

Novelacija k poročilom razširjenih energetskih pregledov

OŠ Simona Jenka Smlednik
Podružnična osnovna šola Sora
Podružnična osnovna šola Topol
Vrtec Medvode, enota Ostržek

Naročnik:
Občina Medvode

Podjetje:
ENVIRODUAL d.o.o.

Št. projekta: 025/2016

Datum izdelave: februar 2017

PROJEKT št. 019/2016

Naziv projekta:	Novelacija k poročilom razširjenih energetskih pregledov	
Faza projekta:	končno poročilo	
Naročnik:	Občina Medvode Cesta komandanta Staneta 12, 1215 Medvode	
Odgovorna naročnika:	oseba	Nejc Smole, župan
Kontaktna naročnika:	oseba	Katja Gomboši Telban
Izdelovalec:	Envirodual, trajnostno okoljsko in energetsko upravljanje, raziskave in izobraževanje, d.o.o. , Spodnje Blato 27, 1290 Grosuplje	
Kontaktna oseba izdelovalca:	Katarina Pogačnik, mag. varstva okolja in naravnih virov	
Datum izdelave:	Februar 2017	
Vodja projekta:	Katarina Pogačnik, mag. varstva okolja in naravnih virov	
Sodelavci na projektu:	Janez Šlibar, univ. dipl. inž. stroj. Žiga Lampret, univ. dipl. inž. stroj. Urša Zakrajšek, univ. dipl. geog.	

KAZALO VSEBINE

0	UVOD	5
1	OSNOVNA ŠOLA SIMONA JENKA SMLEDNIK.....	6
1.1	OPIS STAVBE	6
1.2	POVPREČNA RABA ENERAGENTOV.....	6
1.3	NORMIRANA RABA TOPLOTNE ENERGIJE	7
1.4	MOŽNI PRIHRANKI IN POTREBNA VLAGANJA	7
1.4.1	<i>Predlagani scenarij ukrepov.....</i>	<i>8</i>
2	PODRUŽNIČNA OSNOVNA ŠOLA SORA	10
2.1	OPIS STAVBE	10
2.2	POVPREČNA RABA ENERAGENTOV.....	10
2.3	NORMIRANA RABA TOPLOTNE ENERGIJE.....	10
2.4	MOŽNI PRIHRANKI IN POTREBNA VLAGANJA	11
2.4.1	<i>Predlagani scenarij ukrepov.....</i>	<i>11</i>
3	PODRUŽNIČNA OSNOVNA ŠOLA TOPOL	13
3.1	OPIS STAVBE	13
3.2	POVPREČNA RABA ENERAGENTOV.....	13
3.2.1	<i>Poraba toplotne energije</i>	<i>13</i>
3.3	NORMIRANA RABA TOPLOTNE ENERGIJE	14
3.4	MOŽNI PRIHRANKI IN POTREBNA VLAGANJA	14
3.4.1	<i>Predlagani scenarij ukrepov.....</i>	<i>15</i>
4	VRTEC MEDVODE – ENOTA OSTRŽEK.....	17
4.1	OPIS STAVBE	17
4.2	POVPREČNA RABA ENERAGENTOV.....	17
4.3	NORMIRANA RABA TOPLOTNE ENERGIJE	18
4.4	MOŽNI PRIHRANKI IN POTREBNA VLAGANJA	18
4.4.1	<i>Predlagani scenarij ukrepov.....</i>	<i>19</i>
5	PRILOGE	21

KAZALO PREGLEDNIC

PREGLEDNICA 1: RABA TOPLOTNE IN ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA LETA 2012 DO 2015 – OŠ SIMON JENKO SMLEDNIK.....	6
PREGLEDNICA 2: TEMPERATURNI PRIMANJKLJAJ V LETIH 2012 - 2015.....	7
PREGLEDNICA 3: POVZETEK POSAMEZNIH UKREPOV – OŠ SIMON JENKO SMLEDNIK.....	7
PREGLEDNICA 4: KRITERIJI ENERGETSKE UČINKOVITOSTI – OŠ SIMON JENKO SMLEDNIK.....	8
PREGLEDNICA 5: POVZETEK UČINKA UKREPOV – OŠ SIMON JENKO SMLEDNIK	9
PREGLEDNICA 6: PREDVIDENA RABA KONČNE ENERGIJE PO ENERGETSKI SANACIJI – OŠ SIMON JENKO SMLEDNIK	9
PREGLEDNICA 7: RABA TOPLOTNE IN ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA LETA 2012 DO 2015 – POŠ SORA.....	10
PREGLEDNICA 8: TEMPERATURNI PRIMANJKLJAJ V LETIH 2012 - 2015.....	11
PREGLEDNICA 9: POVZETEK POSAMEZNIH UKREPOV – POŠ SORA.....	11
PREGLEDNICA 10: KRITERIJI ENERGETSKE UČINKOVITOSTI – POŠ SORA	12
PREGLEDNICA 11: POVZETEK UČINKA UKREPOV – POŠ SORA	12
PREGLEDNICA 12: PREDVIDENA RABA KONČNE ENERGIJE PO ENERGETSKI SANACIJI – POŠ SORA.....	12
PREGLEDNICA 13: RABA TOPLOTNE IN ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA LETA 2012 DO 2015 – POŠ TOPOL	13
PREGLEDNICA 14: TEMPERATURNI PRIMANJKLJAJ V LETIH 2011 – 2013 IN 2015.....	14
PREGLEDNICA 15: POVZETEK POSAMEZNIH UKREPOV - POŠ TOPOL.....	14
PREGLEDNICA 16: KRITERIJI ENERGETSKE UČINKOVITOSTI - POŠ TOPOL.....	15
PREGLEDNICA 17: POVZETEK UČINKA UKREPOV - POŠ TOPOL	16
PREGLEDNICA 18: PREDVIDENA RABA KONČNE ENERGIJE PO ENERGETSKI SANACIJI – POŠ TOPOL	16
PREGLEDNICA 19: RABA TOPLOTNE IN ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA LETA 2012 DO 2015 – VRTEC MEDVODE, ENOTA OSTRŽEK	17

PREGLEDNICA 14: TEMPERATURNI PRIMANJKLJAJ V LETIH 2012 - 2015	18
PREGLEDNICA 21: POVZETEK POSAMEZNIH UKREPOV – VRTEC MEDVODE, ENOTA OSTRŽEK	18
PREGLEDNICA 22: KRITERIJI ENERGETSKE UČINKOVITOSTI – VRTEC MEDVODE, ENOTA OSTRŽEK	19
PREGLEDNICA 23: POVZETEK UČINKA UKREPOV – VRTEC MEDVODE, ENOTA OSTRŽEK	20
PREGLEDNICA 24: PREDVIDENA RABA KONČNE ENERGIJE PO ENERGETSKI SANACIJI – VRTEC MEDVODE, ENOTA OSTRŽEK	20

