

# **Tehno-ekonomkska analiza provođenja mjera energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva u okviru Europskog zelenog plana**

---

**Perutka, Ivana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/um:nbn:hr:235:566665>

*Rights / Prava:* [In copyright/Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-05-06**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Mechanical Engineering  
and Naval Architecture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

# DIPLOMSKI RAD

**Ivana Perutka**

Zagreb, 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

# DIPLOMSKI RAD

Mentor:

Doc. dr. sc. Tomislav Pukšec

Student:

Ivana Perutka

Zagreb, 2021.

*Izjavljujem da sam ovaj rad izradila samostalno koristeći znanja stečena tijekom studija i navedenu literaturu.*

*Zahvaljujem se svom mentoru, doc.dr.sc. Tomislavu Pukšecu, na ukazanom povjerenju i prihvaćenom mentorstvu te pozitivnom i motivirajućem nastupu koji je uvelike pomogao u umanjivanju stresa prilikom pisanja ovog rada. Nadalje, voljela bi se zahvaliti svojim kolegama Antunu i Luki na ustupljenim savjetima, literaturi i diskusijama. Također, voljela bi se zahvaliti projektu „Istraživanje puteva energetske tranzicije - međuovisnost "power-to-X" tehnologija, tehnologija odgovora potrošnje i povezivanja tržišta energijom“ INTERENERGY(IP-2019-04-9482) na pristupu literaturi i računalnim programima.*

*Posebnu zahvalu zaslužuju moji roditelji, Helena i Zlatko te moja braća, Petar i Jan koji su svojim lijepim riječima, zagrljajima i porukama proslavili svaki moj uspjeh te mi pružili utjehu i ohrabrenje onda kada je najviše trebalo.*

*Naposlijetku, voljela bi se zahvaliti svom dečku, Adrianu koji je ovo studijsko putovanje učinio nezaboravnim.*

Ivana Perutka



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

Središnje povjerenstvo za završne i diplomske ispite

Povjerenstvo za diplomske ispite studija strojarstva za smjerove:

Procesno-energetski, konstrukcijski, inženjersko modeliranje i računalne simulacije i brodostrojarski



|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Sveučilište u Zagrebu               |        |
| Fakultet strojarstva i brodogradnje |        |
| Datum                               | Prilog |
| Klasa: 602 - 04 / 21 - 6 / 1        |        |
| Ur.broj: 15 - 1703 - 21 -           |        |

## DIPLOMSKI ZADATAK

Student: **Ivana Perutka** JMBAG: 0035200372  
Naslov rada na hrvatskom jeziku: **Tehno-ekonomска анализа провођења мјера енергетске учинковитости у сектору зградарства у оквиру Европског зеленог плана**  
Naslov rada na engleskom jeziku: **Techno-economic analysis of implementing energy efficiency measures in buildings sector in the framework of the European Green Deal**  
Opis zadatka:

Pri postizanju ciljeva Europskog zelenog plana, energetska učinkovitost u zgradarstvu zauzima važno mjesto, poglavito iz perspektive nužnog smanjenja potrošnje energenata uz održavanje životnog standarda. Također, u mnogim zemljama članicama Europske unije opaža se porast maloprodajnih cijena energije zbog različitih fiskalnih politika koje prate energetsku tranziciju. U ovom radu analiziraju se načini kako kućanstva i uslužni sektor mogu, provođenjem mјera energetske učinkovitosti, održati troškove za energiju na sličnoj razini kao i u postojećim uvjetima.

U okviru rada potrebno je:

1. Napraviti pregled kretanja i projekcija maloprodajnih cijena električne energije za kućanstva i uslužne djelatnosti u Republici Hrvatskoj i EU.
2. Napraviti pregled legislative o energetskoj učinkovitosti i mјera koje su propisane službenim strateškim dokumentima u Republici Hrvatskoj i EU.
3. Modelirati potrebe za energijom u zgradarstvu do 2030. i 2050. godine za slučaj Republike Hrvatske u računalnom programu LEAP (engl. *Long-range Energy Alternatives Planning System*).
4. Pokazati koje mјere energetske učinkovitosti se mogu provesti u zgradarstvu te diskutirati njihovu isplativost, koristeći metode tehnno-ekonomiske analize.
5. Predložiti modele financiranja odabranih mјera energetske učinkovitosti.

U radu je potrebno navesti korištenu literaturu i eventualno dobivenu pomoć.

Zadatak zadan:

6. svibnja 2021.

Datum predaje rada:

8. srpnja 2021.

Predviđeni datumi obrane:

12. – 16. srpnja 2021.

Zadatak zadao:

Doc. dr. sc. Tomislav Pukšec

Predsjednik Povjerenstva:

Prof. dr. sc. Tanja Jurčević Lulić

**SADRŽAJ**

|  |      |
|--|------|
| POPIS SLIKA .....  | V    |
| POPIS TABLICA .....  | VIII |
| POPIS OZNAKA.....  | X    |
| SADRŽAJ .....  | XI   |
| SUMMARY .....  | XII  |
| UVOD .....   | 1    |
| 1. PREGLED KRETANJA I PROJEKCIJE MALOPRODAJNIH CIJENA ELEKTRIČNE ENERGIJE U EU I RH .....                    | 2    |
| 1.1. Elektroenergetski sektor i tržišta električne energije .....  | 2    |
| 1.2. Maloprodajne cijene električne energije .....   | 3    |
| 1.2.1. Pregled kretanja maloprodajnih cijena električne energije za kućanstva unutar EU i RH .....           | 4    |
| 1.2.2. Pregled kretanja maloprodajnih cijena električne energije za uslužne djelatnosti unutar EU i RH ..... | 5    |
| 1.3. Projekcije maloprodajnih cijena električne energije EU i RH .....                                       | 7    |
| 2. MJERE PROPISANE SLUŽBENIM STRATEŠKIM DOKUMENTIMA U EU I RH .....  | 9    |
| 2.1. Direktiva o energetskoj učinkovitosti (2012/27/EU) .....  | 9    |
| 2.1.1. Direktiva o energetskoj učinkovitosti zgrada (2010/31/EU).....  | 10   |
| 2.1.2. Mjere energetske učinkovitosti RH .....   | 11   |
| 3. MODELIRANJE ENERGETSKIH POTREBA U ZGRADARSTVU ZA REPUBLIKU HRVATSKU DO 2030. I 2050. GODINE .....         | 15   |
| 3.1. Trendovi Republike Hrvatske .....   | 16   |
| 3.1.1. Potrošnja neposredne energije po sektorima Republike Hrvatske .....                                   | 16   |
| 3.1.2. Demografska slika Republike Hrvatske .....  | 17   |
| 3.1.3. Projekcije površina stambenih i nestambenih objekata Republike Hrvatske .....                         | 17   |
| 3.1.4. Centralizirani toplinski sustavi Republike Hrvatske .....   | 18   |

|   |    |
|---|----|
| 3.1.5. Mreža plinovodnog transporta Republike Hrvatske..... | 19 |
| 3.2. Početni podaci (engl. Current accounts) .....          | 20 |
| 3.2.1. Opći podaci.....                                     | 20 |
| 3.2.2. Profili potrošnje energenata.....                    | 21 |
| 3.2.2.1. Kućanstva.....                                     | 21 |
| 3.2.2.1.1. Energetski profil pripreme PTV-a.....            | 22 |
| 3.2.2.1.2. Energetski profil grijanja.....                  | 24 |
| 3.2.2.1.3. Energetski profil kuhanja .....                  | 26 |
| 3.2.2.1.4. Uređaji.....                                     | 27 |
| 3.2.2.2. Uslužni sektor .....                               | 27 |
| 3.2.2.2.1. Energetski profil pripreme PTV-a.....            | 27 |
| 3.2.2.2.2. Energetski profil grijanja.....                  | 28 |
| 3.2.2.2.3. Energetski profil kuhanja .....                  | 29 |
| 3.2.2.2.4. Uređaji.....                                     | 30 |
| 3.3. Scenariji.....   | 31 |
| 3.3.1. Referentni scenarij (S0) .....                       | 31 |
| 3.3.1.1. Kućanstva.....                                     | 33 |
| 3.3.1.1.1. Energetski profil pripreme PTV-a.....            | 33 |
| 3.3.1.1.2. Energetski profil grijanja.....                  | 34 |
| 3.3.1.1.3. Energetski profil kuhanja .....                  | 37 |
| 3.3.1.1.4. Uređaji.....                                     | 37 |
| 3.3.1.2. Uslužne djelatnosti.....                           | 39 |
| 3.3.1.2.1. Energetski profil pripreme PTV-a.....            | 39 |
| 3.3.1.2.2. Energetski profil grijanja.....                  | 40 |
| 3.3.1.2.3. Energetski profil kuhanja .....                  | 42 |
| 3.3.1.2.4. Uređaji.....                                     | 42 |

|  |    |
|--|----|
| 3.3.2. Scenarij umjerene energetske tranzicije (S1) .....                                    | 43 |
| 3.3.2.1. Sektor kućanstva .....  | 45 |
| 3.3.2.1.1. Energetski profil pripreme PTV-a.....   | 45 |
| 3.3.2.1.2. Energetski profil grijanja.....   | 46 |
| 3.3.2.1.3. Energetski profil kuhanja .....   | 48 |
| 3.3.2.1.4. Uređaji.....  | 49 |
| 3.3.2.2. Uslužni sektor .....  | 49 |
| 3.3.2.2.1. Energetski profil pripreme PTV-a.....   | 49 |
| 3.3.2.2.2. Energetski profil grijanja.....   | 50 |
| 3.3.2.2.3. Energetski profil kuhanja .....   | 52 |
| 3.3.2.2.4. Uređaji.....  | 53 |
| 3.3.3. Scenarij intenzivne energetske tranzicije (S2).....                                   | 53 |
| 3.3.3.1. Sektor kućanstva .....  | 55 |
| 3.3.3.1.1. Energetski profil pripreme PTV-a.....   | 55 |
| 3.3.3.1.2. Energetski profil grijanja.....   | 56 |
| 3.3.3.1.3. Energetski profil kuhanja .....   | 58 |
| 3.3.3.1.4. Uređaji.....  | 58 |
| 3.3.3.2. Uslužni sektor .....  | 58 |
| 3.3.3.2.1. Energetski profil pripreme PTV-a.....   | 59 |
| 3.3.3.2.2. Energetski profil grijanja.....   | 59 |
| 3.3.3.2.3. Energetski profil kuhanja .....   | 61 |
| 3.3.3.2.4. Uređaji.....  | 62 |
| 3.4. Zaključak poglavlja .....   | 62 |
| 4.TEHNO-EKONOMSKA ANALIZA ISPLATIVOSTI MJERA ENERGETSKE<br>UČINKOVITOSTI U ZGRADARSTVU ..... | 65 |
| 4.1. Kućanstvo u kontinentalnoj Republici Hrvatskoj (Osijek) .....                           | 65 |

|  |    |
|--|----|
| 4.1.1. Rezultati tehno-ekonomske analize kućanstva u kontinentalnoj Republici Hrvatskoj (Osijek) ..... | 69 |
| 4.2. Kućanstvo u primorskoj Republici Hrvatskoj (Šibenik) .....  | 70 |
| 4.2.1. Rezultati tehno-ekonomske analize kućanstva u primorskoj Republici Hrvatskoj (Šibenik) .....    | 71 |
| 5. PRIJEDLOZI MODELA FINANCIRANJA PROVEDBE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U ZGRADARSTVU.....           | 74 |
| 5.1. Vlastiti kapital .....  | 74 |
| 5.2. Poticaji (subvencioniranje) provedbe mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu .....           | 75 |
| 5.3. Kreditiranje.....   | 76 |
| 5.4. Usluge energetskih zadruga .....  | 77 |
| 5.5. Ugovor o energetskom učinku - ESCO.....   | 78 |
| 5.6. Uslužne djelatnosti .....   | 79 |
| ZAKLJUČAK .....  | 80 |
| REFERENCE.....   | 83 |
| PRILOZI .....  | 86 |

## POPIS SLIKA

|   |    |
|---|----|
| Slika 1. Princip "merit order" [8] .....  | 3  |
| Slika 2. Trend promjene maloprodajne cijene el. energije za kućanstva zemalja članica EU, od 2008. do 2020. [5].....                  | 4  |
| Slika 3. Maloprodajne cijene el. energije za kućanstva pojedinačnih zemalja članica za period druge polovice 2020. [5] .....          | 5  |
| Slika 4. Trend promjene maloprodajne cijene el. energije za uslužne djelatnosti zemalja članica EU, od 2008. do 2020. [5].....        | 6  |
| Slika 5. Maloprodajne cijene el. energije za uslužne djelatnosti pojedinačnih zemalja članica za period druge polovice 2020. [5]..... | 7  |
| Slika 6. Trendovi potrošnje neposredne energije po sektorima RH [18].....   | 16 |
| Slika 7. Trend pada populacije RH .....   | 17 |
| Slika 8. Projekcije ukupne površine stambenih zgrada u 2030., 2040. i 2050. godini [17] .....   | 18 |
| Slika 9. Projekcije ukupne površine nestambenih zgrada u 2030., 2040. i 2050. godini [17]....   | 18 |
| Slika 10. CTS u RH [18].....  | 19 |
| Slika 11. Plinski transportni sustav RH [19].....   | 20 |
| Slika 12. Energetski profil za pripremu PTV-a kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH   | 23 |
| Slika 13. Energetski profil grijanja postojećih kućanstava kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH .....                        | 25 |
| Slika 14. Energetski profil grijanja renoviranih kućanstava kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH .....                       | 25 |
| Slika 15. Energetski profil grijanja novoizgrađenih kućanstava kontinentalne RH .....   | 25 |
| Slika 16. Energetski profil kuhanja kućanstava kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH  | 26 |
| Slika 17. Energetski profil za pripremu PTV-a kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH   | 28 |
| Slika 18. Energetski profil grijanja postojećih zgrada kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH .....                            | 28 |
| Slika 19. Energetski profil grijanja renoviranih zgrada kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH .....                           | 29 |
| Slika 20. Energetski profil grijanja novoizgrađenih zgrada kontinentalne RH .....   | 29 |
| Slika 21. Energetski profil kuhanja uslužnog sektora kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH .....                              | 30 |

|   |    |
|---|----|
| Slika 22. Energetski profil za pripremu PTV-a unutar kućanstava kontinentalne i primorske RH, S0 .....      | 33 |
| Slika 23. Energetski profil grijanja postojećih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S0 ..              | 35 |
| Slika 24. Energetski profil grijanja renoviranih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S0                | 35 |
| Slika 25. Energetski profil grijanja novoizgrađenih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S0 .....       | 36 |
| Slika 26. Energetski profil kuhanja kućanstava kontinentalne i primorske RH, S0 .....                       | 37 |
| Slika 27. Projekcije potreba za hlađenjem prema NHCP [22].....  | 38 |
| Slika 28. Udjeli elemenata kućanstva u potrošnji, S0.....   | 38 |
| Slika 29. Energetski profil za pripremu PTV-a unutar uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH, S0..... | 39 |
| Slika 30. Energetski profil grijanja postojećih zgrada kontinentalne i primorske RH, S0 .....               | 40 |
| Slika 31. Energetski profil grijanja renoviranih zgrada kontinentalne i primorske RH, S0 .....              | 41 |
| Slika 32. Energetski profil grijanja novoizgrađenih zgrada kontinentalne i primorske RH, S0.                | 41 |
| Slika 33. Energetski profil kuhanja uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH, S0.....                  | 42 |
| Slika 34. Udjeli elemenata uslužnog sektora u potrošnji, S0.....  | 43 |
| Slika 35. Energetski profil pripreme PTV-a kontinentalne i primorske RH sektor kućanstva, S1 .....          | 45 |
| Slika 36. Energetski profil grijanja postojećih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S1 ..              | 46 |
| Slika 37. Energetski profil grijanja renoviranih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S1                | 47 |
| Slika 38. Energetski profil grijanja novih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S1 .....                | 47 |
| Slika 39. Energetski profil kuhanja sektora kućanstva kontinentalne i primorske RH, S1 .....                | 49 |
| Slika 40. Energetski profil pripreme PTV-a kontinentalne i primorske RH uslužnog sektora, S1 .....          | 50 |
| Slika 41. Energetski profil grijanja postojećih zgrada kontinentalne i primorske RH, S1 .....               | 51 |
| Slika 42. Energetski profil grijanja renoviranih zgrada kontinentalne i primorske RH, S1 .....              | 51 |
| Slika 43. Energetski profil grijanja novih zgrada kontinentalne i primorske RH, S1 .....                    | 52 |
| Slika 44. Energetski profil kuhanja uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH, S1 .....                 | 53 |
| Slika 45. Energetski profil pripreme PTV-a sektora kućanstva kontinentalne i primorske RH, S2 .....         | 55 |
| Slika 46. Energetski profil grijanja postojećih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S2 ..              | 56 |
| Slika 47. Energetski profil grijanja renoviranih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S2                | 56 |
| Slika 48. Energetski profil grijanja novih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S2 .....                | 57 |

|  |    |
|--|----|
| Slika 49. Energetski profil kuhanja sektora kućanstva kontinentalne i primorske RH, S2 .....                 | 58 |
| Slika 50. Energetski profil pripreme PTV-a uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH, S2<br>.....        | 59 |
| Slika 51. Energetski profil grijanja postojećih zgrada kontinentalne i primorske RH, S2 .....                | 60 |
| Slika 52. Energetski profil grijanja renoviranih zgrada kontinentalne i primorske RH, S2 .....               | 60 |
| Slika 53. Energetski profil grijanja novih zgrada kontinentalne i primorske RH, S2 .....                     | 61 |
| Slika 54. Energetski profil kuhanja uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH, S2.....                   | 62 |
| Slika 55. Usporedba ukupne energetske potrebe scenarija S0, S1 i S2 .....                                    | 63 |
| Slika 56. Usporedba investicija scenarija .....  | 66 |
| Slika 57. Trend porasta cijena el. en. i prirodnog plina do 2050. godine za RH .....                         | 68 |
| Slika 58. Kumulativni finansijski tok primjena mjera EnU s obzirom na scenarij i model<br>financiranja ..... | 69 |
| Slika 59. Kumulativni finansijski tok primjena mjera EnU s obzirom na scenarij i model<br>financiranja ..... | 72 |
| Slika 60. Isplativost financiranja mjera EnU iz vlastitog kapitala.....                                      | 74 |
| Slika 61. Isplativost financiranja mjera EnU 60% subvencioniranjem .....                                     | 75 |
| Slika 62. Isplativost provedbe mjera EnU 70% kreditiranjem .....   | 76 |
| Slika 63. Isplativost provedbe mjera EnU 60% subvencioniranjem i 40% kreditiranjem.....                      | 77 |
| Slika 64. ESCO model [25] .....  | 79 |

## POPIS TABLICA

|   |    |
|---|----|
| Tablica 1. Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade i zgrade gotovo nulte energije zgrade<br>grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu (prema Tehničkom propisu) [15] ..... | 13 |
| Tablica 2. Opći podaci modelacija [20] .....  | 21 |
| Tablica 3. Površine i stanovnici kućanstava županija kontinentalne RH [20].....   | 21 |
| Tablica 4. Površine i stanovnici kućanstava županija primorske RH [20] .....  | 22 |
| Tablica 5. Učinkovitosti sustava pripreme PTV-a [20] .....  | 23 |
| Tablica 6. Emisije stakleničkih plinova sustava pripreme PTV-a [20] .....   | 24 |
| Tablica 7. Energetska intenzivnost postojećih, renoviranih i novoizgrađenih stambenih objekata<br>[20] .....  | 26 |
| Tablica 8. Energetska intenzivnost manjih i većih uređaja, osvjetljenja te klimatizacijskih uređaja<br>unutar kućanstava kontinentalne i primorske RH [20] .....                          | 27 |
| Tablica 9. Površine uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH [20] .....  | 27 |
| Tablica 10. Potrošnja neposredne energije po gorivima S0 [16] .....   | 32 |
| Tablica 11. Potrošnja neposredne energije po sektorima S0 [16].....   | 32 |
| Tablica 12. Promjene učinkovitosti sustava uporabe energije [21] .....  | 34 |
| Tablica 13. Pretpostavke promjena energetskog intenziteta postojećih, renoviranih i<br>novoizgrađenih kućanstava kontinentalne i primorske RH .....                                       | 36 |
| Tablica 14. Pretpostavke promjena energetskog intenziteta kućanskih uređaja.....  | 39 |
| Tablica 15. Potrošnja neposredne energije po gorivima S1 [16] .....   | 44 |
| Tablica 16. Potrošnja neposredne energije po sektorima S1 [16].....   | 45 |
| Tablica 17. Pretpostavke vrijednosti energetskih intenziteta grijanja postojećih, renoviranih i<br>novih kućanstava kontinentalne i primorske RH 2050., S1 .....                          | 48 |
| Tablica 18. Potrošnja neposredne energije po gorivima S2 [16] .....   | 54 |
| Tablica 19. Potrošnja neposredne energije po sektorima S2 [16].....   | 55 |
| Tablica 20. Pretpostavke vrijednosti energetskih intenziteta grijanja postojećih, renoviranih i<br>novih kućanstava kontinentalne i primorske RH 2050., S2 .....                          | 57 |
| Tablica 21. Usporedba smanjenja energetskih potreba.....  | 63 |
| Tablica 22. Parametri en. potrošnje obiteljske kuće prije renovacije, Osijek [20] .....   | 65 |
| Tablica 23. Mjere EnU te investicijski aspekt istih, obiteljska kuća u Osijeku.....   | 66 |
| Tablica 24. Parametri en. potrošnje obiteljske kuće poslije renovacije, Osijek [20] .....   | 67 |
| Tablica 25. Modeli financiranja en. obnove obiteljske kuće .....  | 68 |

|  |    |
|--|----|
| Tablica 26. Pretpostavljene razlike između en. intenziteta kućanstava kontinentalne i primorske RH.....                | 70 |
| Tablica 27. Pretpostavljene razlike između potrebnih investicija mjera EnU kućanstva kontinentalne i primorske RH..... | 71 |
| Tablica 28. Karakteristike kreditiranja provedbe mjera EnU .....   | 76 |

## POPIS OZNAKA

| Oznaka              | Jedinica              | Opis   |
|---------------------|-----------------------|--|
| $C_1$               | -                     | Udio grijanih površina sektora kućanstva             |
| $C_2$               | -                     | Udio grijanih površina uslužnog sektora              |
| $E_{\text{prim}}$   | kWh/m <sup>2</sup> ·a | Godišnja primarna energija                           |
| $f$                 | -                     | Udio ploštine prozora u ukupnoj ploštini pročelja    |
| $f_0$               | -                     | Faktor oblika  |
| $Q''_{C,\text{nd}}$ | kWh/m <sup>2</sup> ·a | Godišnja potrebna energija za hlađenje               |
| $Q''_{H,\text{nd}}$ | kWh/m <sup>2</sup> ·a | Godišnja potrebna energija za grijanje               |
| $\vartheta_{\min}$  | °C                    | Srednja mjesecna minimalna vanjska temperatura zraka |

## SADRŽAJ

U ovome radu postavljena je hipoteza porasta maloprodajnih cijena električne energije za sektore kućanstava i uslužnih djelatnosti unutar Europske Unije, a time i Republike Hrvatske do 2030., odnosno 2050. godine. Kako ne bi došlo do povećanja stvarnih izdataka za energiju unutar spomenutih sektora, provela se analiza isplativosti mjera energetske učinkovitosti, a koje će troškove održavati jednakima ili manjima u usporedbi s početnom godinom analize, usput smanjujući stvarnu potrošnju energije. Provedene su modelacije energetskih potreba spomenutih sektora do 2030. i 2050. godine za slučaj Republike Hrvatske u računalnom programu LEAP. Modelacije su provedene s obzirom na tri scenarija energetske tranzicije (referentni, scenarij umjerene te intenzivne energetske tranzicije). Na temelju provedenih modelacija i referirajući se na scenarij intenzivne energetske tranzicije izrađena je tehno-ekonomska analiza provedbe mjera energetske učinkovitosti. U tu svrhu korištena je metoda jednostavnog perioda povrata investicije, koja je najčešća iz perspektive mjera energetske učinkovitosti u kućanstvima, a obzirom da se analiza radi iz perspektive krajnjeg korisnika, ova metoda je najlakša za razumijevanje i usporedbu. Naposlijetku, prikazani su mogući modeli financiranja provedbe energetske učinkovitosti za kućanstva, višestambene zgrade te zgrade uslužnog sektora.

## SUMMARY

This paper hypothesizes an increase in retail electricity prices for the household and service sectors within the European Union, and thus the Republic of Croatia until 2030 and 2050, respectively. In order not to increase the actual energy expenditure within the mentioned sectors, an analysis of the cost-effectiveness of energy efficiency measures was conducted, which will keep the costs equal or lower compared to the initial year of the analysis, while reducing actual energy consumption. Modeling of energy needs of the mentioned sectors was performed in the computer program LEAP until 2030 and 2050 for the case of the Republic of Croatia. The simulations were performed with respect to three energy transition scenarios (reference, moderate and intensive energy transition scenario). Based on the implemented modeling and referring to the scenario of intensive energy transition, a techno-economic analysis of the implementation of energy efficiency measures was made. For this purpose, the method of simple payback period was used, which is most common from the perspective of energy efficiency measures in households, and since the analysis is done from the perspective of the end user, this method is the easiest to understand and compare. Finally, possible models for financing energy efficiency implementation for households, apartment buildings and service sector buildings are presented.

## UVOD

Znanstvenim konsenzusom utvrđena je povezanost između antropogenih klimatskih promjena i njihovog utjecaja na okoliš, a što za posljedicu ima i gospodarski utjecaj. Europska Unija (u dalnjem tekstu: EU) prepoznala je svoju ulogu i odgovornost u globalnom energetskom sustavu, odnosno što je u mogućnosti napraviti na razini svog teritorija kako bi spriječila daljnje pogoršanje klimatskog stanja. U tu svrhu predstavljen je Europski zeleni plan (*engl. European Green Deal*) koji karakterizira odgovor Europe na hitno pitanje dugoročne dobrobiti ljudi.

Europski zeleni plan zahtjeva djelovanje gospodarskih sektora, a koji uključuju: ulaganje u tehnologije prihvatljive za okoliš, poticanje industrije na inovacije, dekarbonizaciju energetskog sektora te povećanje energetske učinkovitosti zgrada [1]. Zadnja je stavka od posebnog interesa za ovaj rad s obzirom da se u zgradarstvu troši i do 40 % ukupne dostupne energije s 36 % ukupnih emisija stakleničkih plinova [2]. Tome je razlog dugotrajno ne uzimanje u obzir tehničkih mogućnosti za smanjenje potrošnje. Ocjena učinka provedba mjera energetske učinkovitosti biti će donesena na osnovi ušteda energetske potrošnje krajnjih kupaca energije, odnosno sukladnih finansijskih ušteda. Za potrebe ovog rada promatrat će se ocjenjivanje ušteda u potrošnji električne energije (u dalnjem tekstu el. en.) primjenom mjera energetske učinkovitosti u sektoru kućanstava i uslužnih djelatnosti Republike Hrvatske (u dalnjem tekstu RH).

Uštede energije kod krajnjih korisnika ovise o kretanju cijena el. en., a koje ovise o zemlji članici EU i njenim fiskalnim te političkim mjerama. Prosječna maloprodajna cijena el. en. za kućanstva EU porasla je s 16,8 eurocenta/kWh u 2009. na 21,6 eurocenta/kWh u 2020. godini [3]. Uzrokom porasta maloprodajne cijene el. en. fiskalne su politike EU u ispunjenju ciljeva Europskog zelenog plana, odnosno provedbi energetske tranzicije. U to se ubraja integracija obnovljivih izvora energije (u dalnjem tekstu OIE) od minimalno 32 % u proizvodnju el. en. i povećanje energetske učinkovitosti od 32,5 % do 2030. godine te smanjenje emisija stakleničkih plinova od 40 % relativno na 1990. godinu [4]. U dalnjem radu biti će prikazane provedene mjere energetske učinkovitosti u sektoru kućanstva i uslužnih djelatnosti RH, a koje će rezultirati održavanjem troškova potrošnje el. en. približno istima unatoč sveukupnom povećanju maloprodajnih cijena el. en. za te sektore.

## 1. PREGLED KRETANJA I PROJEKCIJE MALOPRODAJNIH CIJENA ELEKTRIČNE ENERGIJE U EU I RH

Cijena energije u EU-u ovisi o nizu različitih uvjeta povezanih s ponudom i potražnjom, uključujući geopolitičku situaciju, nacionalnu kombinaciju izvora energije, diversifikaciju uvoza, troškove mreže, troškove zaštite okoliša, nepovoljne vremenske uvjete te razine trošarina i oporezivanja [5]. U sljedećem poglavlju dan je pregled kretanja i projekcija maloprodajnih cijena el. en. za kućanstva i uslužne djelatnosti unutar EU s pogledom na RH.

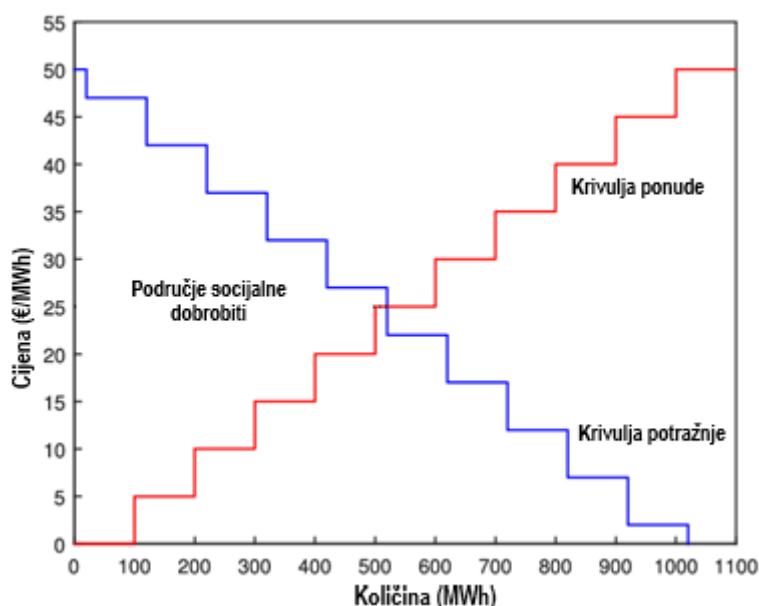
### 1.1. Elektroenergetski sektor i tržišta električne energije

Elektroenergetski sektor pojedine zemlje obuhvaća proizvodnju, prijenos, distribuciju i prodaju el. en. krajnjim kupcima. Proizvođači el. en. generiraju istu transformacijom primarnih oblika energije koji mogu biti neobnovljivi poput ugljena ili plina, odnosno obnovljivi poput hidro ili Sunčeve energije. Ekonomičnost generiranja el. en. uporabom pojedinih elektrana ocijenit će se iz ukupne prodaje MWh el. en. iste, uz izražavanje nivelliranog troška proizvodnje (*engl. Levelized Cost of Energy*, u dalnjem tekstu LCOE). LCOE predstavlja prosječni trošak proizvodnje kWh el. en. izraženog u sadašnjoj vrijednosti (*engl. Net Present Value*, u dalnjem tekstu NPV), s obzirom na životni vijek elektrane. Isplativost gradnje pojedine elektrane ovisiti će o fiksnim i varijabilnim troškovima. Fiksni trošak je investicijski trošak uvećan za fiksni dio operativnog troška i troška održavanja dok je varijabilni trošak dodatno proizvedenog kWh u što ulazi trošak goriva, dodatni operativni trošak i dodatni trošak održavanja [6].

Tržište el. en. funkcioniра kao burza, a na kojoj trguju proizvođači el. en., opskrbljivači krajnjih kupaca te trgovci dok su operatori tržišta el. en. odgovorni za organiziranje istog. Tržište je prilagođeno neelastičnostima u ponudi i potražnji el. en., odnosno njenim specifičnostima poput nemogućnosti ekonomične pohrane. Regulaciju provode državne regulatorne organizacije koje osiguravaju pravedno i učinkovito trgovanje. U ostale sudionike mreže ubrajaju se operatori prijenosnog i distribucijskog sustava, koji su odgovorni za pogon, vođenje, održavanje, razvoj te izgradnju prijenosne, odnosno distribucijske mreže [7].

Podjelu tržišta el. en. moguće je provesti prema uvjetu fizičke dobave el. en. do krajnjih korisnika. Drugim riječima, postoje otvorena tržišta (*engl. Forward market*) unutar kojih se ostvaruje trgovanje danom unaprijed (*engl. Day ahead*) ili satom unaprijed (*engl. Hour-ahead*), a unutar kojih ne dolazi do fizičke isporuke el. en. dok se unutar spot tržišta provodi balansiranje ponude i potražnje fizičkom isporukom el. en. Tržište dana ili sata unaprijed moguće je smatrati i spot tržištima s obzirom na kratki vremenski period između ugovaranja i

isporuke el. en. Otvorena tržišta mogu biti centralizirana, odnosno „pool“ tržišta, a koja funkcioniraju po principu spajanja ponude i potražnje na jednom centralno upravljanom mjestu. Uz pomoć „merit order“ principa određuju se ponude i potražnje kojima će se dati prioritet, a sve ponude i potražnje koje spadaju u područje socijalne dobrobiti (*engl. Social welfare*) biti će zakazane za isporuku, odnosno primitak. „Merit order“ princip spaja ponude blokova el. en. po određenoj cijeni sa sukladnom potražnjom istih blokova. Za sve ponude blokova el. en. koje su po cijeni manje od cijena istih blokova potražnje smatrati će se da spadaju u područje socijalne dobrobiti. Ovakav princip pratiti će se do tržišne klirinške cijene (*engl. Market Clearing Price*, u dalnjem tekstu MCP), a koja predstavlja cijenu MWh bloka el. en. pri kojoj dolazi do izjednačavanja ponude i potražnje. MCP je ona veleprodajna cijena el. en. po kojoj će se blokovi el. en. prodavati bez obzira na pojedinačne postavljene ponude prodaje ili kupnje.



Slika 1. Princip "merit order" [8]

Decentralizirano otvoreno tržište uključuje bilateralno trgovanje el. en., a koji se provodi bilateralnim ugovorima između sudionika tržišta.

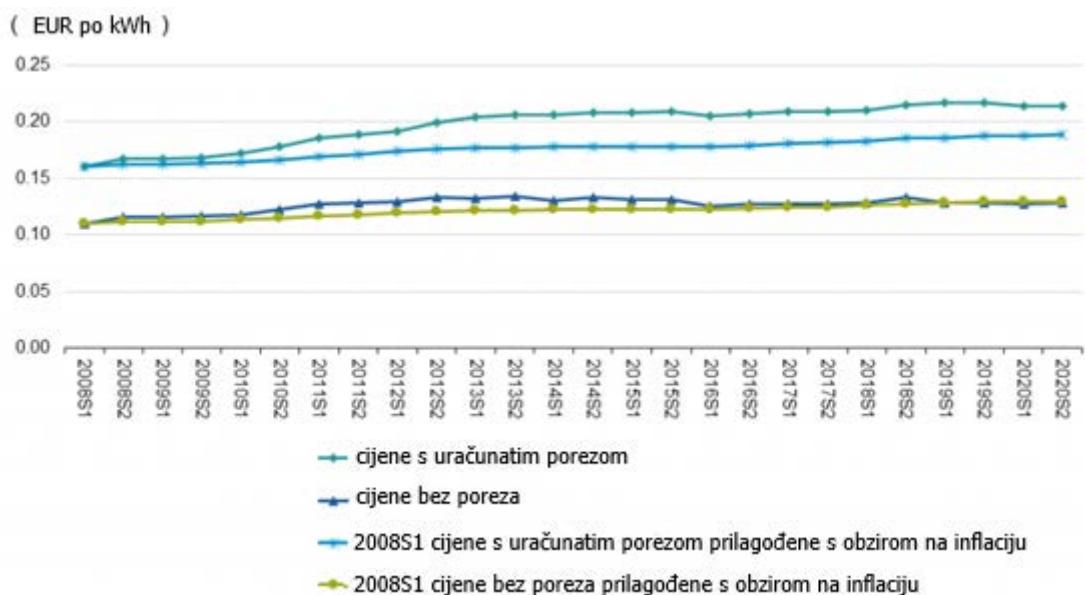
## 1.2. Maloprodajne cijene električne energije

Cijenu el. en. moguće promatrati sa stajališta veleprodaje ili maloprodaje. Veleprodajna cijena el. en. prethodno je objašnjena kao MCP. Cjenovni aspekti maloprodajne el. en. uključuju energiju (dio cijene koji se plaća opskrbljivaču električnom energijom u maloprodaji), mrežu, porez i pristojbe [5]. Svaka od zemalja članica imati će drugačije udjele prethodno spomenutih

cjenovnih aspekata u stvaranju kumulativne maloprodajne cijene el. en. za kućanstva ili uslužne djelatnosti.

### **1.2.1. Pregled kretanja maloprodajnih cijena električne energije za kućanstva unutar EU i RH**

Na sljedećem dijagramu vidljiv je trend promjene cijene el. en. u razdoblju od prve polovice 2008. godine do druge polovice 2020. za kućanstva unutar EU, odnosno potrošače u rangu 2500 kWh do 5000 kWh godišnje.

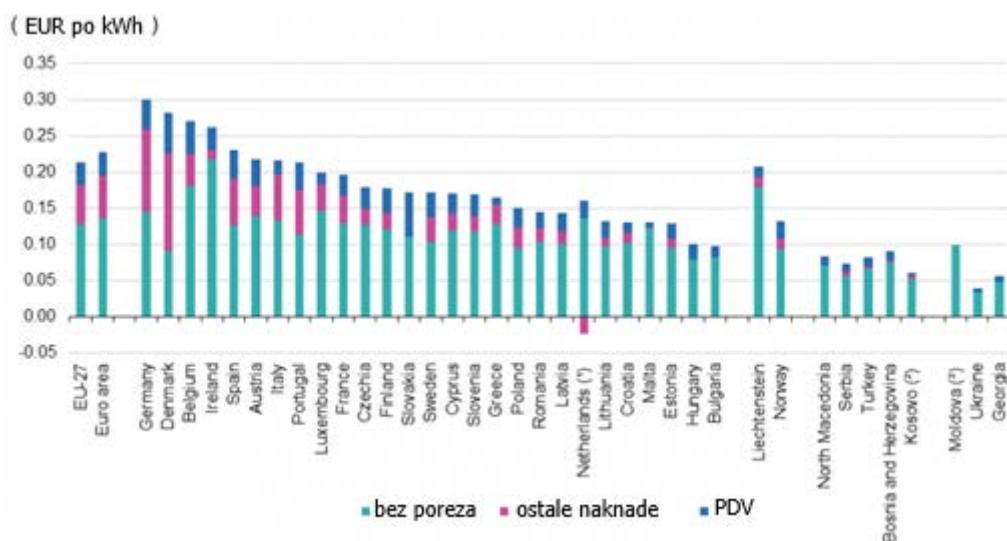


Slika 2. Trend promjene maloprodajne cijene el. energije za kućanstva zemalja članica EU, od 2008. do 2020.  
[5]

Dijagram prikazuje dvije vrste krivulja: prilagođene, odnosno neprilagođene inflaciji te krivulje koje uključuju, odnosno ne uključuju poreze u ukupnoj maloprodajnoj cijeni. Iz prilagođenih krivulja inflaciji te uzimajući u obzir i poreze, vidljiv je trend rasta maloprodajnih cijena. Taj rast za period od druge polovice 2018. godine do druge polovice 2020. primjećuje se u iznosu od 1,8%, dok je sveukupni porast maloprodajnih cijena el. en. za kućanstva EU unutar promatranog perioda 18,8%.

Porast cijena pridodaje se, među ostalim, činjenici da je el. en. sinonim modernizacije društva, a što rezultira porastom potražnje. Uz veću potražnju, potrebna je i veća proizvodnja koja stvara dodatne uvjete na tržištima, omogućavajući opskrbljivačima nametanje viših marži. Također, EU uvelike ovisi o uvozu fosilnih goriva, a koji još i dalje drže veliki udio u ukupnoj proizvodnji električne energije što uz povećanje cijene CO<sub>2</sub> rezultira većim ukupnim cijenama za kućanstva.

Na sljedećem dijagramu prikazane su maloprodajne cijene el. en. za kućanstva, no za svaku zemlju članicu za period druge polovice 2020. godine.



*Slika 3. Maloprodajne cijene el. energije za kućanstva pojedinačnih zemalja članica za period druge polovice 2020. [5]*

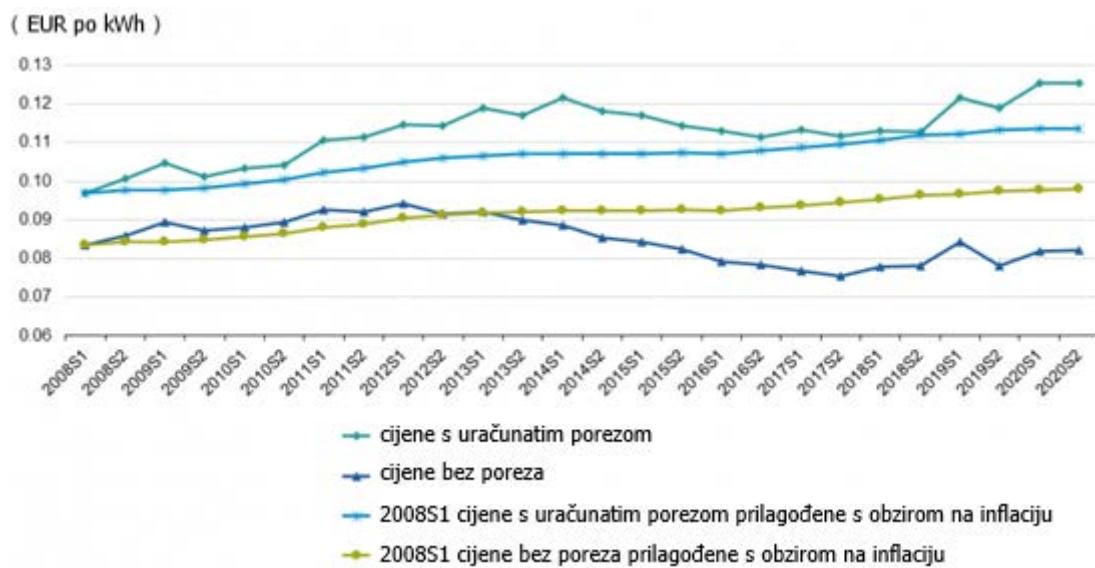
Ukupna maloprodajna cijena el. en. za kućanstva po zemlji članici podijeljena je na tri dijela: cijenu bez poreza, udio poreza na dodanu vrijednost (*engl. Value Added Tax*, u dalnjem tekstu PDV) te dodatak ostalih naknada. Najveće cijene el. en. plaćaju kućanstva Njemačke (30 euro centa/kWh), Danske (28 euro centa/kWh) te Belgije (27 euro centa/kWh) dok one najmanje plaćaju kućanstva Bugarske i Mađarske (10 euro centa/kWh). RH se također može smjestiti unutar grupe najmanjih maloprodajnih cijena el. en. za kućanstva (13 euro centa/kWh) uz porast istih od 0,2% između druge polovice 2018. do druge polovice 2019. godine [9].

