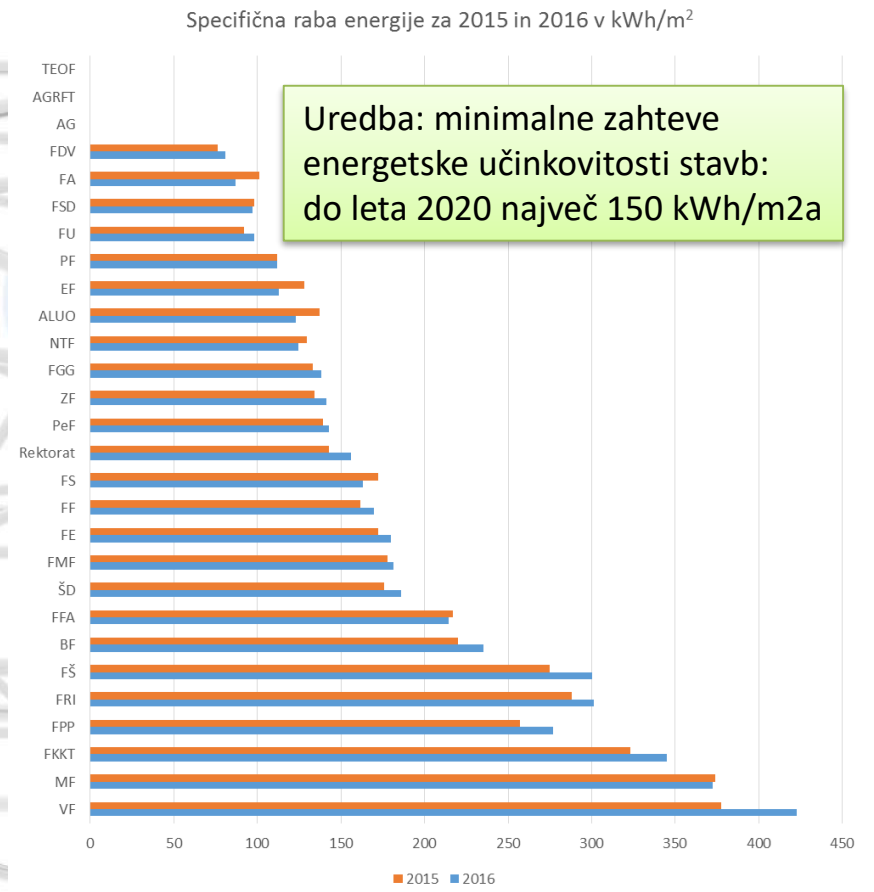
[1] *Vir portal prostor*

[2] *Površina pridobljena s pomočjo vprašalnikov za potrebe izdelave preliminarnih pregledov 2012 (izvajalec IRI UL)*

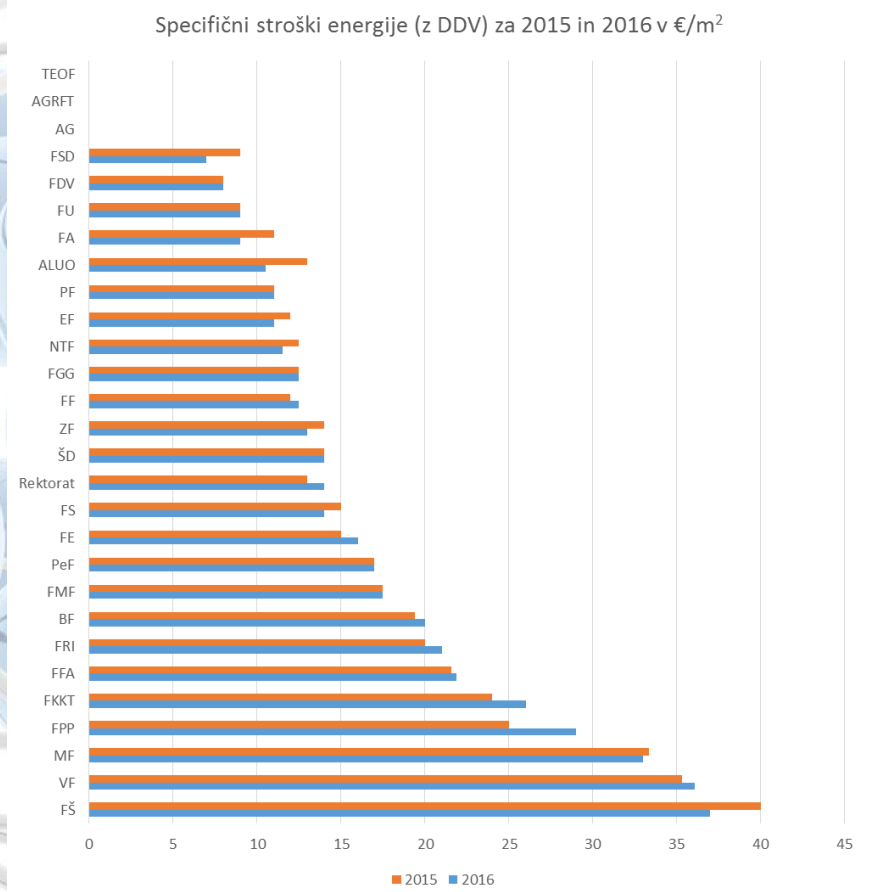
[3] *Manjka podatek o strošku za december 2014 Elektro Ljubljana*