KAZALO SLIK

SLIKA 1: OSNOVNA ŠOLA SIMONA JENKA SMLEDNIK	6
SLIKA 2: PODRUŽNIČNA OSNOVNA ŠOLA SORA.....	10
SLIKA 3: PODRUŽNIČNA OSNOVNA ŠOLA TOPOL.....	13
SLIKA 4: VRTEC MEDVODE, ENOTA OSTRŽEK.....	17

PRILOGE

PRILOGA 1: Izkaz energijskih lastnosti po energetski sanaciji – Osnovna šola Simona Jenka Smlednik
PRILOGA 2: Izkaz energijskih lastnosti po energetski sanaciji – Podružnična osnovna šola Sora
PRILOGA 3: Izkaz energijskih lastnosti po energetski sanaciji – Podružnična osnovna šola Topol
PRILOGA 4: Izkaz energijskih lastnosti po energetski sanaciji – Vrtec Medvode, enota Ostržek

0 Uvod

Zaradi vse višjih stroškov energije in energetske neučinkovitih javnih objektov, ki so predmet obravnave tega dokumenta, se je Občina Medvode odločila za celovito energetske sanacije 4-ih javnih objektov, ki so v njeni lasti. Podrobnejši opis obstoječega stanja objektov in razlogi za izvedbo energetskih ukrepov so navedeni v nadaljevanju tega poglavja. Občina Medvode želi celovito energetske sanirati oz. obnoviti 4 objekte. Energetska sanacija zajema naslednje objekte:

1. *Osnovna šola Simona Jenka Smlednik,*
2. *Podružnična osnovna šola Sora,*
3. *Podružnična osnovna šola Topol,*
4. *Vrtec Medvode, enota Ostržek*

V maju 2016 so bila za omenjene objekte izdelana poročila razširjenih energetskih pregledov. Zaradi sprememb v razpisnih določilih in navodilih za izdelavo poročil razširjenih energetskih pregledov je nastala potreba po novelaciji izdelanih poročil. Glavna sprememba je v določilu normirane rabe toplotne energije in v določilu celovite energetske prenove, po kateri mora stavbo po energetske sanaciji dosegati predpisano raven učinkovite rabe energije, kot jo določa trenutno veljavni predpis (PURES 2010)^{1 2}.

Za zadoščanje zahtevam PURES, morajo biti naslednji preračunani faktorji za posamezen objekt nižji od dovoljenih:

- koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'_T ,
- letna potrebna primarna energija Q_P ,
- letna raba toplote za ogrevanje Q_{NH} ,

poleg teh kriterijev mora biti zagotovljena tudi predpisana oskrba z obnovljivimi viri energije.

V letu 2017 bo za Osnovno šole Simona Jenka urejen tudi priključek do plinovodnega omrežja. S tem se je pri sanaciji kotlovnice ponudila možnost zamenjave energenta, iz obstoječega ekstra lahkega kurilnega olja na zemeljski plin.

Raba toplotne energije v stavbah je bila normirana glede na temperaturni primanjkljaj v letu 2015. Normirana raba toplotne energije je bila osnova za določitev prihrankov zaradi izvedbe ukrepov. Za izbrane stavbe je bil opravljen nov preračun gradbene fizike za stanje pred in po energetske sanaciji, ki je bil osnova za definiranje scenarija ukrepov učinkovite rabe energije. V nadaljevanju dokumenta so predstavljeni izbrani optimalni scenariji, ki predstavljajo nabor ukrepov, po katerih bodo objekti dosegali predpisane kriterije PURES. V scenarije ukrepov so vključeni tudi tisti tehnološki ukrepi, ki so se izkazali za ekonomsko upravičene (ukrepi z vračilno dobo krajšo od 15 let).

Pri definiranju in preračunu ukrepov učinkovite rabe energije ter njihov vplivov na zmanjšanje rabe energije in stroškov so bile privzete naslednje predpostavke:


- za referenčno rabo toplotne energije za ogrevanje je bila preračunana normirana raba toplotne energije glede na leto 2015,
- za preračun zmanjšanja stroška toplotne energije za Osnovno šolo Simona Jenka Smlednik je bil uporabljen povprečen specifični strošek zemeljskega plina za obdobje 2013 - 2015 cena, ki znaša 64,75 €/MWh,
- pri zamenjavi energentov so bili upoštevani naslednji specifični stroški (cena z DDV; strošek za končno energijo):
 _ *peleti*: 42,50 €/MWh
 _ *sekanci*: 23,00 €/MWh

¹ Navodila in tehnične usmeritve za energetske prenove javnih stavb, april 2016, Ministrstvo za infrastrukturo

² Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, Uradni list RS, št. 52/10

1 OSNOVNA ŠOLA SIMONA JENKA SMLEDNIK

1.1 Opis stavbe

<p>Objekt OŠ Simona Jenka Smlednik se nahaja na naslovu Smlednik 73. Prvotni del šole je bil zgrajen 1967. Leta 1981 je bila ob objektu prigradjena telovadnica, ki je s šolo povezana s podzemnim hodnikom. V letu 2003 je bil šoli prigraden še prizidek. V objektu se izvaja dejavnost osnovnošolskega izobraževanja, tako da je objekt povečini uporaben v popoldanskem času. Telovadnica se v popoldanskem času oddaja zunanjim najemnikom.</p>		
Kondicionirana površina stavbe	2.931 m ²	

Slika 1: Osnovna šola Simona Jenka Smlednik

Stavba Osnovne šole Simona Jenka Smlednik je bila grajena v več fazah, zaradi česar se posamezni deli šole med seboj razlikujejo po toplotno tehničnih karakteristikah.

Prvotni del šole, zgrajen leta 1967, je brez toplotne izolacije, prav tako ni izoliran strop proti neogrevanemu podstrešju. Del zasteklitve je bil že zamenjan in ustreza zahtevam PURES, preostanek predstavlja še prvotna lesena vezana okna, ki so energetske potratna. Telovadnica, ki je bila grajena v letu 1981, je v boljšem stanju, saj imajo zunanji zidovi že vgrajeno 4 cm toplotne izolacije. Del zunanjega stavbnega povišja je bil že zamenjan in ustreza zahtevam PURES, zamenjave je potrebna še kopelitna zasteklitev. Dodatno je potrebno toplotno izolirati tudi poševno streho. Prizidek, zgrajen leta 2003, je pričakovano v najboljšem toplotno tehničnem stanju. Zunanji zidovi imajo vgrajene že 8 cm toplotne izolacije, zunanje stavbno povišje ima toplotno prehodnost 1,3 W/m²K, poševna streha je izolirana s 15 cm toplotne izolacije.