Pažnja se također pridodaje udjelu poreza unutar ukupne maloprodajne cijene za kućanstva, a iz kojih je vidljivo da daleko najveće poreze plaćaju državljeni Njemačke te Danske, dok najmanje, a koji su čak i u negativnoj domeni plaćaju državljeni Nizozemske s obzirom na mogućnost potpunog povrata poreza koji ne uključuju PDV. Također, vidljivo je kako unutar RH najveći udio cijene el. en. za kućanstva odlazi na energiju, dok porezi na dodanu vrijednost te ostali porezi čine jednake udjele u ukupnoj cijeni.

### **1.2.2. Pregled kretanja maloprodajnih cijena električne energije za uslužne djelatnosti unutar EU i RH**

Uslužnim djelatnostima smatraju se poduzeća koja troše od 500 do 2000 MWh el. en. godišnje. Kako za kućanstva tako i za uslužne djelatnosti prati se trend razvijka maloprodajnih

cijena el. en. unutar perioda od prve polovice 2008. pa sve do druge polovice 2020., a što je prikazano na sljedećem dijagramu.

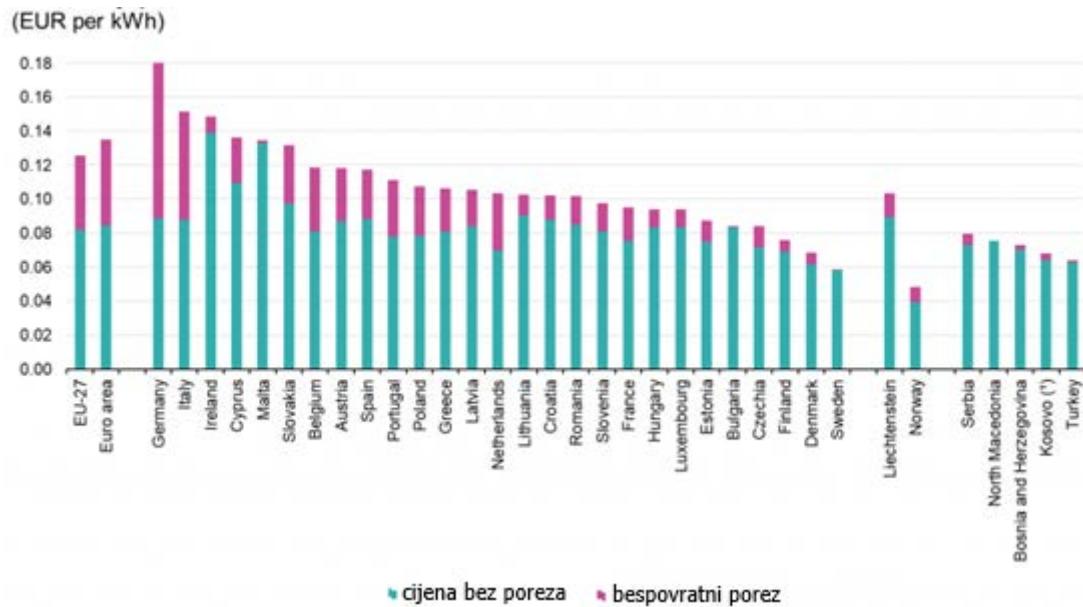


*Slika 4. Trend promjene maloprodajne cijene el. energije za uslužne djelatnosti zemalja članica EU, od 2008. do 2020. [5]*

Iz dijagrama je vidljivo kako cijene za uslužne djelatnosti prate veće i nestabilnije promjene, a koje uključuju i poraste i padove istih s obzirom na isti promatrani period cijena za kućanstva. Iz krivulje koja ne uključuje poreze te nije prilagođena inflaciji vidljiv je kontinuiran pad cijena sve do druge polovice 2017. godine kada ponovno počinju rast. Sveukupna promjena cijene prateći krivulju prilagođenu inflaciji te koja uzima u obzir i poreze iznosi 15,3%, a što je manja promjena nego za slučaj kućanstava istog perioda.

Općenito, maloprodajne cijene uslužnih djelatnosti iznose u prosjeku 12,54 eurocenta/kWh dok je prosjek za kućanstva 21,34 eurocenta/kWh. Uslužne djelatnosti plaćaju poreze i naknade mreže u smanjenim udjelima ili su u potpunosti oslobođeni istih u usporedbi s kućanstvima i manjim potrošačima, a sve u svrhu poticanja proizvodnje te boljeg kotiranja europske industrije na međunarodnoj razini.

Na sljedećem dijagramu prikazane su maloprodajne cijene el. en. za uslužne djelatnosti, no za svaku pojedinačnu zemlju članicu EU za period druge polovice 2020.



**Slika 5. Maloprodajne cijene el. energije za uslužne djelatnosti pojedinačnih zemalja članica za period druge polovice 2020.** [5]

Ukupna cijena el. energije za uslužne djelatnosti ne sadrži cjenovni aspekt PDV-a, a što je obavezni dio cijene za kućanstva, već samo cijenu energije te bespovratnog poreza. Također je vidljivo kako najvišu cijenu plaćaju uslužne djelatnosti u Njemačkoj (18 eurocenta/kWh) i Italiji (15 eurocenta/kWh) dok onu najmanju plaćaju djelatnosti Švedske (6 eurocenta/kWh) te Danske (7 eurocenta/kWh). Najveći udjeli poreza u ukupnoj cijeni maloprodajne el. en. za uslužne djelatnosti ponovno su vidljivi kod Njemačke dok Danska svojim uslužnim djelatnostima smanjuje iste na iznose manje od onih unutar RH. RH kotira sa srednje visokim cijenama (10 eurocenta/kWh) u drugoj polovici 2020. godine u usporedbi s ostalim zemljama članicama uz porast od 6,42% od druge polovice 2016. godine [9].

### 1.3. Projekcije maloprodajnih cijena električne energije EU i RH

Predikciju promjena maloprodajnih cijena el. en. za sve zemlje članice vrlo je teško postaviti; svaka od zemalja ima svoj jedinstven sustav el. mreže u kojeg će nastojati ulagati na određen način. Regulatorne strukture, uključujući poreze i druge korisničke naknade, ulaganja u tehnologije OIE te kombinaciju i cijenu goriva utjecati će na cijene električne energije [10]. Integracija OIE koji su postigli status povlaštenih proizvođača i generiranu energiju prodaju prema feed-in tarifi ili u budućnosti feed-in premiji, prouzročiti će daljnji rast maloprodajnih cijena el. en. zbog kontinuirane potrebe za balansiranjem ponude i potražnje, odnosno obaveze otkupa generirane el. en. iz istih. Tom rastu pridonijeti će i sve veća cijena trgovanih emisijskih jedinica (*engl. Emission Trading Units*) te porast cijena goriva poput prirodnog plina.

Projekcije kretanja maloprodajnih cijena el. en. za RH prikazuju slučaj u kojem će ista imati jednu od najskupljih cijena u regiji; „Proizvodnja električne energije iz fosilnih goriva predstavlja gotovo trećinu ukupnog instaliranog kapaciteta u obje zemlje (SLO i RH), pa će porast cijena ugljika, ugljena i plina i dalje biti glavni utjecaj na cijene električne energije u regiji“ [11]. Daljnja polemika RH leži u činjenici da tržišne cijene određuje jedan opskrbljivač, Hrvatska Elektroprivreda (skraćeno HEP), a koja drži monopol nad tržištem. Iz toga razloga postavlja se hipoteza rasta trenda kretanja maloprodajnih cijena el. en. za RH na trenutne cijene u Njemačkoj ili Danskoj. Sukladno tome proučavati će se mjere energetske učinkovitosti koje bi unatoč tom rastu održavale troškove pojedinačnih potrošača na današnjem ili još nižem nivou.

## 2. MJERE PROPISANE SLUŽBENIM STRATEŠKIM DOKUMENTIMA U EU I RH

Energetski učinkoviti sustavi su sustavi koji za isti obavljen rad troše manje energije. Ostvarivanje takvih sustava unutar različitih sektora ljudskog djelovanja značilo bi sveukupnu manju potrošnju energenata, a što za pojedine zemlje članice znači veću energetsku autonomiju, manje troškove i cijene dobave energenata te veću energetsku sigurnost, a što se odražava na energetske potrebe cijele EU. Upravo iz navedenog EU stvara direktive koje propisuju mjere prema promjeni u načinu potrošnje, dobave, proizvodnje i drugih aspekata obhodjenja s energijom.

### 2.1. Direktiva o energetskoj učinkovitosti (2012/27/EU)

Direktiva o energetskoj učinkovitosti postavljena 2012. predstavila je mјere koje je bilo potrebno provoditi na razini zemalja članica uz sukladne prilagodbe, a kako bi se dostiglo 20% poboljšanje energetske učinkovitosti do 2020. godine te kasnije i ambiciozniji ciljevi. S obzirom na tehnološka dostignuća, općenu modernizaciju društva koja je pratila promjene unutar nekoliko sektora ljudskog djelovanja, porast broja stanovništva, ali i klimatske promjene, uvidjela se potreba za revidiranjem prethodne direktive u sklopu paketa „Čista energija za sve Europoljane“. Taj paket predstavlja prijedloge čiji je cilj uskladiti zakonodavstvo EU-a u području energije s klimatskim i energetskim ciljevima za 2030. godinu [12]. Revidirana direktiva predstavljena je 2018. godine (2018/2008/EU), a temeljne značajke iste uključuju:

- cilj energetske učinkovitosti za 2020. godinu od 20%, odnosno za 2030. godinu od najmanje 32,5%; u apsolutnim iznosima to bi značilo da energetska potrošnja primarne energije ne smije prijeći 1483 Mten u 2020. te 1273 Mten u 2030. dok je potrošnja krajnje energije limitirana na 1086 Mten za 2020., odnosno 956 Mten za 2030.,
- propisane mјere uštede konačne potrošnje energije unutar EU od 0,8% svake godine, osim za Cipar i Maltu koji će umjesto toga morati postići uštedu od 0,24% unutar istog perioda,
- svaka zemlja članica dužna je predstaviti desetogodišnje nacionalne energetske i klimatske planove (*engl. National Energy and Climate Plan*, u dalnjem tekstu

NECP), a u svrhu objašnjenja mjera koje bi provođenjem omogućile cilj postizanja zadatah energetskih učinkovitosti,

- mjere praćenja energetskih učinkovitosti, odnosno redovite revizije energetske potrošnje većih objekata te provedba energetskih obnova 3% ukupne podne površine zgrada u vlasništvu država članica na godišnjoj bazi,
- jasnije informacije o energetskoj potrošnji i učinkovitosti te provjere ugrađenih sustava klimatizacije, grijanja te hlađenja unutar stambenih i drugih objekata.

Europska komisija (u dalnjem tekstu EK) zadržava pravo mijenjanja zadatah ciljeva već s obzirom na tehnološke i druge napretke, a koji igraju temeljnu ulogu unutar svih sektora ljudskog djelovanja, odnosno sukladne potrošnje energije. Sve obveze država članica propisane ovom i sličnim direktivama omogućiti će smanjenje potrošnje energije i sukladnih uvoza iste, energetsku neovisnost EU te potaknuti gospodarski rast i razvoj stvarajući nova radna mjesta.

### **2.1.1. Direktiva o energetskoj učinkovitosti zgrada (2010/31/EU)**

Povećanje učinkovitost energetske potrošnje unutar sektora zgradarstva predstavlja temelj prema ostvarenju ciljeva Europskog zelenog plana; čak 40% ukupno dostupne energije troši se na neadekvatne sustave i konfiguracije zgrada raznih namjena. EU je prepoznala izazov te kao odgovor predstavlja regulatorni okvir praćenja učinkovite potrošnje energije i učinkovite gradnje, a što prikazuje uspostavom Direktive 2010/31/EU o energetskoj učinkovitosti zgrada (*engl. Energy Performance of Buildings Directive*) te sukladnih revizija iste u sklopu paketa „Čista energija za sve Euroljane” .

Temeljne značajke prethodno navedene direktive uključuju:

- zahtjev za države članice da izrade certifikate o energetskoj učinkovitosti koji će biti uključeni u sve oglase za prodaju ili najam zgrada,
- uspostavu sheme inspekcije za sustave grijanja i klimatizacije (ili uspostavu mjera s jednakim učinkom),
- postavljanje minimalnih zahtjeva energetske učinkovitosti za nove zgrade, za veliku obnovu zgrada i za zamjenu ili dogradnju građevinskih elemenata; i
- izradu popisa nacionalnih finansijskih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada.

Uz navedeno, države članice dužne su predstaviti dalekovidne perspektive, odnosno NECP za period energetske potrošnje između 2021. i 2030. godine, a kako je naglašeno i unutar temeljnih

značajki direktive o energetskoj učinkovitosti (2012/27/EU). Uz pomoć tih perspektiva navode se ciljevi u pogledu implementacije OIE, smanjenja emisija stakleničkih plinova, povećanju energetske učinkovitosti, istraživanja energetskih sustava te međusobne povezanosti na energetskim tržištima.

Obnavljanjem postojećih zgrada mogla bi se smanjiti ukupna potrošnja energije u EU-u za 5-6%, a emisije ugljičnog dioksida smanjiti za oko 5%. Ipak, u prosjeku se svake godine obnavlja manje od 1% nacionalnog fonda zgrada (stope država članica variraju od 0,4% do 1,2%). [2]. Direktivom o energetskoj učinkovitosti zgrada ta bi se obnova povećala na 3% do 2030. dok bi se novogradnje okrenule konceptima zgrada gotovo nulte energije (*engl. net Zero Energy Building*, u dalnjem tekstu nZEB). nZEB gradnje odlikuju niži troškovi korištenja energije, uporaba OIE u opskrbi energijom, projektiranje istih uzimajući u obzir klimatske uvjete područja gradnje i insolaciju te uporabu energetski učinkovitih potrošača energije.

Propisane mjere ovom i prethodno spomenutom direktivom svaka od zemalja članica ima mogućnost prilagoditi s obzirom na način primjene unutar svog zakonodavstva. Također, svaka od zemalja članica dužna je izvještavati EU o napretku te planovima provedbe propisanih mera, a unutar sljedećeg poglavlja biti će prikazan slučaj za RH.

### **2.1.2. Mjere energetske učinkovitosti RH**

Zakonom o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21) RH propisuju se nacionalni okvirni ciljevi, odnosno mjere, a koje je potrebno provesti u svrhu ispunjenja ciljeva direktiva postavljenih sa strane EU, uključujući direktivu o energetskoj učinkovitosti (2012/27/EU) i izmjene direktive o uspostavi okvira za utvrđivanje zahtjeva za ekološki dizajn proizvoda koji koriste energiju (2009/125/EZ) te direktive o energetskoj učinkovitosti zgrada (2010/30/EU) [13]. Ovim zakonom RH osvještava i cilja područja neefikasne i najveće potrošnje energije te mijenja dosadašnja djelovanja istih kako bi se postigla energetska učinkovitost, poboljšala sigurnost opskrbe energijom, smanjila emisija stakleničkih plinova te povećalo zadovoljavanje potreba potrošača energije.

Uzimajući u obzir direktivu EU o energetskoj učinkovitosti (2012/27/EU), odnosno cilj za 2030. smanjenja primarne i krajnje potrošnje energije na iznos od 1273 Mtoe te 956 Mtoe respektivno, RH mora smanjiti svoju potrošnju na 8,23 Mtoe primarne energije te 6,85 Mtoe krajnje energije za isto razdoblje. RH se trenutno nalazi unutar drugog razdoblja kumuliranja ušteda energije, a koje se prati od 1. siječnja 2021. do 31. prosinca 2030. godine unutar kojeg

bi ušteda trebala iznositi 2993,7 ktoe, uzimajući u obzir da se kumuliranja ušteda ne prenose s jednog na drugo razdoblje, a sva kumuliranja ušteda koje slijede nakon drugog prate se kao sukladna desetogodišnja razdoblja. 70% cilja uštede energije za drugo razdoblje kumuliranja ušteda prema zakonu o energetskoj učinkovitosti postići će se uporabom sustava obveze energetske učinkovitosti dok će se ostalih 30% postići alternativnim mjerama od kojih su od iznimne važnosti energetske obnove zgrada.

U prosincu 2019. godine Ministarstvo zaštite okoliša i energetike RH objavljuje NECP za razdoblje od 2021. do 2030. godine unutar kojeg se dimenzija energetske učinkovitosti propisuje sljedećim mjerama [14]:

- sustav mjera energetske učinkovitosti opskrbljivača uključuje obavezu postizanja energetske uštede u kWh svakog sudionika za narednu godinu, a koju propisuje Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (MZOE); tu uštedu opskrbljivači mogu postići uplatom naknade u Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti, poboljšanju energetske učinkovitosti u potrošnji ili kupnjom uštede,
- dugoročna strategija za obnovu nacionalnog fonda zgrada, bilo to stambenih ili ne stambenih javne, odnosno privatne namjene; sve novogradnje nakon 31. prosinca 2020. moraju biti izgrađene prema nZEB standardu, odnosno obnova starijih građevina mora težiti istim zahtjevima, a što uključuje definiranje nZEB koncepta na nacionalnoj razini, smjernice projektantima i investitorima, promidžba nZEB standarda, poticanje obnova, zamjene dosadašnjih, zastarjelih sustava grijanja i/ili hlađenja sustavima obnovljivih izvora energije (OIE) kod zgrada s dobrim toplinskim karakteristikama bez potrebe za zahvatima na vanjskoj ovojnici, izradu programa energetskih obnova i dr.,
- adaptacija sustava za mjerjenje i verifikaciju ušteda energije (SMiV),
- informiranje i obrazovanje javnosti putem nacionalnih portala za energetske učinkovitost,
- porezni sustavi koji potiču poduzeća koja uvedu certificirane sustave gospodarenja energijom (ISO 50001),
- energetski pregledi poduzeća s prihodima većim od 260 M kn i više od 250 radnika svakih 4 godine, javnih zgrada ukupne površine veće od 250 m<sup>2</sup> svakih 4 godine, zgrada sa sustavima grijanja s kotlom nazivnih snaga većih od 20 kW svakih 10 godina, javne rasvjete i dr.,
- zelena javna nabava min. 75% u provedbama javnih nabava do 2030.,

- sustavno gospodarenje energijom unutar javnog sektora, odnosno obuhvaćanje informacijskim sustavom za gospodarenjem energijom (ISEG) istog.

Tijekom prosinca 2020. godine Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine (u dalnjem tekstu MPUiDI) RH objavilo je dugoročnu strategiju obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, a u kojem su određene politike i mјere prema povećanju obnove nacionalnog fonda zgrada na zahtijevanih 3% ukupne podne površine zgrada na godišnjoj bazi te sveukupno povećanje energetske učinkovitosti unutar spomenutog sektora ciljanjem sustava grijanja, hlađenja te klimatizacije i praćenja energetske potrošnje.

Kako je prethodno spomenuto, glavnu ulogu u obnovama, odnosno novogradnjama imaju nZEB gradnje, a unutar kojih je s obzirom na klimatsko područje, namjenu i konfiguraciju zgrade, uzimajući u obzir faktor  $f_0$  (faktor oblika), ograničena potrošnja godišnje potrebne toplinske energije ( $Q''_{H,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup> · a)]), odnosno godišnje primarne energije ( $E_{prim}$  [kWh/(m<sup>2</sup> · a)]) prema sljedećoj tablici.

**Tablica 1. Najveće dopuštene vrijednosti za nove zgrade i zgrade gotovo nulte energije zgrade grijane i/ili hlađene na temperaturu 18 °C ili višu (prema Tehničkom propisu) [15]**

| ZAHTEVI ZA NOVE ZGRADE i nZEB / GOEZ |                     | $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> · a)] |                 |                     |                                |       |     | $E_{prim}$ [kWh/(m <sup>2</sup> · a)] |                           |                              |                           |
|--------------------------------------|---------------------|---|-----------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|
| VRSTA ZGRADE                         |                     | NOVA ZGRADA i nZEB / GOEZ               |                 |                     |                                |       |     | NOVA                                  |                           | nZEB / GOEZ                  |                           |
|                                      |                     | kontinent, $\Theta_{mm} \leq 3$ °C      |                 |                     | primorje, $\Theta_{mm} > 3$ °C |       |     | kont $\Theta_{mm} \leq 3$ °C          | prim $\Theta_{mm} > 3$ °C | kont $\Theta_{mm} \leq 3$ °C | prim $\Theta_{mm} > 3$ °C |
| $f_0 \leq 0,20$                      | $0,20 < f_0 < 1,05$ | $f_0 \geq 1,05$                         | $f_0 \leq 0,20$ | $0,20 < f_0 < 1,05$ | $f_0 \geq 1,05$                |       |     |                                       |                           |                              |                           |
| Višestambena                         | 40,50               | $32,39 + 40,58 \cdot f_0$               | 75,00           | 24,84               | $19,86 + 24,89 \cdot f_0$      | 45,99 | 120 | 90                                    | 80                        | 50                           |                           |
| Obiteljska kuća                      | 40,50               | $32,39 + 40,58 \cdot f_0$               | 75,00           | 24,84               | $17,16 + 38,42 \cdot f_0$      | 57,50 | 115 | 70                                    | 45                        | 35                           |                           |
| Uredska                              | 16,94               | $8,82 + 40,58 \cdot f_0$                | 51,43           | 16,19               | $11,21 + 24,89 \cdot f_0$      | 37,34 | 70  | 70                                    | 35                        | 25                           |                           |
| Obrazovna                            | 11,98               | $3,86 + 40,58 \cdot f_0$                | 46,48           | 9,95                | $4,97 + 24,91 \cdot f_0$       | 31,13 | 65  | 60                                    | 55                        | 55                           |                           |
| Bolnica                              | 18,72               | $10,61 + 40,58 \cdot f_0$               | 53,21           | 46,44               | $41,46 + 24,89 \cdot f_0$      | 67,60 | 300 | 300                                   | 250                       | 250                          |                           |
| Hotel i restoran                     | 35,48               | $27,37 + 40,58 \cdot f_0$               | 69,98           | 11,50               | $6,52 + 24,89 \cdot f_0$       | 32,65 | 130 | 80                                    | 90                        | 70                           |                           |
| Sportska dvorana                     | 96,39               | $88,28 + 40,58 \cdot f_0$               | 130,89          | 37,64               | $32,66 + 24,91 \cdot f_0$      | 58,82 | 400 | 170                                   | 210                       | 150                          |                           |
| Trgovina                             | 48,91               | $40,79 + 40,58 \cdot f_0$               | 83,40           | 13,90               | $8,92 + 24,91 \cdot f_0$       | 35,08 | 450 | 280                                   | 170                       | 150                          |                           |
| Ostale nestambene                    | 40,50               | $32,39 + 40,58 \cdot f_0$               | 75,00           | 24,84               | $19,86 + 24,89 \cdot f_0$      | 45,99 | 150 | 100                                   | /                         | /                            |                           |

Stambena zgrada i nestambene zgrade uredske namjene, obrazovne namjene, bolnice, hoteli i restorani moraju biti projektirane i izgrađene na način da godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade,  $Q''_{C,nd}$  nije veća od vrijednosti 50

kWh/(m<sup>2</sup> · a). Nestambene zgrade uredske namjene, obrazovne namjene, bolnice, hoteli i restorani kod kojih je udio ploštine prozora u ukupnoj ploštini pročelja  $f > 30\%$  moraju biti projektirane i izgradene na način da godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade,  $Q''_{C,nd}$  nije veća od vrijednosti 70 kWh/(m<sup>2</sup> · a). [15]

RH prati postavljene direktive EU, a što je vidljivo iz mjera, zakona i propisa koje ista postavlja na nacionalnoj razini. Veliki udio u ispunjenju europskih direktiva ima sektor zgradarstva, a koji će se nastaviti obnavljati od 1% u 2020./21. pa sve do 3% u 2030. s 0.5% povećanja obnova na dvogodišnjoj bazi između naznačenih perioda, a cijelokupno stanje energetske potrošnje EU s pogledom na RH dan je u sljedećem poglavlju.

### 3. MODELIRANJE ENERGETSKIH POTREBA U ZGRADARSTVU ZA REPUBLIKU HRVATSKU DO 2030. I 2050. GODINE

Prema uredbi (EU) 2018/1999 Europskog parlamenta i Vijeća o upravljanju energetskom unijom i djelovanju u području klime sve zemlje članice moraju dostaviti svoje strategije niskougljičnog razvoja do 2030. s pogledom na 2050. godinu uz sukladni akcijski plan provedbe istih. Prema istome, promatra se energetska tranzicija, odnosno sukladna međusektorska suradnja prema učinkovitijoj i racionalnoj upotrebi energetskih resursa, uzimajući u obzir demografiju te odvajanje ovisnosti povećanja emisija stakleničkih plinova i gospodarskog rasta. Primjenom akcijskog plana obnavljat će se postojeći fond zgrada dok će se novogradnja izvoditi prema nZEB principima, proizvodnja energije strukturirat će se s ciljem primjene OIE, a potrošači energije imati će mogućnost stvarati istu unutar svojih domova. Sve navedeno dovest će do smanjenja potreba za energijom unutar rokova postavljenih strategijom, a sukladno tome i do energetske sigurnosti i smanjenja emisija stakleničkih plinova te održavanju okolišnog stanja unutar željenih parametara.

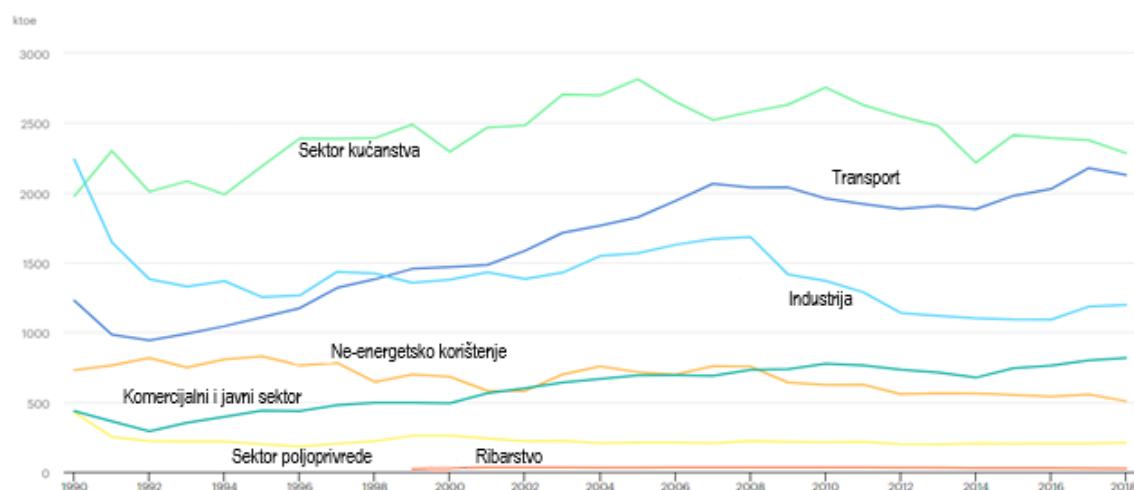
Strategija niskougljičnog razvoja RH [16] obuhvaća nekoliko scenarija; referentni scenarij (S0) koji označava stanje bez primjene dodatnih mjera i direktiva (*engl. Business-as-usual*), scenarija umjerene (S1) i intenzivne (S2) energetske tranzicije, a koji obuhvaćaju ambicioznije mjere postavljene direktivama EU. Od interesa ovog rada je sektor zgradarstva te će se aktivno proučavati unutar sljedećih poglavlja, a energetske potrebe istog modelirati unutar platforme LEAP uzimajući u obzir energetsko stanje RH unutar zadanog razdoblja; od postavljanja dostupnih podataka 2015. godine pa sve do 2030., odnosno 2050. godine. LEAP, skraćenica za platformu za analizu niskih emisija softverski je sustav za integrirano energetsko planiranje i procjenu ublažavanja klimatskih promjena, a koji je podvrgnut nadogradnji 2020. godine dodavši integrirani kalkulator koristi kako bi se bolje razumjеле prednosti smanjenja emisija [17]. Općenito, modeliranje energetskih potreba moguće je provesti s obzirom na dvije metode; odozdo prema gore (*engl. bottom up*) ili odozgo prema dolje (*engl. top down*). Razlika između tih metoda je način sagledavanja problema; dok metoda odozgo prema gore rješavaju se manji dijelovi problema bitni za formiranje cjelokupnog rješenja. Potonjom metodom prikazane su energetske uštede implementacijom mjera i provedbama poticajnih politika te se ista koristi unutar programa LEAP.

### 3.1. Trendovi Republike Hrvatske

Unutar sljedećeg poglavlja pobliže će biti objašnjeni trendovi potrošnje neposredne energije unutar različitih sektora RH, a kako bi se dokazala važnost sagledavanja i manipulacije energetske potrošnje s obzirom na kućanstva te uslužne djelatnosti. Također, kretanje demografije te sukladne promjene grijanih površina stambenih i nestambenih objekata uvelike će utjecati na finalne energetske potrebe s obzirom na zadani scenarij strategije niskougljičnog razvoja RH.

#### 3.1.1. Potrošnja neposredne energije po sektorima Republike Hrvatske

Energetski intenzivnim sektorima smatraju se sektor industrije, prometa, prerađivačke industrije goriva, sektor opće potrošnje i dr. Na sljedećoj slici prikazani su trendovi potrošnje neposredne energije po sektorima u RH.



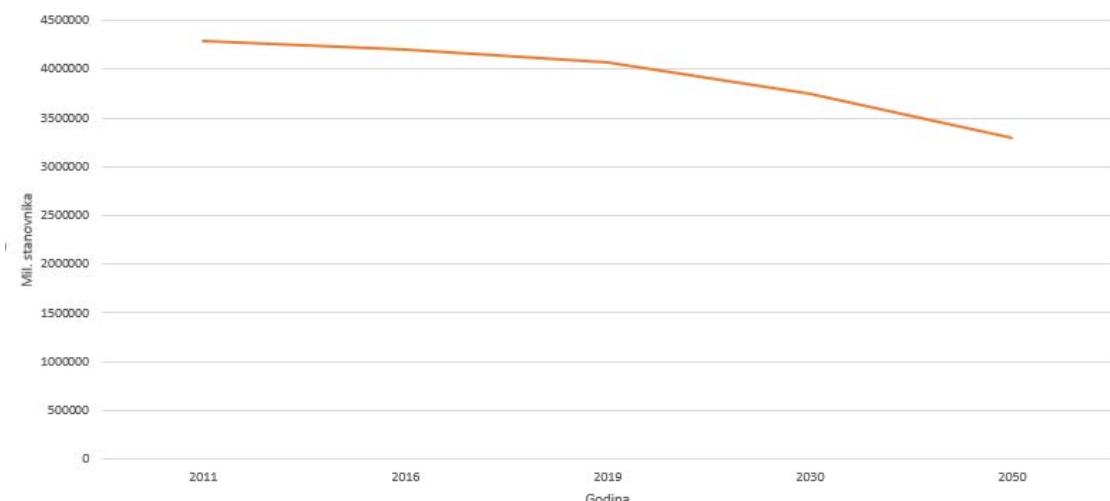
Slika 6. Trendovi potrošnje neposredne energije po sektorima RH [18]

Na slici je vidljiv trend najveće potrošnje neposredne energije u kućanstvima od 2283 ktoe 2018. godine, a čemu uvelike pridonose neučinkoviti i zastarjeli energetski potrošači te dotrajale vanjske ovojnice kuća. Potrošnja unutar sektora prometa od 2128 ktoe u 2018. godini uvelike ovisi o navikama vozača, cestovnoj infrastrukturi te nedostatku upotrebe alternativnih goriva dok sektor industrije koji bilježi potrošnju od 1196 ktoe u istoj godini karakteriziraju energetski intenzivni procesi prerade metala, kemijskih procesa i dr. Sektor uslužnih djelatnosti bilježi potrošnju od 816 ktoe 2018. godine čemu pridonose zastarjeli energetski sustavi potrošnje energije, dotrajale vanjske ovojnice zgrada, no i neučinkovite nadogradnje postojećih zgrada u svrhu povećanja kapaciteta. Tako zgradarstvo u pogledu kućanstava i uslužnih

djelatnosti sačinjava značajan udio (43%) u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije te se javlja potreba za revidiranjem, odnosno modernizacijom istog.

### **3.1.2. Demografska slika Republike Hrvatske**

Daljnji utjecajni element je i demografsko stanje RH, a koje će sukladno utjecati na neto grijanu površinu zgrada unutar sektora kućanstava i uslužnih djelatnosti. Demografska slika RH prati trend pada uzimajući u obzir da je prosječna dob u 2011. godini kada se proveo posljednji Popis stanovništva bila 41,7 godina s 4.284.889 stanovnika. Budući trend pada broja stanovništva s pogledom na 2030., odnosno 2050. godinu moguće je vidjeti na sljedećoj slici.



*Slika 7. Trend pada populacije RH*

Također, predviđanja prikazuju da će sve veći broj građana seliti u kontinentalnu iz primorske RH prema većim i razvijenijim gradovima. Jednaki slučaj biti će prisutan i u ostatku EU gdje će sve više državljana perifernih dijelova seliti u razvijenije i veće gradove, a što će rezultirati sve većom energetskom potrebom unutar istih. Ova demografska slika pretpostavljena je u sve tri modelacije energetskih tranzicija RH unutar programa LEAP.

### **3.1.3. Projekcije površina stambenih i nestambenih objekata Republike Hrvatske**

Prema dugoročnoj strategiji obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine projekcije kretanja površina stambenih i nestambenih zgrada upućuju na porast, a što je vidljivo iz sljedećih slika.

|                        | 2030<br>m <sup>2</sup> | 2040<br>m <sup>2</sup> | 2050<br>m <sup>2</sup> |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| višestambene           | 64.160.346             | 68.605.285             | 73.180.074             |
| obiteljske             | 103.288.933            | 110.444.645            | 117.809.397            |
| <b>stambene ukupno</b> | <b>166.272.175</b>     | <b>177.791.278</b>     | <b>189.646.889</b>     |

*Slika 8. Projekcije ukupne površine stambenih zgrada u 2030., 2040. i 2050. godini [17]*

|                          | 2030<br>m <sup>2</sup> | 2040<br>m <sup>2</sup> | 2050<br>m <sup>2</sup> |
|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| uredska                  | 10.309.712             | 10.831.614             | 11.082.926             |
| obrazovne                | 6.236.465              | 6.552.169              | 6.704.190              |
| hoteli i restorani       | 4.650.511              | 4.885.930              | 4.999.292              |
| bolnice                  | 3.280.271              | 3.446.326              | 3.526.286              |
| sportske dvorane         | 462.823                | 486.252                | 497.534                |
| trgovina                 | 12.833.465             | 13.483.125             | 13.795.956             |
| ostalo                   | 24.303.780             | 25.534.093             | 26.126.528             |
| <b>nestambene ukupno</b> | <b>62.077.026</b>      | <b>65.219.509</b>      | <b>66.732.712</b>      |

*Slika 9. Projekcije ukupne površine nestambenih zgrada u 2030., 2040. i 2050. godini [17]*

Fond stambenih površina porasti će za 14% unutar perioda od 2030. pa do 2050. godine, dok će za isti period fond nestambenih zgrada porasti za 7,5%. Manji rast u nestambenim zgradama promatra se zbog potrebe za većim finansijski ulaganjima i sukladnim gospodarskim rastom. Kućanstva će u budućnosti brojati manje članova (2 s obzirom na današnjih 2,78 člana po kućanstvu) te prosječni rast stambenih jedinica, odnosno porast korisne površine po osobi sa sadašnjih 30 m<sup>2</sup> na 50 m<sup>2</sup>.

### 3.1.4. Centralizirani toplinski sustavi Republike Hrvatske

Centralizirani toplinski sustavi (u dalnjem tekstu CTS) karakteriziraju sustave centralizirane proizvodnje toplinske energije, a koja se može koristiti u svrhu grijanja prostora ili potrošne tople vode stambenih i nestambenih objekata. Predstavlja ideju jeftinog pružanja energije uz mogućnost jednostavne dekarbonizacije, a posebno je pogodan za gusto naseljena područja većih gradova.

CTS u RH rasprostranjen je većinski u kontinentalnom dijelu RH s najvećom brojem potrošača i najvećim udjelom grijanih površina u Gradu Zagrebu. Potpuna raspodjela CTS RH dana je na sljedećoj slici.

| Tvrta, grad<br>Company, town | Ukupan broj<br>potrošača  <br>Total<br>number of<br>consumers | Grijana<br>površina<br>kućanstava  <br>Heated area<br>- households | Grijana<br>površina<br>ostalih<br>potrošača<br>  Heated<br>area - other<br>consumers | Ukupna<br>isporučena<br>toplinska<br>energija  <br>Total heat<br>delivered | Ukupna duljina<br>distribucijske<br>mreže   Total<br>network length | Broj novih<br>potrošača<br>priključenih<br>u 2018.  <br>No. of new<br>consumers<br>connected in<br>2018 | Grijana<br>površina<br>novih<br>potrošača<br>  Heated<br>area of new<br>consumers | Gorivo<br>  Fuel ** |
|------------------------------|---|--|--|--|---|---|---|---------------------|
|                              |   |  |  |  |   |   |   |                     |
|                              |   | m <sup>2</sup>   | m <sup>2</sup>   | MWh  | km  |   | m <sup>2</sup>  |                     |
| Sisak                        | 4.144   | n/p  | n/p  | 77.373   | 30,00   | -   | -   | PP, B               |
| HEP - Toplinarstvo d.o.o.*   | Osijek  | 11.756   | 609.766  | n/p  | 215.424   | 56,59   | 13  | B, LU,<br>LUEL      |
| Zagreb***                    | Zagreb***   | 111.507  | 5.790.072  | n/p  | 1.527.151   | 295,45  | 598   | PP,<br>LU,<br>LUEL  |
| Brod plin d.o.o.             | Slavonski Brod  | 3.724  | 173.836  | 22.079   | 31.853  | 7,05  | -   | PP                  |
| Plin VTC d.o.o.              | Virovitica  | 444  | 21.988   | 6.323  | 3.038   | 0,90  | -   | PP                  |
| Energo d.o.o.                | Rijeka  | 9.594  | 528.850  | 34.852   | 53.155  | 15,77   | -   | PP,<br>LU,<br>LUEL  |
| Varlop d.o.o.                | Varaždin  | 950  | 46.983   | 2.003  | 5.788   | 1,57  | -   | PP                  |
| Komunalac d.o.o.             | Požega  | 417  | 19.839   | -  | 1.951   | 0,61  | -   | PP                  |
| GTC Vinkovci d.o.o.          | Vinkovci  | 1.697  | 86.976   | 2.817  | 8.062   | 1,60  | -   | PP,<br>LU           |
| Tehnostan d.o.o.             | Vukovar   | 3.746  | 190.151  | 17.835   | 17.445  | 7,22  | -   | PP,<br>LUEL,<br>PEL |
| Gradsko toplopl. d.o.o.      | Karlovac  | 7.851  | 391.054  | 101.201  | 53.453  | 21,00   | -   | PP                  |
| Top-terme d.o.o.             | Topusko   | 168  | 8.356  | 15.278   | 4.316   | 1,50  | -   | GEO                 |
| SKG d.o.o.                   | Ogulin  | 82   | 3.306  | 2.563  | 961   | 0,58  | -   | LUEL                |
| <b>UKUPNO TOTAL</b>          |   | <b>156.080</b>   | <b>7.871.178</b>   | <b>204.951</b>   | <b>1.999.970</b>  | <b>440</b>  | <b>611</b>  | <b>38.558</b>       |

Slika 10. CTS u RH [18]

Potreba za CTS u gusto naseljenim područjima uvidjela se uslijed stvaranja toplinskih otoka, odnosno područja povećane potrebe energetske potrošnje za potrebe grijanja.

### 3.1.5. Mreža plinovodnog transporta Republike Hrvatske

Kako je prethodno naglašeno, RH je zemlja s različitim geografskim i klimatskim obilježjima, a koji će imati utjecaj na pojavu ili manjak energenata u opskrbi potreba potrošnje. U pogledu plinovodne mreže kontinentalna RH posjeduje razvijeniju mrežu od primorske, a što je vidljivo na sljedećoj slici.



*Slika 11. Plinski transportni sustav RH [19]*

Drugim riječima, smanjenjem visoko emisijskih energetskih poput ugljena ili nafte nadomjestiti će se većim udjelom prirodnim plinom u kontinentalnoj s obzirom na primorsku RH, no i drugim čišćim energentima. Jednako tako, razlike u intenzitetu osunčanih površina će veći naglasak stavljati na fotonaponske panele u primorskoj nego u kontinentalnoj RH. Energetski profil RH igrat će veliku ulogu u određivanju zamjenskih energetskih u provedbi tranzicije prema čišćoj budućnosti korištenja energetskih sustava. Unutar svakog od scenarija biti će objašnjene promjene udjela energetskih sastava te sukladne energetske potrebe zgradarstva.

### 3.2. Početni podaci (*engl. Current accounts*)

U svrhu modeliranja scenarija unutar platforme LEAP potrebno je postaviti ulazne podatke, odnosno energetske profile potrošnje po kućanstvima i uslužnim djelatnostima regija RH, opće tehničke podatke, energetske intenzitete uređaja i sl., a obzirom na jednu referentnu godinu. U tu svrhu uzeta je 2015. godina kao ulazna te su napravljene sukladne modelacije s obzirom na scenarije strategije niskougljičnog razvoja do 2030. i 2050. godine. Unutar sljedećeg poglavlja dan je pregled ulaznih podataka modelacija.