[4] *Na osnovi preliminarnega energetskega pregleda 2012 (izvajalec IRI UL)*

Specifična raba energije v stavbah UL

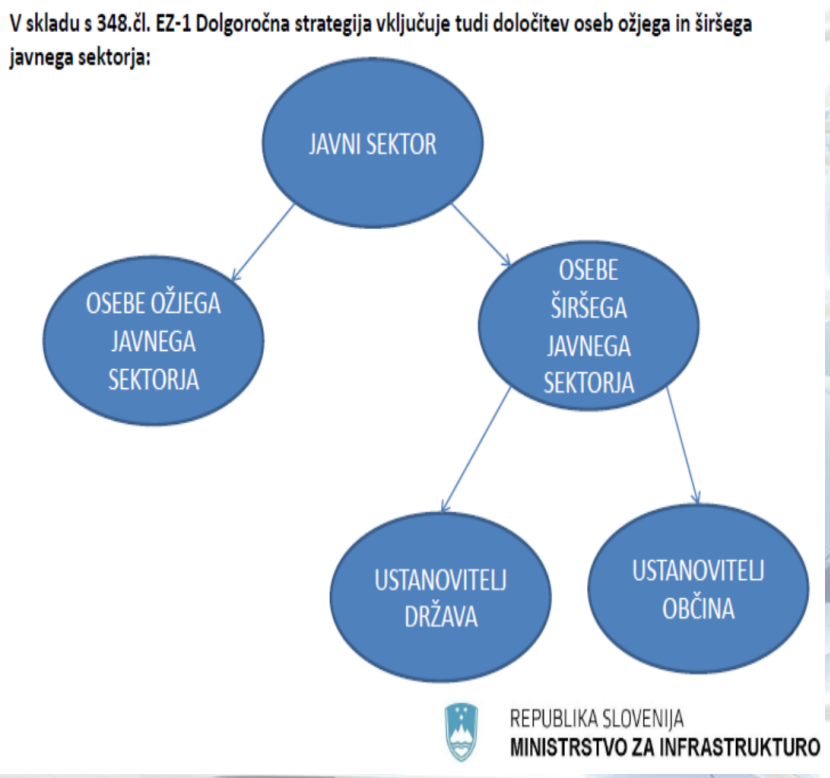


Uredba: minimalne zahteve energetske učinkovitosti stavb: do leta 2020 največ 150 kWh/m2a



Povprečna specifična raba energije je 90,7 kWh/m2 za toploto in 81,3 kWh/m2 letno za elektriko, stavbe so zelo različne (zgolj pisarniški tip je bolj varčen kot stavba z laboratoriji in specifično raziskovalno opremo)

UEK – ključni podatki za energetsko prenovo stavb UL



Nujni pogoji in zahteve pred razpisom

- ✓ Določitev kazalnikov energetske učinkovitosti: **razširjeni energetski pregled stavbe** in energetska izkaznica
- ✓ Izdelana investicijska dokumentacija s katero se definira tudi zgornjo mejo donosa za **vlaganja zasebnega partnerja** (DIIP)
- ✓ Preskus primernosti za JZP: izpeljava predhodnega postopka (31. čl. Zakona o JZP) se izvede preizkus, **ali je objekt primeren za javno-zasebno partnerstvo** (JZP)

OSEBE ŠIRŠEGA JAVNEGA SEKTORJA, KATERIH USTANOVITELJ JE DRŽAVA

neposredna potrditev, poziv za posredovanje seznama – opis potreb za energetsko prenovo, izdelan na osnovi UEK, je že bil poslan na MIZS

Ukrepi UL glede energetski učinkovitosti

Strategija UL 2012-2020 (2012)

Univerza v Ljubljani bo leta 2020 prepoznana, mednarodno odprta in odlična raziskovalna univerza, ki ustvarjalno prispeva h kakovosti življenja.

- odgovorni diplomanti - odziv na okolje - obnova zgradb

Energetska strategija UL (2014)

- **Univerzitetni Energetski Koncept (UEK)**
- Energetski informacijski sistem UL (EIS UL)
- Integralni Energetski manager UL (IEM UL)
- Standard za sisteme upravljanja z energijo