Šola se ogreva iz kotlovnice, kjer je lociran kotel na kurilno olje, nazivne moči 310 kW; kotel je bil zamenjan leta 2009. Toplotno energijo se porablja za ogrevanje objekta in pripravo sanitarne tople vode v času kurilne sezone. V času izven kurilne sezone se sanitarno toplo vodo pripravlja s toplotno črpalko zrak/voda. Električno energijo se v objektu porablja za razsvetljavo, delovanje kuhinje, prezračevanje, hlajenje, pripravo tople sanitarne vode izven kurilne sezone in za uporabo manjših električnih porabnikov.

V letu 2017 je predvidena ureditev priključka za zemeljski plin, katerega bi bilo možno uporabljati kot energent za ogrevanje stavbe.

1.2 Povprečna raba energentov

V preglednici v nadaljevanju je zbrana raba energentov za obdobje od 2012 do 2015. V danem referenčnem obdobju je bila poraba električne energije 68,8 MWh/leto, poraba toplotne energije 324,7 MWh/leto in poraba vode 2.982 m³/leto.

Preglednica 1: Raba toplotne in električne energije za leta 2012 do 2015 – OŠ Simon Jenko Smlednik

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Voda [m ³]	Skupaj [kWh]
2012	62.696	361.187	2.685	423.883
2013	64.993	272.190	2.923	337.183
2014	73.746	423.562	2.640	497.308
2015	73.603	241.970	3.679	315.573
Povprečje	68.760	324.727	2.982	393.487

1.3 Normirana raba toplotne energije

Dejanska povprečna raba toplotne energije za ogrevanje objekta je osnoven podatek, na podlagi česar se ovrednoti ukrepe zmanjšanja rabe toplotne energije. Povprečno rabo se oceni glede na dolgoletno povprečje (minimalno 3 leta). Ocenjevanje povprečne rabe glede na referenčno obdobje 2012 – 2015 predstavlja težavo, saj leto 2014 močno odstopa od povprečja (razvidno glede na vrednosti temperaturnega primanjkljaja – preglednica spodaj). Za natančno določitev vpliva ukrepov je tako priporočljivo operirati z rabo, ki je normirana glede na temperaturni primanjkljaj v letu 2015. Normirana raba toplotne energije znaša 335.798 kWh.

Preglednica 2: Temperaturni primanjkljaj v letih 2012 - 2015

Leto	TP [°C dan]
2012	3.361
2013	3.273
2014	2.688
2015	3.257
Povprečje	3.145

1.4 Možni prihranki in potrebna vlaganja

V spodnji preglednici so zbrani predlagani ukrepi in njihov diskreten učinek na zmanjšanje rabe in stroška rabe energije, s katerimi bi zadostili pogojem »celovite energetske prenove«.

Preglednica 3: Povzetek posameznih ukrepov – OŠ Simon Jenko Smlednik

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija €	vračilna doba [let]
		kWh		€			
		TE	EE	TE	EE		
Organizacijski ukrepi							
1	Vgradnja sistema ciljnega spremljanja rabe energije	16.064	1.375	1.267	204	9.000	6,12
Investicijski ukrepi							
1	Zamenjava stavbnega pohištva	26.229	0	2.069	0	114.417	55,29
2	Toplotna izolacija fasade	72.226	0	5.698	0	115.555	20,28
3	Toplotna izolacija strehe in stropa neogrevanega podstrešja	62.859	0	4.959	0	94.639	19,08
4	Vgradnja termostatskih ventilov	12.851	0	1.014	0	9.360	9,23
5	Sanacija kotlovnice	8.841	0	18.123	0	120.000	6,62
6	Vgraditev prazračevanja z rekuperacijo	28.658	0	2.261	0	165.000	72,98
7	Sanacija razsvetljave	0	10.263	0	1.519	41.200	27,12

V okviru razširjenega energetskega pregleda³ so bili opredeljeni trije (3) scenariji izvedbe ukrepov za učinkovito rabo energije v šoli. Za potrebe novelacije je bil ponovno preračun samo izbrani optimalni ukrep (scenarij 2 iz razširjenega energetskega pregleda). V naslednjem poglavju je podrobneje predstavljen izbrani scenarij in predlagani ukrepi.

³ Razširjen energetski pregled Osnovna šola Simona Jenka Smlednik, izdelalo podjetje Envirodual d.o.o., št. projekta 025-1/2016, Grosuplje, maj 2016

1.4.1 Predlagani scenarij ukrepov

V predlaganem scenariju ukrepov je predvidena izvedba naslednjih ukrepov

organizacijski ukrepi

- Vgradnja sistema ciljnega spremljanja rabe energije

investicijski ukrepi

- toplotna izolacija fasade
- zamenjava stavbnega pohištva
- toplotna izolacija strehe in stropa neogrevanega podstrešja
- sanacija kotlovnice
- vgradnja termostatskih ventilov
- sanacija razsvetljave

1.4.1.1 Sanacija kotlovnice

Za prijavo na razpis za sofinanciranje energetske prenove stavb je potrebno dosegati energetsko učinkovitost, kot je to določeno v navodilih razpisa razpisu in pravilniku o učinkoviti rabi energije. V primeru ogrevanja stavbe z ELKO ali zemeljskim plinom, ki sta fosilni gorivi, ni zagotovljen 25-odstotni delež OVE celotne končne energije za delovanje sistemov v stavbi. V kolikor ta pogoj ni izpolnjen, mora biti potrebna toplota za ogrevanje na najmanj 30 % od mejne vrednosti iz 7. člena PURES. Ker z ukrepi na zunanjem ovoju stavbe (toplotna izolacija fasade, zamenjava stavbnega pohištva, toplotna izolacija strehe in stropa neogrevanega podstrešja) in brez ustrezne sanacije kotlovnice ne uspemo zadovoljiti pogoju o energetske učinkovitosti stavbe po energetske sanaciji, stavba kot taka ni upravičena do sredstva iz razpisa.

Kot je bilo omenjeno v uvodnem poglavju, je v letu 2017 predvidena ureditev plinovodnega priključka za stavbo šole. S tem je možna ureditev ogrevanja na zemeljski plin. Obstoječi kotel na ELKO je z zamenjavo gorilnika možno predelati za ogrevanje z zemeljskim plinom – izvedba ukrepa je enostavna in cenovno ugodna.