#### 3.2.1. Opći podaci

Opći podaci uključuju omjere grijanih površina za kućanstva ( $C_1$ ), odnosno uslužne djelatnosti ( $C_2$ ), koeficijente učinkovitosti klimatizacijskih uređaja (*engl. Coefficient Of Performance*, u

dalnjem tekstu COP), populaciju te gustoću populacije RH 2015. godine, a koji su vidljivi u sljedećoj tablici.

*Tablica 2. Opći podaci modelacija [20]*

| Parametar          | Iznos     | Mjerna jedinica       |
|--------------------|-----------|-----------------------|
| C <sub>1</sub>     | 0,5367    | -                     |
| C <sub>2</sub>     | 0,6391    | -                     |
| COP                | 2,5       | -                     |
| Populacija         | 4.203.600 | mil.                  |
| Gustoća populacije | 37,679    | m <sup>2</sup> /osobi |

### **3.2.2. Profili potrošnje energenata**

Profili potrošnje energenata promatrani su obzirom na sektor kućanstava, odnosno uslužnih djelatnosti u pripremi potrošne tople vode (PTV), grijanju, kuhanju te električnim uređajima. Nadalje, zbog karakterističnih geografskih te klimatskih, a sukladno tome i energetskih značajki regija, modeliranje će se provesti s obzirom na kontinentalnu, odnosno primorsku RH u prethodno spomenutim sektorima potrošnje.

#### **3.2.2.1. Kućanstva**

Kako je i prikazano iz slike 1. kućanstva predstavljaju najveću potrošnju neposredne energije, odnosno izrazito su energetski intenzivna ponajviše zbog potreba grijanja. U sljedećem poglavlju dan je pregled energetskih profila sektora grijanja, kuhanja, pripreme PTV te uređaja unutar kućanstava primorske i kontinentalne RH.

U sljedećoj tablici dan je pregled županija te pripadajućih površina i stanovnika kućanstava kontinentalne RH za 2015. godinu.

*Tablica 3. Površine i stanovnici kućanstava županija kontinentalne RH [20]*

| Br. | Županija                        | Površina<br>[m <sup>2</sup> ] | Stanovništvo |
|-----|---------------------------------|-------------------------------|--------------|
| 1   | Grad Zagreb                     | 21.299.986                    | 807.254      |
| 2   | Zagrebačka županija             | 9.396.657                     | 309.169      |
| 3   | Krapinsko zagorska županija     | 3.582.904                     | 124.517      |
| 4   | Varaždinska županija            | 4.769.986                     | 166.112      |
| 5   | Koprivničko križevačka županija | 3.453.689                     | 106.367      |
| 6   | Međimurska županija             | 3.450.229                     | 109.232      |
| 7   | Bjelovarsko bilogorska županija | 3.513.942                     | 106.258      |

|                |                                |            |           |
|----------------|--------------------------------|------------|-----------|
| <b>8</b>       | Virovitičko podravska županija | 2.479.966  | 73.641    |
| <b>9</b>       | Požeško slavonska županija     | 2.245.847  | 66.256    |
| <b>10</b>      | Brodsko posavska županija      | 4.420.198  | 137.487   |
| <b>11</b>      | Osječko baranjska županija     | 9.134.344  | 272.673   |
| <b>12</b>      | Vukovarsko srijemska županija  | 5.143.352  | 150.985   |
| <b>13</b>      | Karlovačka županija            | 3.581.089  | 115.484   |
| <b>14</b>      | Sisačko moslovačka županija    | 5.096.645  | 145.904   |
| <b>UKUPNO:</b> |                                | 81.568.834 | 2.691.339 |

Iz prethodne tablice vidljivo je kako 65% stanovništva obitava u kontinentalnoj RH, a što će imati utjecaj na konačnu energetsku potrošnju tog područja.

U sljedećoj tablici dan je pregled županija te pripadajućih površina i stanovnika kućanstava primorske RH za 2015. godinu.

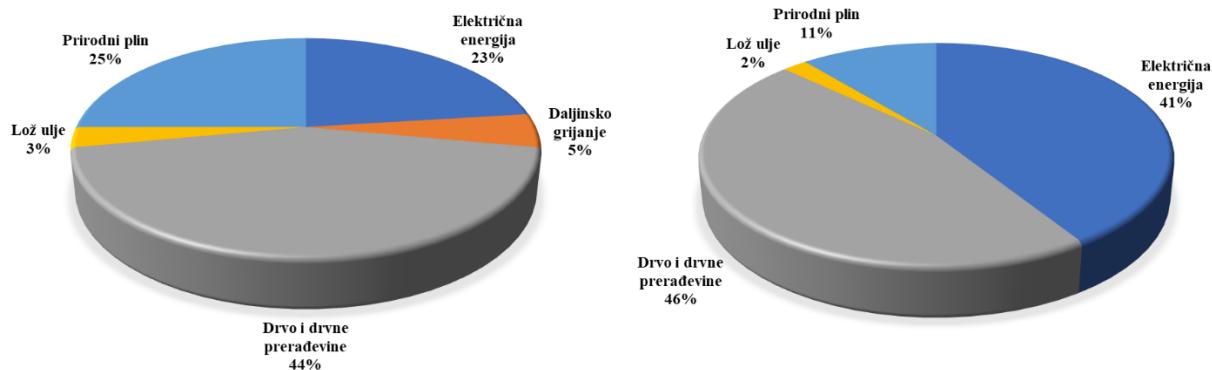
*Tablica 4. Površine i stanovnici kućanstava županija primorske RH [20]*

| <b>Br.</b>     | <b>Županija</b>                 | <b>Površina<br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>Stanovništvo</b> |
|----------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| <b>1</b>       | Dubrovačko Neretvanska županija | 3.350.645                           | 121.816             |
| <b>2</b>       | Istarska županija               | 6.245.619                           | 209.573             |
| <b>3</b>       | Ličko Senjska županija          | 1.468.055                           | 44.625              |
| <b>4</b>       | Primorsko Goranska županija     | 8.731.600                           | 282.730             |
| <b>5</b>       | Splitsko Dalmatinska županija   | 11.606.626                          | 447.747             |
| <b>6</b>       | Šibensko Kninska županija       | 3.089.284                           | 99.210              |
| <b>7</b>       | Zadarska županija               | 5.065.105                           | 168.213             |
| <b>UKUPNO:</b> |                                 | 39.556.934                          | 1.373.914           |

U primorskoj RH živi 35% stanovništva raspodijeljeno duž obalnih dijelova, otoka te Istre. Potrebno je naglasiti razlicitost dostupnih energetskih izvora, a koji će igrati ulogu u stvaranju energetskih profila potrošnje po sektorima unutar kućanstava regija RH.

### 3.2.2.1.1. Energetski profil pripreme PTV-a

U sljedećem dijagramu prikazani su energetski profili pripreme PTV-a za kućanstva kontinentalne i primorske RH.



*Slika 12. Energetski profil za pripremu PTV-a kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH*

Iz slike je vidljivo kako veliki udio u pripremi PTV-a pripada drvu te drvenim prerađevinama (44% za kontinentalnu, odnosno 46% za primorsku RH). Tome je razlog veliki udio ruralnih područja, odnosno jednostavnost korištenja energenta koji je dostupan u izobilju. Također, geografske razlike RH dopuštaju prisutnost energenata u većim ili manjim količinama. Kontinentalna RH ima razvijenu mrežu plinskog transporta s obzirom na primorsku te iz tog razloga koristi 25% prirodnog plina u pripremi PTV-a, za razliku od primorske RH koja koristi svega 11%. Nadalje, kao intenzitet pripreme PTV-a uzeto je  $14,25 \text{ kWh/m}^2$ , odnosno prosječna potrošnja po osobi od 50 litara vode dnevno s prosječnom kvadraturom po osobi od  $50 \text{ m}^2$ . U sljedećoj tablici vidljive su učinkovitosti sustava pripreme PTV.

*Tablica 5. Učinkovitosti sustava pripreme PTV-a [20]*

| Parametar           | Iznos | Mjerna jedinica |
|---------------------|-------|-----------------|
| Električna energija | 100   | -               |
| Prirodni plin       | 85    | -               |
| Sunčana energija    | 55    | -               |
| Lož ulje            | 80    | -               |
| Toplinska energija  | 95    | -               |
| Drvo                | 70    | -               |

Sustavi koji koriste prirodni plin, lož ulje te drvo emitiraju stakleničke plinove i pridonose njihovom nakupljanju i zadržavanju unutar atmosfere. U sljedećoj tablici prikazane su emisije prethodno spomenutih goriva unutar sustava pripreme PTV-a.

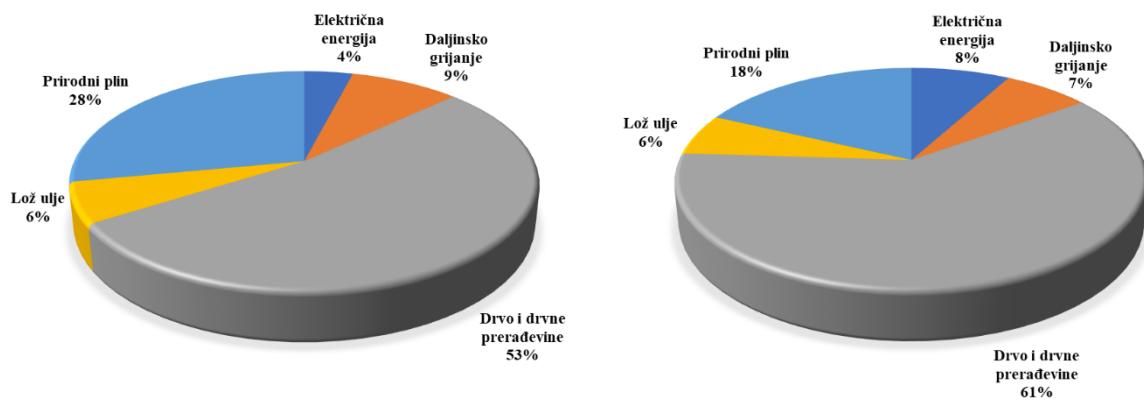
**Tablica 6. Emisije stakleničkih plinova sustava pripreme PTV-a [20]**

| Parametar  | Iznos | Mjerna jedinica |
|--|-------|-----------------|
| <b>Prirodni plin</b>                               |       |                 |
| <b>Ugljikov dioksid (CO<sub>2</sub>)</b>           | 55    | t/TJ            |
| <b>Ugljikov monoksid (CO)</b>                      | 50    | kg/TJ           |
| <b>Metan (CH<sub>4</sub>)</b>                      | 5     | kg/TJ           |
| <b>Hlapivi nemetanski organski spojevi (NMVOC)</b> | 5     | kg/TJ           |
| <b>Dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>)</b>            | 50    | kg/TJ           |
| <b>Dušikov (I) oksid (N<sub>2</sub>O)</b>          | 0,1   | kg/TJ           |
| <b>Sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>)</b>           | 0     | kg/kg           |
| <b>Lož ulje</b>                                    |       |                 |
| <b>Ugljikov dioksid (CO<sub>2</sub>)</b>           | 55    | t/TJ            |
| <b>Ugljikov monoksid (CO)</b>                      | 20    | kg/TJ           |
| <b>Metan (CH<sub>4</sub>)</b>                      | 10    | kg/TJ           |
| <b>Hlapivi nemetanski organski spojevi (NMVOC)</b> | 5     | kg/TJ           |
| <b>Dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>)</b>            | 100   | kg/TJ           |
| <b>Dušikov (I) oksid (N<sub>2</sub>O)</b>          | 0,6   | kg/TJ           |
| <b>Sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>)</b>           | 62,5  | kg/kg           |
| <b>Drvo</b>  |       |                 |
| <b>Ugljikov dioksid (CO<sub>2</sub>)</b>           | 110   | t/TJ            |
| <b>Ugljikov monoksid (CO)</b>                      | 5.000 | kg/TJ           |
| <b>Metan (CH<sub>4</sub>)</b>                      | 300   | kg/TJ           |
| <b>Hlapivi nemetanski organski spojevi (NMVOC)</b> | 600   | kg/TJ           |
| <b>Dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>)</b>            | 100   | kg/TJ           |
| <b>Dušikov (I) oksid (N<sub>2</sub>O)</b>          | 4     | kg/TJ           |
| <b>Sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>)</b>           | 0     | kg/kg           |

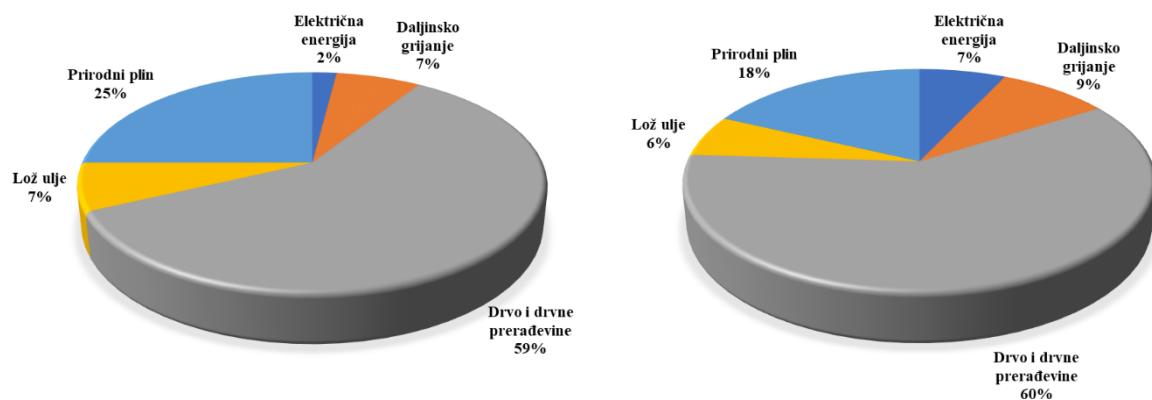
### 3.2.2.1.2. Energetski profil grijanja

Energetski profil grijanja kućanstava kontinentalne i primorske RH ne ovisi samo o geografskim značajkama, već i o starosti same gradnje: radi li se o postojećoj, renoviranoj ili novoj gradnji, a za koje se primjenjuju drugačije intenzivnosti grijanja, odnosno sukladni

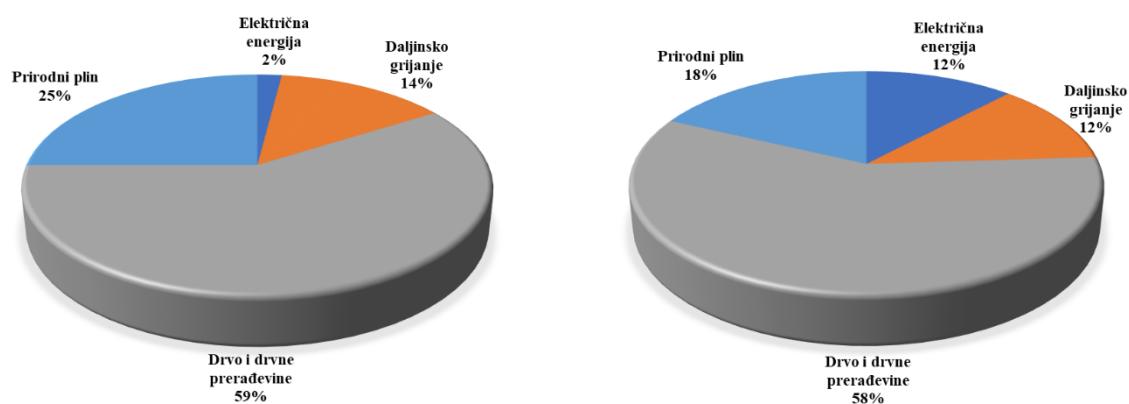
energetski profili. Na sljedećim dijagramima prepostavljeni su energetski profili po starosti gradnje.



Slika 13. Energetski profil grijanja postojećih kućanstava kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH



Slika 14. Energetski profil grijanja renoviranih kućanstava kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH



Slika 15. Energetski profil grijanja novoizgrađenih kućanstava kontinentalne RH

U svim gradnjama najviše se upotrebljava drvo idrvne prerađevine kao najpristupačniji emergent ruralnog područja. Prirodni plin ponovno zauzima četvrtinu energetskog profila u kontinentalnoj, dok se u manjoj mjeri koristi u primorskoj RH. Toplinska energija, odnosno CTS karakteristični za gradove, primjenjeni su većim dijelom u kontinentalnoj nego li u primorskoj RH u svim gradnjama. Naspram tome, veći udjeli el. en. prisutni su u primorskoj

nego li u kontinentalnoj RH. Unutar novogradnja pretpostavljeno je da se neće koristiti lož ulje za potrebe grijanja, a udio istog se pridodao CTS-u.

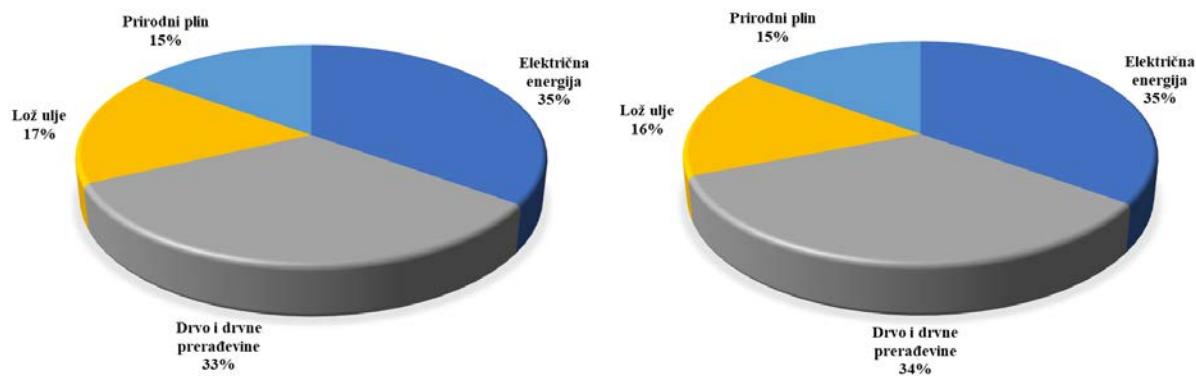
Također, potrebno je dodati i sukladne emisije korištenja određenih energetskih resursa te njihove učinkovitosti, a kako je prikazano tablicama i u poglavlju pripreme PTV-a. Kao posljednja etapa potrebno je nadodati energetsku intenzivnost grijanja stambenih objekata s obzirom na starost gradnje, a koje je moguće vidjeti u tablici 7.

*Tablica 7. Energetska intenzivnost postojećih, renoviranih i novoizgrađenih stambenih objekata [20]*

| Stambeni objekt | Iznos    |          | Mjerna jedinica    |
|-----------------|----------|----------|--------------------|
|                 | Kont. RH | Prim. RH |                    |
| Postojeći       | 265      | 180      | kWh/m <sup>2</sup> |
| Renovirani      | 93,75    | 55       | kWh/m <sup>2</sup> |
| Novoizgrađeni   | 75       | 50       | kWh/m <sup>2</sup> |

### 3.2.2.1.3. Energetski profil kuhanja

Energetski profili kuhanja kućanstava kontinentalne i primorske RH prikazani su na slici 16.



*Slika 16. Energetski profil kuhanja kućanstava kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH*

Veći udjeli el. en. s obzirom na druge sektore potrošnje objašnjavaju se sve većom primjenom električnih štednjaka dok se značajni udio drva i drvnih prerađevina ponovno pripisuje ruralnim područjima. Kao energetski intenzitet uzeta je vrijednost od 44,2 kWh/m<sup>2</sup>, a uzimajući u obzir prosječnu instaliranu snagu štednjaka od 6 kW te upotrebu istog 365 radnih dana u godini.

### 3.2.2.1.4. Uredaji

Kao potrošače unutar kućanstava obiju regija uzeti su manji i veći uređaji, osvjetljenje te klimatizacijski uređaji, a čija je energetska intenzivnost dana u tablici 8.

**Tablica 8. Energetska intenzivnost manjih i većih uređaja, osvjetljenja te klimatizacijskih uređaja unutar kućanstava kontinentalne i primorske RH [20]**

| Element kućanstva       | Iznos | Mjerna jedinica    |
|-------------------------|-------|--------------------|
| Osvjetljenje            | 4,2   | kWh/m <sup>2</sup> |
| Manji uređaji           | 16,1  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Veći uređaji            | 36,7  | kWh/m <sup>2</sup> |
| Klimatizacijski uređaji | 27,5  | kWh/m <sup>2</sup> |

Također, prepostavljena je upotreba klimatizacijskih uređaja unutar 30% kućanstava, dok se koeficijent učinkovitosti klimatizacijskih uređaja uzima iz tablice opći podaci modeliranja. Svi ostali uređaji prepostavljeni su u 100 % kućanstava.

### 3.2.2.2. Uslužni sektor

Unutar uslužnog sektora pojavljuju se jednake problematike kao i u sektoru kućanstava stoga se prepoznaće potreba za revidiranjem funkciranja istog. Uslužni sektor obuhvaća zdravstveni sektor, sektor turizma te prodaje, obrazovni sektor i administrativni sektor.

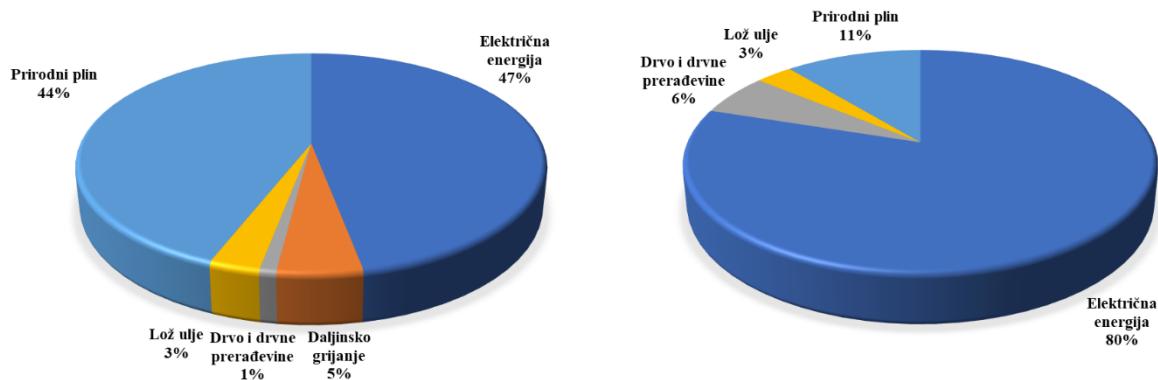
Raspodjela županija na kontinentalnu i primorsku RH jednaka je raspodjeli prikazanoj u tablicama 3 i 4 dok su razlike u površinama prikazane u sljedećoj tablici 9.

**Tablica 9. Površine uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH [20]**

| Regija           | Iznos      | Mjerna jedinica |
|------------------|------------|-----------------|
| Kontinentalna RH | 17.022.336 | m <sup>2</sup>  |
| Primorska RH     | 20.217.663 | m <sup>2</sup>  |

### 3.2.2.2.1. Energetski profil pripreme PTV-a

U sljedećem dijagramu prikazani su energetski profili pripreme PTV-a za uslužni sektor kontinentalne i primorske RH.



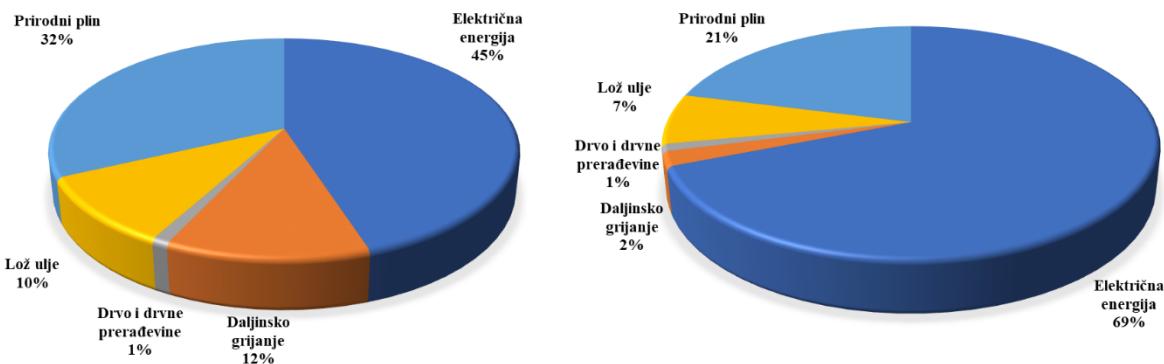
Slika 17. Energetski profil za pripremu PTV-a kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH

Iz energetskih profila vidljiva dviju regija vidljiva je značajna razlika u upotrebi el. en., a koja je skoro duplo veća u primorskoj (80%) nego li kontinentalnoj (47%) RH. Također, za razliku od sektora kućanstva, uslužne djelatnosti koriste značajno manje udjele drva te drvnih prerađevina. Ponovno, vidljiva je značajnija upotreba prirodnog plina u kontinentalnoj nego li primorskoj RH za pripremu PTV-a u uslužnim djelatnostima, a što je bio slučaj i za kućanstva.

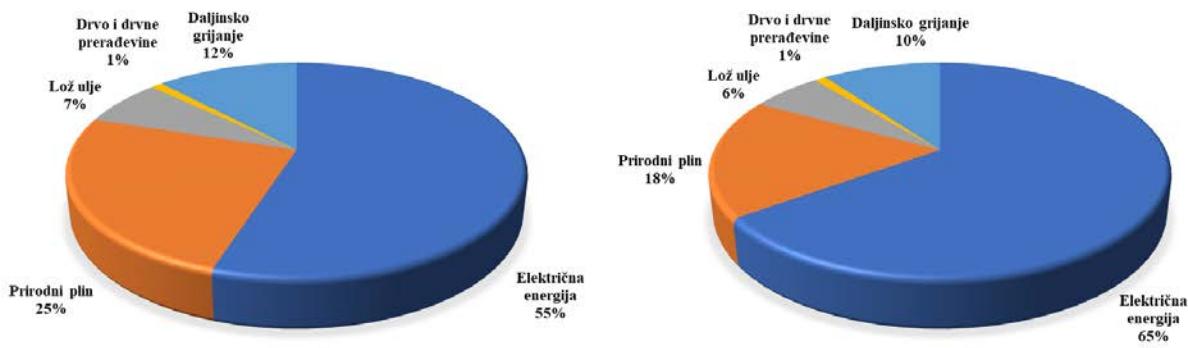
Učinkovitosti sustava energenata i emisijski potencijali istih prate jednake pretpostavke postavljene pod poglavljem kućanstava.

### 3.2.2.2. Energetski profil grijanja

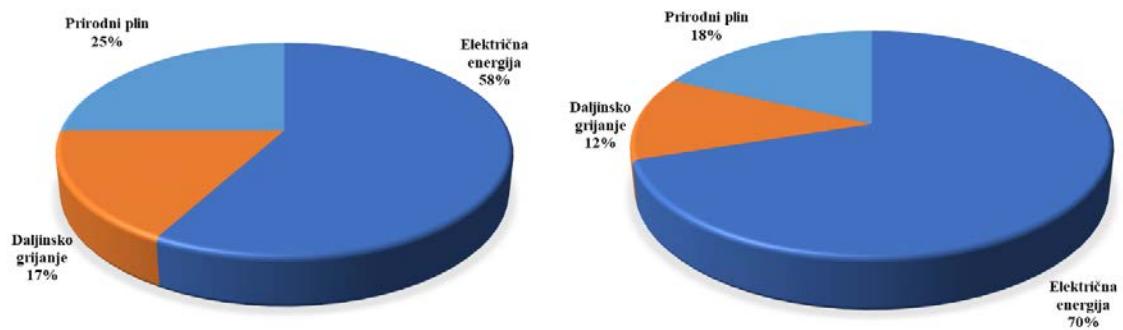
Energetski profil grijanja uslužnih djelatnosti kontinentalne i primorske RH također je ovisan o starosti same gradnje: radi li se o postojećoj, renoviranoj ili novoj gradnji, a za koje se primjenjuju drugačije intenzivnosti grijanja, odnosno sukladni energetski profili. Na sljedećim dijagramima prepostavljeni su energetski profili po starosti gradnje.



Slika 18. Energetski profil grijanja postojećih zgrada kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH



Slika 19. Energetski profil grijanja renoviranih zgrada kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH



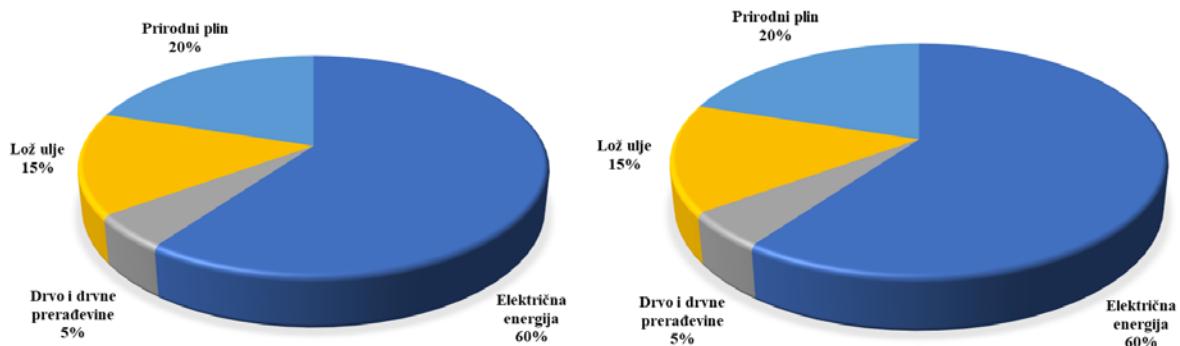
Slika 20. Energetski profil grijanja novoizgradenih zgrada kontinentalne RH

Za razliku od kućanstava, u zgradama uslužnih djelatnosti najviše se upotrebljava el. en. neovisno o starosti gradnje. Prirodni plin ponovno zauzima četvrtinu energetskog profila u kontinentalnoj, dok se u manjoj mjeri koristi u primorskoj RH. Toplinska energija, odnosno CTS karakteristični za gradove, primjenjeni su većim dijelom u kontinentalnoj nego li u primorskoj RH u svim gradnjama. Naspram tome, veći udjeli el. en. prisutni su u primorskoj nego li u kontinentalnoj RH. Unutar novogradnja prepostavljeno je da se neće koristiti lož ulje niti drvo te drvne prerađevine za potrebe grijanja, a udio istih se pridodao CTS-u te grijanju na el. en.

Energetske intenzivnosti grijanja objekata uslužnih djelatnosti s obzirom na starost gradnje isti su kao i kod kućanstava.

### 3.2.2.2.3. Energetski profil kuhanja

Energetski profili kuhanja uslužnih djelatnosti kontinentalne i primorske RH prikazani su na sljedećoj slici.



*Slika 21. Energetski profil kuhanja uslužnog sektora kontinentalne (lijevo) i primorske (desno) RH*

Potrošnja el. en. zauzima 60% ukupne potrošnje, a što se očituje u povećanoj upotrebi štednjaka na el. en. Za razliku od kućanstava, potrošnja el. en. skoro je duplo veća (60% za uslužne djelatnosti u odnosu na 35% za kućanstva).

#### 3.2.2.2.4. Uređaji

Kao potrošače unutar uslužnih djelatnosti obiju regija uzeti su manji i veći uređaji, osvjetljenje te klimatizacijski uređaji a čija energetska intenzivnost je ista kao i kod kućanstava.

Također, pretpostavljena je upotreba klimatizacijskih uređaja unutar 30% objekata uslužnih djelatnosti, dok se koeficijent učinkovitosti klimatizacijskih uređaja uzima iz tablice 5. opći podaci modeliranja. Svi ostali uređaji pretpostavljeni su u 100 % objekata uslužnih djelatnosti.

### 3.3. Scenariji

Strategijom niskougljičnog razvoja RH predstavljena su tri scenarija; referentni (S0), scenarij umjerene (S1) i ubrzane energetske tranzicije (S2), a kako je i prethodno naglašeno. Svaki od scenarija predstavljaju drugačiju intenzivnost i raspon implementacija trenutnih i budućih međusektorskih mjera, a čija primjena rezultira drugačijim energetskim potrebama sektora zgradarstva. Sva tri scenarija daju uvide u 2030., odnosno 2050. godinu dok su značajne razlike između istih vidljive u dugoročnom periodu modeliranja.

U sljedećim poglavljima dan je prikaz provedbe mjera svakog od scenarija u smislu sukladnih promjena energetskih profila, intenziteta te učinkovitosti sustava koji se primjenjuju u zgradarstvu kućanstava i uslužnih djelatnosti u kontinentalnoj i primorskoj RH.

#### 3.3.1. Referentni scenarij (S0)

Referentni scenarij predstavlja nastavak postojeće prakse, u skladu s važećim zakonodavstvom i prihvaćenim ciljevima do 2030. godine [16]. To nipošto ne znači zamrzavanje trenutnog energetskog stanja, već manje intenzivnu energetsку tranziciju, a koja nema u cilju postizanje niskougljičnog gospodarenja energijom u datom roku. Trenutno je u RH nekoliko zakonodavstava u pogledu energetske učinkovitosti te sukladnih sufinanciranja energetskih obnova unutar zgradarstva.

Obnove postojećih zgrada kućanstava i uslužnih djelatnosti provodi se u obimu od 0,7 % godišnje prema dugoročnoj strategiji obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine. Po istome su određene energetske intenzivnosti pojedinih građevina s obzirom na klimatsku regiju, odnosno namjenu. Nadalje, prisutna su mnogobrojna državna sufinanciranja primjene OIE (dizalica topline, kotlova na biomasu, sunčanih kolektora i fotonaponskih panela) unutar kućanstava građana s mogućnošću sufinanciranja od 40 do 80%. Ipak, uštede postignute zadanim mjerama nisu dovoljne za uspostavu niskougljičnog gospodarenja energijom te ciljeva uspostavljenih direktivama EU. Tako bi po ovome scenariju ukupni fond OIE u 2030. iznosio 35,7 % te 45,5 % u 2050. godini. Smanjenje emisije stakleničkih plinova iznosilo bi 28,9 % u 2030. godini te 46,3% u 2050. s obzirom na emisije iz 1990-ih.

Pretpostavke s obzirom na sektor opće potrošnje prikazane su u niskougljičnoj strategiji RH kako slijedi [16]:

- energetska obnova fonda zgrada samo u opsegu koji se događa bez dodatnih mjera i politika,

- nema značajnijeg povećanja udjela električne energije u potrošnji energije za toplinske potrebe, a dominantan emergent za zadovoljavanje toplinskih potreba je prirodni plin,
- specifične toplinske potrebe ukupnog stambenog fonda u 2050. godini bile bi 93 kWh/m<sup>2</sup> grijane površine što je posljedica 25 % novoizgrađenih stambenih jedinica te 4 % obnovljenih na kraju promatranog razdoblja,
- u 2050. godini u kućanstva će se grijati 35 % biomasom (ogrjevno drvo i moderna biomasa), 14 % dizalicama topline (električna energija), 10 % daljinskim grijanjem i 41 % prirodnim plinom,
- površina uslužnog sektora raste, a struktura grijanja po emergentima je slična strukturi energenata u sektoru kućanstava dok specifična energija potrebna za grijanje u 2050. godini iznosi 80 kWh/m<sup>2</sup> grijane površine.

U tablicama 10 i 11 prikazane su potrošnje neposredne energije po gorivima te po sektorima, s obzirom na energetsku tranziciju prema referentnom scenariju.

*Tablica 10. Potrošnja neposredne energije po gorivima S0 [16]*

| ktoe                  | 2030.  | 2040.  | 2050.  |
|-----------------------|--------|--------|--------|
| Ugljen i koks         | 57,3   | 45,0   | 32,4   |
| Neobnovljivi otpad    | 10,6   | 10,0   | 8,1    |
| Obnovljivi izvori     | 1505,2 | 1363,9 | 1110,2 |
| Tekuća fosilna goriva | 2596,2 | 2253,1 | 1653,1 |
| Prirodni plin         | 1189,7 | 1269,8 | 1316,9 |
| Električna energija   | 1507,5 | 1612,0 | 1717,1 |
| Toplinska energija    | 243,0  | 250,3  | 245,4  |
| Vodik                 | 0,004  | 0,2    | 15,9   |
| Ukupno                | 7109,7 | 6804,3 | 6098,9 |

*Tablica 11. Potrošnja neposredne energije po sektorima S0 [16]*

| ktoe                  | 2030.         | 2040.         | 2050.         |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
| Industrija            | 1186,7        | 1152,4        | 1077,8        |
| Promet                | 2319,7        | 2189,6        | 1870,2        |
| Opća potrošnja        | 3603,2        | 3462,2        | 3151,0        |
| <b>Kućanstva</b>      | <b>2447,6</b> | <b>2267,6</b> | <b>1978,0</b> |
| <b>Uslužni sektor</b> | <b>950,0</b>  | <b>1000,0</b> | <b>995,7</b>  |
| <i>Poljoprivreda</i>  | 205,6         | 194,6         | 177,3         |
| Ukupno                | 7109,7        | 6804,3        | 6098,9        |

### 3.3.1.1. Kućanstva

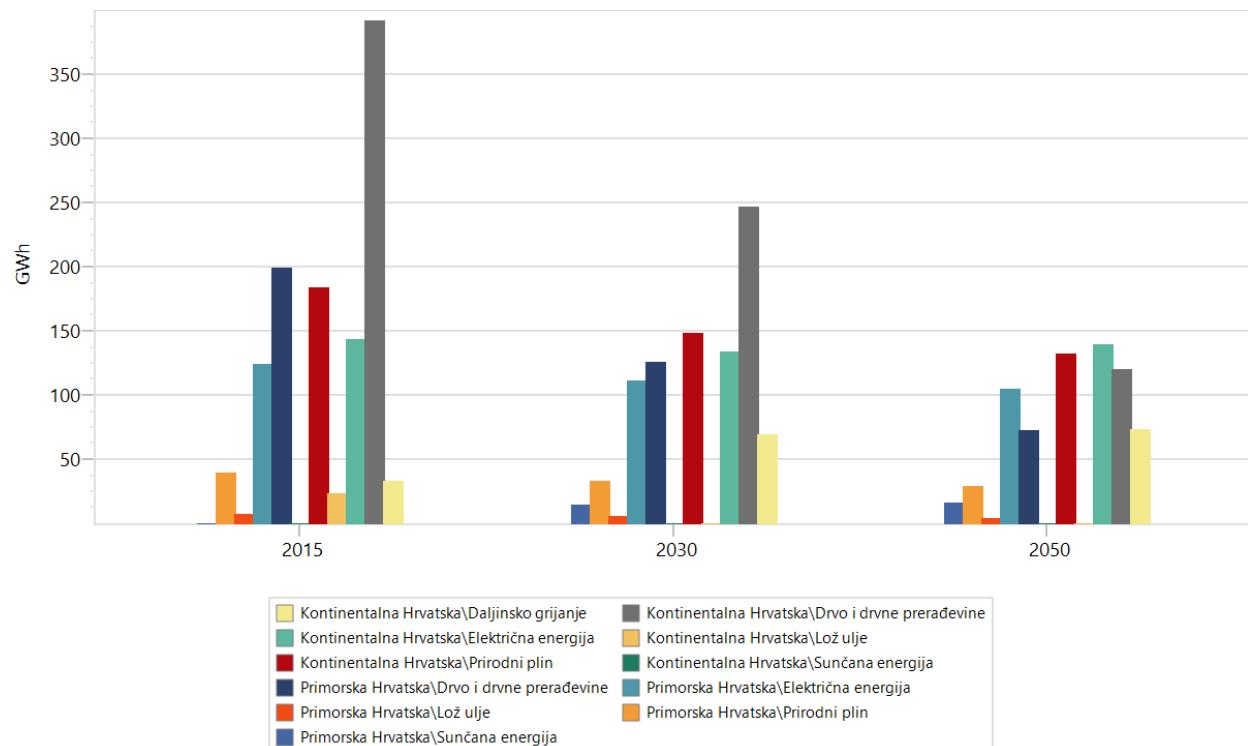
Veliki utjecaj na promjene u energetskoj potražnji kućanstava imati će promjena broja samih kućanstava unutar zadanog perioda. Kako je prethodno naglašeno broj kućanstava će se mijenjati sukladno slici 8. Nadalje, potrebno je naglasiti da u referentnom scenariju još i dalje veliku većinu kućanstava zauzimaju ona postojeća, gdje je potrošnja energije najveća, a što će biti prikazano u sljedećem poglavlju.

Analize su provedene korištenjem programa LEAP za kućanstava kontinentalne i primorske RH, uzimajući u obzir energetske mogućnosti tih područje te pretpostavke referentnog scenarija.

Kućanstva kontinentalne i primorske RH većinski su se oslanjala na drvo i drvne prerađevine te na prirodni plin, a na što je utjecao veliki broj kućanstava unutar ruralnog područja. U scenariju S0 pretpostavljeno je kako će se sve više koristiti električna energija te plin, a što je prikazano unutar poglavlja u nastavku.

#### 3.3.1.1.1. Energetski profil pripreme PTV-a

Na sljedećoj slici prikazana je promjena u potrošnji energenata korištenih za pripremu PTV-a u kućanstvima kontinentalne i primorske RH, a s obzirom na S0 2030., odnosno 2050. godinu.



*Slika 22. Energetski profil za pripremu PTV-a unutar kućanstava kontinentalne i primorske RH, S0*

Najveći udjeli u pripremi PTV-a odlaze na drvo i drvne prerađevine unutar kontinentalne i primorske RH, a čija potrošnja pada s obzirom na promatranu godinu, a iznosi 249,76 i 125,97 GWh u 2030., odnosno 120,11 i 72,81 GWh u 2050. godini respektivno. U kontinentalnoj RH raste potrošnja prirodnog plina, el. en. te CTS-a, a pada potrošnja lož ulja. U primorskoj RH raste prirodni plin te el. en.