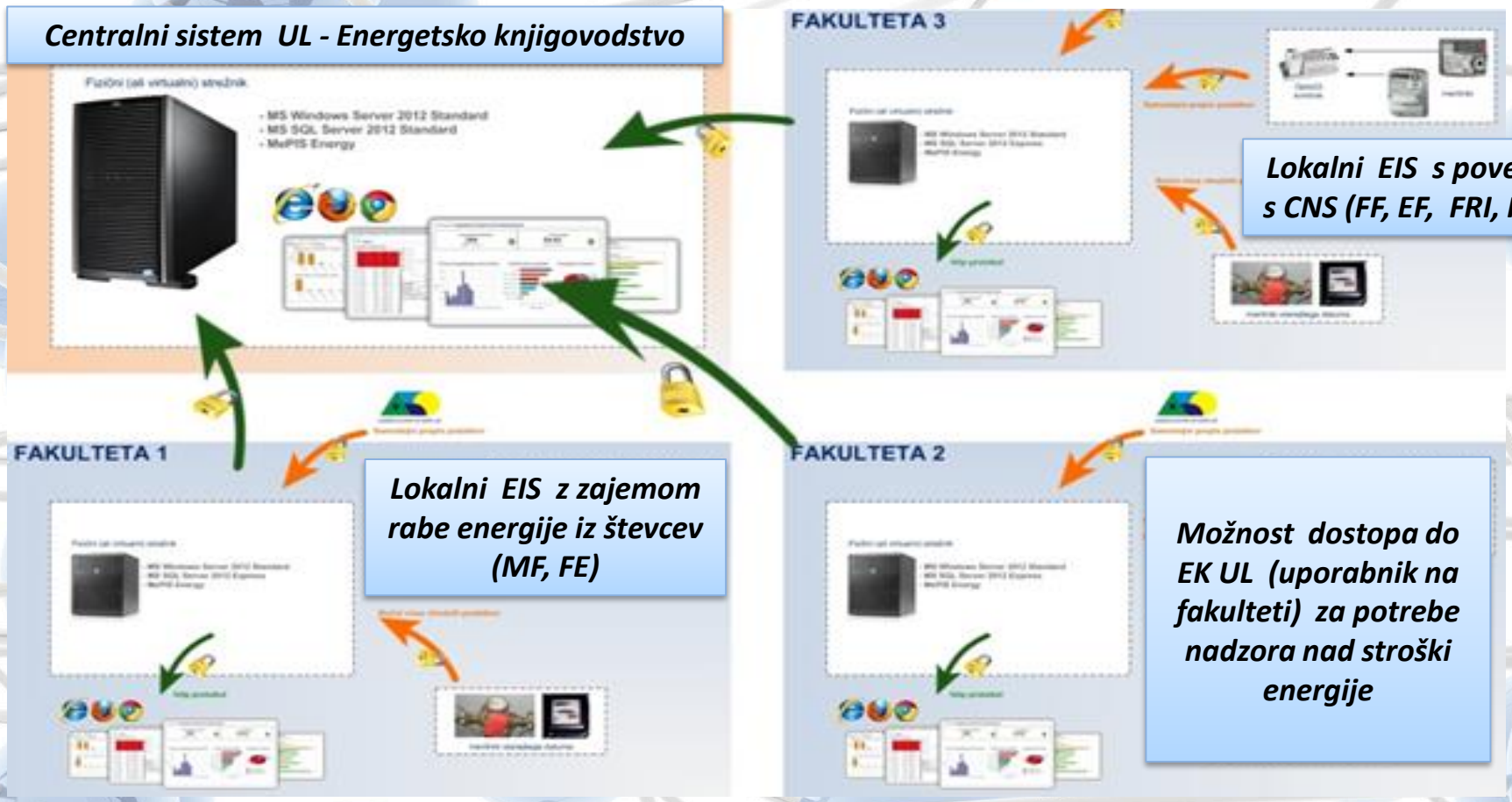
EIS UL – Nadzor nad stroški (2016)

- **Vpis položnic (e-računov) dobaviteljev energentov**
- **Mesečno spremljanje rabe energije in stroškov**
- **Izvoz podatkov po različnih postavkah**
- **Analize energetskih tokov - stavbah in obdobjih**
- **Optimizacija rabe energije in troškov v stavbah**

Energetsko knjigovodstvo *služi za vpisovanje podatkov računov o mesečnih stroških za energijo in vodo po različnih postavkah – omogoča primerjave po stavbah glede na vzroke rabe (temperaturni primanjkljaj, zasedenost objekta…), kar je osnova za ukrepanje in optimizacijo delovanja opreme ter podpora pri odločanju o investicijah.*

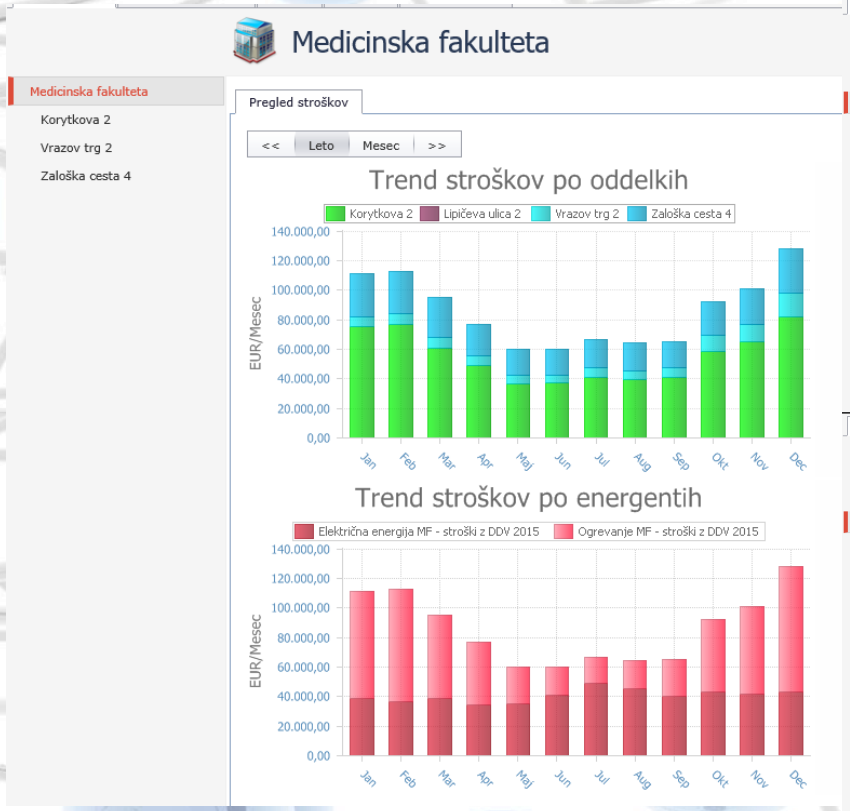
Zahteve za EKUL - energetski zakon EZ 1, 324 čl. Nalaga osebam javnega sektorja da vzpostavijo sistem upravljanja z energijo → uredba o upravljanju z energijo