Zaradi omenjenih razlogov je bil pri sanaciji kotlovnice upoštevan ukrep, kot je bil predstavljen v prvotnem poročilu razširjenega energetskega pregleda osnovne šole (ureditev kotlovnice na sekance), zemeljski plin je v bilanco rabe končne energije dodan kot vršni vir pri ogrevanju (5% potreb po ogrevanju). Poleg vgradnje kotla na biomaso (sekanci), je tako predvidena tudi predelava obstoječega kotla na ELKO, pri čemer se bo zamenjalo obstoječi gorilnik.

1.4.1.2 Kriteriji energetske učinkovitosti

V spodnji preglednici so zbrani zahtevani kriteriji PURES za omenjeno stavbo in preračunane vrednosti, po izvedenih ukrepih, ki so predvideni v predlaganem scenariju ukrepov:

Preglednica 4: Kriteriji energetske učinkovitosti – OŠ Simon Jenko Smlednik

	Izračunan	Največji dovoljeni
Koeficient specifičnih transmisij toplotnih izgub stavbe H'_T [W/m ² K]	0,313	0,445
Letna potrebna primarna energija Q_p [kWh]	258.964	527.312
Letna potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} [kWh]	122.332	125.954
Zagotavljanje obnovljivih virov energije	Izpolnjen osnovni pogoj 67 %	Osnovni pogoj: najmanj 25% celotne končne energije z uporabo OVE

1.4.1.3 Povzetek učinka ukrepov

Z izvedbo navedenih ukrepov bodo doseženi prihranki pri porabi toplotne energije, s čimer se bodo zmanjšali stroški za dobavo energentov in emisije CO₂. V spodnji preglednici so zbrani predvideni prihranki predlaganih ukrepov znotraj scenarija.

Preglednica 5: Povzetek učinka ukrepov – OŠ Simon Jenko Smlednik

Povzetek učinka ukrepov – Osnovna šola Simona Jenka Smlednik			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	1.375	kWh	2,00
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	158.298	kWh	47,14
letni prihranek vode	/	m ³	/
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	89.689	kg	72,12
skupno zmanjšanje stroškov na leto	22.269	€	60,72
skupni znesek potrebnih investicij	462.971	€	
vračilna doba	20,79	let	

Z energetske sanacije se bo v stavbi povečala raba obnovljivih virov energije, saj se bo za ogrevanje stavbe vgradilo kotel na biomaso – sekanci. Za sekance se uporablja emisijski faktor 0, saj se za les, uporabljen kot kurivo, privzame, da je pridobljen na trajnostni način (letni lesni prirastek je večji od letnega poseka).


Kotel na biomaso se bo uporabljalo kot primarni energent za ogrevanje (pokrivanje 95% potreb po toplotni energiji), zemeljski plin se bo uporabljal kot vršni energent (pokrivanje 5% potreb po toplotni energiji). V spodnji preglednici je prikazana predvidena poraba obeh energentov, po energetske sanaciji.

Preglednica 6: Predvidena raba končne energije po energetske sanaciji – OŠ Simon Jenko Smlednik

	Predvidena raba končne energije po energetske sanaciji
Sekanci	169.249 kWh
Zemeljski plin	8.251 kWh
Električna energija	67.384 kWh
Skupna raba energije	244.884 kWh
Raba OVE v stavbi	169.249 kWh

2 PODRUŽNIČNA OSNOVNA ŠOLA SORA

2.1 Opis stavbe

<p>Podružnična šola Sora se nahaja na naslovu Sora 1b. Stavba šole je bila zgrajena leta 1996. Sestoji iz dveh delov, ki sta povezana: šolski del in telovadnica.</p> <p>V šoli potekajo programi osnovnošolskega izobraževanja, telovadnico se v popoldanskem času in med vikendom oddaja zunanjim najemnikom.</p>		 <p>Slika 2: Podružnična osnovna šola Sora</p>
Kondicionirana površina stavbe	1.532 m ²	

Šola je bila zgrajena v letu 1996. Objekt je dvoetažen, v kleti se nahaja samo kotlovnica objekta. Zunanji zidovi so iz modularne opeke, toplotno izolirani z 8 cm toplotne izolacije. Zunanje stavbno pohištvo je še prvotno, lesena vezana termopan zasteklitev, ki ne ustreza zahtevam PURES in je potrebna zamenjave. Poševnine strehe in strop neogrevanega podstrešja (del šole in celoten objekt telovadnice) so izolirani s 15 cm toplotne izolacije.

V kotlovnici se nahaja kotel na ELKO, nazivne moči 350 kW. S kotlom se pripravlja toplotno energijo za ogrevanje objekta in pripravo tople sanitarne vode v času kurilne sezone. V času izven kurilne sezone se sanitarno toplo vodo pripravlja z električnim grelnikom, ki je prigraden v hranilnik toplote. Iz kotlovnice šole se s toplotno energijo oskrbuje tudi vrtec. Objekt se ogreva s radiatorskimi ogrevali, katerih del ima že vgrajene termostatske ventile, preostali del ima vgrajene še klasične ventile. Električno energijo se porablja za razsvetljavo, za delovanje razdelilne kuhinje, hlajenje in delovanje manjših električnih porabnikov.

2.2 Povprečna raba energentov

V preglednici v nadaljevanju je zbrana raba energentov za obdobje od 2012 do 2015. V danem referenčnem obdobju je bila poraba električne energije 35,9 MWh/leto, poraba toplotne energije 120,8 MWh/leto in poraba vode 514 m³/leto.

Preglednica 7: Raba toplotne in električne energije za leta 2012 do 2015 – POŠ Sora

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Voda [m ³]	Skupaj [kWh]
2012	37.955	140.308	0	178.263
2013	33.434	160.453	578	193.886
2014	37.453	39.937	1.050	77.391
2015	34.884	142.433	427	177.318
Povprečje	35.932	120.783	514	156.714

2.3 Normirana raba toplotne energije

Dejanska povprečna raba toplotne energije za ogrevanje objekta je osnoven podatek, na podlagi česar se ovrednoti ukrepe zmanjšanja rabe toplotne energije. Povprečno rabo se oceni glede na dolgoletno povprečje (minimalno 3 leta). Ocenjevanje povprečne rabe glede na referenčno obdobje 2012 – 2015 predstavlja težavo, saj leto 2014 močno odstopa od povprečja (razvidno glede na vrednosti temperaturnega primanjkljaja – preglednica spodaj). Za natančno določitev vpliva ukrepov je tako priporočljivo operirati z rabo, ki je normirana glede na temperaturni primanjkljaj v letu 2015. Normirana raba toplotne energije znaša 124.962 kWh.