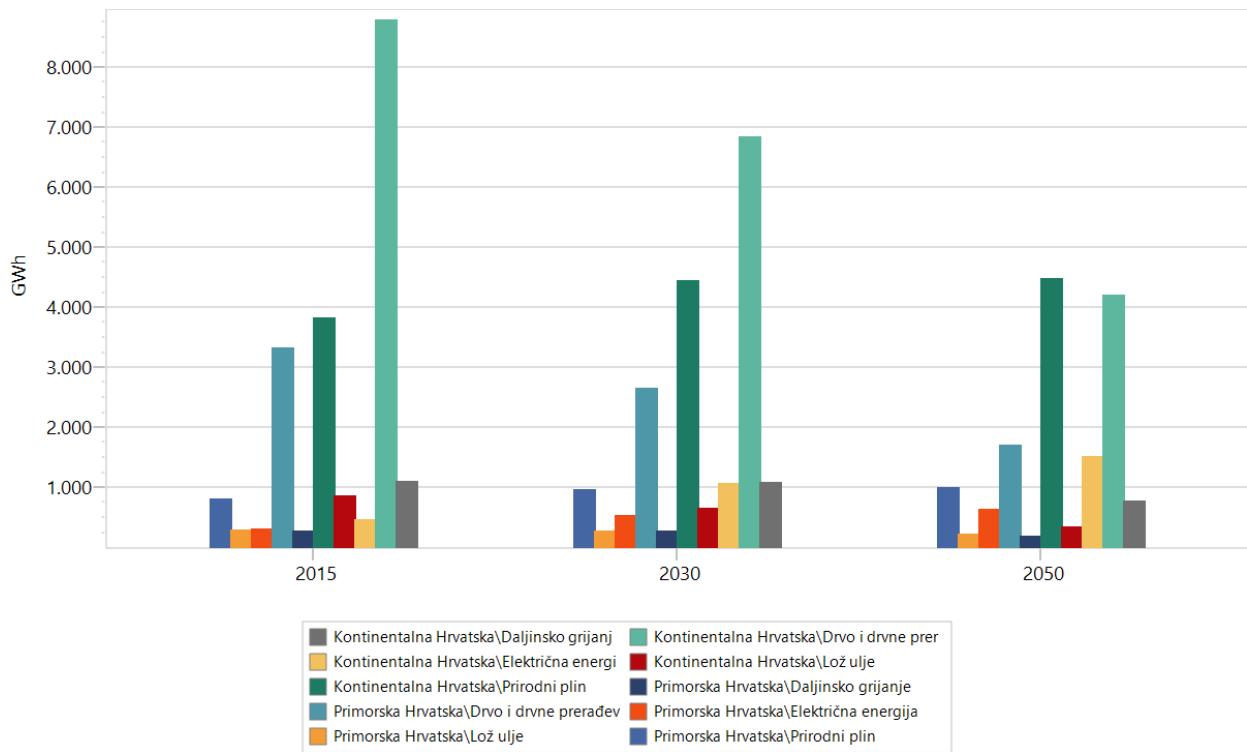
Također, potrebno je uvesti prepostavke povećanja energetskih učinkovitosti uređaja koji koriste prethodno spomenute energente za potrebe opskrbe energijom, a što je prikazano u tablici 12.

*Tablica 12. Promjene učinkovitosti sustava uporabe energije [21]*

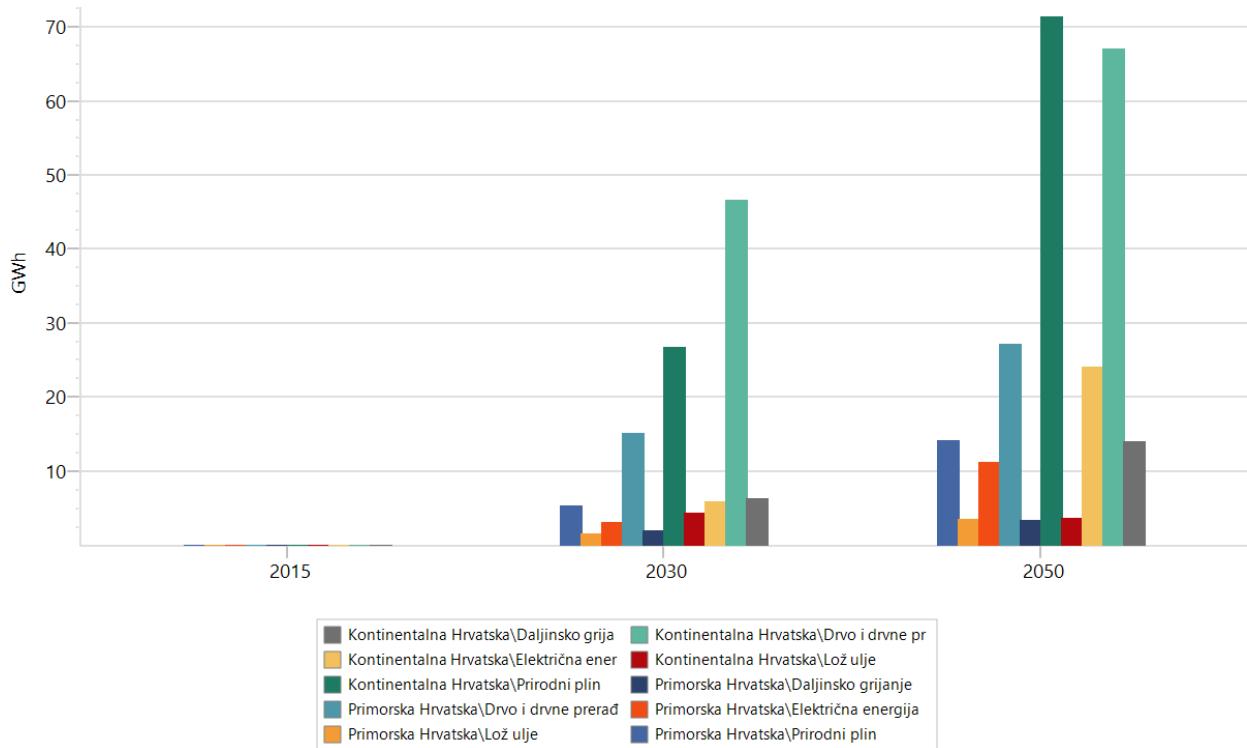
| Parametar                  | Iznos | Iznos 2030. | Iznos 2050. | Mjerna jedinica |
|----------------------------|-------|-------------|-------------|-----------------|
| <b>Električna energija</b> | 100   | 100         | 100         | -               |
| <b>Prirodni plin</b>       | 85    | 98          | 99          | -               |
| <b>Sunčana energija</b>    | 55    | 60          | 65          | -               |
| <b>Lož ulje</b>            | 80    | 93          | 95          | -               |
| <b>Toplinska energija</b>  | 95    | 97          | 98          | -               |
| <b>Drvo</b>                | 70    | 86          | 90          | -               |

### 3.3.1.1.2. Energetski profil grijanja

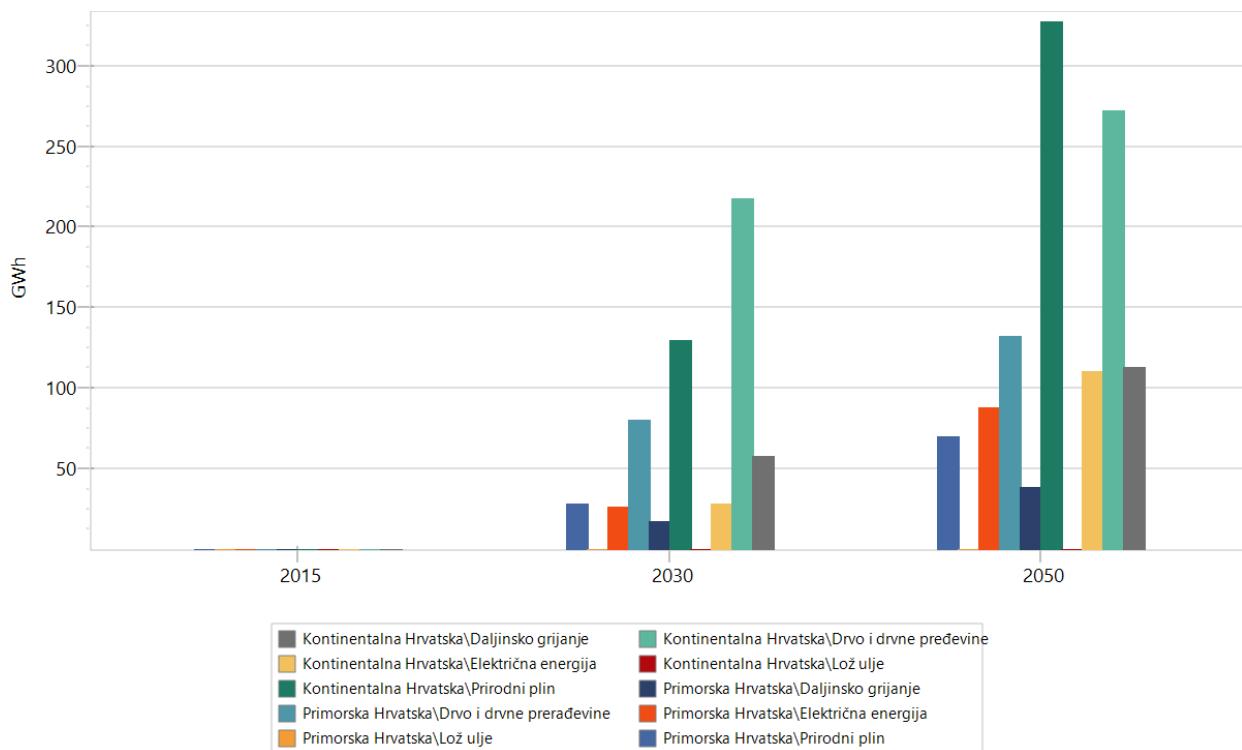
Na sljedećim slikama prikazana je promjena u energentima korištenim za grijanje postojećih, renoviranih i novoizgrađenih kućanstava kontinentalne i primorske RH, a s obzirom na S0 i 2030., odnosno 2050. godinu.



*Slika 23. Energetski profil grijanja postojećih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S0*



*Slika 24. Energetski profil grijanja renoviranih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S0*



*Slika 25. Energetski profil grijanja novoizgrađenih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S0*

U pogledu energetskih profila grijanja kućanstava, isti su jednoznačno određeni unutar pretpostavka referentnog scenarija. Kućanstva će se i dalje pretežito grijati drvom i drvnim prerađevinama (biomasa), a zatim prirodnim plinom. Nadalje, sve veći udio el. en. ukazuje na primjenu DT, odnosno primjenu OIE. Energetska potražnja raste u sektorima renoviranih i novoizgrađenih kućanstava s obzirom da je na kraju promatranog perioda prisutno sveukupno 4% renoviranih te 25% novoizgrađenih kućanstava. Prepostavljen je da se unutar novih kućanstava ne upotrebljava lož ulje niti u jednom promatranom periodu.

Prethodno prikazane potražnje rezultatom su primjene mjera scenarija S0 i promjene energetskih intenziteta postojećih, renoviranih i novoizgrađenih kućanstava, a za koje su pretpostavke poboljšanja prikazane u tablici 13.

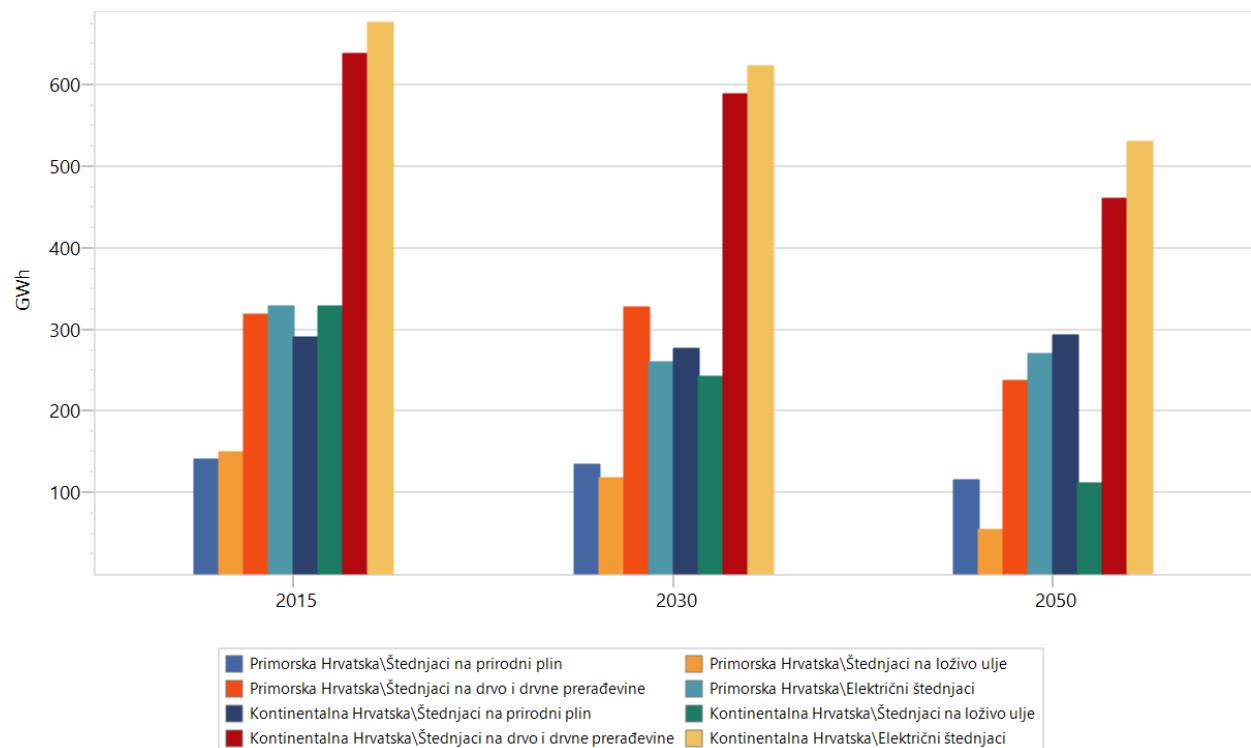
*Tablica 13. Pretpostavke promjena energetskog intenziteta postojećih, renoviranih i novoizgrađenih kućanstava kontinentalne i primorske RH*

| Stambeni objekt      | Početni iznos |          | Iznos 2050. |          | Mjerna jedinica    |
|----------------------|---------------|----------|-------------|----------|--------------------|
|                      | Kont. RH      | Prim. RH | Kont. RH    | Prim. RH |                    |
| <b>Postojeći</b>     | 265           | 180      | 265         | 180      | kWh/m <sup>2</sup> |
| <b>Renovirani</b>    | 93,75         | 55       | 75          | 50       | kWh/m <sup>2</sup> |
| <b>Novoizgrađeni</b> | 75            | 50       | 55          | 45       | kWh/m <sup>2</sup> |

### 3.3.1.1.3. Energetski profil kuhanja

Energetski profili kuhanja unutar kućanstava kontinentalne i primorske RH ovisiti će o geografskim karakteristikama tog područja: još i dalje će veliki udio u kuhanju zauzimati drvo i drvne prerađevine, dok će sve više novih kućanstava koristiti električne štednjake i štednjake na prirodni plin.

Energetski profil kuhanja unutar kućanstava RH s obzirom na S0 i 2030., odnosno 2050. godinu prikazan je na sljedećoj slici.

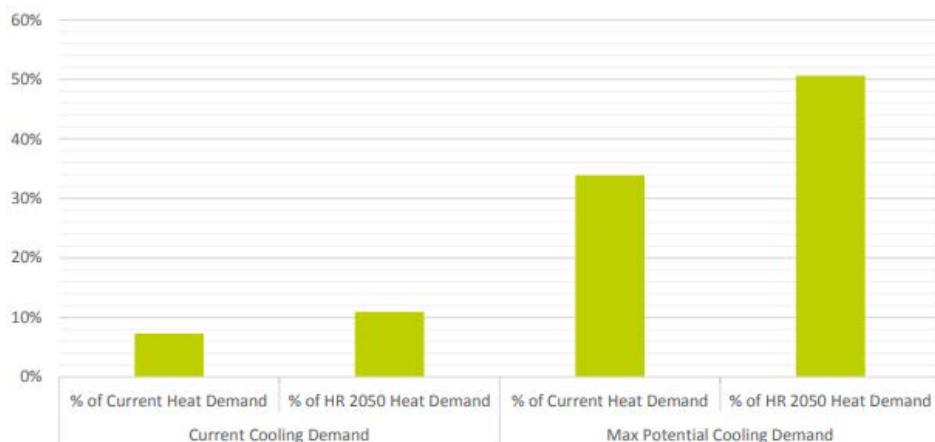


*Slika 26. Energetski profil kuhanja kućanstava kontinentalne i primorske RH, S0*

Iako u samom scenariju nisu jednoznačno navedene promjene udjela energenata u kuhanju, isti su prepostavljeni iz mjera scenarija, a koje nalažu povećanje upotrebe električne energije te prirodnog plina. Također je prepostavljeno kako će primjena štednjaka na lož ulje te štednjaka na drvo idrvne prerađevine padati.<sup>2</sup>

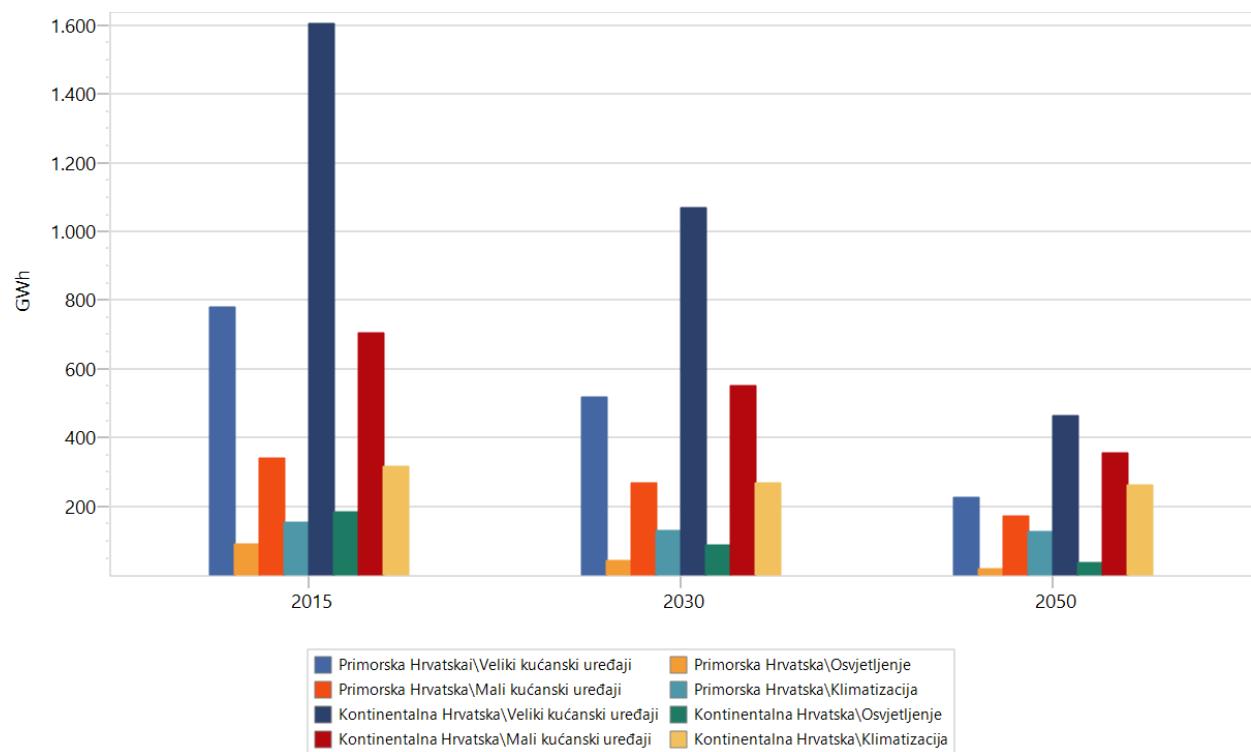
### 3.3.1.1.4. Uređaji

Unutar svih scenarija prepostavljeno je da će broj kućanstava koji koriste klimatizacijske uređaje rasti s današnjih 30% na 50% do 2050. godine, a što je u skladu s nacionalnim planom grijanja i hlađenja (*engl. National Heating and Cooling Plan, NHCP*) RH u sklopu projekta Stratego [22].



Slika 27. Projekcije potreba za hlađenjem prema NHCP [22]

Sve ostale uređaje uključujući one manje, veće te osvjetljenje koristiti će sva kućanstva. Prikaz udjela u potrošnji pojedinih kućanskih uređaja vidljiv je slici 28.



Slika 28. Udjeli elemenata kućanstva u potrošnji, S0

Ukupna potrošnja energija koja otpada na kućanske uređaje, osvjetljenje i klimatizaciju pada u promatranom vremenskom periodu s 2810,55 GWh na 1971,25 GWh (-60%) u kontinentalnoj te s 1362,98 GWh na 542,38GWh (-60%) u primorskoj RH. Pad u energetskoj potrebi za kućanskim uređajima, osvjetljenjem i klimatizacijom rezultat je smanjenja populacije i smanjenja energetskog intenziteta istih, a koji su vidljivi u 14.

**Tablica 14. Pretpostavke promjena energetskog intenziteta kućanskih uređaja**

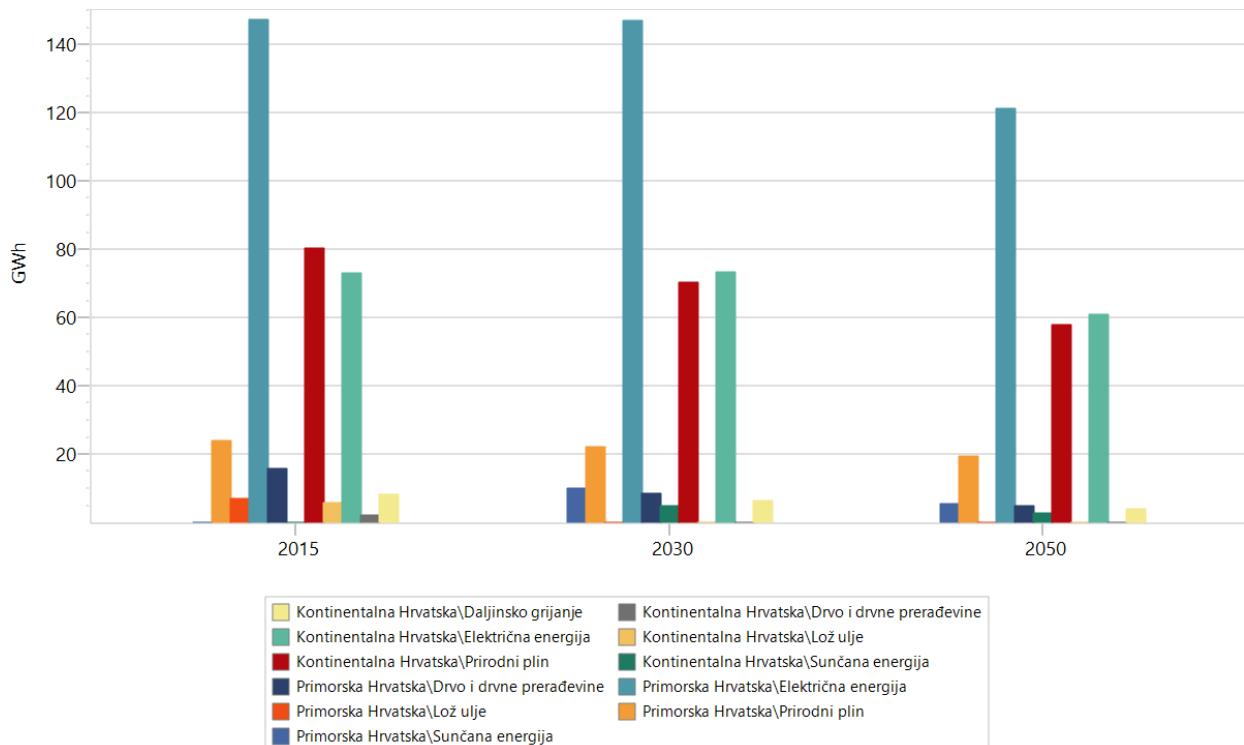
| Element kućanstva       | Početni iznos | Iznos 2050. | Mjerna jedinica    |
|-------------------------|---------------|-------------|--------------------|
| Osvjetljenje            | 4,2           | 1,1         | kWh/m <sup>2</sup> |
| Manji uređaji           | 16,1          | 11,27       | kWh/m <sup>2</sup> |
| Veći uređaji            | 36,7          | 14,68       | kWh/m <sup>2</sup> |
| Klimatizacijski uređaji | 27,5          | 16,7        | kWh/m <sup>2</sup> |

### 3.3.1.2. Uslužne djelatnosti

Energetske potrebe uslužnog sektora rastu do 2030., a zatim padaju do 2050. godine, što je rezultatom smanjenja populacije, primjene mjera energetske učinkovitosti te uređaja i opreme manjeg energetskog intenziteta. Potrošnja ukupnog uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH pada s 9317 GWh 2030. na 7739 GWh 2050. godine (-17%).

#### 3.3.1.2.1. Energetski profil pripreme PTV-a

Na sljedećoj slici prikazana je promjena u potrošnji energenata korištenih za pripremu PTV-a u uslužnim djelatnostima kontinentalne i primorske RH, a s obzirom na S0 te 2030., odnosno 2050. godinu.

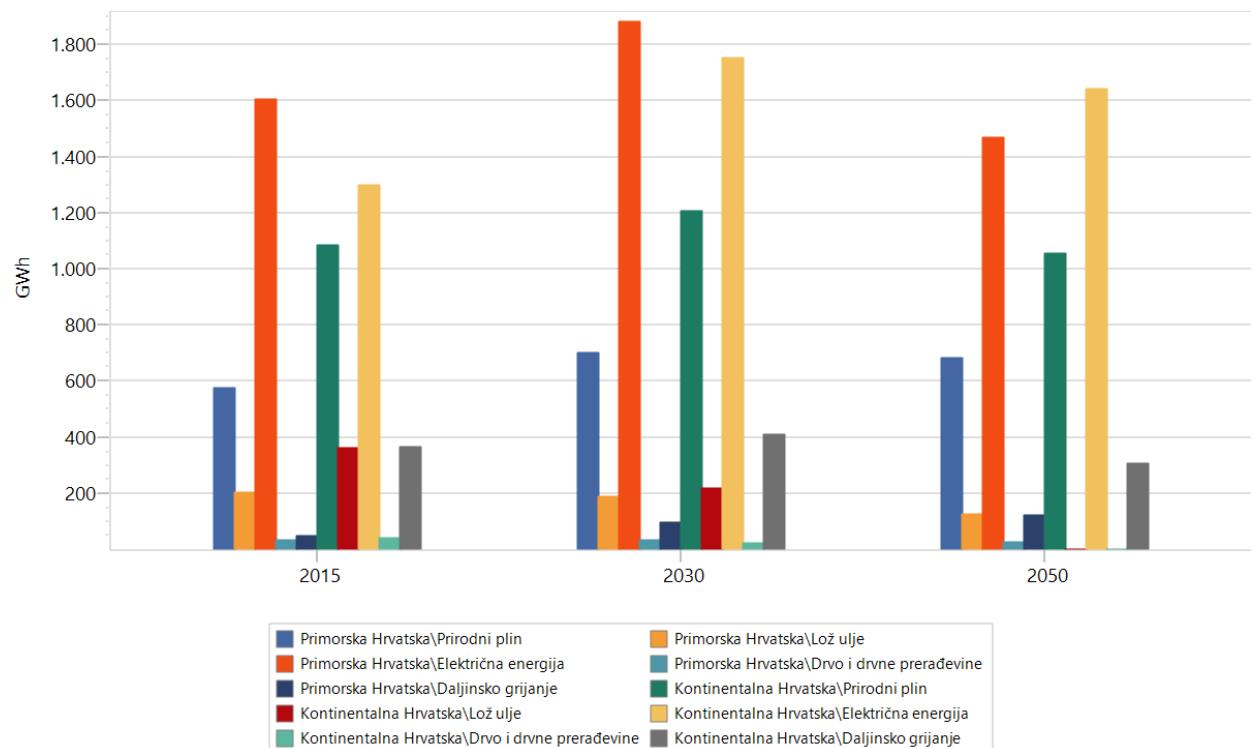
**Slika 29. Energetski profil za pripremu PTV-a unutar uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH, S0**

Najveći udjeli u pripremi PTV-a primorske RH odlaze na el. en., a čija potrošnja iznosi 147,04 GWh u 2030., odnosno 121,08 GWh u 2050. godini. U kontinentalnoj RH najveći udjeli u

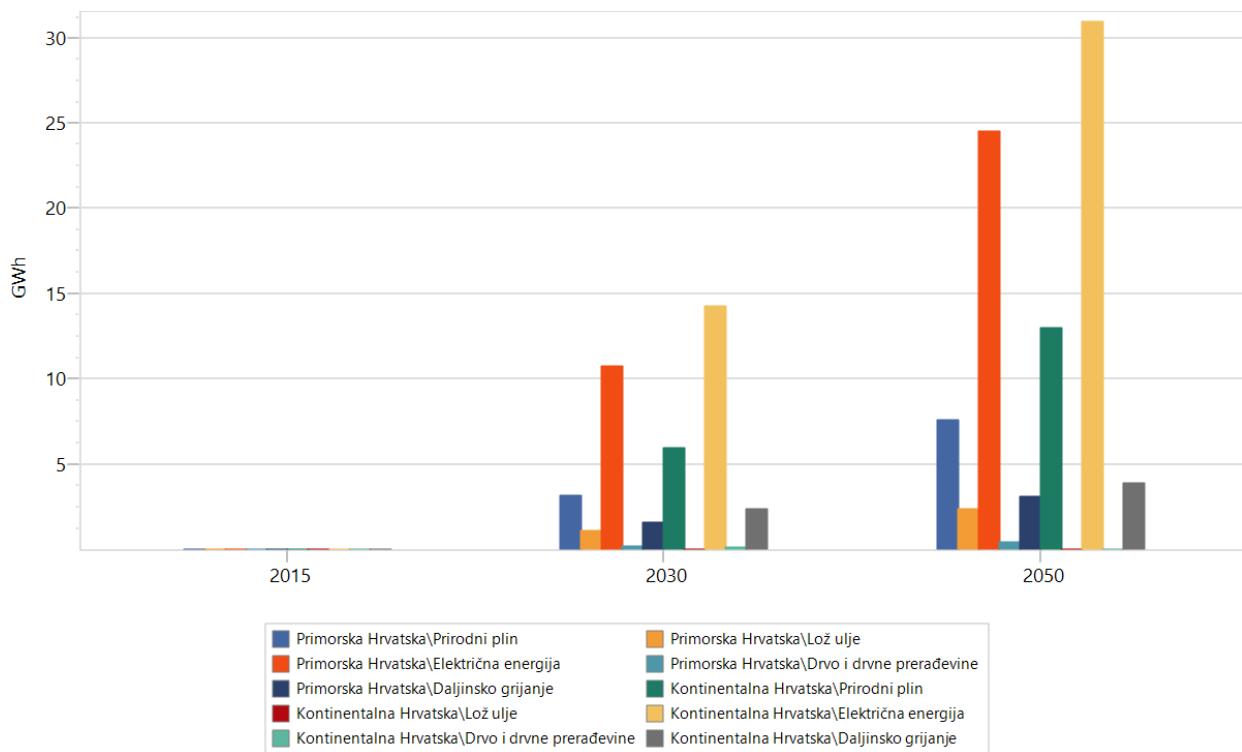
pripremi PTV-a odlaze na el. en te prirodni plin, a čija aproksimativno stagnira unutar promatranog perioda. Vidljiv je sve veći naglasak na OIE, odnosno uporabe solarnih kolektora u pripremi PTV-a unutar obiju regija.

### 3.3.1.2.2. Energetski profil grijanja

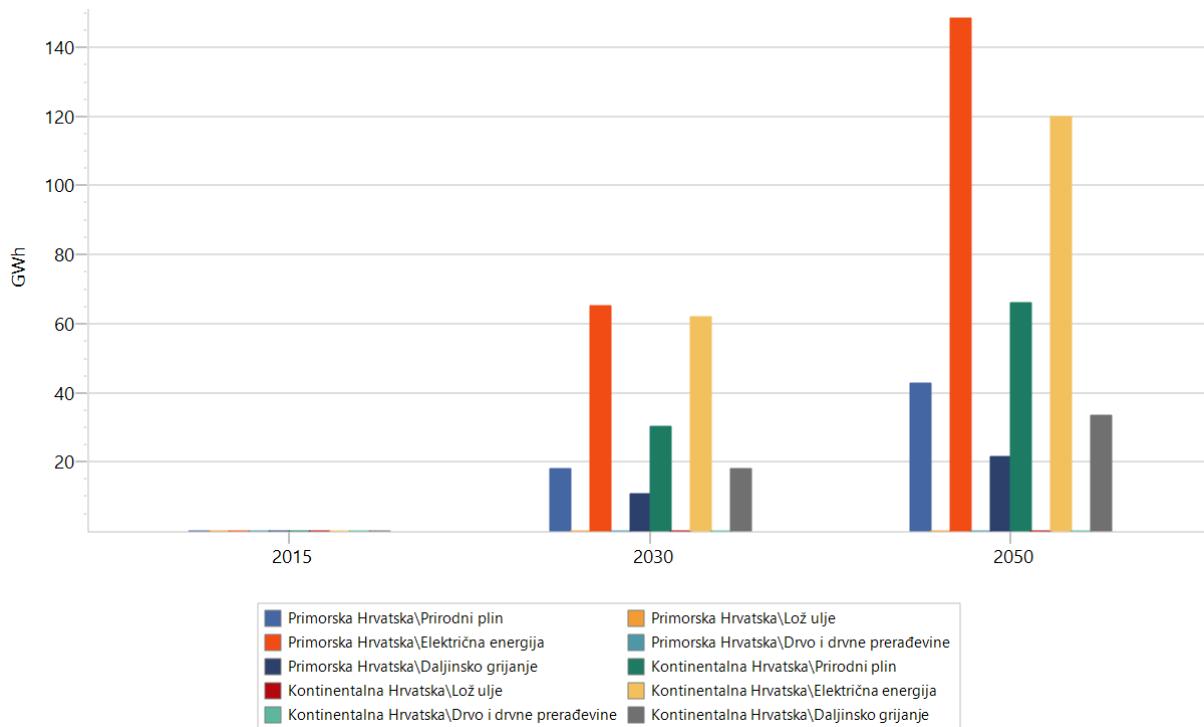
Na sljedećim slikama prikazana je promjena u energentima korištenim za grijanje postojećih, renoviranih i novoizgrađenih zgrada kontinentalne i primorske RH, a s obzirom na S0 te 2030., odnosno 2050. godinu.



*Slika 30. Energetski profil grijanja postojećih zgrada kontinentalne i primorske RH, S0*



*Slika 31. Energetski profil grijanja renoviranih zgrada kontinentalne i primorske RH, S0*



*Slika 32. Energetski profil grijanja novoizgrađenih zgrada kontinentalne i primorske RH, S0*

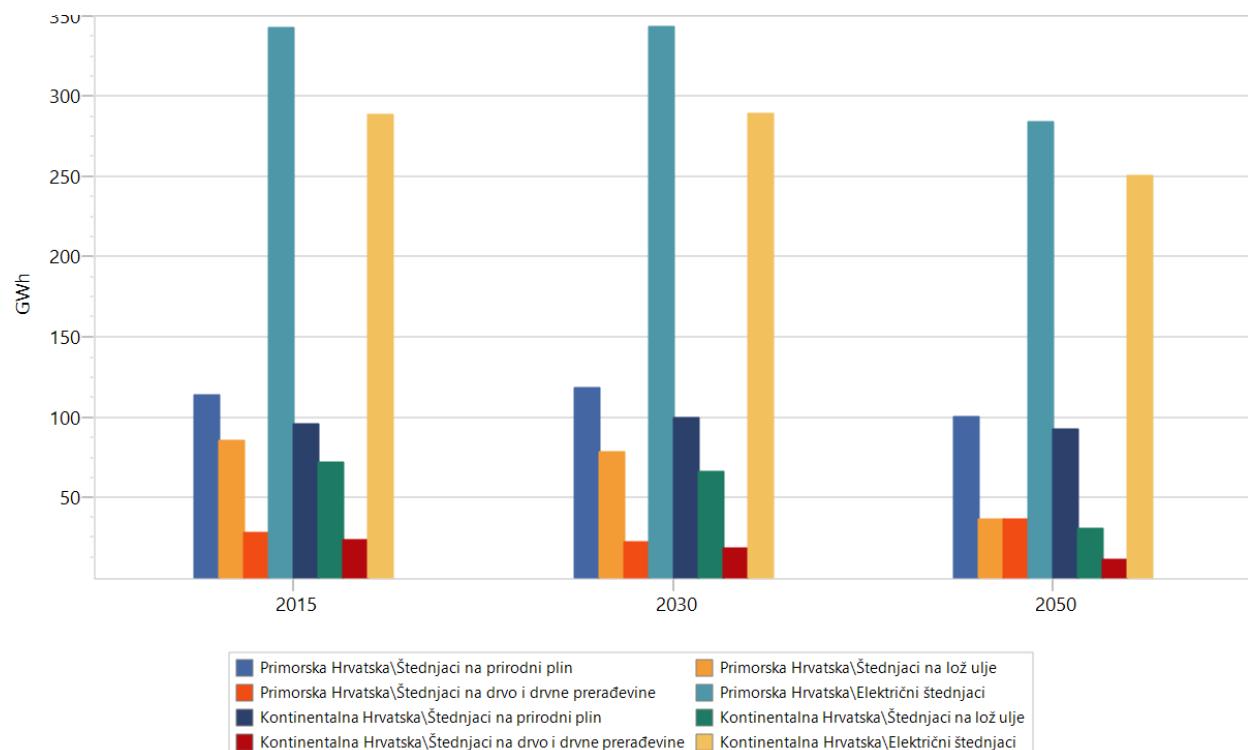
Uslužne djelatnosti će se dominantno grijati na prirodni plin i el. en. Energetska potražnja raste u sektorima renoviranih i novoizgrađenih uslužnih djelatnosti s obzirom da je na kraju

promatranog perioda. Prepostavljeno je da se unutar novih zgrada ne upotrebljava lož ulje niti drvo te drvne prerađevine niti u jednom promatranom periodu.

Prethodno prikazane potražnje rezultatom su primjene mjera scenarija S0 i promjene energetskih intenziteta postojećih, renoviranih i novoizgrađenih zgrada uslužnih djelatnosti, a za koje su prepostavke sukladno onima predstavljenim u sektoru kućanstava.

### 3.3.1.2.3. Energetski profil kuhanja

Energetski profil kuhanja unutar uslužnih djelatnosti kontinentalne i primorske RH s obzirom na S0 te 2030., odnosno 2050. godinu prikazani su na sljedećoj slici.

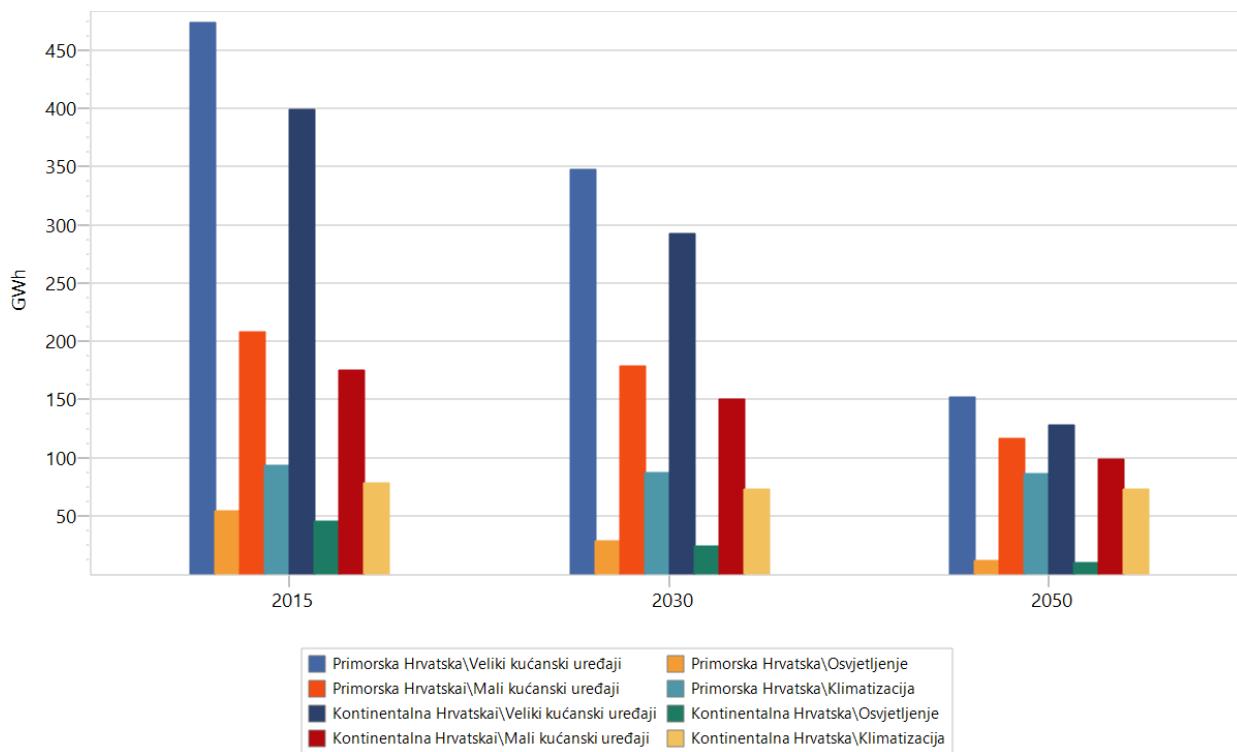


*Slika 33. Energetski profil kuhanja uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH, S0*

Ponovno, energetske potrošnje su prepostavljene iz mjera scenarija, a koje nalaže povećanje upotrebe el. en. te prirodnog plina. Također je prepostavljeno kako će primjena štednjaka na lož ulje te štednjaka na drvo idrvne prerađevine padati.

### 3.3.1.2.4. Uređaji

Prikaz udjela u potrošnji pojedinih uređaja vidljiv je na sljedećoj slici.



*Slika 34. Udjeli elemenata uslužnog sektora u potrošnji, S0*

Ukupna potrošnja energija koja otpada na kućanske uređaje, osvjetljenje i klimatizaciju pada u promatranom vremenskom periodu s 699,43 GWh na 308,69 GWh (-56%) u kontinentalnoj te s 828,54 GWh na 366,62 GWh (-56%) u primorskoj RH. Pad u energetskoj potrebi za uređajima, osvjetljenjem i klimatizacijom rezultat je smanjenja populacije i smanjenja energetskog intenziteta istih, a koji su jednaki onima postavljenim za kućanstva.