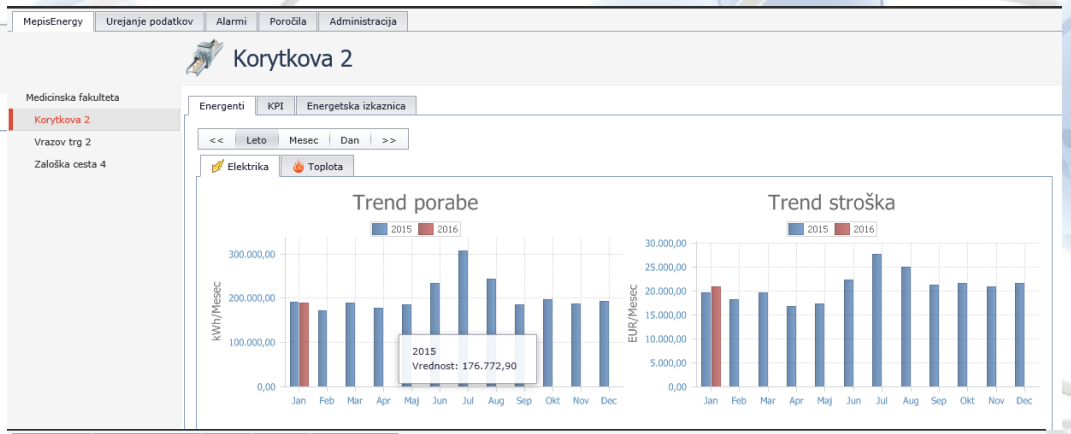
Arhitektura informacijskega sistema za spremljanja rabe energije na UL

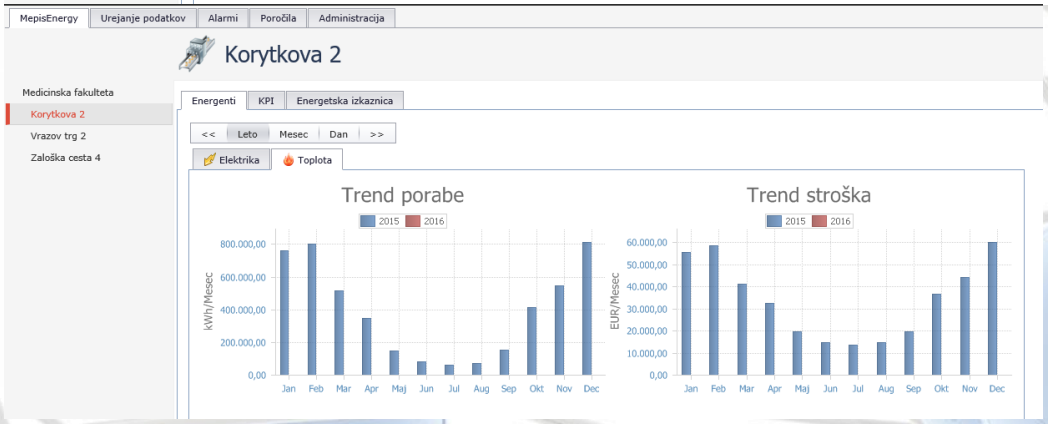


Centralni informacijski sistem *je rezultat skupnega razvojnega projekta med IRI UL in podjetjem Metronik, d.o.o. Arhitektura EIS je takšna, da so sistemi članic UL neodvisni. Osnovni EIS v prvi fazi vključuje le* ***energetsko knjigovodstvo****, z nadgradnjo pa je možno izvesti tudi zajem podatkov iz obračunskih števcev za elektriko in toploto (energenti).*