Preglednica 8: Temperaturni primanjkljaj v letih 2012 - 2015

Leto	TP [°C dan]
2012	3.361
2013	3.273
2014	2.688
2015	3.257
Povprečje	3.145

2.4 Možni prihranki in potrebna vlaganja

V spodnji preglednici so zbrani predlagani ukrepi in njihov diskreten učinek na zmanjšanje rabe in stroška rabe energije, s katerimi bi zadostili pogojem »celovite energetske prenove«.

Preglednica 9: Povzetek posameznih ukrepov – POŠ Sora

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija €	vračilna doba [let]
		kWh		€			
		TE	EE	TE	EE		
Organizacijski ukrepi							
1	Vgradnja sistema ciljnega spremljanja rabe energije	6.064	719	472	92	5.000	8,86
Investicijski ukrepi							
1	Zamenjava stavbnega pohištva	30.271	0	2.357	0	123.635	52,46
2	Toplotna izolacija fasade	8.413	0	655	0	47.364	72,31
3	Sanacija kotlovnice	8.520	0	4.780	0	55.000	11,51
4	Sanacija razsvetljave	0	5.872	0	751	22.470	29,90

V okviru razširjenega energetskega pregleda⁴ so bili opredeljeni trije (3) scenariji izvedbe ukrepov za učinkovito rabo energije v šoli. Za potrebe novelacije je bil ponovno preračun samo izbrani optimalni ukrep (scenarij 2 iz razširjenega energetskega pregleda). V naslednjem poglavju je podrobneje predstavljen izbrani scenarij in predlagani ukrepi.

2.4.1 Predlagani scenarij ukrepov

V predlaganem scenariju ukrepov je predvidena izvedba naslednjih ukrepov

organizacijski ukrepi

- Vgradnja sistema ciljnega spremljanja rabe energije

investicijski ukrepi

- toplotna izolacija fasade
- zamenjava stavbnega pohištva
- sanacija kotlovnice

2.4.1.1 Kriteriji energetske učinkovitosti

V spodnji preglednici so zbrani zahtevani kriteriji PURES za omenjeno stavbo in preračunane vrednosti, po izvedenih ukrepih, ki so predvideni v predlaganem scenariju ukrepov:

⁴ Razširjen energetski pregled Podružnična osnovna šola Sora, izdelalo podjetje Envirodual d.o.o., št. projekta 025-2/2016, Grosuplje, maj 2016

Preglednica 10: Kriteriji energetske učinkovitosti – POŠ Sora

	Izračunan	Največji dovoljeni
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'_T [W/m ² K]	0,256	0,436
Letna potrebna primarna energija Q_p [kWh]	86.990	277.474
Letna potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} [kWh]	46.571	62.241
Zagotavljanje obnovljivih virov energije	Izpolnjen osnovni pogoj 66 %	Osnovni pogoj: najmanj 25% celotne končne energije z uporabo OVE

2.4.1.2 Povzetek učinka ukrepov

Z izvedbo navedenih ukrepov bodo doseženi prihranki pri porabi toplotne energije, s čimer se bodo zmanjšali stroški za dobavo energentov in emisije CO₂. V spodnji preglednici so zbrani predvideni prihranki predlaganih ukrepov znotraj scenarija.

Preglednica 11: Povzetek učinka ukrepov – POŠ Sora

Povzetek učinka ukrepov – POŠ Sora			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	719	kWh	2,00
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	46.555	kWh	37,26
letni prihranek vode	/	m ³	/
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	34.092	kg	66,40
skupno zmanjšanje stroškov na leto	6.489	€	45,29
skupni znesek potrebnih investicij	230.999	€	
vračilna doba	35,60	let	


Z energetske sanacije se bo v stavbi povečala raba obnovljivih virov energije, saj se bo za ogrevanje stavbe vgradilo kotel na biomaso – peleti. Za pelete se uporablja emisijski faktor 0, saj se za les, uporabljen kot kurivo, privzame, da je pridobljen na trajnostni način (letni lesni prirastek je večji od letnega poseka).

Preglednica 12: Predvidena raba končne energije po energetske sanaciji – POŠ Sora

	Predvidena raba končne energije po energetske sanaciji
Peleti	78.407 kWh
Električna energija	35.213 kWh
Skupna raba energije	113.620 kWh
Raba OVE v stavbi	78.407 kWh

3 PODRUŽNIČNA OSNOVNA ŠOLA TOPOL

3.1 Opis stavbe

<p>Podružnične osnovne šole Topol se nahaja na naslovu Topol 17. Deluje v sklopu OŠ Preska.</p> <p>Sestavljata jo dva ločena objekta, ki se ogrevata iz skupne kotlovnice. Oba dela šole sta bila zgrajena leta 1955. Oba imata pritlično etažo, del obeh objektov je delno podkleten. V objektih se izvaja osnovnošolski izobraževalni program.</p>	 <p>Slika 3: Podružnična osnovna šola Topol</p>	
<table border="1"> <tr> <td>Kondicionirana površina stavbe</td><td>325 m²</td></tr> </table>		Kondicionirana površina stavbe
Kondicionirana površina stavbe	325 m ²	

Oba objekta Podružnične osnovne šole Topol sta bila zgrajena v letu 1955. Zunanji zidovi so iz polne opeke, debeline 45 cm in toplotno neizolirani. Zunanje stavbno pohištvo glavnega objekta šole je bilo že zamenjano in ustreza zahtevam PURES. Zunanje stavbno pohištvo pomožnega objekta predstavlja še prvotna, lesena vezana zasteklitev, ki je že močno iztrošena. V letu 2014 je bila zamenjana strešna kritina glavnega dela šole, ob tem je bil strop neogrevanega podstrešja toplotno izoliran s 25 cm toplotne izolacije. Strop neogrevanega dela podstrešja pomožnega objekta je neizoliran.

Objekta se ogrevata iz skupnega toplotnega vira – kotel na kurilno olje, nazivne moči 53 kW, se nahaja v kleti glavnega dela šole. Po prostorih so nameščena radiatorska ogrevala, po katerih so nameščeni termostatski ventili. Električno energijo se v objektu porablja za razsvetljavo, delovanje razdelilne kuhinje, pripravo sanitarne tople vode z električnimi bojlerji in delovanje manjših električnih porabnikov.

3.2 Povprečna raba energentov

V preglednici v nadaljevanju je zbrana raba energentov za obdobje od 2012 do 2015. V danem referenčnem obdobju je bila poraba električne energije 11,0 MWh/leto, poraba toplotne energije 87,8 MWh/leto in poraba vode 104 m³/leto.