### 3.3.2. Scenarij umjerene energetske tranzicije (S1)

Scenarij umjerene energetske tranzicije dimenzioniran je tako da se ispune ciljevi smanjenja emisije u okviru interne sheme obveza EU i s tim u vezi ciljeva Pariškog sporazuma da se porast temperature održi unutar  $2^{\circ}\text{C}$ , a po mogućnosti i unutar  $1,5^{\circ}\text{C}$  [16]. Unutar ovog scenarija pretpostavljene su snažne mjere za postizanje energetske učinkovitosti, smanjenja emisija stakleničkih plinova te primjene sustava OIE u snabdijevanju energijom, a koji bi nakon 2030. postali potpuno konkurentni na tržištu.

Prepostavke s obzirom na sektor opće potrošnje prikazane su u niskougljičnoj strategiji RH kako slijedi [16]:

- najznačajniji doprinos smanjenju potrošnji energije daje energetska obnova zgrada – obnova postojećeg fonda zgrada, prikladnog za obnovu, po godišnjoj stopi od 1,6 %,
- u sektoru kućanstava previđa se obnova oko 10.000 stambenih jedinica godišnje,

- povećanje udjela električne energije za toplinske namjene je snažno prisutna,
- do 2050. godine 36 % stambenog fonda su novoizgrađene stambene jedinice, a 21 % stambenih jedinica ima poboljšanu toplinsku izolaciju u odnosu na 2016. godinu, što rezultira specifičnom potrošnjom  $67 \text{ kWh/m}^2$  grijane površine,
- struktura energetskih resursa za grijanje u kućanstvima u 2050. godini je 43 % biomasa (pri čemu je 27 % moderna biomasa, a ostalo ogrjevno drvo), 19 % dizalice topline, 10 % daljinsko grijanje te prirodni plin 29 %,
- toplinske potrebe u uslužnom sektoru do 2050. godine svode se na  $55 \text{ kWh/m}^2$  grijane površine.

U tablicama 15 i 16 prikazane su potrošnje neposredne energije po gorivima te po sektorima, a s obzirom na energetsku tranziciju prema scenariju umjerene tranzicije.

*Tablica 15. Potrošnja neposredne energije po gorivima S1 [16]*

| ktoe                  | 2030.  | 2040.  | 2050.  |
|-----------------------|--------|--------|--------|
| Ugljen i koks         | 55,4   | 40,7   | 26,1   |
| Neobnovljivi otpad    | 10,6   | 10,0   | 8,1    |
| Obnovljivi izvori     | 1448,0 | 1297,0 | 1030,9 |
| Tekuća fosilna goriva | 2493,0 | 2082,4 | 1266,8 |
| Prirodni plin         | 1097,4 | 1020,1 | 917,5  |
| Električna energija   | 1515,6 | 1660,0 | 1926,3 |
| Toplinska energija    | 232,7  | 223,0  | 197,1  |
| Vodik                 | 0,004  | 0,2    | 15,9   |
| Ukupno                | 6852,8 | 6333,3 | 5388,7 |

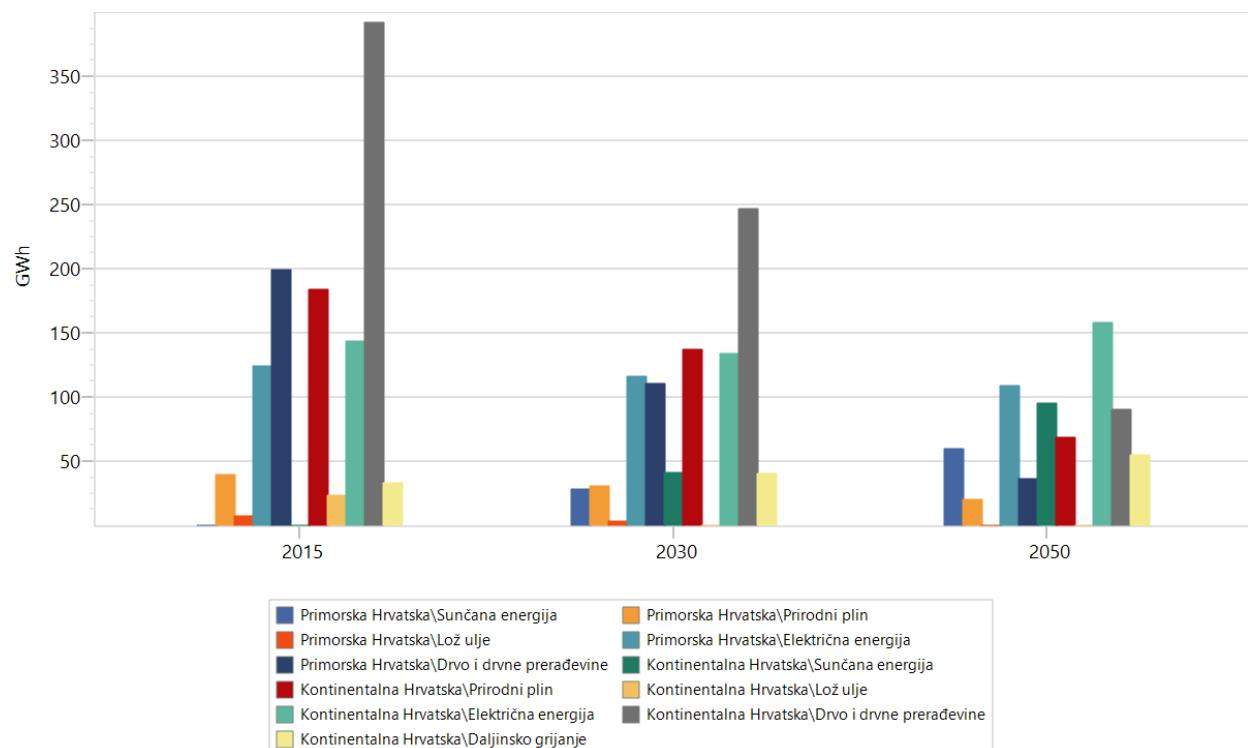
Tablica 16. Potrošnja neposredne energije po sektorima S1 [16]

| ktoe                  | 2030.         | 2040.         | 2050.         |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
| Industrija            | 1183,9        | 1144,3        | 1065,5        |
| Promet                | 2212,8        | 2054,7        | 1634,7        |
| Opća potrošnja        | 3456,1        | 3134,3        | 2688,5        |
| <b>Kućanstva</b>      | <b>2314,9</b> | <b>1995,6</b> | <b>1632,6</b> |
| <b>Uslužni sektor</b> | <b>935,7</b>  | <b>944,2</b>  | <b>878,7</b>  |
| Poljoprivreda         | 205,5         | 194,5         | 177,2         |
| Ukupno                | 6852,8        | 6333,3        | 5388,7        |

### 3.3.2.1. Sektor kućanstva

#### 3.3.2.1.1. Energetski profil pripreme PTV-a

Na sljedećoj slici vidljivi su energetski profili pripreme PTV-a sektora kućanstva scenarija S1 za 2030., odnosno za 2050. godinu.



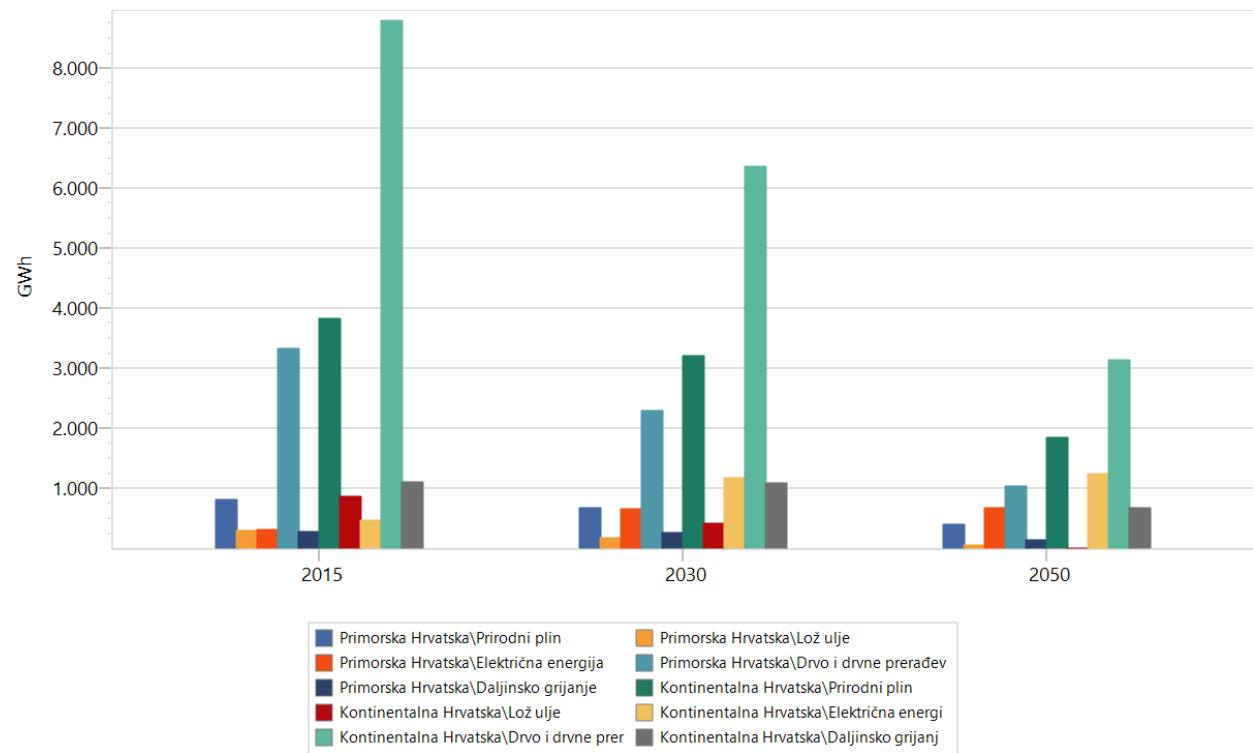
Slika 35. Energetski profil pripreme PTV-a kontinentalne i primorske RH sektor kućanstva, S1

Smanjenje u ukupnim potrošnjama energenata značajnije su vidljivi u S1, a s obzirom na S0.

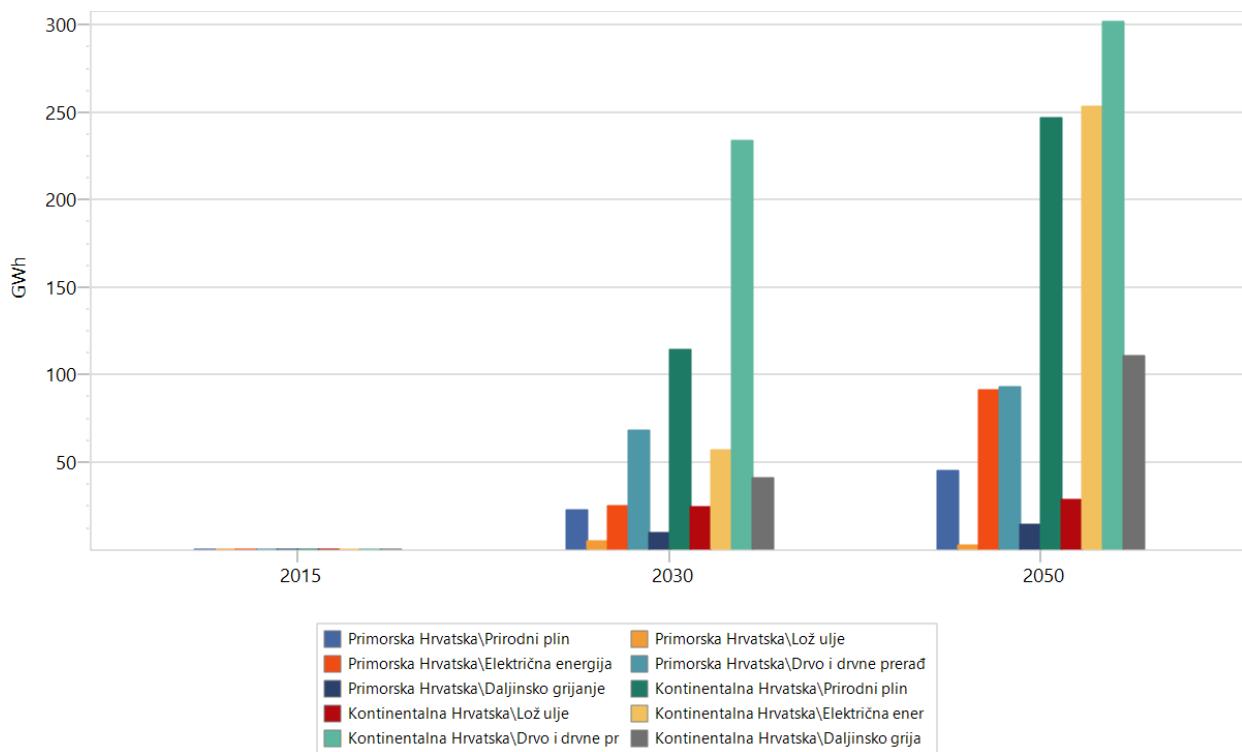
Ukupna potrošnja za obje regije RH pada s 1144,87 GWh na 691,22 GWh (-40%). Dominantni energenti u pripremi PTV-a su do 2030. godine drvo idrvne prerađevine te prirodni plin za kontinentalnu RH, odnosno el. en. i drvo tedrvne prerađevine za primorskiju RH. Situacija se mijenja do 2050. godine kada sve veće udjele zauzima el. en. te sunčana energija za obje regije RH.

### 3.3.2.1.2. Energetski profil grijanja

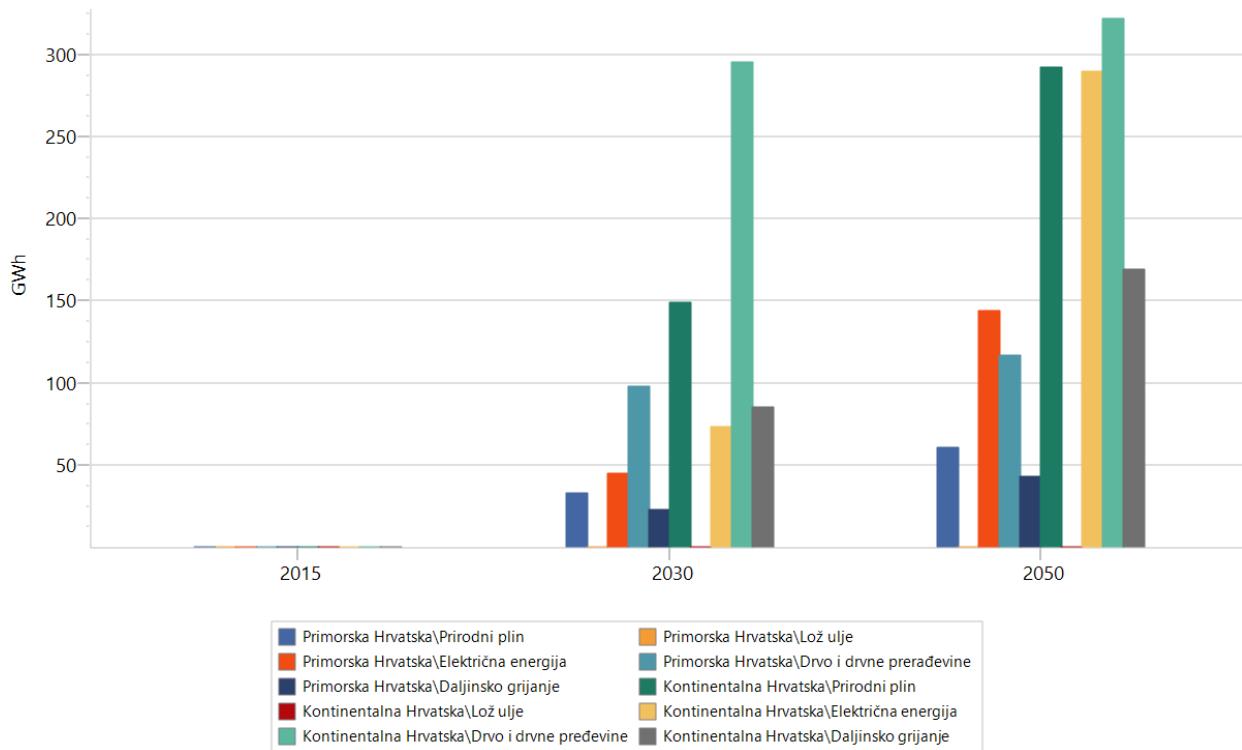
Na sljedećim slikama prikazana je promjena u energentima korištenim za grijanje postojećih, renoviranih i novoizgrađenih kućanstava kontinentalne i primorske RH, s obzirom na S1 i 2030., odnosno 2050. godinu.



*Slika 36. Energetski profil grijanja postojećih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S1*



Slika 37. Energetski profil grijanja renoviranih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S1



Slika 38. Energetski profil grijanja novih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S1

Iz prikazanih grafova može se primijetiti da u scenariju S1 dolazi do povećanja udjela renoviranih i novih kućanstava te smanjenja energetskih potreba grijanja ukupnog fonda kućanstava kontinentalne RH (- 6130 GWh) i primorske RH (-2134 GWh) do 2050. godine.

Iz prethodnih grafova vidljiv je snažan porast električne energije za grijanje, odnosno porast za 17% u kontinentalnoj i 15% u primorskoj RH. Moguće je primijetiti pad drva i drvnih prerađevina za 16% u kontinentalnoj te 23% u primorskoj RH respektivno unutar promatranog perioda. Povećanje udjela CTS-a veće je u kontinentalnoj, nego li u primorskoj RH, s obzirom na tendenciju seljenja stanovništva iz primorske prema većim gradovima kontinentalne RH. Seljenje će dovesti do povećanja gustoće toplinskih potreba unutar gradova, što je pogodno za korištenje CTS-a.

Smanjenja u energetskim potrebama grijanja kućanstava kontinentalne i primorske RH rezultatom je provedbe mjera scenarija S1, odnosno smanjenja energetskih intenziteta kućanstava, a kako je vidljivo iz sljedeće tablice.

*Tablica 17. Pretpostavke vrijednosti energetskih intenziteta grijanja postojećih, renoviranih i novih kućanstava kontinentalne i primorske RH 2050., S1*

| Stambeni objekt      | Početni iznos |          | Iznos 2050. |          | Mjerna jedinica    |
|----------------------|---------------|----------|-------------|----------|--------------------|
|                      | Kont. RH      | Prim. RH | Kont. RH    | Prim. RH |                    |
| <b>Postojeći</b>     | 265           | 180      | 265         | 180      | kWh/m <sup>2</sup> |
| <b>Renovirani</b>    | 93,75         | 55       | 75          | 40       | kWh/m <sup>2</sup> |
| <b>Novoizgrađeni</b> | 75            | 50       | 50          | 35       | kWh/m <sup>2</sup> |

### 3.3.2.1.3. Energetski profil kuhanja

Energetski profil kuhanja unutar uslužnih djelatnosti kontinentalne i primorske RH s obzirom na S1 te 2030., odnosno 2050. godinu prikazani su na sljedećoj slici.



Slika 39. Energetski profil kuhanja sektora kućanstva kontinentalne i primorske RH, S1

Iz prikazanih grafova moguće je primijetiti porast električnih štednjaka i štednjaka na prirodni plin na račun štednjaka na drvo i drvne prerađevine u scenariju S1 s obzirom na scenarij S0. Također, moguće je primijetiti veći porast štednjaka na prirodni plin u kontinentalnoj, nego li u primorskoj RH, dok je porastu električnih štednjaka približno jednak za obje regije.

### 3.3.2.1.4. Uređaji

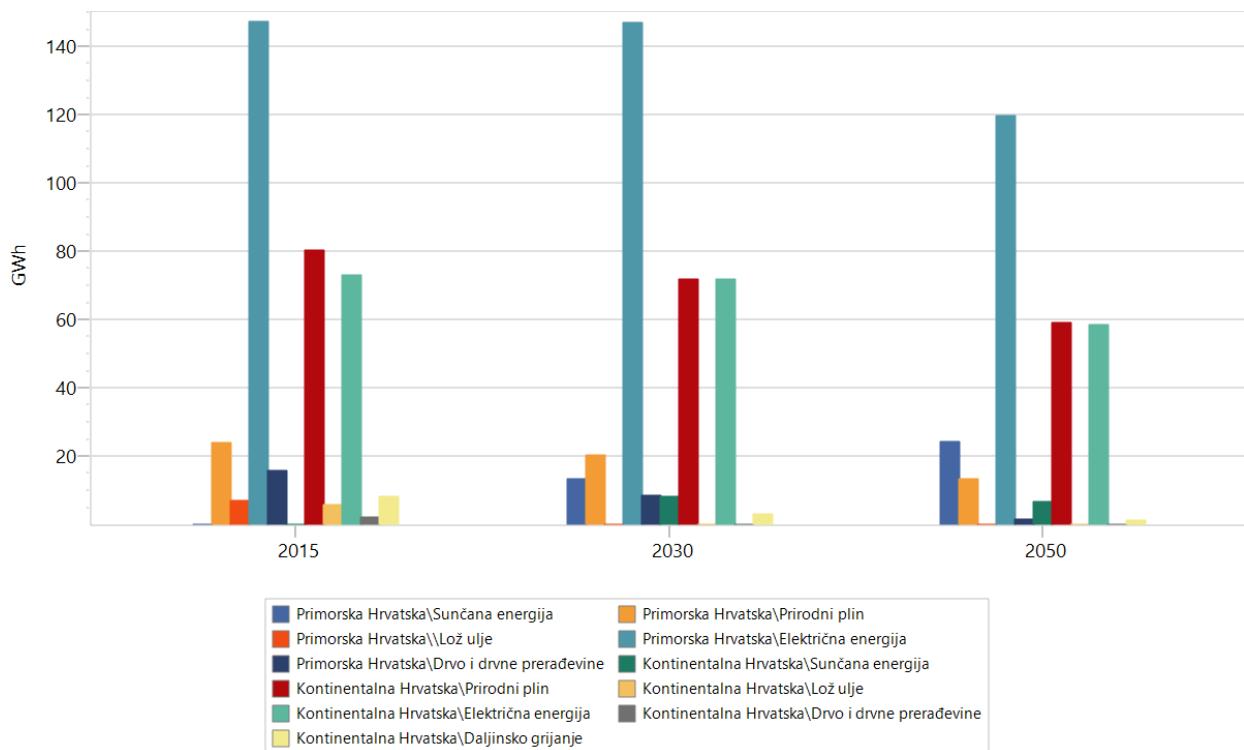
Energetski profil uređaja kućanstava kontinentalne i primorske RH u S1 s obzirom na S0 te 2030., odnosno 2050. godinu ne razlikuju se u promjenama intenziteta niti u ukupnoj potrošnji energije.

### 3.3.2.2. Uslužni sektor

Energetske potrebe uslužnog sektora ponovno blago rastu do 2030., a zatim oštireje padaju do 2050. godine, s obzirom na S0. Potrošnja ukupnog uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH pada s 8658,93 GWh 2030. na 6025,45 GWh 2050. godine (-30%).

### 3.3.2.2.1. Energetski profil pripreme PTV-a

Na sljedećoj slici prikazana je promjena u potrošnji energenata korištenih za pripremu PTV-a u uslužnim djelatnostima kontinentalne i primorske RH, a s obzirom na S1 te 2030., odnosno 2050. godinu.

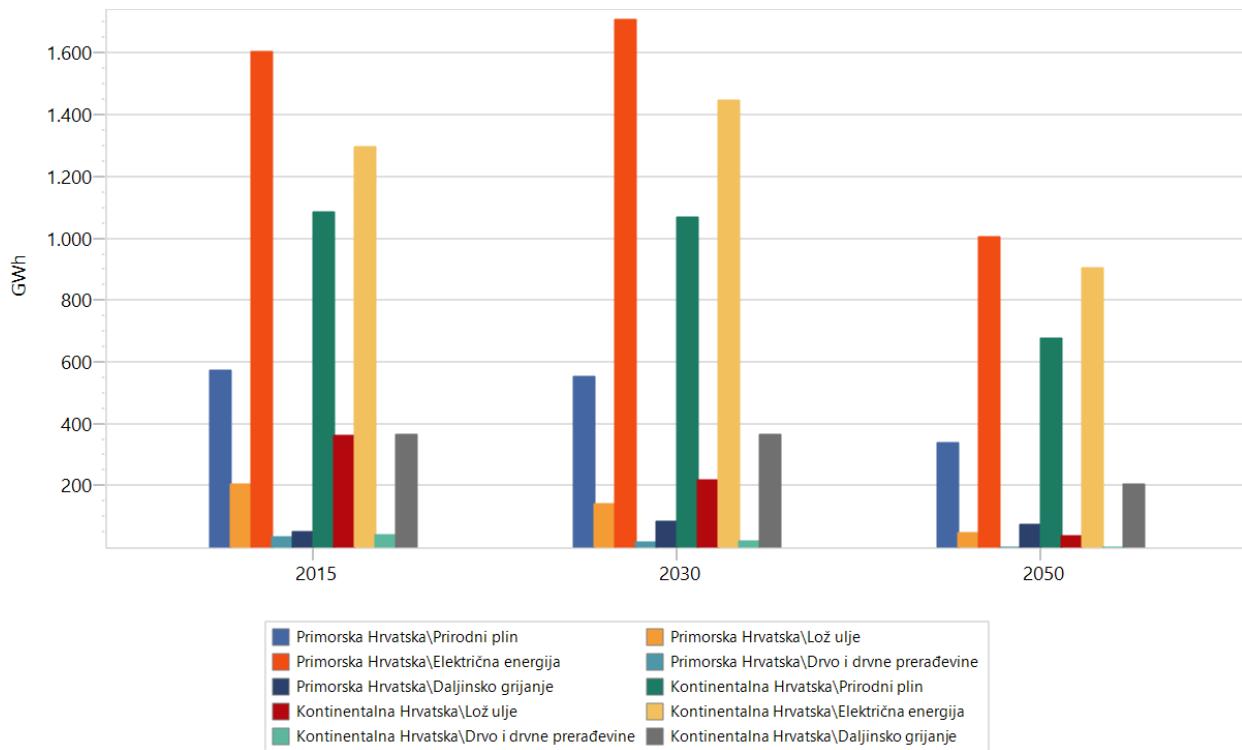


*Slika 40. Energetski profil pripreme PTV-a kontinentalne i primorske RH uslužnog sektora, S1*

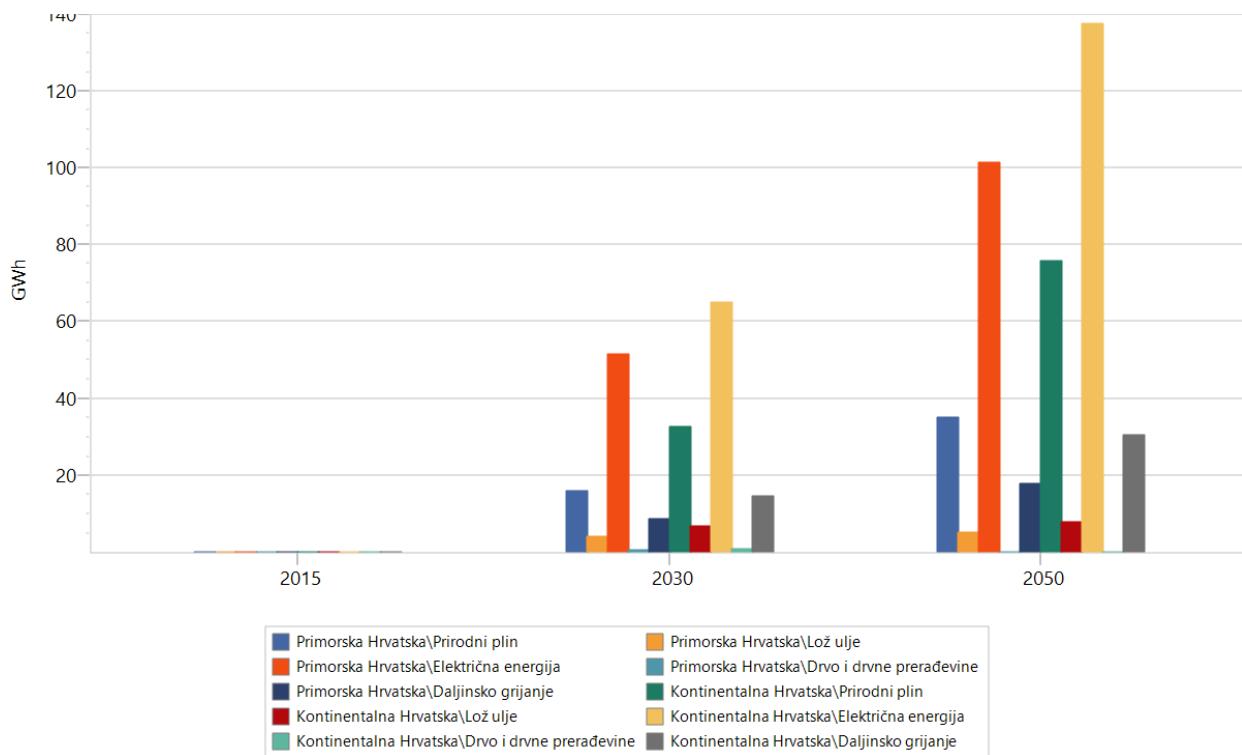
Najveći udjeli u pripremi PTV-a primorske RH odlaze na el. en., a čija potrošnja iznosi 147,04 GWh u 2030., odnosno 119,60 GWh u 2050. godini. U kontinentalnoj RH najveći udjeli u pripremi PTV-a ponovno odlaze na el. en te prirodni plin, a čija potrošnja aproksimativno stagnira unutar promatranog perioda. Vidljiv je sve veći naglasak na OIE, odnosno uporabu solarnih kolektora u pripremi PTV-a unutar obiju regija.

### 3.3.2.2.2. Energetski profil grijanja

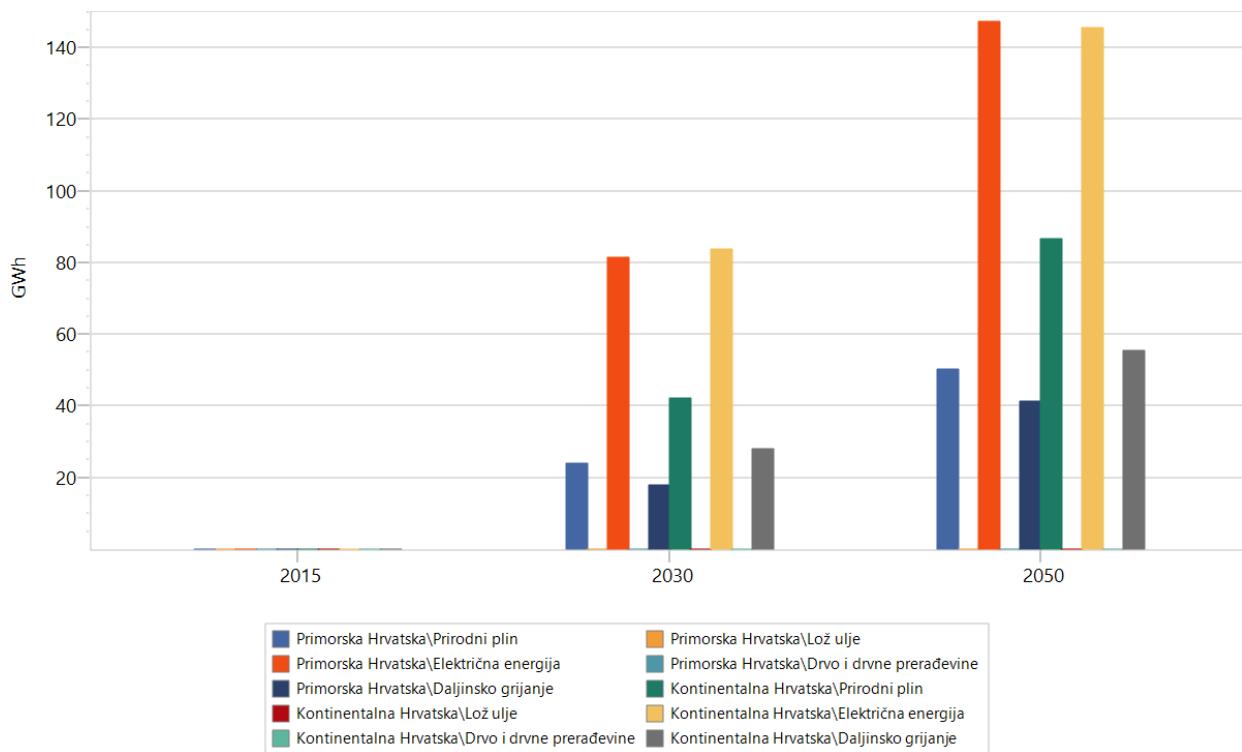
Na sljedećim slikama prikazana je promjena u energentima korištenim za grijanje postojećih, renoviranih i novoizgrađenih zgrada kontinentalne i primorske RH, a s obzirom na S1 te 2030., odnosno 2050. godinu.



Slika 41. Energetski profil grijanja postojećih zgrada kontinentalne i primorske RH, S1



Slika 42. Energetski profil grijanja renoviranih zgrada kontinentalne i primorske RH, S1



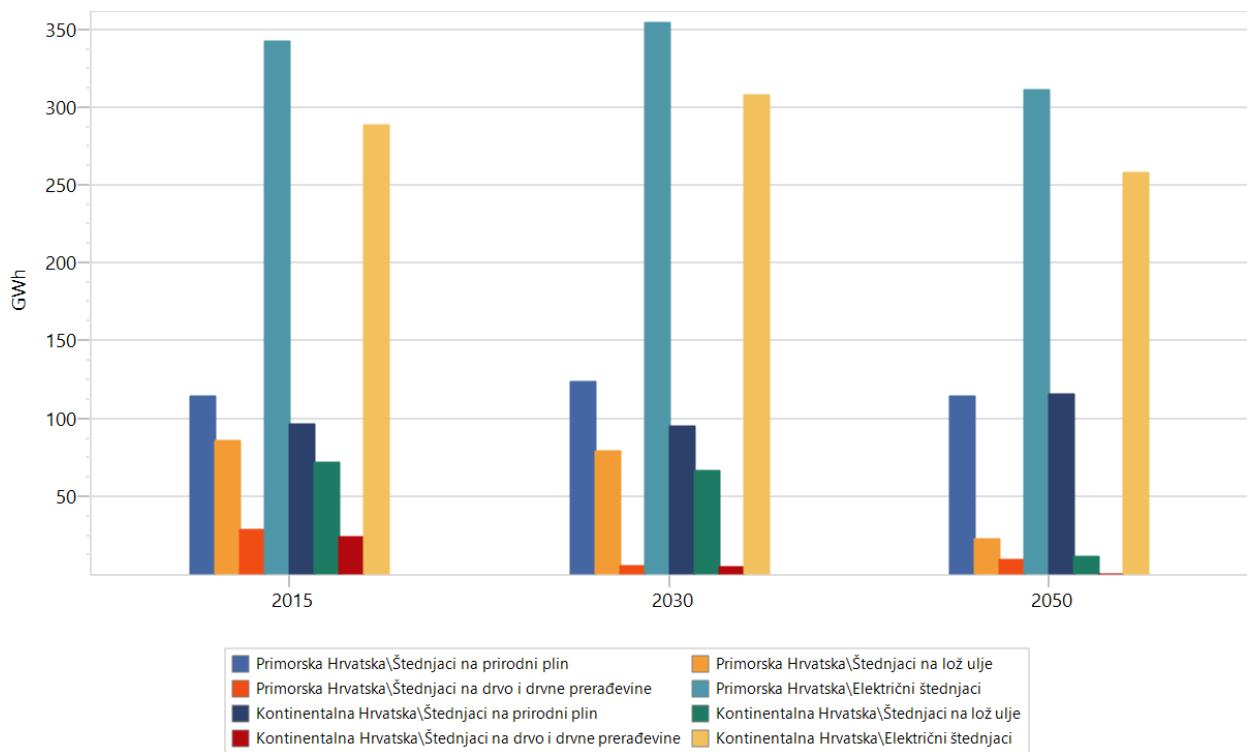
*Slika 43. Energetski profil grijanja novih zgrada kontinentalne i primorske RH, S1*

Iz prikazanih grafova može se primijetiti da u scenariju S1 dolazi do povećanja udjela renoviranih i novih kućanstava te smanjenja energetskih potreba grijanja ukupnog fonda kućanstava kontinentalne RH (- 789,14 GWh) i primorske RH (- 601,87 GWh) do 2050. godine. Također, moguće je primijetiti pad potrošnje lož ulja u kontinentalnoj i primorskoj RH za 10% i 6% respektivno.

Smanjenja u energetskim potrebama grijanja kućanstava kontinentalne i primorske RH rezultatom je provedbe mjera scenarija S1, odnosno smanjenja energetskih intenziteta zgrada uslužnih djelatnosti, a koje su jednake pretpostavkama postavljenim za kućanstva.

### 3.3.2.2.3. Energetski profil kuhanja

Energetski profil kuhanja unutar uslužnih djelatnosti kontinentalne i primorske RH s obzirom na S1 te 2030., odnosno 2050. godinu prikazani su na sljedećoj slici.



**Slika 44. Energetski profil kuhanja uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH, S1**

Iz prikazanih grafova moguće je primijetiti veći porast električnih štednjaka i štednjaka na prirodni plin na račun štednjaka na drvo i drvne prerađevine u scenariju S1 s obzirom na scenarij S0. Također, moguće je primijetiti veći porast korištenja/broja štednjaka na prirodni plin u kontinentalnoj, nego li u primorskoj RH, dok je u primorskoj RH veći naglasak na porastu električnih štednjaka.

### 3.3.2.2.4. Uređaji

Energetski profil uređaja uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH u S1 s obzirom na S0 te 2030., odnosno 2050. godinu ne razlikuju se u promjenama intenziteta niti u ukupnoj potrošnji energije.

### 3.3.3. Scenarij intenzivne energetske tranzicije (S2)

Scenarij intenzivne energetske tranzicije je dimenzioniran s ciljem da se u 2050. godini postigne smanjenje emisije za 80 % u odnosu na 1990. godinu [16]. Unutar ovog scenarija primijenjene su najsnažnije mjere energetskih učinkovitosti, obnove fonda zgrada od 3 % godišnje te primjene OIE u iznosu od 36,4% u 2030. te 65,6% u 2050. godini. Ovaj scenarij pretpostavlja i primjenu tehnologija koje još nisu razrađene i u upotrebi, no uvelike će smanjiti energetske potrebe sektora potrošnje.

Pretpostavke s obzirom na sektor opće potrošnje prikazane su u niskougljičnoj strategiji RH kako slijedi [16]:

- najznačajniji doprinos smanjenju potrošnji energije daje energetska obnova zgrada – obnova postojećeg fonda zgrada, prikladnog za obnovu, po godišnjoj stopi od 3 %, čime do 2050. godine cijelokupni fond zgrada postaje niskoenergetski. U međuvremenu je u prosincu 2020. godine usvojena Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine [23] koja je podignuta na 4 %, ispunjenje koje ovisi o osiguranju finansijskih sredstava,
- u sektoru kućanstava predviđena je obnova oko 20.000 stambenih jedinica godišnje,
- povećanje udjela električne energije za toplinske namjene je snažno prisutna,
- do 2050. godine bi pola stambenog fonda bile novoizgrađene stambene jedinice u odnosu na danas, a u drugoj polovici bi sve stambene jedinice imale poboljšanu toplinsku izolaciju, što rezultira toplinskim potrebama ukupnog stambenog fonda od 34 kWh/m<sup>2</sup> grijane površine,
- u 2050. godini kućanstava će se grijati 25 % modernom biomasom, 45 % dizalicama topline, 10 % daljinskim grijanjem i 20 % prirodnim plinom, 30 % pripreme tople vode je sunčevim kolektorima,
- površina uslužnog sektora raste, toplinske potrebe se mjerama do 2050. godine svode na 30 kWh/m<sup>2</sup>, struktura grijanja i priprema potrošne tople vode slična kao i za kućanstva.

U sljedećim tablicama prikazane su potrošnje neposredne energije po gorivima te po sektorima, a s obzirom na energetsku tranziciju prema scenariju intenzivne tranzicije.