Energetsko knjigovodstvo UL – dostop za uporabnike na fakultetah

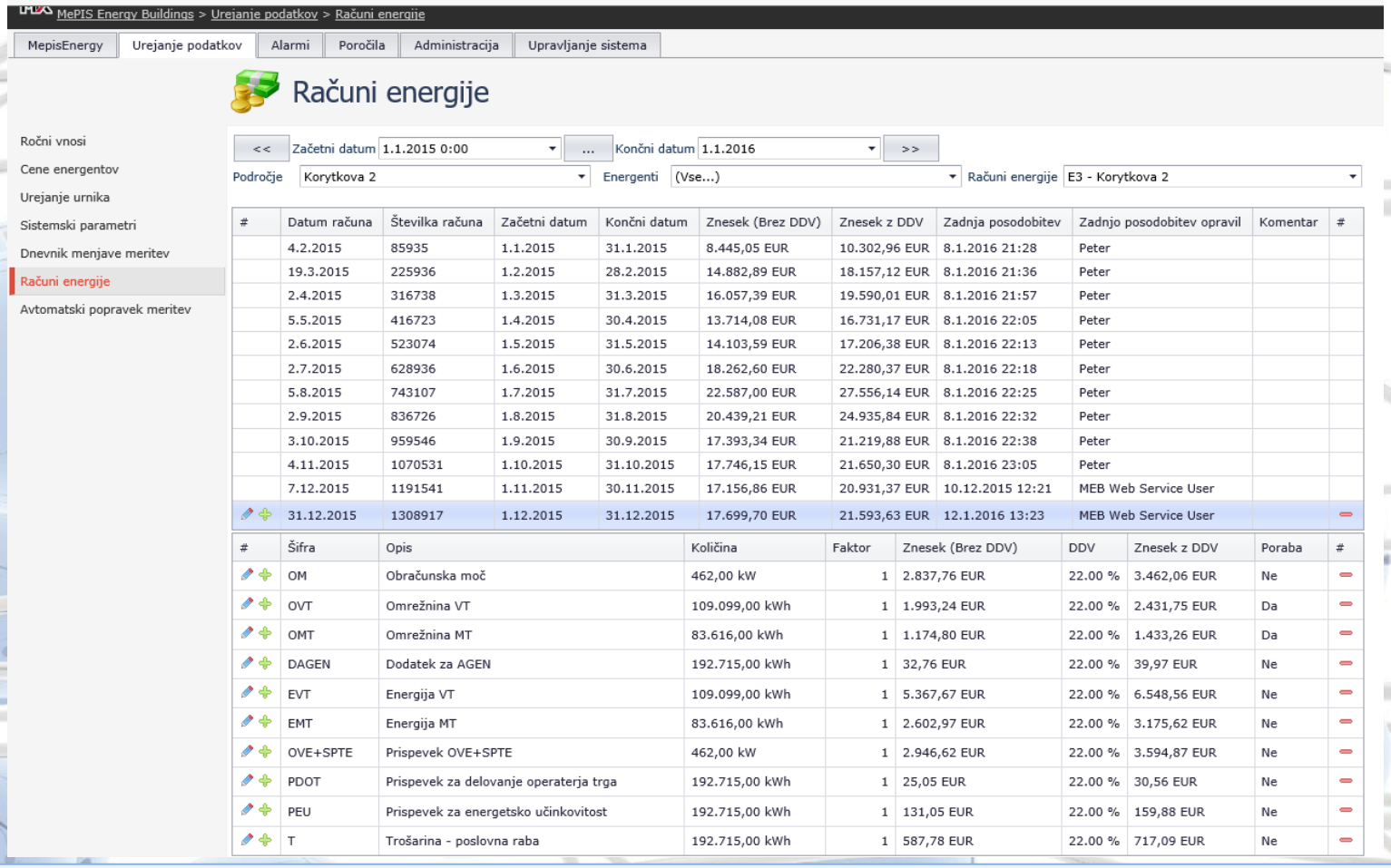






Na nivoju posamezne fakultete lahko uporabnik pregleduje ustreznost računov dobaviteljev, analizira različne stroškovne postavke, pregleduje trende rabe energije med stavbami in glede na mesečne stroške in identificira različne anomalije (povišane stroške zaradi vpliva temperature okolja, višjih cen dobaviteljev, neustreznega obnašanja uporabnikov stavbe,…)