Preglednica 13: Raba toplotne in električne energije za leta 2012 do 2015 – POŠ Topol

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Voda [m ³]	Skupaj [kWh]
2012	10.102	81.376	0	91.478
2013	12.336	118.369	119	130.705
2014	11.044	83.160	124	94.204
2015	10.680	68.342	173	79.022
Povprečje	11.041	87.812	104	98.852

3.2.1 Poraba toplotne energije

V Podružnični osnovni šoli Topol je energent za ogrevanje ekstra lahko kurilno olje (ELKO). ELKO se kupuje glede na potrebe šole oziroma ob izpraznitvi rezervoarja. V spodnjem grafikonu so podane količine ELKO, ki so bile nakupljene v posameznem letu, vendar pa ne izražajo dejanske količine porabljene energije v posameznem letu. Glede na to, da se na šoli ne izvaja meritev porabljene toplotne energije, je za oceno porabe toplotne energije za potrebe ogrevanja in priprave tople sanitarne vode, potrebno upoštevati vsaj dolgoletno (vsaj triletno) povprečje.

Pri določitvi relevantne povprečne porabe nam dodatno težavo predstavlja dejstvo, da je bil glavni objekt šole v poletju 2014 delno toplotno saniran (namestitev dodatne toplotne izolacije na strop neogrevanega podstrešja). Za

določitev povprečne porabe toplote za ogrevanje je bilo izračunano povprečje porabe za obdobje 2011 – 2013. Povprečna vrednost porabe toplotne energije v tem obdobju je bila nato reducirana glede na preračun gradbene fizike stavbe. Glede na preračun gradbene fizike, se je potreba po toplotni energiji zaradi delne toplotne sanacije zmanjšala za 8,9%. V omenjenem časovnem obdobju je bila povprečna poraba toplotne energije 106.812 kWh/leto, po toplotni sanaciji prilagojena povprečna poraba toplotne energije znaša 97.383 kWh.

3.3 Normirana raba toplotne energije

Dejanska povprečna raba toplotne energije za ogrevanje objekta je osnoven podatek, na podlagi česar se ovrednoti ukrepe zmanjšanja rabe toplotne energije. Povprečno rabo se oceni glede na dolgoletno povprečje (minimalno 3 leta). Prilagojeno povprečno rabo, katere preračun je opisan v poglavju 3.2, je potrebno še normirati, saj je potrebno za potrebe razpisa rabo toplotne energije prikazati pri primerljivih pogojih. Za natančno določitev vpliva ukrepov je tako priporočljivo operirati z rabo, ki je normirana glede na temperaturni primanjkljaj v letu 2015. Normirana raba toplotne energije znaša 90.252 kWh.

Preglednica 14: Temperaturni primanjkljaj v letih 2011 – 2013 in 2015

Leto	TP [°C dan]
2011	3.240
2012	3.203
2013	3.376
2015	3.033
Povprečje 2011 - 2013	3.273

V primeru Podružnične osnovne šole Topol je bil upoštevan temperaturni primanjkljaj iz podnebne meteorološke postaje Medvode – Topol.

3.4 Možni prihranki in potrebna vlaganja

V spodnji preglednici so zbrani predlagani ukrepi in njihov diskreten učinek na zmanjšanje rabe in stroška rabe energije, s katerimi bi zadostili pogojem »celovite energetske prenove«.

Preglednica 15: Povzetek posameznih ukrepov - POŠ Topol

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija €	vračilna doba [let]
		kWh		€			
		TE	EE	TE	EE		
Organizacijski ukrepi							
1	Vgradnja sistema ciljnega spremljanja rabe energije	4.513	221	355	31	4.000	10,37
Investicijski ukrepi							
1	Toplotno izoliranje fasade	28.714	0	2.257	0	39.693	17,58
2	Toplotno izoliranje stropa neogrevane kleti	4.079	0	321	0	4.788	14,93
3	Toplotno izoliranje stropa neog. podstrešja (pomožni objekt)	10.035	0	789	0	7.445	9,44
4	Zamenjava neustreznega stavbnega pohištva	7.774	0	611	0	17.553	28,72
5	Sanacija kotlovnice	8.205	0	5.209	0	46.000	8,83
6	Sanacija razsvetljave	0	1.332	0	188	5.330	28,39

V okviru razširjenega energetskega pregleda podružnične osnovne šole Topol⁵ so bili opredeljeni trije (3) scenariji izvedbe ukrepov za učinkovito rabo energije v šoli. Za potrebe novelacije je bil ponovno preračun samo izbrani optimalni ukrep (scenarij 2 iz razširjenega energetskega pregleda). V naslednjem poglavju je podrobneje predstavljen izbrani scenarij in predlagani ukrepi.

3.4.1 Predlagani scenarij ukrepov

V predlaganem scenariju ukrepov je predvidena izvedba naslednjih ukrepov

organizacijski ukrepi

- Vgradnja sistema ciljnega spremljanja rabe energije

investicijski ukrepi

- toplotna izolacija fasade
- toplotna izolacija stropa neog. kleti
- toplotna izolacija stropa neog. pods. – pomožni objekt
- zamenjava stavbnega pohištva
- sanacija kotlovnice

3.4.1.1 Kriteriji energetske učinkovitosti

V spodnji preglednici so zbrani zahtevani kriteriji PURES za omenjeno stavbo in preračunane vrednosti, po izvedenih ukrepih, ki so predvideni v predlaganem scenariju ukrepov:

Preglednica 16: Kriteriji energetske učinkovitosti - POŠ Topol

	Izračunan	Največji dovoljeni
Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe H'_T [W/m ² K]	0,288	0,376
Letna potrebna primarna energija Q_p [kWh]	41.910	69.095
Letna potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} [kWh]	22.248	27.046
Zagotavljanje obnovljivih virov energije	Izpolnjen osnovni pogoj 80 %	Osnovni pogoj: najmanj 25% celotne končne energije z uporabo OVE

3.4.1.2 Povzetek učinka ukrepov

Z izvedbo navedenih ukrepov bodo doseženi prihranki pri porabi toplotne energije, s čimer se bodo zmanjšali stroški za dobavo energentov in emisije CO₂. V spodnji preglednici so zbrani predvideni prihranki predlaganih ukrepov znotraj scenarija.