*Tablica 18. Potrošnja neposredne energije po gorivima S2 [16]*

| ktoe                  | 2030.  | 2040.  | 2050.  |
|-----------------------|--------|--------|--------|
| Ugljen i koks         | 51,8   | 34,2   | 17,8   |
| Neobnovljivi otpad    | 10,6   | 10,0   | 8,1    |
| Obnovljivi izvori     | 1232,4 | 940,2  | 775,7  |
| Tekuća fosilna goriva | 2444,1 | 2006,2 | 887,5  |
| Prirodni plin         | 1007,6 | 793,7  | 542,3  |
| Električna energija   | 1547,7 | 1724,7 | 2129,9 |
| Toplinska energija    | 214,1  | 182,9  | 136,9  |
| Vodik                 | 0,005  | 0,3    | 30,2   |
| Ukupno                | 6508,3 | 5692,2 | 4528,3 |

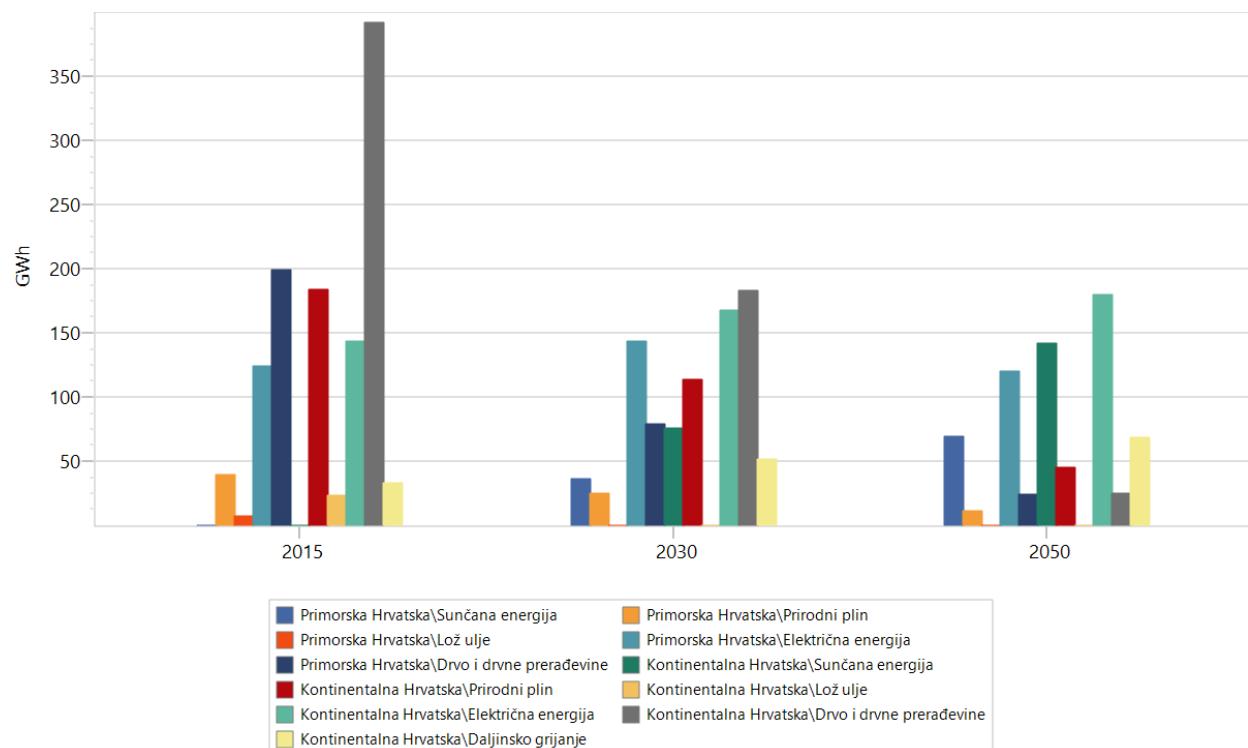
Tablica 19. Potrošnja neposredne energije po sektorima S2 [16]

| ktoe                  | 2030.         | 2040.         | 2050.         |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
| Industrija            | 1165,7        | 1110,0        | 1017,1        |
| Promet                | 2178,9        | 1998,6        | 1416,8        |
| Opća potrošnja        | 3163,6        | 2583,6        | 2094,4        |
| <b>Kućanstva</b>      | <b>2038,2</b> | <b>1504,0</b> | <b>1153,2</b> |
| <b>Uslužni sektor</b> | <b>919,9</b>  | <b>885,1</b>  | <b>764,0</b>  |
| Poljoprivreda         | 205,5         | 194,5         | 177,2         |
| Ukupno                | 6508,3        | 5692,2        | 4528,3        |

### 3.3.3.1. Sektor kućanstva

#### 3.3.3.1.1. Energetski profil pripreme PTV-a

Na slijedećoj slici vidljivi su energetski profili pripreme PTV-a sektora kućanstva scenarija S2 za 2030., odnosno za 2050. godinu.

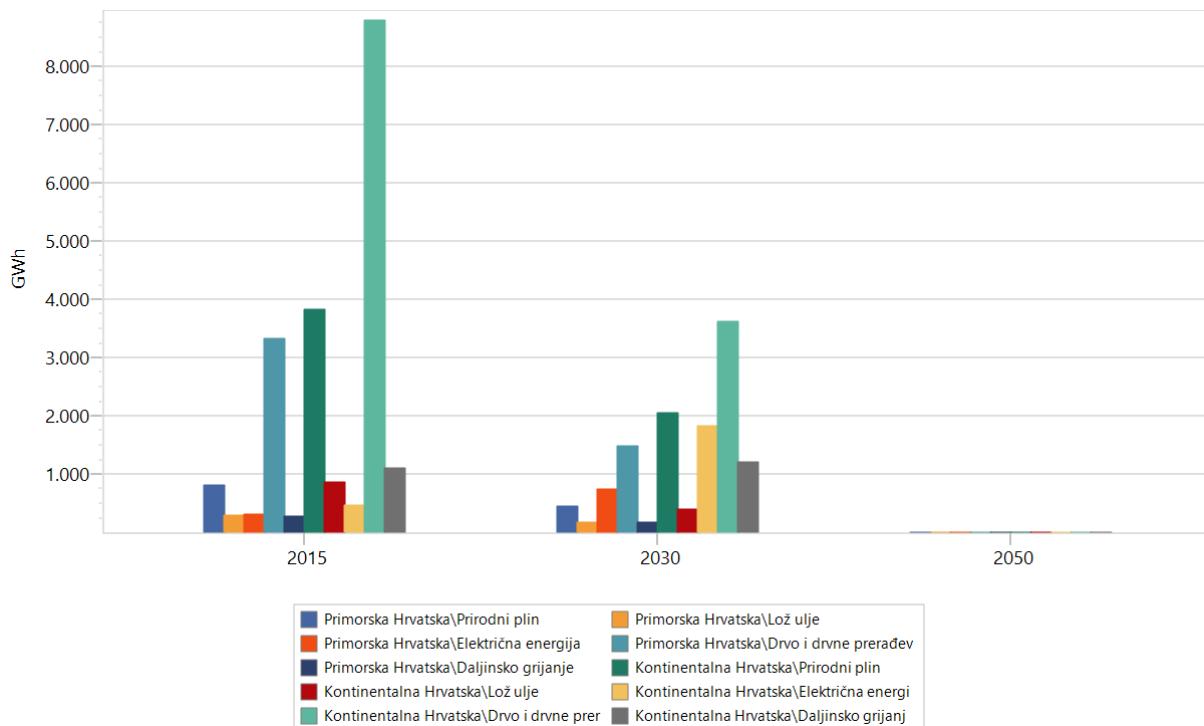


Slika 45. Energetski profil pripreme PTV-a sektora kućanstva kontinentalne i primorske RH, S2

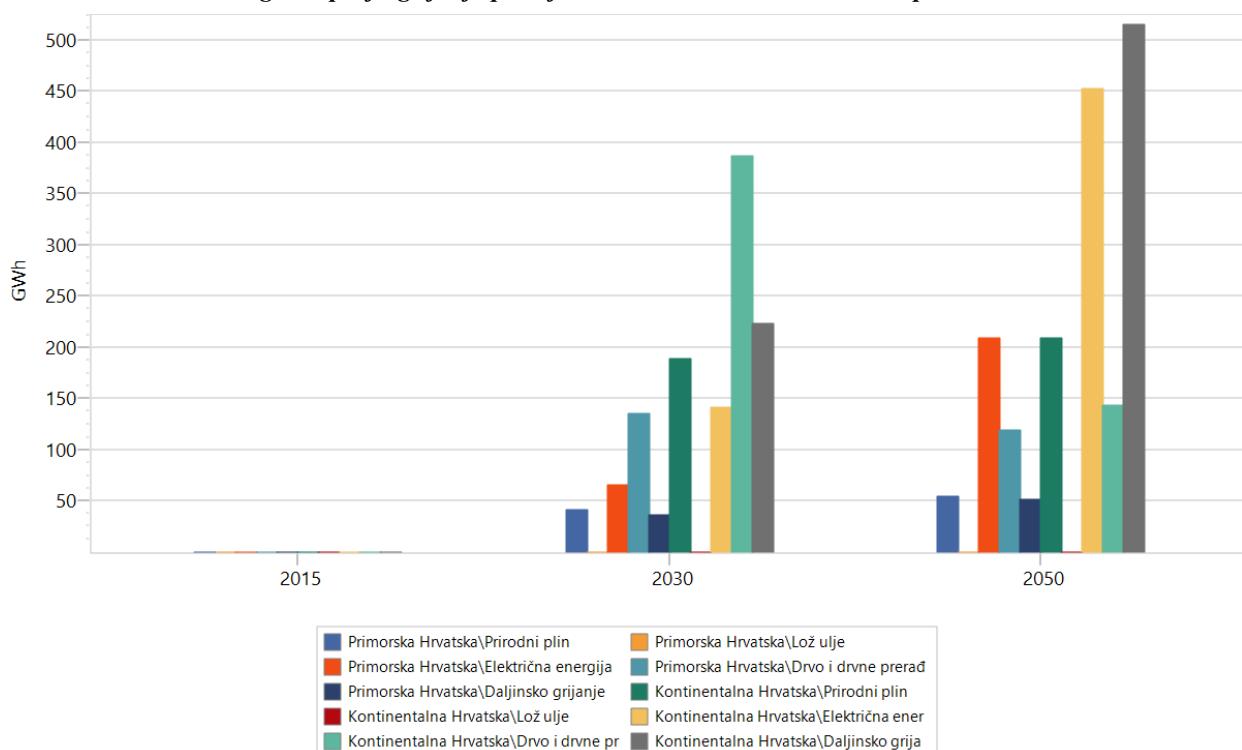
U kontinentalnoj RH te razlike su vidljive u smanjenju potrošnje prirodnog plina (- 137,98 GWh), drva i drvnih prerađevina (-367,11 GWh) te lož ulja (-23,39 GWh) te povećanju potrošnje električne energije (36,69 GWh) i sunčane energije (142,24 GWh) i CTS-a (36,11 GWh). U primorskoj RH vidljive su jednake razlike, ali u manjim iznosima, odnosno smanjenje potrošnje prirodnog plina (-28,12 GWh), drva i drvnih prerađevina (-174,54 GWh) i lož ulja (-7,56 GWh) te povećanju potrošnje sunčane energije (68,98 GWh).

### 3.3.3.1.2. Energetski profil grijanja

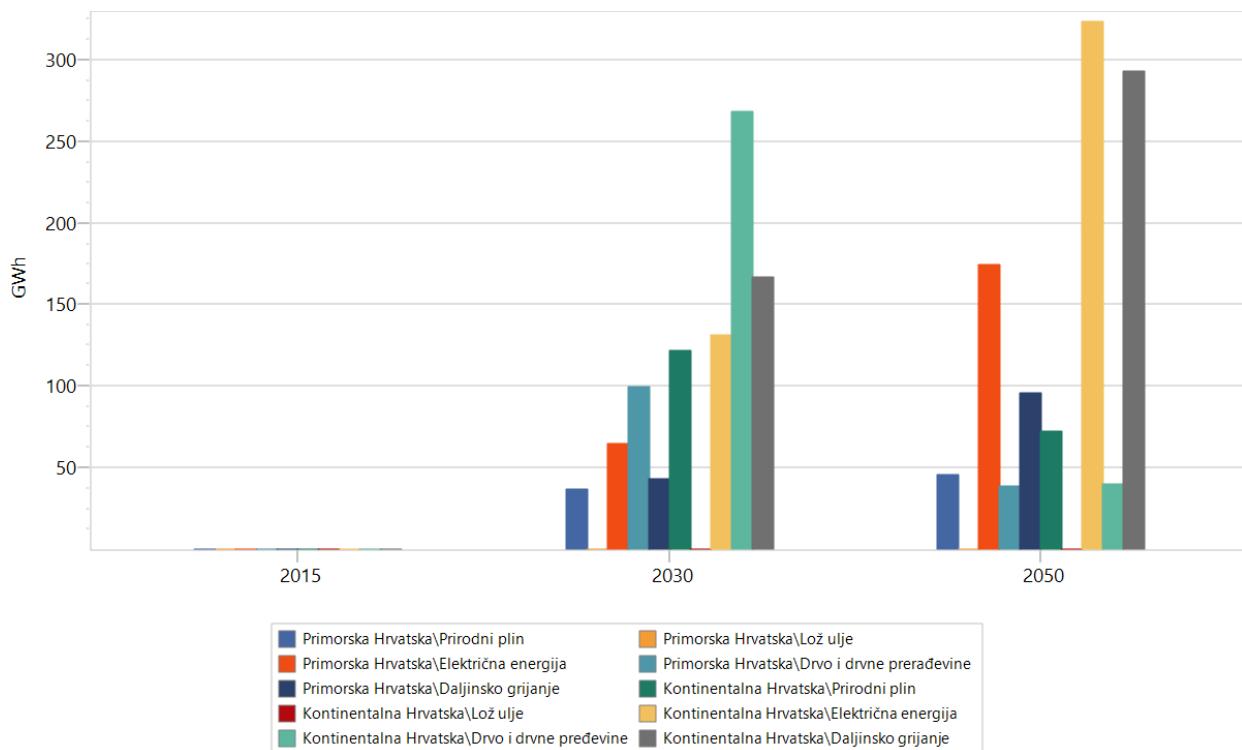
Na sljedećim slikama prikazana je promjena u energentima korištenim za grijanje postojećih, renoviranih i novoizgrađenih kućanstava kontinentalne i primorske RH, a s obzirom na S2 i 2030., odnosno 2050. godinu.



*Slika 46. Energetski profil grijanja postojećih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S2*



*Slika 47. Energetski profil grijanja renoviranih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S2*



**Slika 48. Energetski profil grijanja novih kućanstava kontinentalne i primorske RH, S2**

Iz prikazanih grafova može se primijetiti da u scenariju S2 dolazi do povećanja udjela renoviranih i novih kućanstava te smanjenja energetskih potreba grijanja ukupnog fonda kućanstava kontinentalne RH (-12989,69 GWh) i primorske RH (-4224,75 GWh) do 2050. godine. Također, energetski intenzitet novih kućanstava scenarija S2 je dvostruko manji nego li energetski intenzitet novih kućanstava S0. Prisutan je značajan pad drva te drvnih prerađevina (-50%), blagi pad prirodnog plina (-8%) i lož ulja (-6%) te porast el. en. (34%) i CTS-a (32%) u kontinentalnoj RH unutar promatranog razdoblja. U primorskoj RH prisutan je pad u potrošnji drva te drvnih prerađevina (-47%), prirodnog plina (-4%) i lož ulja (-6%) te porast el. en. (42%) i CTS-a (13%).

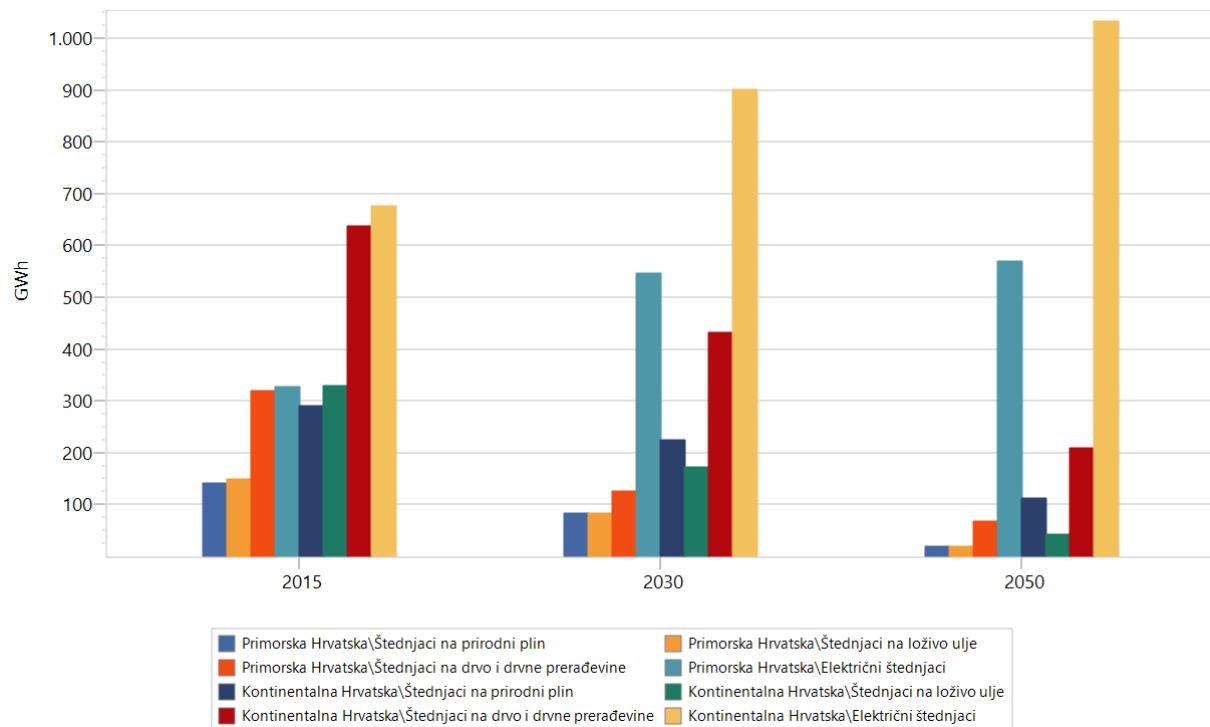
U sljedećoj tablici prikazane su prepostavke intenziteta grijanja postojećih, renoviranih i novih kućanstava kontinentalne i primorske RH za S2.

**Tablica 20. Prepostavke vrijednosti energetskih intenziteta grijanja postojećih, renoviranih i novih kućanstava kontinentalne i primorske RH 2050., S2**

| Stambeni objekt      | Početni iznos |          | Iznos 2050. |          | Mjerna jedinica    |
|----------------------|---------------|----------|-------------|----------|--------------------|
|                      | Kont. RH      | Prim. RH | Kont. RH    | Prim. RH |                    |
| <b>Postojeći</b>     | 265           | 180      | 265         | 180      | kWh/m <sup>2</sup> |
| <b>Renovirani</b>    | 93,75         | 55       | 45          | 30       | kWh/m <sup>2</sup> |
| <b>Novoizgrađeni</b> | 75            | 50       | 25          | 25       | kWh/m <sup>2</sup> |

### 3.3.3.1.3. Energetski profil kuhanja

Energetski profil kuhanja unutar kućanstava kontinentalne i primorske RH s obzirom na S2 te 2030., odnosno 2050. godinu prikazani su na sljedećoj slici.



**Slika 49. Energetski profil kuhanja sektora kućanstva kontinentalne i primorske RH, S2**

Iz prikazanih grafova moguće je primijetiti snažan porast električnih štednjaka na račun štednjaka na drvo i drvne prerađevine, štednjaka na loživo ulje, ali i štednjaka na prirodni plin u scenariju S2 s obzirom na scenarij S0.

### 3.3.3.1.4. Uredaji

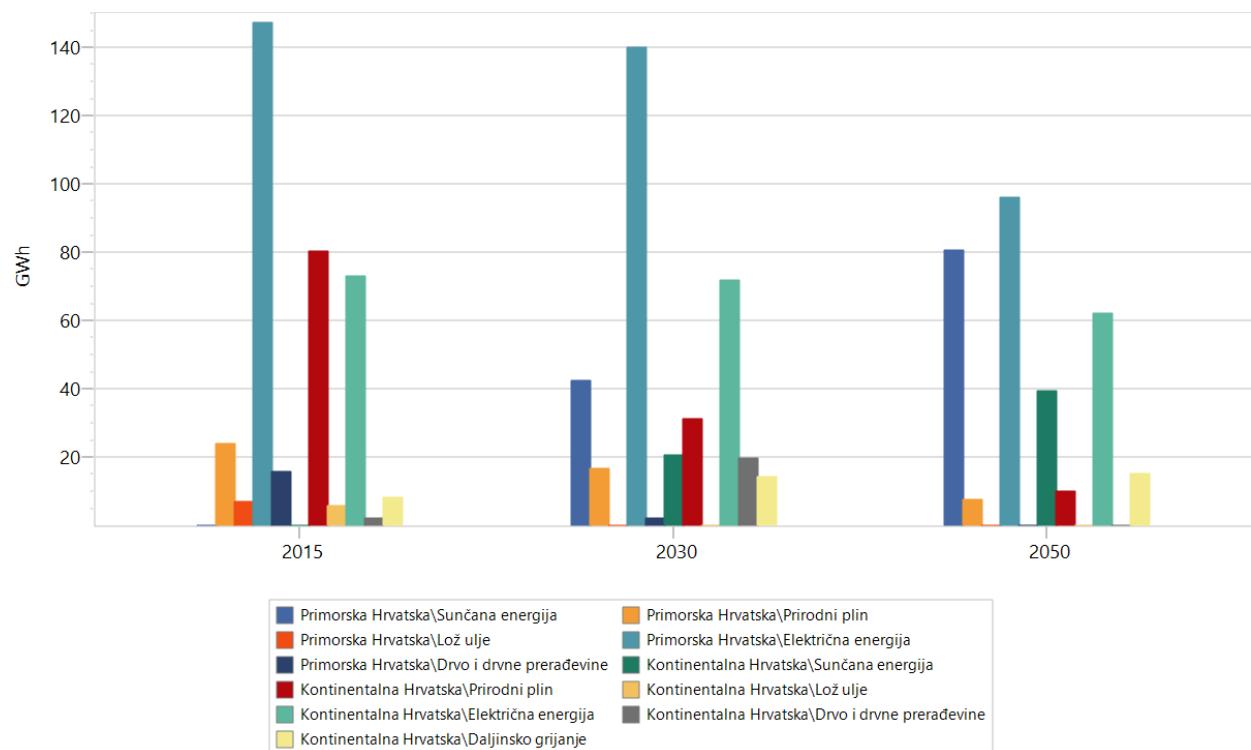
Energetski profil uređaja kućanstava kontinentalne i primorske RH u S2 s obzirom na S0 te 2030., odnosno 2050. godinu ne razlikuju se u promjenama intenziteta niti u ukupnoj potrošnji energije.

### 3.3.3.2. Uslužni sektor

Energetske potrebe uslužnog sektora kontinuirano padaju do 2050. godine, s obzirom na S0. Potrošnja ukupnog uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH pada s 7557,89 GWh 2030. na 2827,25 GWh 2050. godine (-63%).

### 3.3.3.2.1. Energetski profil pripreme PTV-a

Na sljedećoj slici prikazana je promjena u potrošnji energetika korištenih za pripremu PTV-a u uslužnim djelatnostima kontinentalne i primorske RH, a s obzirom na S1 te 2030., odnosno 2050. godinu.

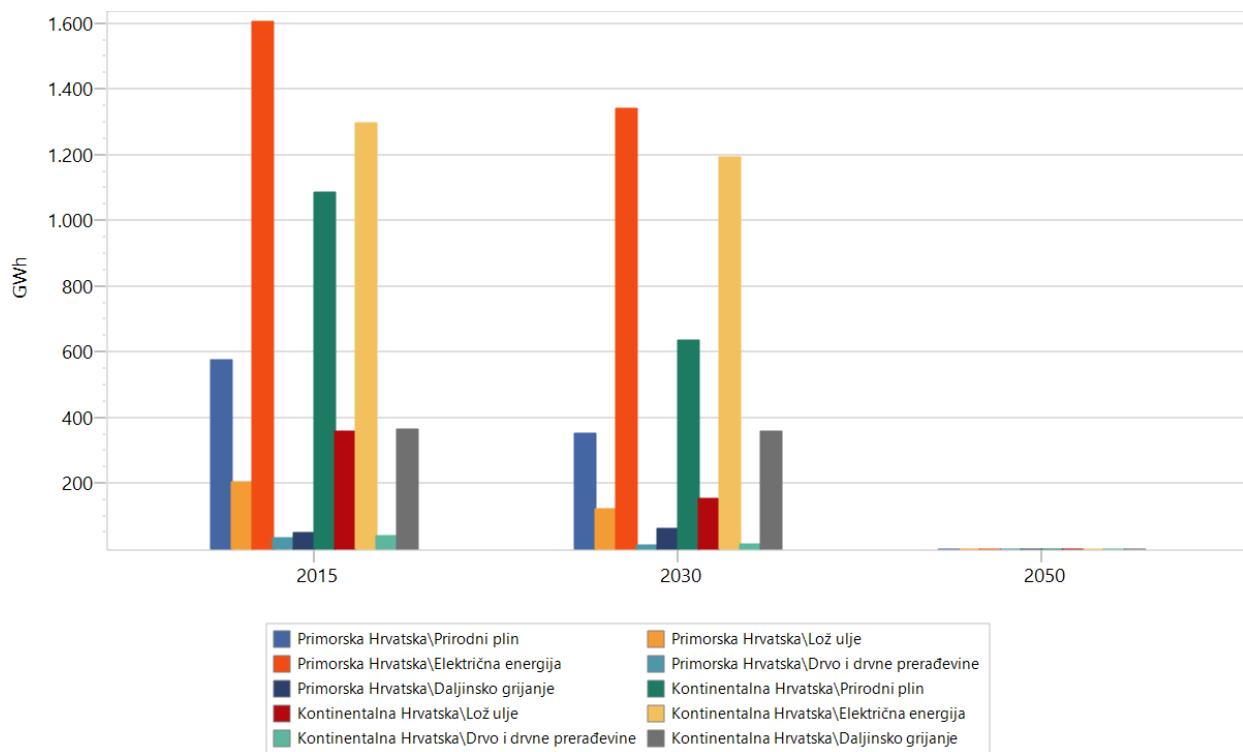


**Slika 50. Energetski profil pripreme PTV-a uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH, S2**

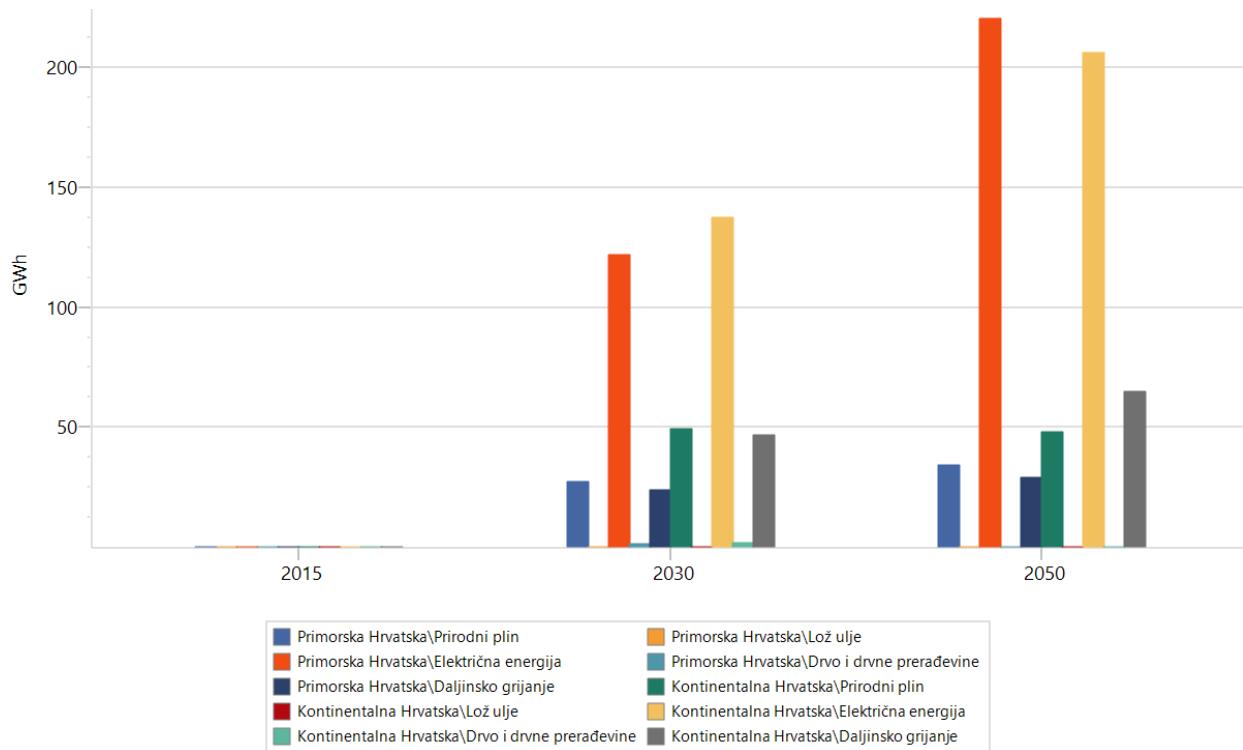
Najveći udjeli u pripremi PTV-a obje regije RH odlaze na el. en. te solarne kolektore, a čija potrošnja iznosi 211,88 GWh i 63,13 GWh za 2030., odnosno 158,13 GWh i 119,8 GWh za 2050. godinu. Prisutno je značajno smanjenje potrošnje prirodnog plina od 19% u kontinentalnoj te nešto blaže od 4% u primorskoj RH.

### 3.3.3.2.2. Energetski profil grijanja

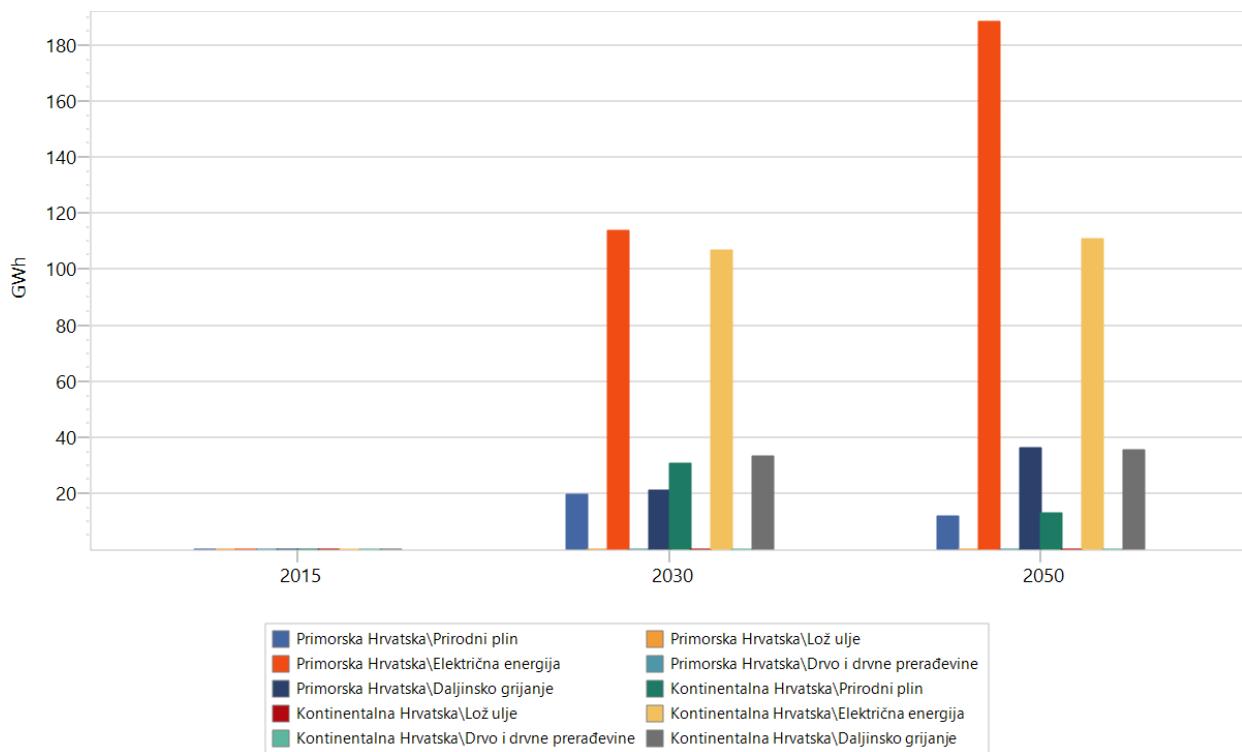
Na sljedećim slikama prikazana je promjena u energentima korištenim za grijanje postojećih, renoviranih i novoizgrađenih zgrada uslužne djelatnosti kontinentalne i primorske RH, a s obzirom na S2 i 2030., odnosno 2050. godinu.



*Slika 51. Energetski profil grijanja postojećih zgrada kontinentalne i primorske RH, S2*



*Slika 52. Energetski profil grijanja renoviranih zgrada kontinentalne i primorske RH, S2*

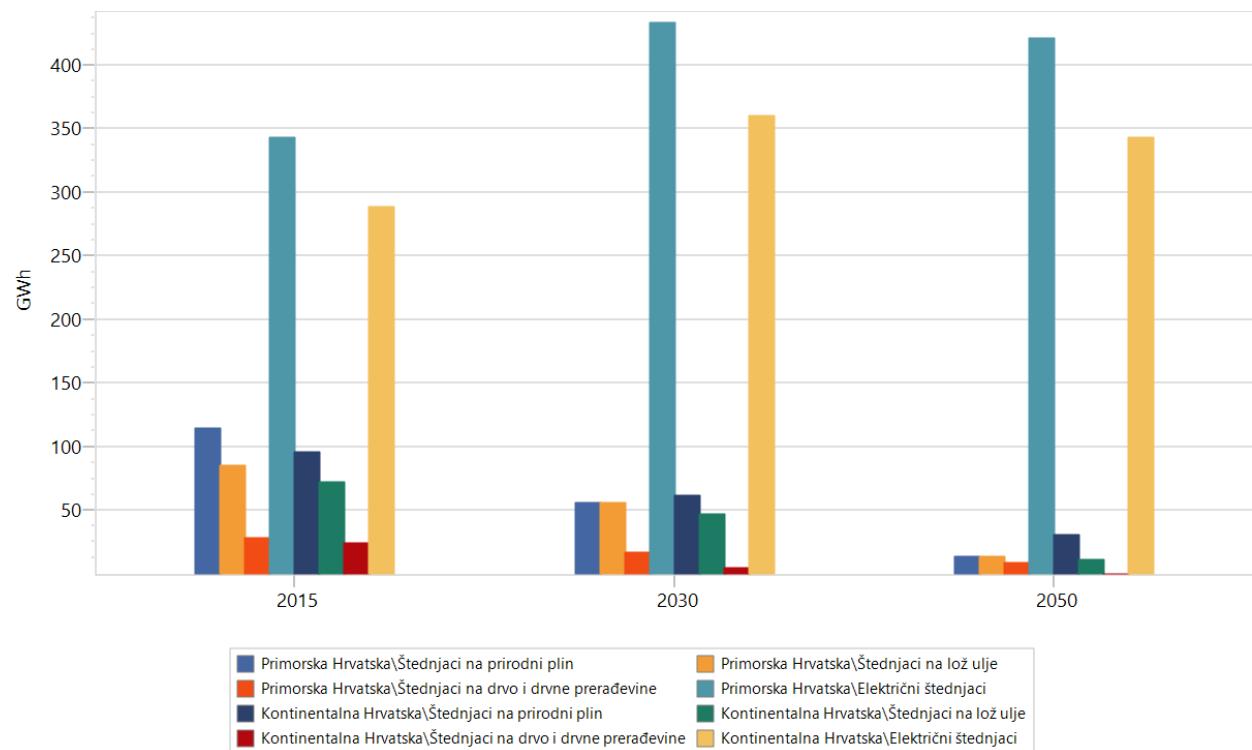


*Slika 53. Energetski profil grijanja novih zgrada kontinentalne i primorske RH, S2*

U scenariju S2 dolazi do smanjenja energetskih potreba grijanja ukupnog fonda zgrada uslužnih djelatnosti kontinentalne RH (- 2669,9 GWh) i primorske RH (-1945,27 GWh) do 2050. godine. U kontinentalnoj RH primjećuje se značajan porast udjela el. en. od 25% te porast CTS-a od 10 % na uštrub pada prirodnog plina za 22%, lož ulja za 12% i drva te drvnih prerađevina za 2%. U primorskoj RH primjećuje se porast el. en. od 13% i porast CTS-a od 10% na uštrub pada prirodnog plina za 15%, lož ulja za 8% te drva i drvnih prerađevina od 1%.

### 3.3.3.2.3. Energetski profil kuhanja

Energetski profil kuhanja unutar uslužnih djelatnosti kontinentalne i primorske RH s obzirom na S2 te 2030., odnosno 2050. godinu prikazani su na sljedećoj slici.



*Slika 54. Energetski profil kuhanja uslužnog sektora kontinentalne i primorske RH, S2*

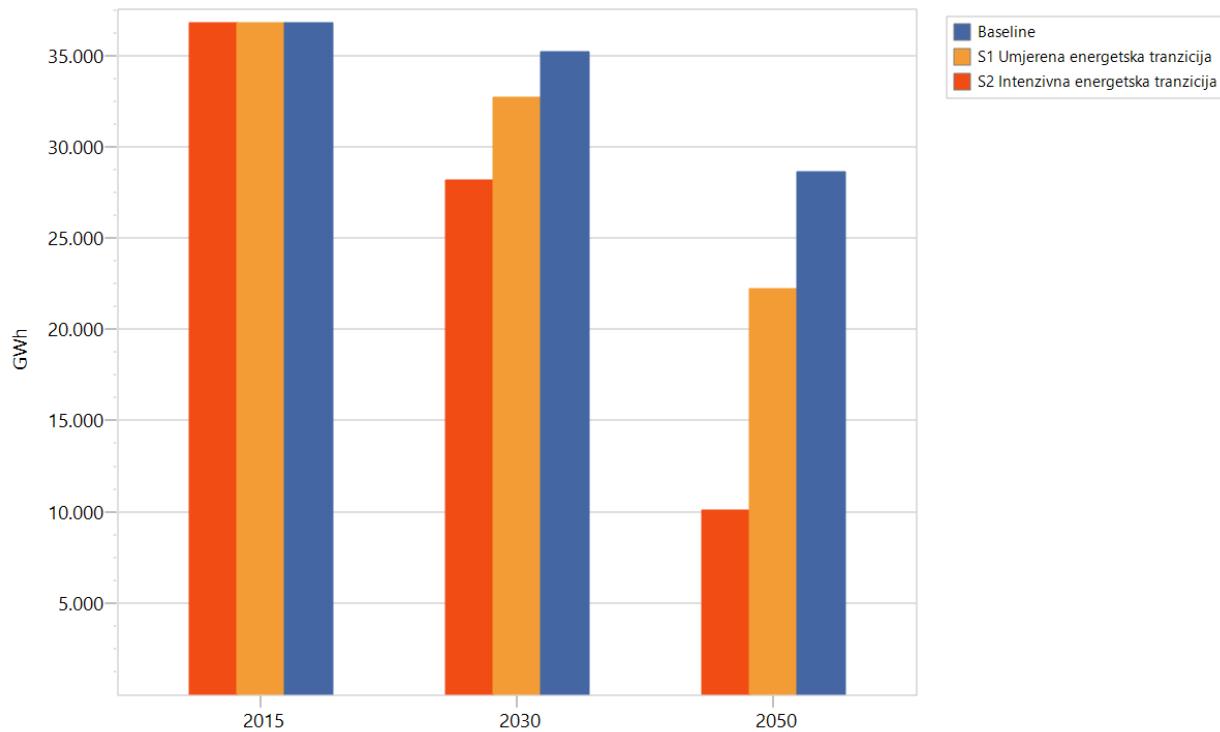
Iz prikazanih grafova moguće je primijetiti snažan porast električnih štednjaka u kontinentalnoj (54,67 GWh) te u primorskoj (78,67 GWh) RH na račun štednjaka na drvo idrvne prerađevine u kontinentalnoj (-24,04 GWh) te primorskoj (-19,4 GWh), štednjaka na loživo ulje u kontinentalnoj (-60,56 GWh) te primorskoj (-71,93%) RH, ali i štednjaka na prirodni plin u kontinentalnoj (-65,32 GWh) i primorskoj RH (100,48 GWh) u scenariju S2.

### 3.3.3.2.4. Uređaji

Energetski profil uređaja uslužnih djelatnosti kontinentalne i primorske RH u S2 s obzirom na S0 te 2030., odnosno 2050. godinu ne razlikuju se u promjenama intenziteta niti u ukupnoj potrošnji energije.

## 3.4. Zaključak poglavlja

U sljedećem grafu vidljive su razlike ukupnih energetskih potreba sektora kućanstva i uslužnog sektora unutar promatranog perioda od 2015. do 2050. godine, a s obzirom na primjene mjera prethodno opisanih scenarija S0, S1 i S2.

*Slika 55. Usporedba ukupne energetske potrebe scenarija S0, S1 i S2*

Trend smanjenja energetskih potreba svih scenarija rezultatom je primjena mjera učinkovitosti istih dok su razlike u istom periodu rezultatom primjena mjera EnU u drugačijim intenzitetima. Najveće energetske potrebe vidljive su, a kako je i prethodno naglašeno, iz stupčastog dijagrama koji prati scenarij S0, a unutar kojeg se primijenila obnova fonda zgrada po stopi od 0,7% godišnje te uporaba električne energije i prirodnog plina kao temeljnih energetskih snabdijevanja toplinskog energijom. Najmanje energetske potrebe vidljive su iz stupčastog dijagrama scenarija S2, a unutar kojeg su primijenjeni najsnažnije mjeri EnU; najveće uštede postižu se obnovom fonda zgrada od 3% godišnje te snažnom uporabom el. en. za toplinske potrebe. U sljedećoj tablici vidljiva je usporedba smanjenja kumulativnih energetskih potreba (sektor kućanstva i uslužni sektor) tijekom promatranog perioda.

*Tablica 21. Usporedba smanjenja energetskih potreba*

| Scenarij/godina | S0          | S1          |               | S2          |               |
|-----------------|-------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
|                 | Iznos [GWh] | Iznos [GWh] | Smanjenje [%] | Iznos [GWh] | Smanjenje [%] |
| 2015.           | 36.800      | 36.800      | -             | 36.800      | -             |
| 2030.           | 35.222,82   | 32.717,99   | -7%           | 28.197,97   | -20%          |
| 2050.           | 28.626,22   | 22.239,64   | -22%          | 10.086,29   | -65%          |

Iz prethodne tablice je vidljivo je smanjenje energetskih potreba sektora kućanstva i uslužnih djelatnosti između scenarija S0 i S1 u iznosima od 7% i 22% 2030. i 2050. godine respektivno. Smanjenja energetskih potreba između scenarija S0 i S2 značajnija od prethodne usporedbe te iznose 20% i 65% unutar istog vremenskog razdoblja. Razlike u postotnom smanjenju energetskih potreba sektora kućanstva i uslužnih djelatnosti postavljenih unutar strategije niskougljičnog razvoja i ove analize pridodane su disproporcijama ulaznih pretpostavki energetskih profila te dalnjih pretpostavki prilikom postavljanja scenarija unutar platforme LEAP. Unatoč tome, potrebno je naglasiti prisutnost jednakog trenda unutar obiju analiza.

## 4.TECHO-EKONOMSKA ANALIZA ISPLATIVOSTI MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U ZGRADARSTVU

Za potrebe procjene mjera energetske učinkovitosti koristiti će se primjer kućanstva na području kontinentalne (Osijek) i primorske (Šibenik) RH, a koje će biti reprezentativno za sektor zgradarstva. Koristit će se metoda jednostavnog perioda povrata investicije, koja je najčešća iz perspektive mjera energetske učinkovitosti u kućanstvima, a obzirom da se analiza radi iz perspektive krajnjeg korisnika, ova metoda je najlakša za razumijevanje i usporedbu.

### 4.1. Kućanstvo u kontinentalnoj Republici Hrvatskoj (Osijek)

Pretpostavljeno je četveročlano kućanstvo istih gabarita za jednu i drugu promatranu regiju, a netto korisna površina grijanja iznosi 140 m<sup>2</sup>.