Energetsko knjigovodstvo UL vpis podatkov



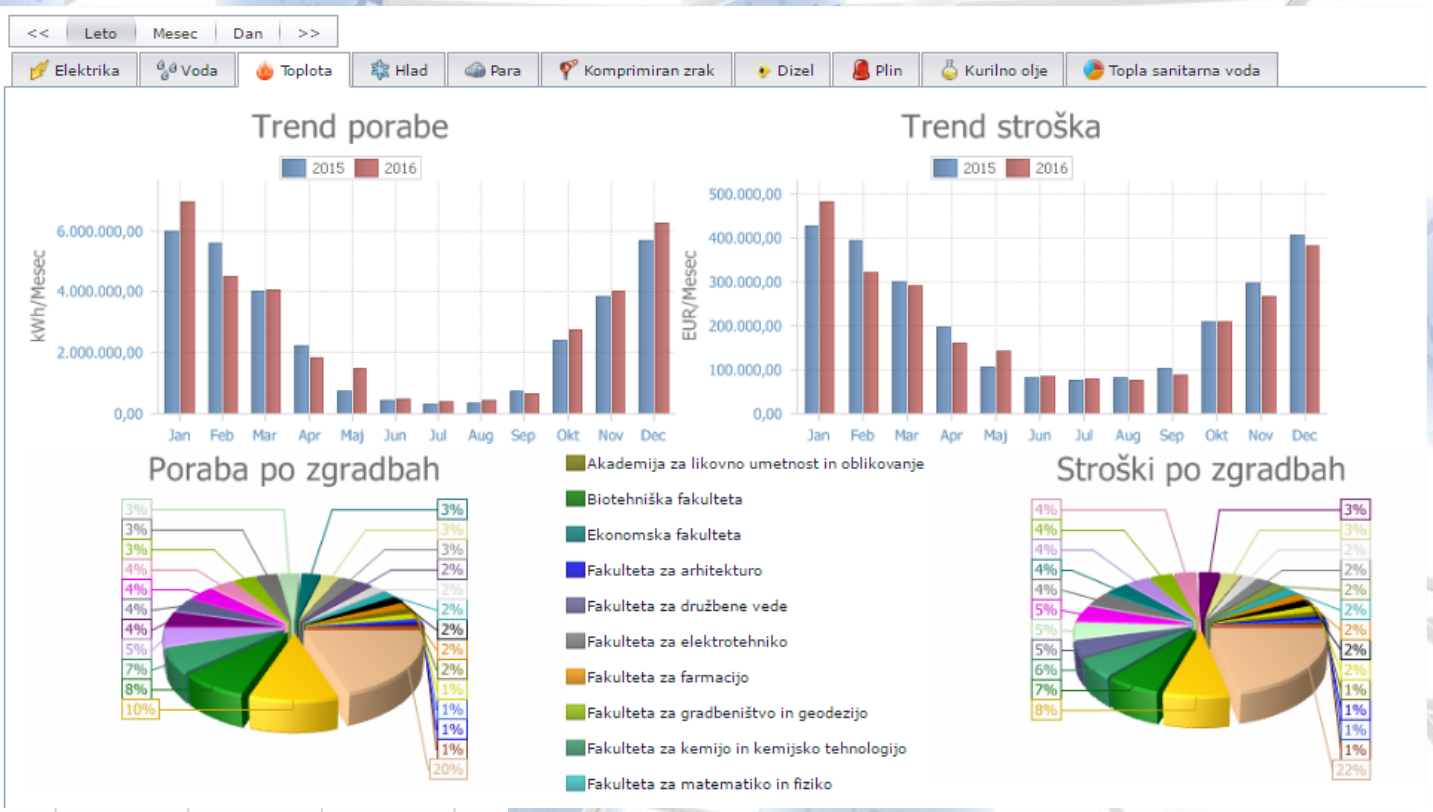
#	Datum računa	Številka računa	Začetni datum	Končni datum	Znesek (Brez DDV)	Znesek z DDV	Zadnja posodobitev	Zadnjo posodobitev opravil	Komentar	#
	4.2.2015	85935	1.1.2015	31.1.2015	8.445,05 EUR	10.302,96 EUR	8.1.2016 21:28	Peter		
	19.3.2015	225936	1.2.2015	28.2.2015	14.882,89 EUR	18.157,12 EUR	8.1.2016 21:36	Peter		
	2.4.2015	316738	1.3.2015	31.3.2015	16.057,39 EUR	19.590,01 EUR	8.1.2016 21:57	Peter		
	5.5.2015	416723	1.4.2015	30.4.2015	13.714,08 EUR	16.731,17 EUR	8.1.2016 22:05	Peter		
	2.6.2015	523074	1.5.2015	31.5.2015	14.103,59 EUR	17.206,38 EUR	8.1.2016 22:13	Peter		
	2.7.2015	628936	1.6.2015	30.6.2015	18.262,60 EUR	22.280,37 EUR	8.1.2016 22:18	Peter		
	5.8.2015	743107	1.7.2015	31.7.2015	22.587,00 EUR	27.556,14 EUR	8.1.2016 22:25	Peter		
	2.9.2015	836726	1.8.2015	31.8.2015	20.439,21 EUR	24.935,84 EUR	8.1.2016 22:32	Peter		
	3.10.2015	959546	1.9.2015	30.9.2015	17.393,34 EUR	21.219,88 EUR	8.1.2016 22:38	Peter		
	4.11.2015	1070531	1.10.2015	31.10.2015	17.746,15 EUR	21.650,30 EUR	8.1.2016 23:05	Peter		
	7.12.2015	1191541	1.11.2015	30.11.2015	17.156,86 EUR	20.931,37 EUR	10.12.2015 12:21	MEB Web Service User		
	31.12.2015	1308917	1.12.2015	31.12.2015	17.699,70 EUR	21.593,63 EUR	12.1.2016 13:23	MEB Web Service User		

#	Šifra	Opis	Količina	Faktor	Znesek (Brez DDV)	DDV	Znesek z DDV	Poraba	#
	OM	Obračunska moč	462,00 kW	1	2.837,76 EUR	22.00 %	3.462,06 EUR	Ne	
	OVT	Omrežnina VT	109.099,00 kWh	1	1.993,24 EUR	22.00 %	2.431,75 EUR	Da	
	OMT	Omrežnina MT	83.616,00 kWh	1	1.174,80 EUR	22.00 %	1.433,26 EUR	Da	
	DAGEN	Dodatek za AGEN	192.715,00 kWh	1	32,76 EUR	22.00 %	39,97 EUR	Ne	
	EVT	Energija VT	109.099,00 kWh	1	5.367,67 EUR	22.00 %	6.548,56 EUR	Ne	
	EMT	Energija MT	83.616,00 kWh	1	2.602,97 EUR	22.00 %	3.175,62 EUR	Ne	
	OVE+SPTE	Prispevek OVE+SPTE	462,00 kW	1	2.946,62 EUR	22.00 %	3.594,87 EUR	Ne	
	PDOT	Prispevek za delovanje operaterja trga	192.715,00 kWh	1	25,05 EUR	22.00 %	30,56 EUR	Ne	
	PEU	Prispevek za energetsko učinkovitost	192.715,00 kWh	1	131,05 EUR	22.00 %	159,88 EUR	Ne	
	T	Trošarina - poslovna raba	192.715,00 kWh	1	587,78 EUR	22.00 %	717,09 EUR	Ne	

*V sistem „Energetsko knjigovodstvo UL“ je vključenih 48 stavb UL (2016 - površina nad 500 m2), v teh stavbah je 39 merilnih mest za elektriko, 41 za daljinsko toploto (10 za STV, 21 za ogrevanje in 10 za ogrevanje in STV), 22 za ogrevanje s plinom ter 1 za kurilno olje – skupaj 150 položnic mesečno. Sistem omogoča **neposreden vnos e-računov** (XML datotek, ki jih fakultete dobijo iz UJP).*