⁵ Razširjen energetski pregled Podružnična osnovna šola Topol, izdelalo podjetje Envirodual d.o.o., št. projekta 025-3/2016, Grosuplje, maj 2016

Preglednica 17: Povzetek učinka ukrepov - POŠ Topol

Povzetek učinka ukrepov – Osnovna šola Simona Jenka Smlednik			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	221	kWh	2,00
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	49.035	kWh	54,33
letni prihranek vode	/	m ³	/
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	24.476	kg	82,20
skupno zmanjšanje stroškov na leto	5.375	€	62,13
skupni znesek potrebnih investicij	119.479	€	
vračilna doba	22,23	let	


Z energetske sanacije se bo v stavbi povečala raba obnovljivih virov energije, saj se bo za ogrevanje stavbe vgradilo kotel na biomaso – peleti. Za pelete se uporablja emisijski faktor 0, saj se za les, uporabljen kot kurivo, privzame, da je pridobljen na trajnostni način (letni lesni prirastek je večji od letnega poseka).

Preglednica 18: Predvidena raba končne energije po energetske sanaciji – POŠ Topol

	Predvidena raba končne energije po energetske sanaciji
Peleti	41.218 kWh
Električna energija	10.820 kWh
Skupna raba energije	52.037 kWh
Raba OVE v stavbi	41.218 kWh

4 VRTEC MEDVODE – ENOTA OSTRŽEK

4.1 Opis stavbe

Vrtec Medvode, enota Ostržek se nahaja na naslovu Ostrovrharjeva ulica 2. Vrtec je bil zgrajen leta 1979 in bil kasneje večkrat dograjen. Prva dograditev je bila leta 2001, ko je bil zgrajen prizidek z dodatnimi tremi oddelki. Leta 2012 je bil nato prigraden prizidek z upravnim delom. Leta 2015 je bila vrtcu prigradjena še manjša delavnica.		
Kondicionirana površina stavbe	1.672 m ²	

Slika 4: Vrtec Medvode, enota Ostržek

Glavni del vrtca je bil zgrajen leta 1979. Zunanji zidovi so armiranobetonski, debeline 20 cm in z zunanje strani obloženi s siporeksom debeline 10 cm. Prizidek, zgrajen leta 2001 ima zidove iz modularne opeke, ki so izolirani s 7,5 cm toplotne izolacije. Leta 2012 zgrajeni prizidek ima prav tako zidove iz modularne opeke, ki so toplotno izolirani s 16 cm toplotne izolacije. Strop neogrevanega podstrešja je izoliran s 25 cm toplotne izolacije, poševna streha prizidka, zgrajenega leta 2001 ima vgrajene 15 cm toplotne izolacije, ravna streha upravnega dela ima vgrajene 25 cm toplotne izolacije. Zunanje stavbno pohištvo celotnega vrtca je izvedeno z dvoslojno termopan zasteklitvijo z Alu okvirji, toplotna prehodnost zasteklitve je 1,1 W/m²K (upravni del) oz. 1,3 W/m²K.

Vrtec se ogreva s kotlom na zemeljski plin, ki je vgrajen v kotlovnici bližnje športne dvorane. Poleg vrtca se s kotlom ogreva tudi bližnja osnovna šola. Poraba za osnovno šolo in vrtec se meri na podlagi porabe, izmerjene s kalorimetrom. Dovod ogrevne vode pride v kotlovnico vrtca, kjer je razdelilnik ogrevanja. V kotlovnici sta prav tako nameščena dva kotla na zemeljski plin, ki služita pripravi sanitarne tople vode za potrebe vrtca.

Ogrevanje v vrtcu je izvedeno z radiatorskimi ogrevali. Večji delež ogrevanih ima že nameščene termostatske ventile, preostali delež ogrevanih ima še vedno nameščene klasične ventile.

Električno energijo se v objektu porablja za razsvetljavo, delovanje kuhinje, hlajenje, prezračevanje, delovanje obtočnih črpalk in IT opreme ter za delovanje manjših električnih porabnikov.

4.2 Povprečna raba energentov

V preglednici v nadaljevanju je zbrana raba energentov za obdobje od 2012 do 2015. V spodnji preglednici predstavljamo porabo in stroške energije v objektu. Pri porabi energenta je zabeležena samo količina toplotne energije, ki se porablja za ogrevanje. Topla sanitarna voda se prav tako pripravlja z zemeljskim plinom. Povprečna poraba tople sanitarne vode v omenjenem obdobju znaša **85.166 kWh**.

Preglednica 19: Raba toplotne in električne energije za leta 2012 do 2015 – Vrtec Medvode, enota Ostržek

	Električna energija [kWh]	Toplotna energija [kWh]	Voda [m ³]	Skupaj [kWh]
2012	59.547	339.533	4.055	399.080
2013	69.118	308.690	4.129	377.808
2014	71.327	270.276	3.700	341.603
2015	84.254	274.681	3.390	358.935
Povprečje	71.062	298.295	3.819	369.357

V zgornji preglednici je zbrana raba energentov po letih, za obdobje od 2012 do 2015. V danem referenčnem obdobju je bila poraba električne energije 71,06 MWh/leto, poraba toplotne energije 298,29 MWh/leto in poraba

vode 3.819 m³/leto. V porabo toplotne energije sta upoštevani količina toplote, ki se porabi za ogrevanje objekta in količina toplote, ki se porabi za pripravo sanitarne tople vode.

Povprečna poraba toplote za sanitarno toplo vodo v obdobju 2012 – 2015 znaša 97,85 MWh/leto. V februarju leta 2012 so imeli v vrtcu težavo s puščanjem cevovodov, zaradi česar je bila v tem mesecu zabeležena nenormalna poraba zemeljskega plina, glede na ostale mesece. V celem letu je bilo za pripravo sanitarne tople vode porabljen 135,9 MWh/leto, od tega samo v februarju 56,4 MWh/leto toplotne energije. Iz tega razloga je bilo to leto, kar se tiče porabe sanitarne tople vode, izvzeto pri računanju povprečne porabe. Povprečna poraba toplote za pripravo sanitarne tople vode je tako 85,17 MWh/leto (povprečna poraba v letih 2013 – 2015).

Povprečna poraba toplotne energije za ogrevanje v obdobju 2012 – 2015 znaša 200,45 MWh/leto. Pri določanju relevantne povprečne rabe toplotne energije je potrebno upoštevati dejstvo, da je bila v letu 2015 vrtcu dograjena delavnica, s čimer se je vrtcu povečala kondicionirana površina objekta. Glede na preračun gradbene fizike je potrebno povprečno porabo povečati za 1,86%, s čimer dobimo prilagojeno povprečno rabo toplote za ogrevanje, ki znaša 204,17 MWh/leto.