Potrošnja energenata provodi se za pripremu PTV-a, rasvjetu, male i velike kućanske uređaje, kuhanje te grijanje i hlađenje. Pretpostavljeno je kako se oba kućanstva prethodno primjeni mjera energetske učinkovitosti griju, kuhaju i pripremaju PTV upotrebom prirodnog plina, dok ostale potrošnje otpadaju na potrošnju el. en. U sljedećoj tablici dani su energetski intenziteti energetskih potreba kućanstva, a s obzirom na prethodno spomenute pretpostavke.

*Tablica 22. Parametri en. potrošnje obiteljske kuće prije renovacije, Osijek [20]*

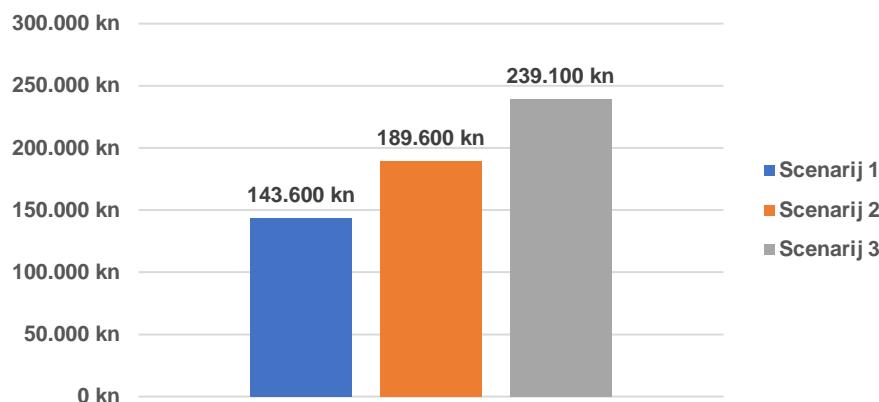
|                       | Energetski intenzitet<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] | Konačna energija [kWh] |
|-----------------------|--|------------------------|
| <b>PTV</b>            | 14,25  | 539                    |
| <b>Grijanje</b>       | 265  | 1.703                  |
| <b>Kuhanje</b>        | 44,2   | 6.188                  |
| <b>Rasvjeta</b>       | 4,2  | 154                    |
| <b>Mali uređaji</b>   | 16,1   | 1.638                  |
| <b>Veliki uređaji</b> | 36,7   | 2.055,2                |
| <b>Klimatizacija</b>  | 24   | 2.338                  |
| <b>Ukupno [kWh]:</b>  |  | 14.615                 |

Prema javnom pozivu za sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća, izdanom 25. lipnja 2020. godine sa strane Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, vlasnici istih u mogućnosti su dobiti sufinanciranje u iznosu od 60% prilikom obnove vanjske ovojnica i stolarije te dodatnih 60% na primjenu OIE za opskrbu energijom. Potonje je moguće samo ako se prethodno obnovi vanjska ovojnice i stolarija kućanstva. Iz tog razloga pretpostaviti će se nekoliko scenarija obnove, a kako slijedi:

1. Scenarij – vlasnik kuće obnavlja vanjsku ovojnici i stolariju te zamjenjuje kućanske uređaje.
2. Scenarij – nadovezuje se na 1. scenarij, a dodatak predstavlja implementacija dizalica topline (u dalnjem tekstu DT) za potrebe grijanja i pripremu PTV-a uz COP od 3,7 te kuhanje uporabom el. štednjaka.
3. Scenarij – nadovezuje se na 2. scenarij, a dodatak predstavlja proizvodnju el. en. za opskrbu vlastitih energetskih potreba fotonaponskim panelima (u dalnjem tekstu FN).

Energija ostvarena primjenom FN-a prvenstveno će se trošiti na opskrbu vlastite potrošnje, a kada za time neće biti potrebe, odnosno kada će proizvodnja el. en. biti veća od potražnje, sav višak proizvedene el. en. će se prodavati u mrežu (*engl. „Net Metering“*). Net Metering je mehanizam za naplatu koji vlasnicima FN sustava pripisuje el. en. koju dodaju u mrežu, a bilanciranje se provodi na mjesecnoj ili godišnjoj bazi.

Na sljedećoj slici vidljiva je usporedba investicija pojedinih scenarija.



*Slika 56. Usporedba investicija scenarija*

U sljedećoj tablici prikazana je primijenjena mjera učinkovitosti, opis provedbe te trošak mjere, a prema HEP-ovim smjernicama te vlastitim procjenama.

*Tablica 23. Mjere EnU te investicijski aspekt istih, obiteljska kuća u Osijeku*

| Mjera                   | Opis  | Investicija [kn]  |
|-------------------------|---|---|
| Obnova vanjske ovojnice | Topl. izol. krovista  | 20 cm mineralne vune  |
|                         | Topl. izol. fasade  | 10 cm mineralne vune  |
|                         | Topl. izol. poda prema tlu  | 8 cm izolacije  |
|                         | Zamjena vanjske stolarije   | Zamjena postojećih prozora prozorima ukupnog koeficijenta prolaza topline $U<1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ s PVC okvirom |
| Kućanski uređaji        | Zamjena malih (TV, mikrovalna pećnica, računala i dr.) i velikih (hladnjak, perilica rublja, perilica posuđa i dr.), kućanske rasvjete i klimatizacije uređajima manjih | 15.000  |

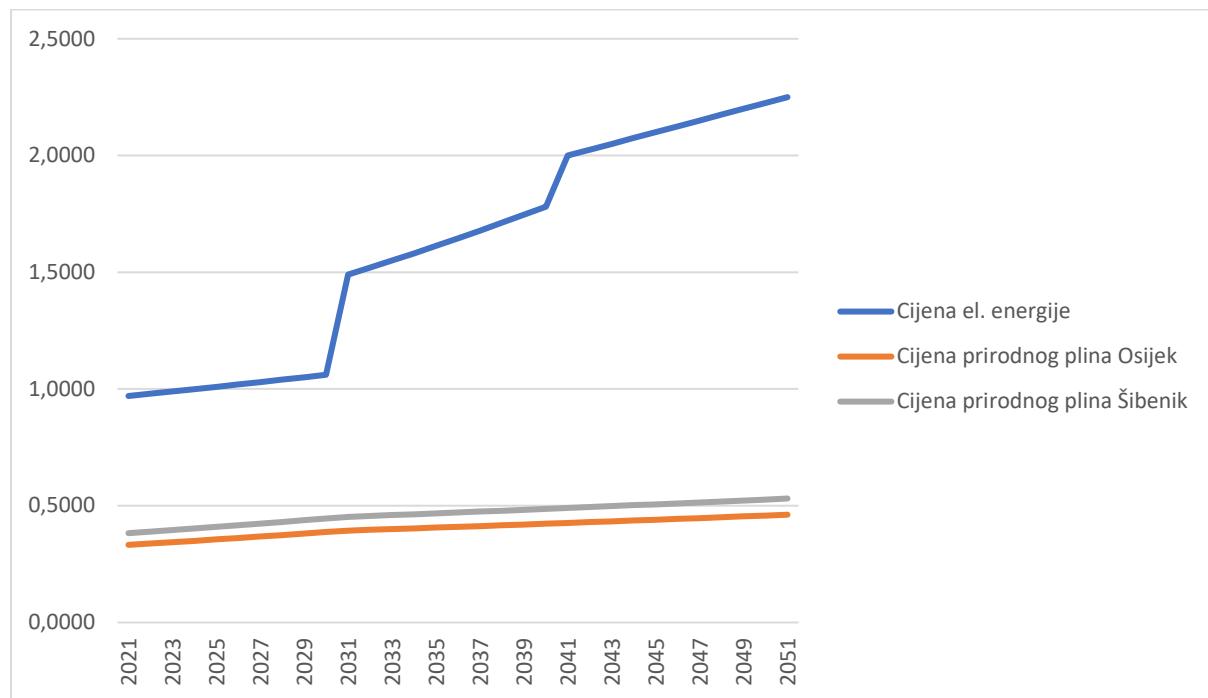
|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
|                            | energetskih intenziteta, odnosno višeg energetskog razreda  |  |
| <b>Dizalica topoline</b>   | Zamjena postojećeg sustava grijanja i PTV-a (plinski bojler) DT-om uzimajući u obzir pripadajuće zamjene ogrijevnih tijela (OG), projektiranje sustava te zamjenu instalacija | <b>DT:</b> 25.000<br><b>Instalacija:</b> 7.000<br><b>OG:</b> 10.000<br><b>Projektiranje:</b> 8.000 |
| <b>Fotonaponski paneli</b> | Ugradnja FN panela snage 5,5 kW na krov kuće  | 49.500   |

Sljedećom tablicom prikazani su energetski intenziteti kućanstva nakon povedene obnove, s obzirom na prethodno spomenute prepostavke.

*Tablica 24. Parametri en. potrošnje obiteljske kuće poslije renovacije, Osijek [20]*

|                       | Energetski intenzitet<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] | Konačna energija [kWh] |
|-----------------------|--|------------------------|
| <b>PTV</b>            | 14,25  | 1.995                  |
| <b>Grijanje</b>       | 45   | 37.100                 |
| <b>Kuhanje</b>        | 44,2   | 6.188                  |
| <b>Rasvjeta</b>       | 1,1  | 588                    |
| <b>Mali uredaji</b>   | 11,7   | 2.254                  |
| <b>Veliki uredaji</b> | 14,68  | 5.138                  |
| <b>Klimatizacija</b>  | 16,70  | 3.360                  |
| <b>Ukupno [kWh]:</b>  |  | 56.623                 |

Kako bi bilo moguće analizirati ekonomičnost provedbe prethodno spomenutih scenarija potrebno je uzeti u obzir promjenu cijena energenata koji će se koristiti za opskrbu, a što su prirodni plin i el. en. U sljedećem dijagramu prikazane su prepostavke projekcija cijena za spomenute energente do 2050. godine.



Slika 57. Trend porasta cijena el. en. i prirodnog plina do 2050. godine za RH

U pogledu prirodnog plina, uzeta je početna cijena za 2021. godinu sa stranica HEP Plin za Osijek i sa stranica EVN Croatia plina za Šibenik, a projekcije do 2030. odnosno 2050. godine su prepostavljene prema postotnim promjenama prikazanim u dokumentaciji „EU28 cijene goriva za 2015., 2030. i 2050. godine“. Nadalje, maloprodajne cijene el. en., prema hipotezi predstavljenoj u poglavlju 1 rasti će do 2050. godine. Prepostavljen je skokovit rast, a čemu će pridonijeti periodične političke mjere. Kulminacija porasta primjetiti će se 2050. kada će cijena iste porasti na vrijednosti primijećene u Njemačkoj.

Prethodno prikazu rezultata analize renoviranja obiteljske kuće potrebno je prikazati modele financiranja, a uz pomoću kojih će se isto omogućiti. Modeli financiranja prikazani su u sljedećoj tablici.

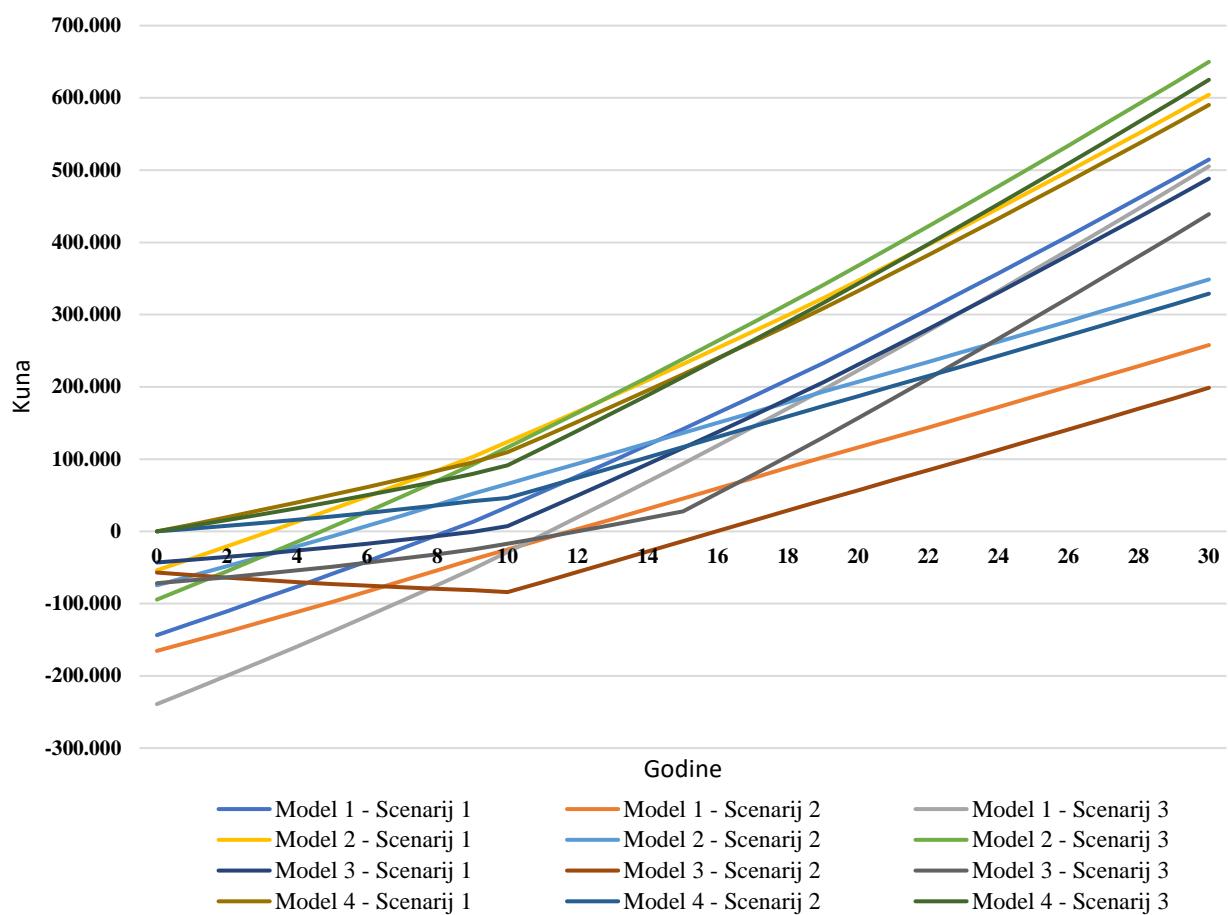
Tablica 25. Modeli financiranja en. obnove obiteljske kuće

| Model (br.) | Opis  |
|-------------|---|
| 1           | Prepostavka: sva investicija dolazi iz vlastitog kapitala vlasnika kuće.  |
| 2           | Prepostavka: 60% potrebnih financija dobavlja se subvencioniranjem, dok se ostatak pokriva vlastitim kapitalom vlasnika kuće.   |
| 3           | Prepostavka: 70% investicije pokriva se namjenskim kreditom vlasnika kuće po kamatnoj stopi od 4,49% te prilagodbom otplate istog tako da rata iznosi ≈1000 kn mjesечно, a ostatak iz vlastitog kapitala.               |
| 4           | Prepostavka: 60% potrebnih financija dobavlja subvencioniranjem, dok se ostalih 40% pokriva namjenskim kreditom vlasnika po kamatnoj stopi od 4,49% te prilagodbom otplate istog tako da rata iznosi ≈1000 kn mjesечно. |

Svi modeli financiranja opširnije će biti objašnjeni pod poglavljem 5.

#### **4.1.1. Rezultati tehno-ekonomske analize kućanstva u kontinentalnoj Republici Hrvatskoj (Osijek)**

Na sljedećoj slici vidljiv je finansijski tok investicijskog projekta primjene mjera energetske učinkovitosti na obiteljskoj kući u Osijeku s obzirom na scenarij, odnosno finansijski model. Promatran je finansijski tok s obzirom da je isti prikaz likvidnosti projekta, odnosno prikaz sposobnosti podmirivanja dospjelih finansijskih obveza u promatranom vremenu [23].



*Slika 58. Kumulativni finansijski tok primjena mjera EnU s obzirom na scenarij i model financiranja*

Prema metodi jednostavnog perioda povrata, vidljivo je nakon koliko godina je isplaćena početna investicija, što je prikazano na slici Slika 58. Najisplativija kombinacija scenarija i modela predstavlja scenarij 3 i 1 u kombinaciji s modelima 2 i 4. U scenariju 1 obnavlja se vanjska ovojnica i stolarija te se zamjenjuju kućanski uređaji. U scenariju 3 obnavlja se vanjska ovojnica, stolarija, zamjenjuju mali i veliki kućanski uređaji i postavlja štednjak na el. en., implementira DT te FN sustav u svrhu proizvodnje el. en. za vlastite potrebe kućanstva. Ovdje je potrebno naglasiti da će proizvodnja el. en. FN sustava biti različita, a s obzirom na regiju

RH. Prepostavljeni rezultati su uzeti sa službene stranice EK „Photovoltaic Geographical Information System“ za Osijek (1.314 kWh/godišnje po panelu od 1 kW). Slabije isplativ scenarij predstavlja scenarij 2, a s obzirom na bilo koji model financiranja. Općenito, najneisplativije je provesti opsežne mjere EnU uz kreditiranje istih. Bolja je situacija kada bi vlasnik kuće imao vlastiti kapital za financiranje dok je najbolja opcija subvencija od 60%, a ostatak iz vlastitog kapitala vlasnika. Bitno je naglasiti da će se sve primijenjene mjere EnU isplatiti najkasnije u roku od 15 godina od primjene bez obzira na model financiranja.

U prilogu je moguće naći tablice kumulativnog finansijskog i ekonomskog toka te ostale pretpostavke bitne za postavljanje analize za svaku od kombinacija scenarija i modela financiranja obiteljske kuće kontinentalne RH.

#### **4.2. Kućanstvo u primorskoj Republici Hrvatskoj (Šibenik)**

Razlike s obzirom na analizu provedenu na kućanstvu u kontinentalnoj RH očituje se u nekoliko aspekata. U sljedećoj tablici prikazane su pretpostavljene razlike između istih.

*Tablica 26. Pretpostavljene razlike između en. intenziteta kućanstava kontinentalne i primorske RH*

|                       | Kontinentalna RH                            |                        | Primorska RH                                |                        |
|-----------------------|---|------------------------|---|------------------------|
|                       | Postojeće                                   |                        |   |                        |
|                       | Energetski intenzitet [kWh/m <sup>2</sup> ] | Konačna energija [kWh] | Energetski intenzitet [kWh/m <sup>2</sup> ] | Konačna energija [kWh] |
| <b>PTV</b>            | 14,25                                       | 1995                   | 14,25                                       | 1.995                  |
| <b>Grijanje</b>       | 265   | 37.100                 | 180   | 25.200                 |
| <b>Kuhanje</b>        | 44,2  | 6.188                  | 44,2  | 6.188                  |
| <b>Rasvjeta</b>       | 4,2   | 588                    | 4,2   | 588                    |
| <b>Mali uredaji</b>   | 16,1  | 2.254                  | 16,1  | 2.254                  |
| <b>Veliki uredaji</b> | 36,7  | 5.138                  | 36,7  | 5.138                  |
| <b>Klimatizacija</b>  | 24  | 3.360                  | 24  | 3.360                  |
| <b>Ukupno [kWh]:</b>  | 56.623                                      |                        | 44.723                                      |                        |
|                       | Nakon renovacije                            |                        |   |                        |
|                       | Energetski intenzitet [kWh/m <sup>2</sup> ] | Konačna energija [kWh] | Energetski intenzitet [kWh/m <sup>2</sup> ] | Konačna energija [kWh] |
| <b>PTV</b>            | 14,25                                       | 539                    | 14,25                                       | 539                    |
| <b>Grijanje</b>       | 45  | 1.703                  | 30  | 1.135                  |
| <b>Kuhanje</b>        | 44,2  | 6.188                  | 44,2  | 6.188                  |
| <b>Rasvjeta</b>       | 1,1   | 154                    | 1,1   | 154                    |

|                       |        |         |       |         |
|-----------------------|--------|---------|-------|---------|
| <b>Mali uredaji</b>   | 11,7   | 1.638   | 11,7  | 1.638   |
| <b>Veliki uredaji</b> | 14,68  | 2.055,2 | 14,68 | 2.055,2 |
| <b>Klimatizacija</b>  | 16,7   | 2.338   | 16,7  | 2.338   |
| <b>Ukupno [kWh]:</b>  | 14.615 |         |       | 14.048  |

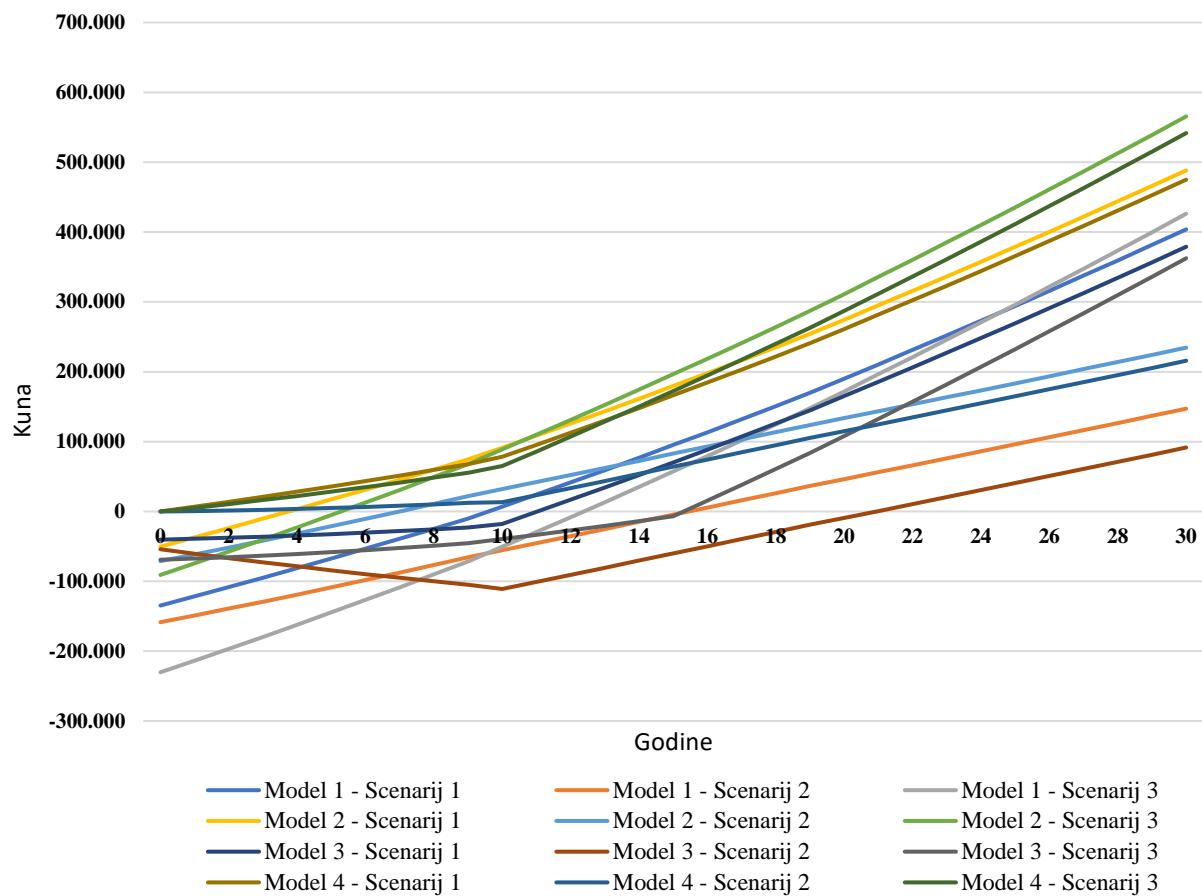
Za analizu ekonomičnosti provedbe mjera EnU na kućanstvo u primorskoj RH koristiti će se jednaki scenariji i modeli financiranja kao i kod kućanstva u kontinentalnoj RH. Razlike u provedbi mjera očitati će se u investicijskim aspektima, s obzirom da se za obnovu vanjske ovojnica kućanstva u primorskoj RH prepostavljaju izolacije manjih debljina zbog klimatskih karakteristika regije. Razlike u troškovima provedbe mjera EnU prikazane su u sljedećoj tablici.

*Tablica 27. Prepostavljene razlike između potrebnih investicija mjera EnU kućanstva kontinentalne i primorske RH*

| <b>Mjera</b>                   | <b>Kontinentalna RH</b>           |  | <b>Primorska RH</b>  | <b>Kontinentalna RH</b>  | <b>Primorska RH</b>  |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|--|
|                                | <b>Opis</b>                       |  | <b>Investicija [kn]</b>  |  |  |
| <b>Obnova vanjske ovojnice</b> | <b>Topl. izol. krovišta</b>       | 20 cm mineralne vune   | 15 cm mineralne vune   | 11.400   | 9.500  |
|                                | <b>Topl. izol. fasade</b>         | 10 cm mineralne vune   | 6 cm mineralne vune  | 44.000   | 39.000   |
|                                | <b>Topl. izol. poda prema tlu</b> | 8 cm izolacije   | 6 cm izolacije   | 9.200  | 7.200  |
|                                | <b>Zamjena vanjske stolarije</b>  | Zamjena postojećih prozora prozorima ukupnog koeficijenta prolaza topline $U<1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ s PVC okvirom  |  | 60.000   | 60.000   |
| <b>Kućanski uredaji</b>        |                                   | Zamjena malih (TV, mikrovalna pećnica, računala i dr.) i velikih (hladnjak, perilica rublja, perilica posuđa i dr.), kućanske rasvjete i klimatizacije uređajima manjih energetskih intenziteta, odnosno višeg energetskog razreda |  | 15.000   | 15.000   |
| <b>Dizalica topline</b>        |                                   | Zamjena postojećeg sustava grijanja i PTV-a (plinski bojler) DT-om uzimajući u obzir pripadajuće zamjene ogrijevnih tijela (OG), projektiranje sustava te zamjenu instalacija  | <b>DT:</b> 25.000<br><b>Instalacija:</b> 7.000<br><b>OG:</b> 10.000<br><b>Projektiranje:</b> 8.000 | <b>DT:</b> 25.000<br><b>Instalacija:</b> 7.000<br><b>OG:</b> 10.000<br><b>Projektiranje:</b> 8.000 | <b>DT:</b> 25.000<br><b>Instalacija:</b> 7.000<br><b>OG:</b> 10.000<br><b>Projektiranje:</b> 8.000 |
| <b>Fotonaponski paneli</b>     |                                   | Ugradnja FN panela snage 5,5 kW na krov kuće   | 49.500   | 49.500   | 49.500   |

#### **4.2.1. Rezultati tehnno-ekonomske analize kućanstva u primorskoj Republici Hrvatskoj (Šibenik)**

Na sljedećoj slici vidljiv je finansijski tok investicijskog projekta primjene mjera energetske učinkovitosti na obiteljskoj kući u Šibeniku s obzirom na scenarij, odnosno finansijski model.



**Slika 59. Kumulativni financijski tok primjena mjera EnU s obzirom na scenarij i model financiranja**

Na prethodnoj slici je vidljiva je godina isplativosti primjena mjera EnU u različitim opsezima s različitim modelima financiranja za kućanstvo u primorskoj RH. Najisplativija kombinacija scenarija i modela predstavlja ponovno scenarij 3 u kombinaciji s modelima 2 i 4. Prepostavljeni rezultati proizvodnje el. en. uzeti su ponovno sa službene stranice EK „Photovoltaic Geographical Information System“ za Šibenik (1.436 kWh/godišnje po panelu od 1 kW). Slabije isplativ scenarij predstavlja scenarij 2, a s obzirom na bilo koji model financiranja. Općenito, najneisplativije je provesti opsežne mjere EnU uz kreditiranje istih. Bolja je situacija kada bi vlasnik kuće imao vlastiti kapital za financiranje, dok je najbolja opcija subvencija od 60%, a ostatak iz vlastitog kapitala vlasnika. Bitno je naglasiti da će se sve primijenjene mjere EnU isplatiti najkasnije u roku od 21 godine od primjene, bez obzira na model financiranja. Općenito, vidljiva je ranija isplata provedbe mjera EnU u kućanstvu kontinentalne s obzirom na primorsku RH. Na to utječu postotci potrošnje energije unutar kućanstava, a koji za primjer grijanja iznose 65,5% potrošnje za kućanstvo u kontinentalnoj te 56,3% u primorskoj RH (tablica 26).

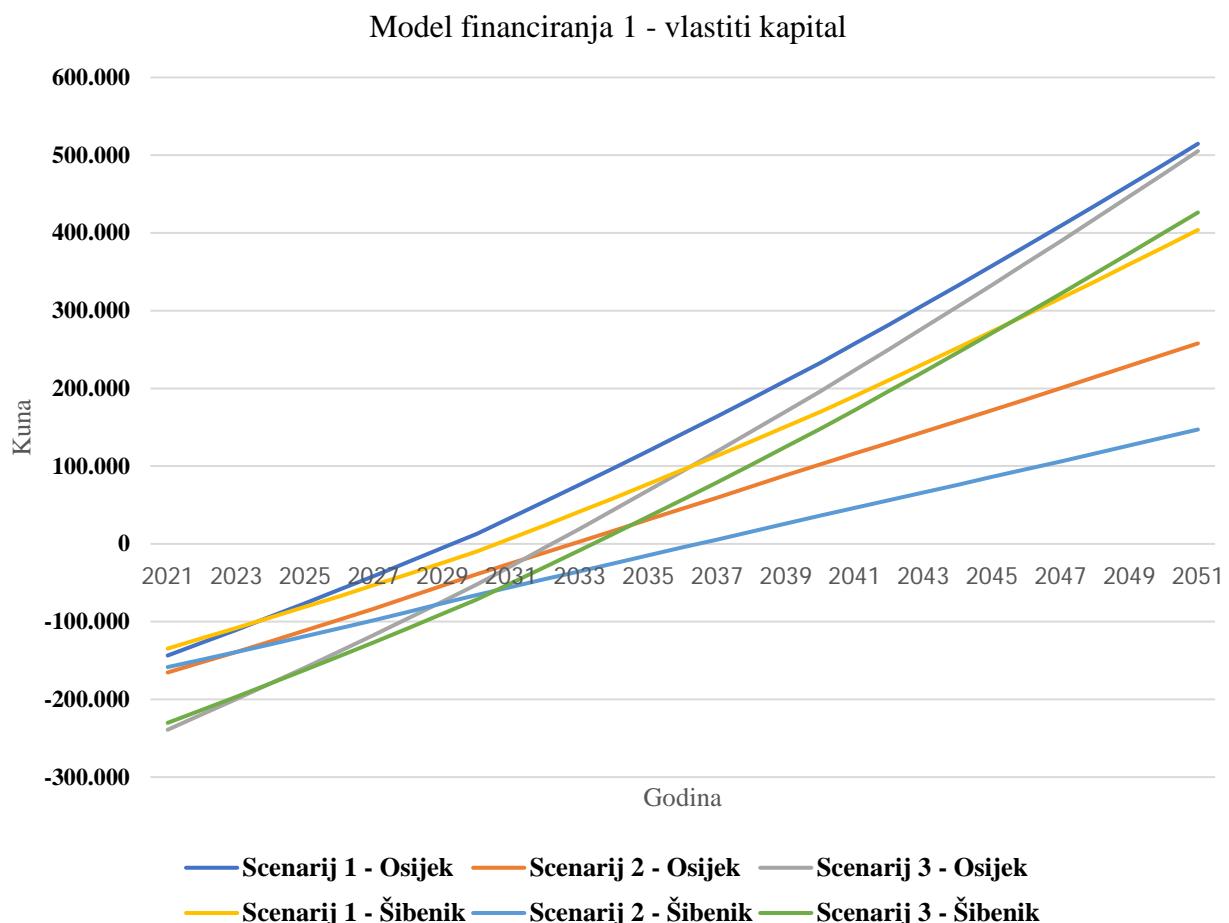
U prilogu je moguće naći tablice kumulativnog financijskog i ekonomskog toka te ostale pretpostavke bitne za postavljanje analize za svaku od kombinacija scenarija i modela financiranja obiteljske kuće primorske RH.

## 5. PRIJEDLOZI MODELA FINANCIRANJA PROVEDBE MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI U ZGRADARSTVU

U sljedećem poglavlju dani su potencijali modeli financiranja projekata primjene mjera EnU u sektoru zgradarstva.

### 5.1. Vlastiti kapital

Najjednostavnijim modelom financiranja smatra se financiranje iz vlastitog kapitala, a koji ovisi isključivo o mogućnostima vlasnika objekta. Iz prethodnog poglavlja vidljivo je kako ovaj model rezultira najvećim početnim ulaganjem, no koji se relativno brzo otplaćuje (relativno s obzirom na model financiranja s kreditom). Na sljedećoj slici dan je pregled isplativosti provedbe mjera EnU u različitim rasponima financiranjem iz vlastitog kapitala (Model 1) za kućanstvo u Osijeku, odnosno Šibeniku.

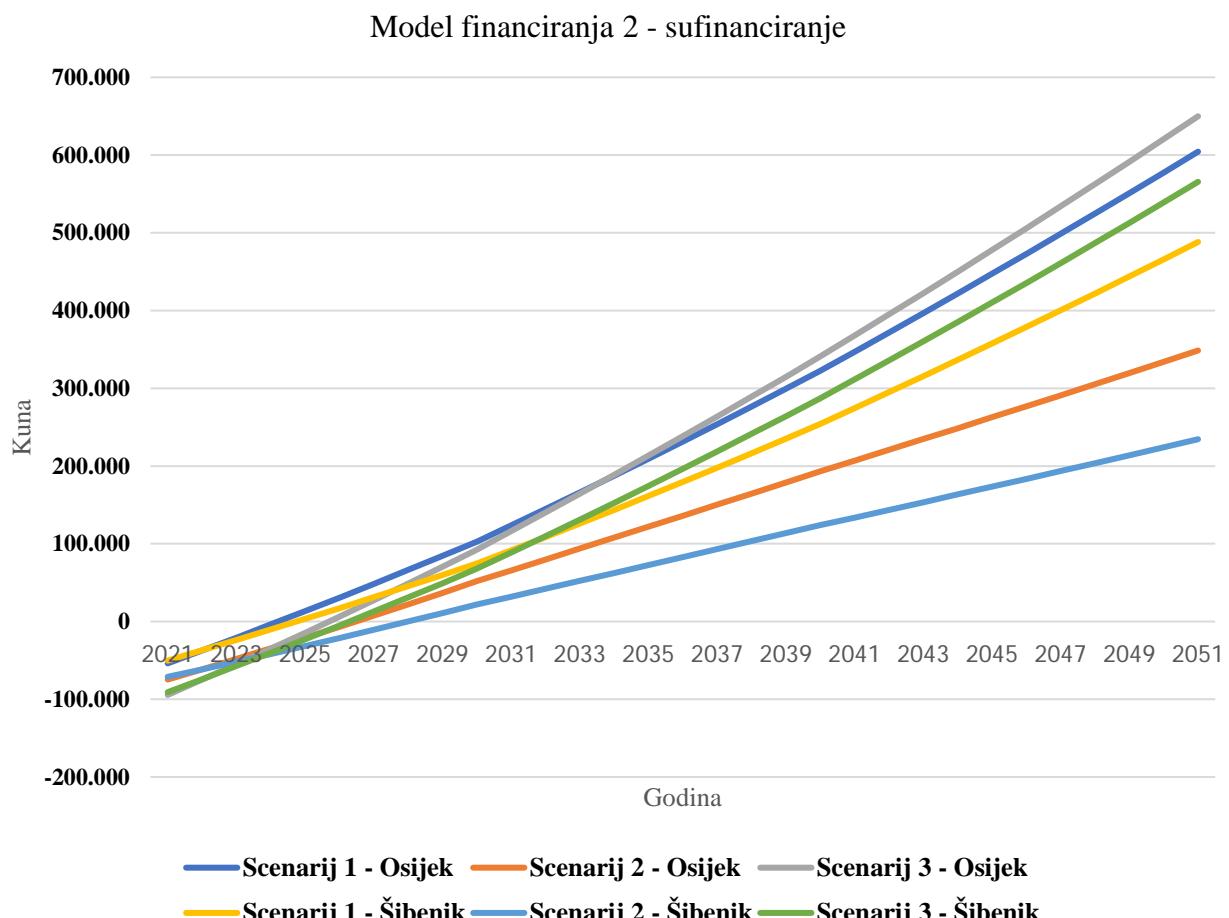


Slika 60. Isplativost financiranja mjeru EnU iz vlastitog kapitala

## 5.2. Poticaji (subvencioniranje) provedbe mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu

MGPUiDI objavljuje javne pozive za energetsku obnovu kućanstava, javnih zgrada (višestambenih zgrada) te zgrada ostalih namjena [25] [26]. Na isti se moguće prijaviti samostalno ili preko stranica za posredovanje, a koje nude provedbu relevantnih građevinskih akata kako bi se upotpunila dokumentacija prethodno prijavi te ocijenila kvalificiranost objekta za prijavu. Sufinanciranje se omogućava iz Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (u dalnjem tekstu FZOiEU) u iznosu od 60% za provedbu mjeta EnU te 85% za izradu projektne dokumentacije, energetske preglede i energetskih certifikata.

Na sljedećoj slici dan je pregled isplativosti provedbe mjeta EnU u različitim rasponima uz 60% subvenciju te vlastito financiranje ostatka (Model 2) za kućanstvo u Osijeku, odnosno Šibeniku.



Slika 61. Isplativost financiranja mjeta EnU 60% subvencioniranjem

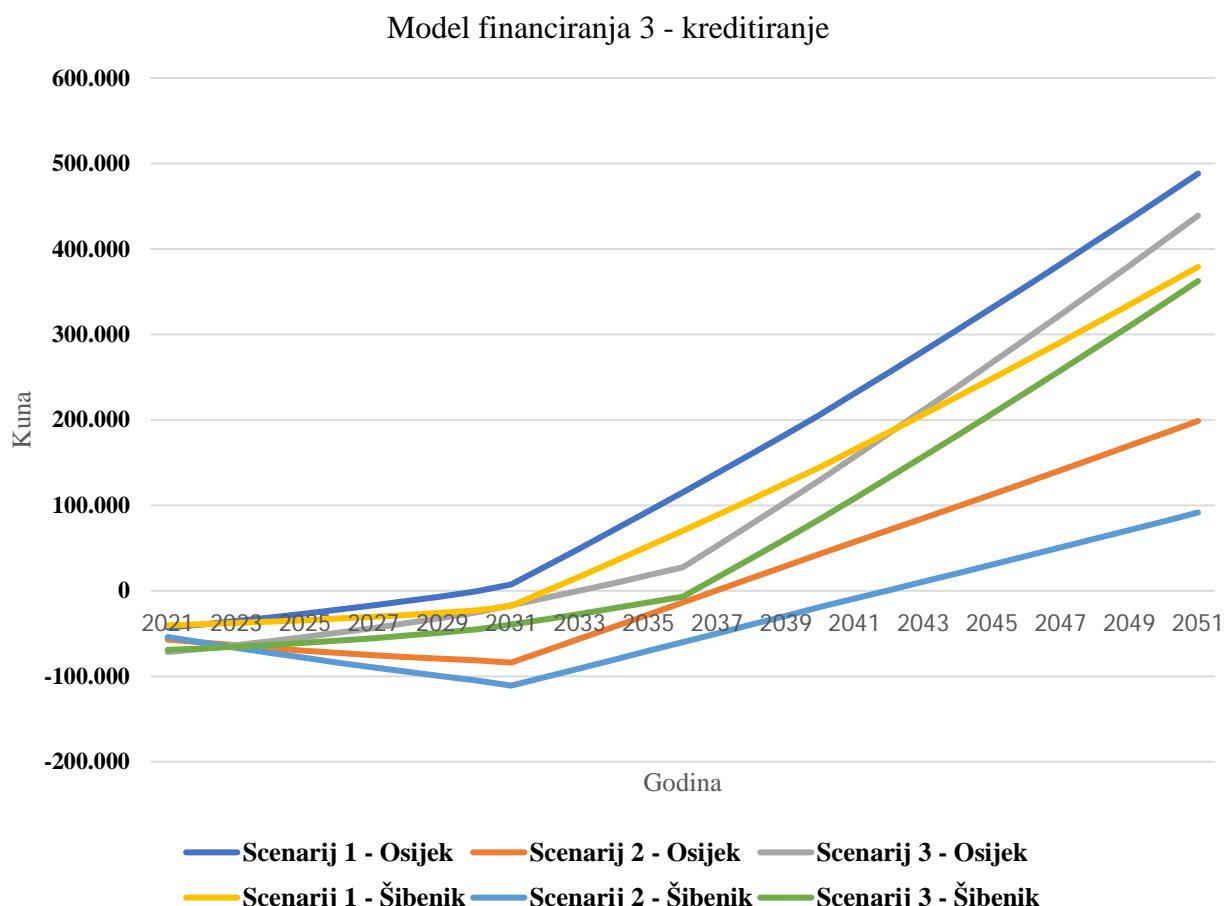
### 5.3. Kreditiranje

Karakteristike kreditiranja provedbe mjera EnU prikazane su u sljedećoj tablici.