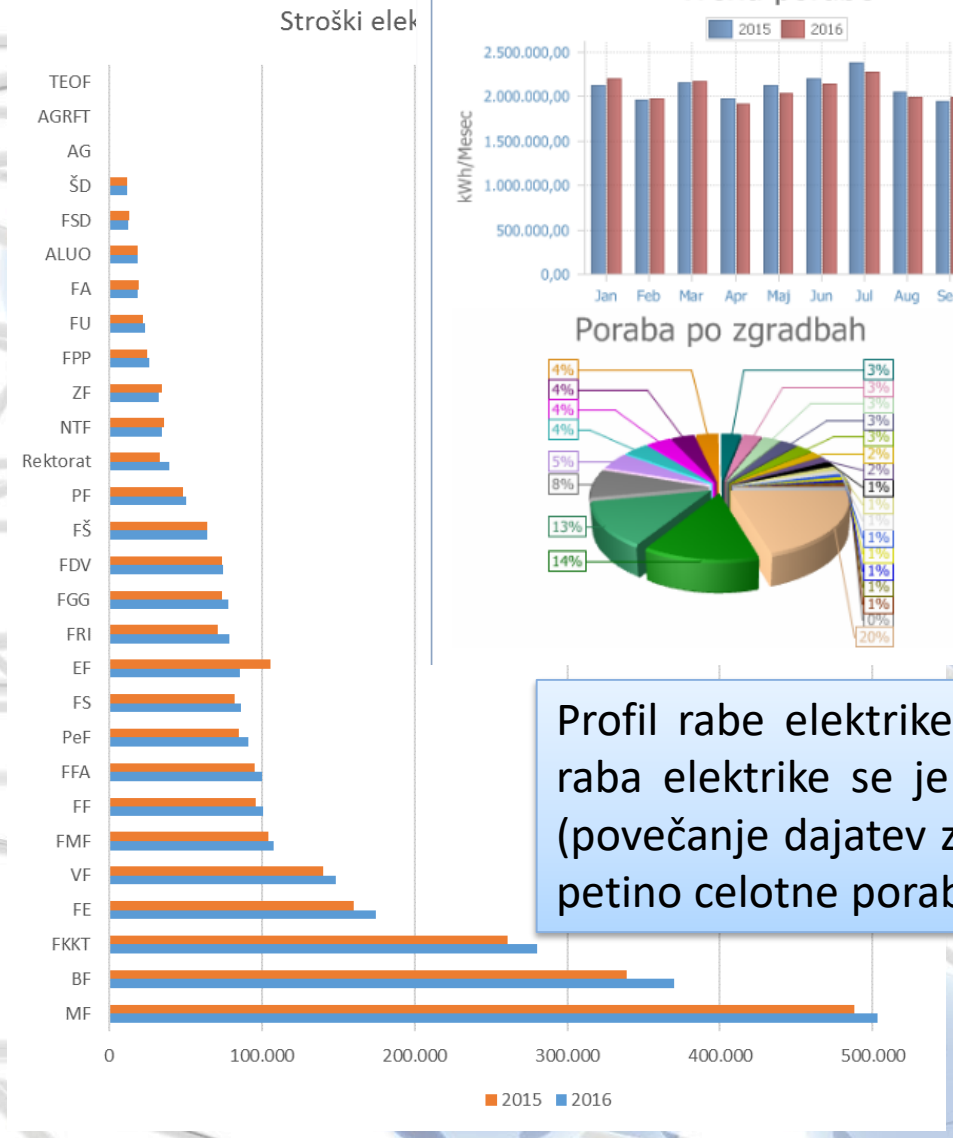
Stroški toplotne energije v stavbah UL

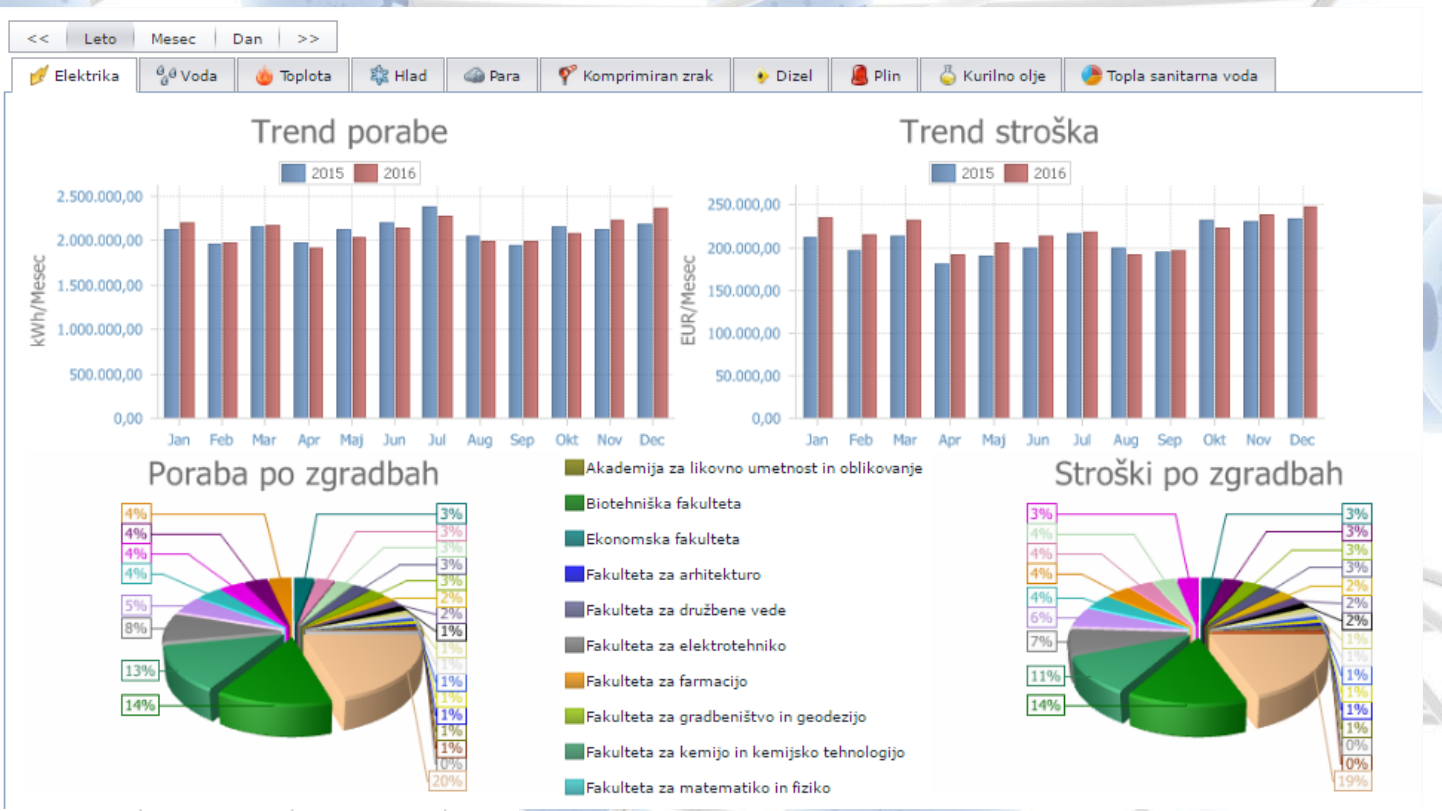




Primerjava med letom 2015 in 2016 kaže, da stroški toplote sovpadajo s porabo, raba je rahlo večja (hladnejša zima), skupni stroški pa nižji (zamenjava distributerja za plin) - ***za 7,6 % nižji specifični stroški v 2016 glede na 2015****. V poletnih mesecih večji del stroška predstavlja priključna moč. Največji porabnik je UL MF (petina celotne toplotne energije).*

Stroški električne energije v stavbah UL





Profil rabe elektrike je v 2016 podoben kot v letu 2015, skupna raba elektrike se je zmanjšala a so **se stroški povečali za 4,6 %** (povečanje dajatev za SPTE in OVE iz 1,4 na 5 € /KWh), UL MF je s petino celotne porabe električne energije največji porabnik na UL.

Mesečno poročilo po energentih

Mesečno poročilo po energentih

Področje: Univerza v Ljubljani Leto: 2016

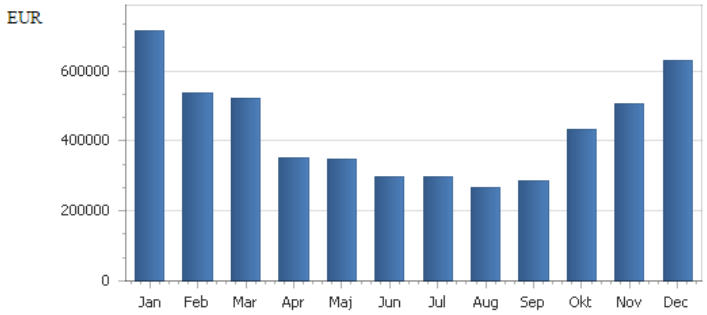
Stran 1 od 1 Pdf

MEPIS ENERGY

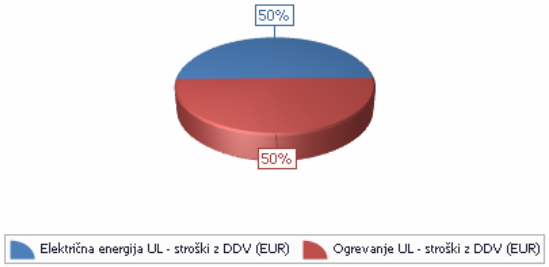
Univerza v Ljubljani Leto **2016**

		Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	2016	2015	Razlika