4.3 Normirana raba toplotne energije

Dejanska povprečna raba toplotne energije za ogrevanje objekta je osnoven podatek, na podlagi česar se ovrednoti ukrepe zmanjšanja rabe toplotne energije. Povprečno rabo se oceni glede na dolgoletno povprečje (minimalno 3 leta). Ocenjevanje povprečne rabe glede na referenčno obdobje 2012 – 2015 predstavlja težavo, saj leto 2014 močno odstopa od povprečja (razvidno glede na vrednosti temperaturnega primanjkljaja – preglednica spodaj). Za natančno določitev vpliva ukrepov je tako priporočljivo operirati z rabo, ki je normirana glede na temperaturni primanjkljaj v letu 2015. Normirana raba toplotne energije znaša 296.626 kWh.

Preglednica 20: Temperaturni primanjkljaj v letih 2012 - 2015

Leto	TP [°C dan]
2012	3.361
2013	3.273
2014	2.688
2015	3.257
Povprečje	3.145

4.4 Možni prihranki in potrebna vlaganja

V spodnji preglednici so zbrani predlagani ukrepi in njihov diskreten učinek na zmanjšanje rabe in stroška rabe energije, s katerimi bi zadostili pogojem »celovite energetske prenove«.

Preglednica 21: Povzetek posameznih ukrepov – Vrtec Medvode, enota Ostržek

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki				Investicija €	vračilna doba [let]
		kWh		€			
		TE	EE	TE	EE		
Organizacijski ukrepi							
1	Vgradnja sistema ciljnega spremljanja rabe energije	10.573	1.421	716	241	7.000	7,32
Investicijski ukrepi							
1	Toplotna izolacija fasade	50.371	0	3.409	0	52.953	15,53
2	Vgradnja termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje	5.286	0	358	0	4.000	11,18
3	Sanacija kotlovnice	82.994	-21.574	8.946	-3.653	26.000	4,91
4	Sanacija razsvetljave	0	4.591	0	777	17.700	22,77

V okviru razširjenega energetskega pregleda vrtca⁶ so bili opredeljeni trije (3) scenariji izvedbe ukrepov za učinkovito rabo energije v šoli. Za potrebe novelacije je bil ponovno preračun samo izbrani optimalni ukrep (scenarij 2 iz razširjenega energetskega pregleda. V naslednjem poglavju je podrobneje predstavljen izbrani scenarij in predlagani ukrepi.

4.4.1 Predlagani scenarij ukrepov

V predlaganem scenariju ukrepov je predvidena izvedba naslednjih ukrepov

organizacijski ukrepi

- Vgradnja sistema ciljnega spremljanja rabe energije

investicijski ukrepi

- toplotna izolacija fasade

- vgradnja termostatskih ventilov in hidravlično uravnoteženje

- sanacija kotlovnice

4.4.1.1 Sanacija kotlovnice

V poročilu razširjenega energetskega pregleda vrtca je bil predviden ukrep sanacije kotlovnice, znotraj katerega je bila predvidena nova ureditev razdelilnika ogrevanja, vgradnja novih obtočnih črpalk, regulacije in mešalnih ventilov.

Po toplotni izolaciji fasade vrtec ne dosega kriterija PURES glede rabe obnovljivih virov v stavbi (energent za ogrevanje in pripravo STV je zemeljski plin). Zaradi tega je pri sanaciji kotlovnice dodatno predvidena sanacija priprave sanitarne tople vode – vgradi se toplotna črpalka zrak/voda, ki bo predvidoma pokrivala 90% potreb po STV. S tem je v vrtcu zagotovljena zahtevana raba OVE. Predviden COP delovanja toplotne črpalke je 3.

4.4.1.2 Kriteriji energetske učinkovitosti

V spodnji preglednici so zbrani zahtevani kriteriji PURES za omenjeno stavbo in preračunane vrednosti, po izvedenih ukrepih, ki so predvideni v predlaganem scenariju ukrepov:

Preglednica 22: Kriteriji energetske učinkovitosti – Vrtec Medvode, enota Ostržek

	Izračunan	Največji dovoljeni
Koeficient specifičnih transmisij toplotnih izgub stavbe H'_T [W/m ² K]	0,283	0,383
Letna potrebna primarna energija Q_p [kWh]	274.002	345.063
Letna potrebna toplota za ogrevanje Q_{NH} [kWh]	72.632	74.351
Zagotavljanje obnovljivih virov energije	Izpolnjen osnovni pogoj 32 %	Osnovni pogoj: najmanj 25% celotne končne energije z uporabo OVE

⁶ Razširjen energetski pregled Vrtec Medvode, enota Ostržek, izdelalo podjetje Envirodual d.o.o., št. projekta 025-4/2016, Grosuplje, maj 2016

4.4.1.3 Povzetek učinka ukrepov

Z izvedbo navedenih ukrepov bodo doseženi prihranki pri porabi toplotne energije, s čimer se bodo zmanjšali stroški za dobavo energentov in emisije CO₂. V spodnji preglednici so zbrani predvideni prihranki predlaganih ukrepov znotraj scenarija.

Preglednica 23: Povzetek učinka ukrepov – Vrtec Medvode, enota Ostržek

Povzetek učinka ukrepov – Osnovna šola Simona Jenka Smlednik			% prihranka od skupne vrednosti
letni prihranek električne energije	-20.152	kWh	-28,36
letni prihranek toplotne energije za ogrevanje	143.378	kWh	48,34
letni prihranek vode	/	m ³	/
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	18.801	kg	19,97
skupno zmanjšanje stroškov na leto	6.292	€	19,59
skupni znesek potrebnih investicij	89.953	€	
vračilna doba	14,30	let	

Z energetske sanacije se bo v stavbi povečala raba obnovljivih virov energije, saj se bo za pripravo sanitarne tople vode vgradilo toplotno črpalko zrak/voda.

Preglednica 24: Predvidena raba končne energije po energetske sanaciji – Vrtec Medvode, enota Ostržek

	Predvidena raba končne energije po energetske sanaciji
Zemeljski plin	173.401 kWh
Električna energija	91.214 kWh
Skupna raba energije	264.615 kWh
Raba OVE v stavbi	45.990 kWh

5 PRILOGE

- Priloga 1: Izkaz energijskih lastnosti po energetski sanaciji – Osnovna šola Simona Jenka Smlednik
- Priloga 2: Izkaz energijskih lastnosti po energetski sanaciji – Podružnična osnovna šola Sora
- Priloga 3: Izkaz energijskih lastnosti po energetski sanaciji – Podružnična osnovna šola Topol
- Priloga 4: Izkaz energijskih lastnosti po energetski sanaciji – Vrtec Medvode, enota Ostržek