Količina	Ogrevanje UL - poraba (kWh)	6951131	4507815	4044069	1823998	1494891	481655	391270	419679	650159	2768702	4039393	6242243	33815005	32380706	1434299
	Električna energija UL - poraba (kWh)	2197894	1976897	2173521	1923121	2042149	2135161	2277901	1984906	1989428	2078612	2225868	2370684	25376142	25399916	-23774
Stroški	Električna energija UL - stroški z DDV (EUR)	235266	215462	231814	192381	205485	213056	218998	191872	196647	223981	239211	248285	2612458	2501532	110926
	Ogrevanje UL - stroški z DDV (EUR)	481060	320441	289300	160292	141936	85286	79073	75964	88037	208545	266238	380378	2576550	2671476	-94926
Vsota Stroškov		716326	535903	521114	352673	347421	298342	298071	267836	284684	432526	505449	628663	5189008	5173008	16000

Trend mesečnih stroškov



Pregled stroškov



*V letu **2016** so na UL znašali stroški za energijo skupaj **5.189.008,00 € z DDV,** od tega za ogrevanje in STV **2.576.550,00 €**, za elektriko **2.612.458,00 €** (z DDV).*

V letu 2016 so za 0,3 % (16.000,00 €) višji stroški za energijo glede na leto 2015 predvsem zaradi povečanja prispevka SPTE in OVE za električno energijo.