*Tablica 28. Karakteristike kreditiranja provedbe mjera EnU*

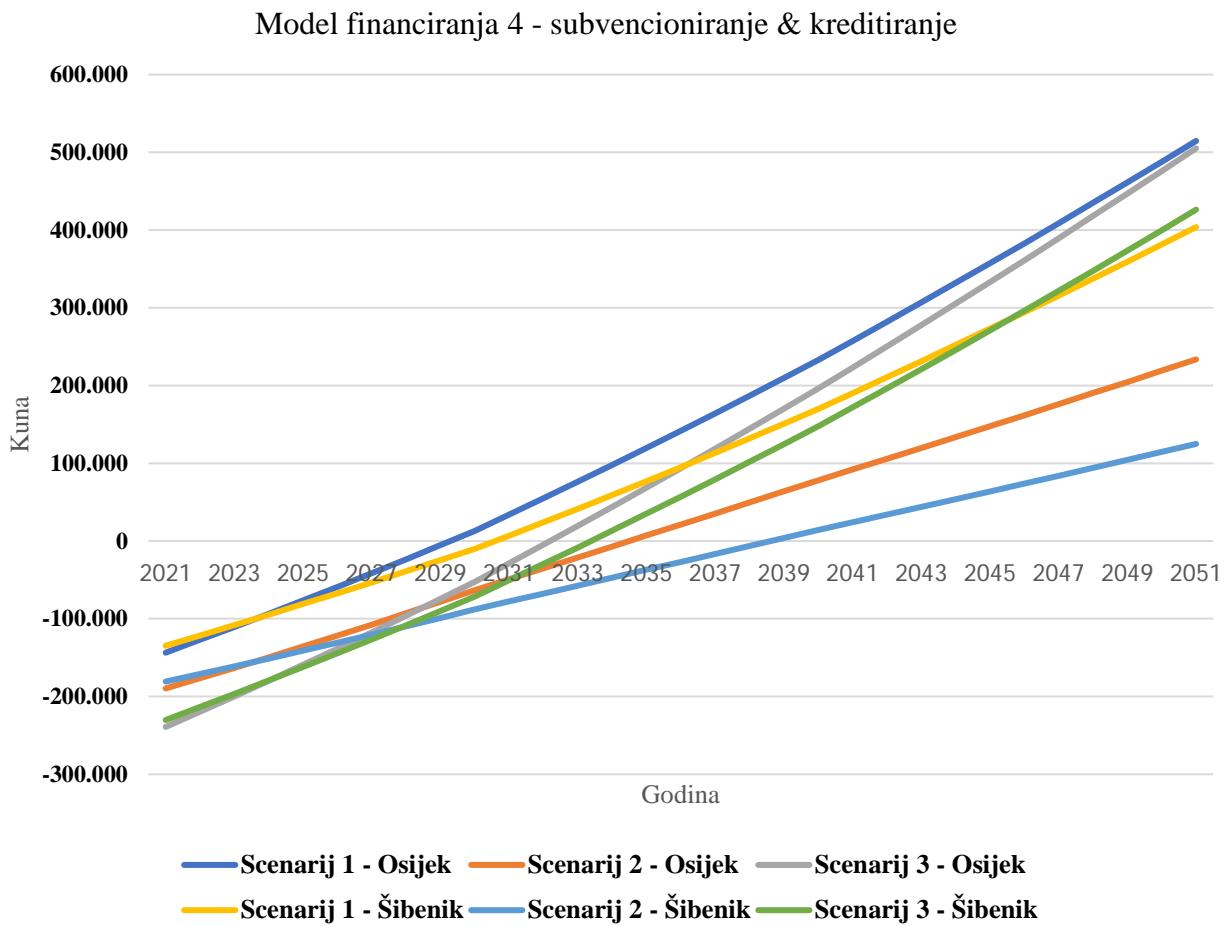
|   |  |
|---|--|
| <b>Vrsta kredita</b>                      | nenamjenski  |
| <b>Stopa otplate</b>                      | 4,49 %   |
| <b>Rok otplate (ovisno o investiciji)</b> | 10 ili 15 godina   |
| <b>Mjesečna rata</b>                      | ≈1000 kn   |
| <b>Postotak kreditiranja</b>              | 70% u slučaju da ostatak financiranja dolazi od vlasnika ili 40% u slučaju da se ostatak investicije subvencionira |

Kreditno financiranje olakšava vlasniku ili vlasnicima objekta u početnom financiranju projekta, no dugoročno predstavlja najmanje i najkasnije manifestacije ušteda. Na sljedećoj slici dan je pregled isplativosti provedbe mjera EnU kreditnim financiranjem u iznosu od 70% (Model 3) u Osijeku, odnosno Šibeniku.



*Slika 62. Isplativost provedbe mjera EnU 70% kreditiranjem*

Na sljedećoj slici dan je pregled isplativosti provedbe mjera EnU kreditnim financiranjem u iznosu od 40% (Model 4), odnosno kreditiranje uz 60% subvenciju, u Osijeku, odnosno Šibeniku.



*Slika 63. Isplativost provedbe mjera EnU 60% subvencioniranjem i 40% kreditiranjem*

#### 5.4. Usluge energetskih zadruga

Energetske zadruge predstavljaju organizacije kojima je misija pomoći građanima u razvijanju, investiranju te korištenju OIE u svojoj sredini. U RH ih trenutačno aktivno djeluje njih desetak, a pružaju sljedeće usluge [4]:

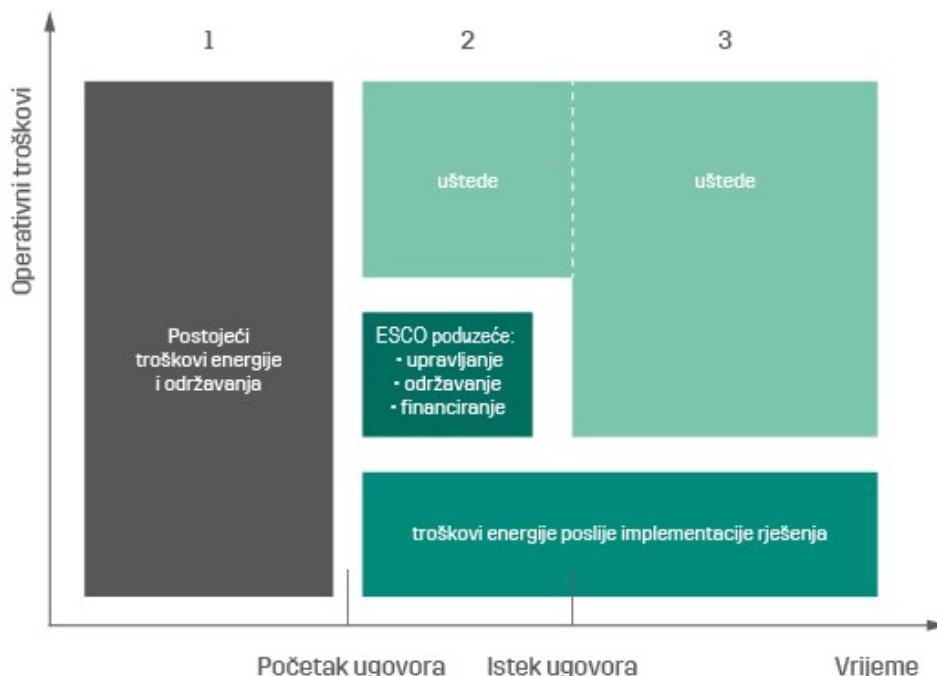
- razvijanje modela za ulaganje građana i gradova, općina, škola i općenito javnog sektora u projekte OIE,
- planiranje, razvijanje i provođenje konkretnih rješenja i projekata za razvoj energetski održivih zajednica poput gradova, otoka ili kampova,
- osmišljavanje u suradnji s lokalnim upravama, obrazovnim institucijama, zavodom za zapošljavanje i centrima za socijalnu skrb program edukacije za energetske savjetnike,

- razvijanje i davanje podrške u radu drugih energetskih zadruga i lokalnih energetskih inicijativa u RH i regiji,
- razvijanje, istraživanje i predlaganje inovativnih poslovnih modela za elektroprivrede koji se baziraju na uključenju lokalne zajednice i jačanju prilika za suradnju između lokalne zajednice i elektroprivrede,
- aktivno istraživanje i primjena „blockchain“ tehnologija u energetici te kako je iskoristiti u svrhu demokratizacije tržišta električne energije, razvoju mikro-mreža tj. malih sustava distribucije struje (microgrids) te P2P (peer-to-peer) sustava dijeljenja i trgovanja električnom energijom među potrošačima,
- podrška i savjetovanje u planiranju i lansiranju „crowdfunding“ kampanja,
- uvođenje i promoviranje certifikacijskih sustava kvalitete i održivosti biogoriva.

Od posebnog interesa ovdje predstavlja koncept crowdfundinga, a uz pomoću kojeg su članovi šire javnosti u mogućnosti donirati finansijska sredstva u svrhu provođenja mjera EnU na određenom objektu. Primjerice, Zelena energetska zadruga provela je najuspješniji dugoročni crowdfunding projekt tijekom kojeg je prikupila preko 500 000 kn.

### **5.5. Ugovor o energetskom učinku - ESCO**

Ugovorom o energetskom učinku vlasnici objekata u mogućnosti su iskoristiti znanja stručnjaka u tehničkom polju te managementu, kako bi se proveli svi potrebni koraci tijekom primjene mjera EnU na objektu. Na slici 64 prikazana je shema ESCO modela.



Slika 64. ESCO model [25]

ESCO model opisuje tri stanja provedbe projekta: predugovorno - klijent ne ostvaruje uštede s obzirom da se nikakve mjere EnU nisu primijenile, za vrijeme trajanja ugovora – klijent počinje ostvarivati uštede, a koje se dijele s obzirom na prethodno dogovorene postotke između klijenta i ESCO poduzeća te poslijeugovorno – klijentu ostaje sva ušteda nakon provedbe mjera EnU te otplate investiranih strana. ESCO model nudi dodatne pogodnosti financiranja koje uključuju garanciju ostvarivanja ušteda gdje klijent uz pomoću ušteda otplaćuje ESCO poduzeću, a koje preuzima rizik ostvarivanja istih. Dodatno, postoji i opcija potpunog plaćanja projekta preko ESCO poduzeća dok se isti namiruje iz ostvarenih ušteda energetske potrošnje unutar objekta.

Potrebno je naglasiti, a kako je prikazano i analizom u prethodnom poglavlju kako se krajnjim korisnicima isplati provođenje mjera EnU i bez sklapanja ugovora o energetskom učinku preko poduzeća koja nude ESCO model.

## 5.6. Uslužne djelatnosti

Provođenje mjera EnU za zgrade uslužnih djelatnosti prate jednake trendove modela financiranja, a kako je prikazano u prethodnim poglavljima. Dodatno, financiranje uslužnih djelatnosti, a koje ne spadaju u turizam ili trgovinu dodatno će se provoditi raspoloživim sredstvima od prodaje emisijskih jedinica temeljem Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17) [26].

## ZAKLJUČAK

Maloprodajne cijene el. en. razlikuju se između država članica EU; dok kućanstvo u Njemačkoj plaća 30 eurocenta/kWh, kućanstvo u RH plaća manje od polovice tog iznosa za istu količinu potrošene el. en. Općenito, cijena el. en., bilo veleprodajna ili maloprodajna, ovisi o nizu faktora koji će uvjetovati porast ili pad iste. Prema izvješćima Eurostata, prisutan je trend porasta maloprodajnih cijena el. en. za kućanstva i uslužne djelatnosti država članica EU promatrano od 2008. pa sve do 2020. godine. Sukladno tome u ovome radu postavljena je hipoteza porasta maloprodajnih cijena el. en. za kućanstva i uslužne djelatnosti unutar EU do 2030., odnosno 2050. godine uslijed provedbe fiskalnih politika EU, a koje su rezultatom težnje prema ostvarenju ciljeva Europskog zelenog plana. Prethodno spomenuta hipoteza odrazit će se na kućanstva i uslužne djelatnosti RH, a za koje je predviđen ukupan porast maloprodajnih cijena el. en. na trenutno prisutne u istim sektorima Njemačke tijekom promatranog perioda. Kako ne bi došlo do povećanja stvarnih izdataka za energiju, provela se analiza isplativosti mjera EnU unutar sektora zgradarstva RH, a koje će troškove održavati jednakima ili manjima u usporedbi s početnom godinom analize, usput smanjujući stvarnu potrošnju energije.

Povećanje učinkovitosti energetske potrošnje unutar sektora zgradarstva predstavlja temelj prema ostvarenju ciljeva Europskog zelenog plana; čak 40% ukupno dostupne energije troši se na neadekvatne sustave i konfiguracije zgrada raznih namjena. U tu svrhu potrebno je provesti obnove istih, a prema nacionalnim smjernicama koje su u skladu s direktivama EU. Glavnu ulogu u obnovama, odnosno novogradnjama imaju nZEB gradnje, a koje odlikuju niži troškovi korištenja energije, uporaba OIE u opskrbi energijom, projektiranje istih uzimajući u obzir klimatske uvjete područja gradnje i insolaciju te uporabu energetski učinkovitih potrošača energije.

U sklopu ovog rada provedena je analiza intenziteta provedbe mjera EnU unutar sektora zgradarstva RH, odnosno kućanstava i uslužnih djelatnosti. Analiza je provedena s obzirom na značajke tri scenarija predstavljenih u sklopu strategije niskougljičnog razvoja RH: referentni scenarij (S0) koji označava stanje bez primjene dodatnih mjera i direktiva (*engl. Business-as-usual*), scenarija umjerene (S1) i intenzivne (S2) energetske tranzicije, a koji obuhvaćaju ambicioznije mjere postavljene direktivama EU. U sklopu istih mijenjani su udjeli postojećih, renoviranih i novoizgrađenih stambenih i nestambenih objekata, energetske intenzivnosti te energetski profili za potrebe pripreme PTV-a, grijanja i kuhanja unutar istih. Rezultati su pokazali kako scenarij S2 rezultira najvećim smanjenjem potrošnje energije u iznosu od 65%

do 2050. godine, a relativno na scenarij S0. Scenarij S2 je scenarij unutar kojeg je pretpostavljeno da će do 2050. godine sav fond zgrada uslužnih djelatnosti i kućanstava biti u jednakim udjelima renoviran ili novoizgrađen, a dominantan emergent u opskrbi energijom će biti el. en. U scenariju S1 to smanjenje potrošnje do 2050. biti će manje intenzivno, odnosno u iznosu od 22%, dok će ovdje dominantan emergent biti el. en., no i prirodni plin te toplina iz CTS-a.

Ekonomičnost mjera EnU provedenih u sklopu scenarija S2 prikazane su uz pomoć tehnokonomske analize, odnosno praćenja kumulativnih finansijskih i ekonomskih tokova iste. Kao primjer je uzeto kućanstvo sukladnih fizičkih te energetskih specifikacija u kontinentalnoj i primorskoj RH. Početno stanje je uključivalo grijanje, pripremu PTV-a te kuhanje na prirodni plin uz potrošnju el. en. za kućanske uređaje. Nakon renovacije uzeto je u obzir kako su se energetski intenziteti grijanja smanjili na one pretpostavljene u scenariju S2, s obzirom na regiju RH. Također, el. en. je odabrani emergent u opskrbi te je pretpostavljena ugradnja FN panela za vlastitu proizvodnju, odnosno po mogućnosti i prodaju. Pretpostavljena su četiri modela financiranja provedbe mjera EnU koji uključuju vlastiti kapital, subvencije te kreditiranje. Rezultati su pokazali kako je najisplativija potpuna obnova vanjske ovojnica, zamjena stolarije te kućanskih uređaja uz postavljanje DT te FN panela, uz subvenciju od 60% te financiranje ostatka investicije iz vlastitog kapitala. Najneisplativiji slučaj je onaj u kojem se provodi obnova vanjske ovojnica, zamjena stolarije, kućanskih uređaja te ugrađuje DT uz bilo koji od modela financiranja.

U pogledu modela financiranja najjednostavnijim modelom financiranja smatra se financiranje iz vlastitog kapitala, a koji ovisi isključivo o mogućnostima vlasnika objekta. U tom slučaju preporučuje se obnova vanjske ovojnica, zamjena stolarije te uređaja, a koji će rezultirati najvećim i najbržim uštedama za kućanstvo u Osijeku dok je za kućanstvo u Šibeniku najisplativije ugraditi dodatno FN panele. U pogledu poticaja, isplativost scenarija se mijenja te je za slučaj Osijeka najisplativiji slučaj obnova vanjske ovojnica, zamjena stolarije i uređaja te ugradnja FN panela. Za kućanstvo u Šibeniku i dalje je najisplativiji slučaj kao i za vlastito financiranje, no sada su prisutne uštede u većem rasponu. Za slučaj kreditiranja uz vlastiti kapital ili subvencije, kućanstvu u Osijeku najviše se isplati provesti obnova vanjske ovojnice, zamjenu stolarije i uređaja dok se kućanstvu u Šibeniku više isplati obnova vanjske ovojnice, zamjenu stolarije i uređaja u slučaju kreditiranja u većem udjelu, odnosno i ugradnja FN za slučaj kreditiranja u manjem udjelu. Osim spomenutih modela financiranja postoje i energetske

zadruge te ESCO model, no potrebno je naglasiti kako će provedba mjera EnU rezultirati uštedama usprkos hipotezi povećanja maloprodajnih cijena električne energije.

## REFERENCE

- [1] Evropska komisija, »Evropski zeleni plan,« *Težnja da Europa bude prvi klimatski neutralni kontinent*, 2019.
- [2] Evropska komisija, »In focus: Energy efficiency in buildings,« *In focus: Energy efficiency in buildings*, 2020.
- [3] eurostat, »Energy prices in 2019,« *newsrelease*, 2020.
- [4] Evropska komisija, »2030 climate & energy framework,« 2021.
- [5] eurostat, »Electricity price statistics,« 2021.
- [6] N. Duić, »Enerpedia,« *Energetska tržišta*.
- [7] Hrvatski sabor, »Zakon o tržištu električne energije,« *Narodne novine*, 2013.
- [8] A. G. S. P. A. V. Lacopo Savelli, »An Optimization Model for the Electricity Market Clearing Problem With Uniform Purchase Price and Zonal Selling Prices,« *Semantic Scholar*, 2018.
- [9] AleaSoft, »Rise in the European electricity markets prices due to the drop in renewable energy production and the increase in demand and CO<sub>2</sub> prices,« *Energy Forecasting*.
- [10] C. Perez-Linkenheil, »EU Energy Outlook 2050 - How will Europe evolve over the next 30 years?,« *Energy BrainBlog*, 2019.
- [11] N. Domazet, »Maloprodajno tržište električne energije ostat će prigušeno,« *energetikanet*, 2019.
- [12] M. Ciucci, »Energetska učinkovitost,« *Informativni članci o Europskoj Uniji*, 2020.
- [13] Hrvatski sabor, »Zakon o energetskoj učinkovitosti,« 2021.
- [14] Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, »Integrirani nacionalni energetski i klimatski plan za Republiku Hrvatsku,« 2019.

- [15] Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, »Smjernice za zgrade gotovo nulte energije,« 2019.
- [16] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, »Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu,« 2021.
- [17] Stockholm Enviroment Institute, »LEAP,« 2021. [Mrežno].
- [18] IEA, »Key energy statistics, 2018,« 2018.
- [19] PlinaCro, »Opis transportnog sustava,« 2021.
- [20] Resflex, »Modeliranje energetskih potreba sektora kućanstva i uslužnog sektora do 2050.,« Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, 2021. [Mrežno].
- [21] »Technology Data,« Danish Energy Agency, 2021. [Mrežno].
- [22] Stratego, »Enhanced Heating and Cooling Plans to Quantify the Impact of Increased Energy Efficiency in EU Member States,« 2015.
- [23] Ministarstvo graditeljstva, prostornog uređenja i državne imovine, »Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine,« 2020.
- [24] Ekonomski fakultet Osijek, »Kumulativni financijski tok,« 2019.
- [25] Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, »Javni poziv za sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća,« 2020.
- [26] Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, »Energetska obnova višestambenih zgrada,« 2021. [Mrežno].
- [27] Resalta, »ESCO Model,« 2021. [Mrežno].
- [28] Vlada Republike Hrvatske, »Prijetlog zaključka o prihvaćanju Četvrtog nacionalnog akcijskog plana energetske učinkovitosti za razdoblje do kraja 2019.,« 2019.
- [29] NASA, »Scientific Consensus: Earth's Climate Is Warming,« 2021. [Mrežno].

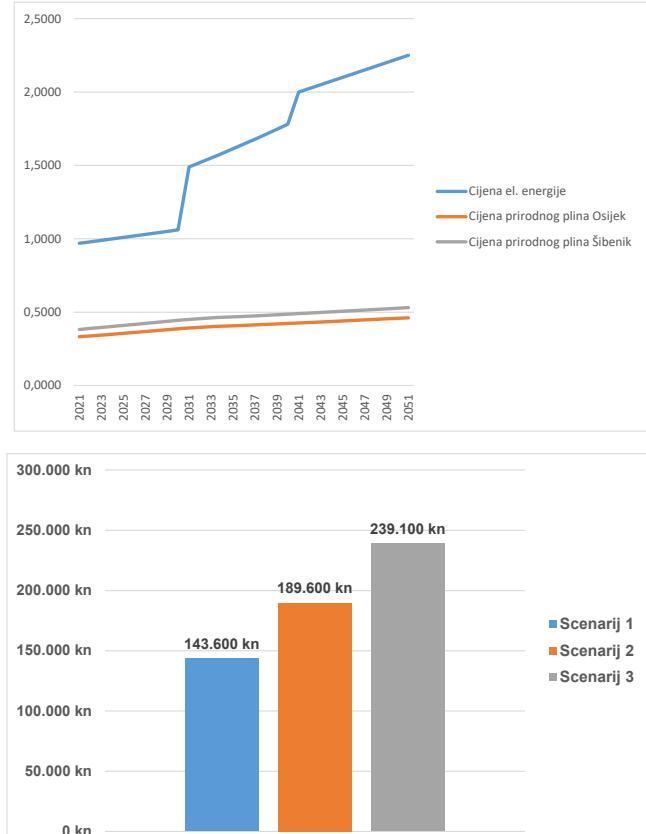
- [30] US. Energy Information Administration, »European residential electricity prices increasing faster than prices in United States,« *Today in Energy*, 2014.
- [31] Europska Unija, »DIREKTIVA 2012/27/EU EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA,« *Službeni list Europske Unije*, 2012.
- [32] Europska Unija, »DIREKTIVA 2010/31/EU EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA,« *Službeni list Europske Unije*, 2010.
- [33] Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, »Program poticanja gradnje novih i obnavljanja postojećih zgrada do standarda gotovo nulte energije,« 2018.
- [34] G. Krajačić, »Centralizirani toplinski sustavi (CTS) u Hrvatskoj,« *Keep Warm*, 2020.
- [35] HEP, »200 EE Savjeta,« 2009.
- [36] Gradska plinara Zagreb, »Gradska plinara Zagreb - opskrba,« 2021. [Mrežno].
- [37] T. P. G. K. Z. L. N. Š. T. N. Neven Duić, »EU 28 fuel prices for 2015, 2030 and 2050,« *Heat Roadmap Europe*, 2017.
- [38] Europska komisija, »Photovoltaic Geographical Information System,« 2021. [Mrežno].
- [39] Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, »Energetska-obnova.hr,« 2021. [Mrežno].
- [40] Ministarstvo graditeljstva, prostornog uređenja i državne imovine, »Europski strukturni i investicijski fondovi,« 2021. [Mrežno].
- [41] Zelena energetska zadruga, »Energija u rukama građana,« 2021. [Mrežno].

# **PRILOZI**

# OSIJEK

|                       | A                | 140                   | m <sup>2</sup>   |
|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| Postojeće kućanstvo   |                  | Renovirano kućanstvo  |                  |
| Energetski intenzitet | Konačna energija | Energetski intenzitet | Konačna energija |
| [kWh/m <sup>2</sup> ] | kWh              | [kWh/m <sup>2</sup> ] | kWh topilska     |
| PTV                   | 14,25            | 14,25                 | 1995             |
| Grijanje              | 265              | 45                    | 6300             |
| Kuhanje               | 44,2             | 44,2                  | 6188             |
| Rasvjeta              | 4,2              | 1,1                   | 154              |
| Mali kućanski         | 16,1             | 11,7                  | 1638             |
| Veliki kućanski       | 36,7             | 14,68                 | 2055,2           |
| Klimatizacija         | 24               | 16,7                  | 2338             |
| <b>Ukupno</b>         | <b>56623</b>     |                       | <b>14615</b>     |

|      | Godina | Cijena plina<br>[kn/kWh] | Cijena plina<br>[kn/kWh] | Cijena el. energije<br>[kn/kWh] |
|------|--------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 2021 | 0      | 0,333                    | 0,383                    | 0,9700                          |
| 2022 | 1      | 0,338                    | 0,389                    | 0,9797                          |
| 2023 | 2      | 0,344                    | 0,396                    | 0,9895                          |
| 2024 | 3      | 0,350                    | 0,402                    | 0,9994                          |
| 2025 | 4      | 0,356                    | 0,409                    | 1,0094                          |
| 2026 | 5      | 0,362                    | 0,416                    | 1,0195                          |
| 2027 | 6      | 0,368                    | 0,423                    | 1,0297                          |
| 2028 | 7      | 0,374                    | 0,430                    | 1,0400                          |
| 2029 | 8      | 0,381                    | 0,438                    | 1,0504                          |
| 2030 | 9      | 0,387                    | 0,445                    | 1,0609                          |
| 2031 | 10     | 0,394                    | 0,453                    | 1,4900                          |
| 2032 | 11     | 0,397                    | 0,456                    | 1,5198                          |
| 2033 | 12     | 0,400                    | 0,460                    | 1,5502                          |
| 2034 | 13     | 0,403                    | 0,464                    | 1,5812                          |
| 2035 | 14     | 0,406                    | 0,467                    | 1,6128                          |
| 2036 | 15     | 0,410                    | 0,471                    | 1,6451                          |
| 2037 | 16     | 0,413                    | 0,475                    | 1,6780                          |
| 2038 | 17     | 0,416                    | 0,479                    | 1,7115                          |
| 2039 | 18     | 0,419                    | 0,483                    | 1,7458                          |
| 2040 | 19     | 0,423                    | 0,486                    | 1,7807                          |
| 2041 | 20     | 0,426                    | 0,490                    | 2,0000                          |
| 2042 | 21     | 0,430                    | 0,494                    | 2,0250                          |
| 2043 | 22     | 0,433                    | 0,498                    | 2,0500                          |
| 2044 | 23     | 0,437                    | 0,502                    | 2,0750                          |
| 2045 | 24     | 0,440                    | 0,506                    | 2,1000                          |
| 2046 | 25     | 0,444                    | 0,510                    | 2,1250                          |
| 2047 | 26     | 0,447                    | 0,514                    | 2,1500                          |
| 2048 | 27     | 0,451                    | 0,518                    | 2,1750                          |
| 2049 | 28     | 0,454                    | 0,523                    | 2,2000                          |
| 2050 | 29     | 0,458                    | 0,527                    | 2,2250                          |
| 2051 | 30     | 0,462                    | 0,531                    | 2,2500                          |



## Scenarij 1

### INVESTICIJA

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Zamjena ovojnici  | 44.000 kn         |
| Zamjena stolarij  | 60.000 kn         |
| Izolacija prema   | 9.200 kn          |
| Sanacija krovista | 11.400 kn         |
| Uredaji           | 15.000 kn         |
| Projektiranje     | 4.000 kn          |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>143.600 kn</b> |

## Scenarij 2

### INVESTICIJA

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Zamjena ovojnica  | 44.000 kn         |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         |
| Zamjena uređaja   | 15.000 kn         |
| Pod prema tlu     | 9.200 kn          |
| Sanacija krovista | 11.400 kn         |
| Dizalica topline  | 25.000 kn         |
| Instalacija       | 7.000 kn          |
| Ogrjevana tijela  | 10.000 kn         |
| Projektiranje     | 8.000 kn          |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>189.600 kn</b> |

## Scenarij 3

### INVESTICIJA

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Zamjena ovojnice  | 44.000 kn         |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         |
| Uredaji           | 15.000 kn         |
| Pod prema tlu     | 9.200 kn          |
| Sanacija krovista | 11.400 kn         |
| Dizalica topline  | 25.000 kn         |
| Instalacija       | 7.000 kn          |
| Ogrjevana tijela  | 10.000 kn         |
| Projektiranje     | 8.000 kn          |
| PV sustav (5,5kW) | 49.500 kn         |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>239.100 kn</b> |

| <b>INVESTICIJA</b>  |            |
|---------------------|------------|
| Zamjena ovojnica    | 44.000 kn  |
| Zamjena stolarije   | 60.000 kn  |
| Izolacija prema tlu | 9.200 kn   |
| Sanacija krovista   | 11.400 kn  |
| Uredaji             | 15.000 kn  |
| Projektiranje       | 4.000 kn   |
| <b>UKUPNO:</b>      | 143.600 kn |

| Prije obnove  |                      |                          |                     | Nakon obnove  |                      |                          |                     |        |                        |                 |                             |               |                           |
|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|--------|------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
| Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Ušteda | Investicijski troškovi | Financijski tok | Kumulativni finansijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
| [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kn]   | [kn]                   | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      |
| 45.283        | 11.340               | 26.422                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 10.957                   | 1.000               | 16.465 | -143.600               | -143.600        | -143.600                    | -143.600      | -143.600                  |
| 45.283        | 11.340               | 26.794                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 11.101                   | 1.000               | 16.693 | -143.600               | 16.465          | -127.135                    | 16.465        | -127.135                  |
| 45.283        | 11.340               | 27.171                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 11.247                   | 1.000               | 16.924 | -143.600               | 16.693          | -110.442                    | 16.693        | -110.442                  |
| 45.283        | 11.340               | 27.553                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 11.395                   | 1.000               | 17.159 | -143.600               | 16.924          | -93.518                     | 16.924        | -93.518                   |
| 45.283        | 11.340               | 27.942                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 11.545                   | 1.000               | 17.397 | -143.600               | 17.159          | -76.360                     | 17.159        | -76.360                   |
| 45.283        | 11.340               | 28.336                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 11.697                   | 1.000               | 17.639 | -143.600               | 17.397          | -58.963                     | 17.397        | -58.963                   |
| 45.283        | 11.340               | 28.736                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 11.851                   | 1.000               | 17.884 | -143.600               | 17.639          | -41.324                     | 17.639        | -41.324                   |
| 45.283        | 11.340               | 29.142                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 12.008                   | 1.000               | 18.134 | -143.600               | 17.884          | -23.439                     | 17.884        | -23.439                   |
| 45.283        | 11.340               | 29.554                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 12.166                   | 1.000               | 18.387 | -143.600               | 18.134          | -5.306                      | 18.134        | -5.306                    |
| 45.283        | 11.340               | 34.718                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 14.916                   | 1.000               | 20.802 | -143.600               | 18.387          | 33.884                      | 18.387        | 33.884                    |
| 45.283        | 11.340               | 35.198                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 15.146                   | 1.000               | 21.053 | -143.600               | 20.802          | 54.936                      | 20.802        | 54.936                    |
| 45.283        | 11.340               | 35.687                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 15.380                   | 1.000               | 21.307 | -143.600               | 21.053          | 76.244                      | 21.053        | 76.244                    |
| 45.283        | 11.340               | 36.183                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 15.618                   | 1.000               | 21.565 | -143.600               | 21.307          | 97.809                      | 21.307        | 97.809                    |
| 45.283        | 11.340               | 36.688                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 15.860                   | 1.000               | 21.828 | -143.600               | 21.565          | 119.637                     | 21.565        | 119.637                   |
| 45.283        | 11.340               | 37.201                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 16.107                   | 1.000               | 22.094 | -143.600               | 21.828          | 141.731                     | 21.828        | 141.731                   |
| 45.283        | 11.340               | 37.722                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 16.358                   | 1.000               | 22.365 | -143.600               | 22.094          | 22.094                      | 22.365        | 22.365                    |
| 45.283        | 11.340               | 38.252                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 16.613                   | 1.000               | 22.639 | -143.600               | 22.365          | 186.735                     | 22.639        | 186.735                   |
| 45.283        | 11.340               | 38.791                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 16.873                   | 1.000               | 22.918 | -143.600               | 22.639          | 209.653                     | 22.918        | 209.653                   |
| 45.283        | 11.340               | 39.339                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 17.137                   | 1.000               | 23.202 | -143.600               | 22.918          | 228.855                     | 22.918        | 228.855                   |
| 45.283        | 11.340               | 41.979                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 18.543                   | 1.000               | 24.436 | -143.600               | 23.202          | 257.291                     | 23.202        | 257.291                   |
| 45.283        | 11.340               | 42.417                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 18.747                   | 1.000               | 24.670 | -143.600               | 24.436          | 281.961                     | 24.670        | 281.961                   |
| 45.283        | 11.340               | 42.856                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 18.951                   | 1.000               | 24.905 | -143.600               | 24.670          | 306.866                     | 24.905        | 306.866                   |
| 45.283        | 11.340               | 43.297                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 19.156                   | 1.000               | 25.141 | -143.600               | 24.905          | 332.007                     | 25.141        | 332.007                   |
| 45.283        | 11.340               | 43.738                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 19.361                   | 1.000               | 25.377 | -143.600               | 25.141          | 357.384                     | 25.377        | 357.384                   |
| 45.283        | 11.340               | 44.181                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 19.567                   | 1.000               | 25.614 | -143.600               | 25.377          | 382.998                     | 25.614        | 382.998                   |
| 45.283        | 11.340               | 44.625                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 19.773                   | 1.000               | 25.852 | -143.600               | 25.614          | 408.850                     | 25.852        | 408.850                   |
| 45.283        | 11.340               | 45.071                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 19.979                   | 1.000               | 26.091 | -143.600               | 25.852          | 434.942                     | 26.091        | 434.942                   |
| 45.283        | 11.340               | 45.518                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 20.186                   | 1.000               | 26.331 | -143.600               | 26.091          | 461.273                     | 26.331        | 461.273                   |
| 45.283        | 11.340               | 45.966                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 20.394                   | 1.000               | 26.572 | -143.600               | 26.331          | 487.845                     | 26.572        | 487.845                   |
| 45.283        | 11.340               | 46.415                   | 2.000               | 14.483        | 6.185                | 20.601                   | 1.000               | 26.814 | -143.600               | 26.572          | 514.659                     | 26.814        | 514.659                   |

**INVESTICIJA**

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Zamjena ovognice  | 44.000 kn         |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         |
| Zamjena uređaja   | 15.000 kn         |
| Pod prema tlu     | 9.200 kn          |
| Sanacija krovista | 11.400 kn         |
| Dizalica topiline | 25.000 kn         |
| Instalacija       | 7.000 kn          |
| Ogrjevna tijela   | 10.000 kn         |
| Projektiranje     | 8.000 kn          |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>189.600 kn</b> |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      |                          | Nakon obnove        |               |                      |                          |                     | Ušteda   | Investicijski troškovi | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |          |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|----------|------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|----------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja |          |                        |                 |                             |               |                           |          |
| 2021   | 0            | 0.333               | 0.9700        |                      |                          |                     |               |                      |                          |                     | -165.400 | -165.400               | -165.400        | -165.400                    | -165.400      | -165.400                  |          |
| 2022   | 1            | 0.338               | 0.9797        | 45.283               | 11.340                   | 26.422              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.318              | 1.000    | 13.104                 | 0               | 13.104                      | -152.296      | 13.104                    | -152.296 |
| 2023   | 2            | 0.344               | 0.9895        | 45.283               | 11.340                   | 26.794              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.462              | 1.000    | 13.332                 | 0               | 13.332                      | -138.964      | 13.332                    | -138.964 |
| 2024   | 3            | 0.350               | 0.9994        | 45.283               | 11.340                   | 27.171              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.606              | 1.000    | 13.565                 | 0               | 13.565                      | -125.399      | 13.565                    | -125.399 |
| 2025   | 4            | 0.356               | 1.0094        | 45.283               | 11.340                   | 27.553              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.752              | 1.000    | 13.801                 | 0               | 13.801                      | -111.598      | 13.801                    | -111.598 |
| 2026   | 5            | 0.362               | 1.0195        | 45.283               | 11.340                   | 27.942              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.900              | 1.000    | 14.042                 | 0               | 14.042                      | -97.557       | 14.042                    | -97.557  |
| 2027   | 6            | 0.368               | 1.0297        | 45.283               | 11.340                   | 28.336              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.049              | 1.000    | 14.287                 | 0               | 14.287                      | -83.270       | 14.287                    | -83.270  |
| 2028   | 7            | 0.374               | 1.0400        | 45.283               | 11.340                   | 28.736              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.199              | 1.000    | 14.536                 | 0               | 14.536                      | -68.733       | 14.536                    | -68.733  |
| 2029   | 8            | 0.381               | 1.0504        | 45.283               | 11.340                   | 29.142              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.351              | 1.000    | 14.790                 | 0               | 14.790                      | -53.943       | 14.790                    | -53.943  |
| 2030   | 9            | 0.387               | 1.0609        | 45.283               | 11.340                   | 29.554              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.505              | 1.000    | 15.049                 | 0               | 15.049                      | -38.894       | 15.049                    | -38.894  |
| 2031   | 10           | 0.394               | 1.4900        | 45.283               | 11.340                   | 34.718              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 21.776              | 1.000    | 13.941                 | 0               | 13.941                      | -24.953       | 13.941                    | -24.953  |
| 2032   | 11           | 0.397               | 1.5198        | 45.283               | 11.340                   | 35.198              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 22.212              | 1.000    | 13.986                 | 0               | 13.986                      | -10.967       | 13.986                    | -10.967  |
| 2033   | 12           | 0.400               | 1.5502        | 45.283               | 11.340                   | 35.687              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 22.656              | 1.000    | 14.030                 | 0               | 14.030                      | 3.064         | 14.030                    | 3.064    |
| 2034   | 13           | 0.403               | 1.5812        | 45.283               | 11.340                   | 36.183              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 23.109              | 1.000    | 14.074                 | 0               | 14.074                      | 17.137        | 14.074                    | 17.137   |
| 2035   | 14           | 0.406               | 1.6128        | 45.283               | 11.340                   | 36.688              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 23.572              | 1.000    | 14.116                 | 0               | 14.116                      | 31.254        | 14.116                    | 31.254   |
| 2036   | 15           | 0.410               | 1.6451        | 45.283               | 11.340                   | 37.201              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 24.043              | 1.000    | 14.158                 | 0               | 14.158                      | 45.411        | 14.158                    | 45.411   |
| 2037   | 16           | 0.413               | 1.6780        | 45.283               | 11.340                   | 37.722              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 24.524              | 1.000    | 14.198                 | 0               | 14.198                      | 59.610        | 14.198                    | 59.610   |
| 2038   | 17           | 0.416               | 1.7115        | 45.283               | 11.340                   | 38.252              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 25.014              | 1.000    | 14.238                 | 0               | 14.238                      | 73.848        | 14.238                    | 73.848   |
| 2039   | 18           | 0.419               | 1.7458        | 45.283               | 11.340                   | 38.791              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 25.515              | 1.000    | 14.277                 | 0               | 14.277                      | 88.124        | 14.277                    | 88.124   |
| 2040   | 19           | 0.423               | 1.7807        | 45.283               | 11.340                   | 39.339              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 26.025              | 1.000    | 14.314                 | 0               | 14.314                      | 102.439       | 14.314                    | 102.439  |
| 2041   | 20           | 0.426               | 2.0000        | 45.283               | 11.340                   | 41.979              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 29.230              | 1.000    | 13.749                 | 0               | 13.749                      | 116.188       | 13.749                    | 116.188  |
| 2042   | 21           | 0.430               | 2.0250        | 45.283               | 11.340                   | 42.417              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 29.596              | 1.000    | 13.822                 | 0               | 13.822                      | 130.009       | 13.822                    | 130.009  |
| 2043   | 22           | 0.433               | 2.0500        | 45.283               | 11.340                   | 42.856              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 29.961              | 1.000    | 13.895                 | 0               | 13.895                      | 143.905       | 13.895                    | 143.905  |
| 2044   | 23           | 0.437               | 2.0750        | 45.283               | 11.340                   | 43.297              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 30.326              | 1.000    | 13.970                 | 0               | 13.970                      | 157.875       | 13.970                    | 157.875  |
| 2045   | 24           | 0.440               | 2.1000        | 45.283               | 11.340                   | 43.738              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 30.692              | 1.000    | 14.047                 | 0               | 14.047                      | 171.922       | 14.047                    | 171.922  |
| 2046   | 25           | 0.444               | 2.1250        | 45.283               | 11.340                   | 44.181              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 31.057              | 1.000    | 14.124                 | 0               | 14.124                      | 186.046       | 14.124                    | 186.046  |
| 2047   | 26           | 0.447               | 2.1500        | 45.283               | 11.340                   | 44.625              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 31.422              | 1.000    | 14.203                 | 0               | 14.203                      | 200.249       | 14.203                    | 200.249  |
| 2048   | 27           | 0.451               | 2.1750        | 45.283               | 11.340                   | 45.071              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 31.788              | 1.000    | 14.283                 | 0               | 14.283                      | 214.532       | 14.283                    | 214.532  |
| 2049   | 28           | 0.454               | 2.2000        | 45.283               | 11.340                   | 45.518              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 32.153              | 1.000    | 14.364                 | 0               | 14.364                      | 228.896       | 14.364                    | 228.896  |
| 2050   | 29           | 0.458               | 2.2250        | 45.283               | 11.340                   | 45.966              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 32.519              | 1.000    | 14.447                 | 0               | 14.447                      | 243.343       | 14.447                    | 243.343  |
| 2051   | 30           | 0.462               | 2.2500        | 45.283               | 11.340                   | 46.415              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 32.884              | 1.000    | 14.531                 | 0               | 14.531                      | 257.874       | 14.531                    | 257.874  |

## INVESTICIJA

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| Zamjena ovognice  | 44.000 kn         |
| Zamjena stolarje  | 60.000 kn         |
| Uredaji           | 15.000 kn         |
| Pod prema tlu     | 9.200 kn          |
| Sanacija krovista | 11.400 kn         |
| Dizalice topline  | 25.000 kn         |
| Instalacija       | 7.000 kn          |
| Ogrevna tijela    | 10.000 kn         |
| Projektiranje     | 8.000 kn          |
| PV sustav (5,5kW) | 49.500 kn         |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>239.100 kn</b> |

| Godina | Prije obnove             |                                 |   |                        | Nakon obnove                  |                                      |                                 |                        |                               |                                      |                                 |                                   | Ušteda | Investicijski troškovi | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
|--------|--------------------------|---------------------------------|---|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------|------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
|        | Cijena plina<br>[kn/kWh] | Cijena el. energije<br>[kn/kWh] | Cijena prodaje el. energije<br>[kn/kWh] | Utrošak plina<br>[kWh] | Utrošak el. energije<br>[kWh] | Ukupni pogonski troškovi<br>[kn/god] | Troškovi održavanja<br>[kn/god] | Utrošak plina<br>[kWh] | Utrošak el. energije<br>[kWh] | Ukupni pogonski troškovi<br>[kn/god] | Troškovi održavanja<br>[kn/god] | Proizvodnja el. energije<br>[kWh] |        |                        |                 |                             |               |                           |
| 2021   | 0                        | 0.333                           | 0.9700                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 26.422                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 7.882                           | 1.000                             | 6.570  | 19.541                 | 0               | 19.541                      | -239.100      | -239.100                  |
| 2022   | 1                        | 0.338                           | 0.9797                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 26.794                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 7.961                           | 1.000                             | 6.570  | 19.833                 | 0               | 19.833                      | -199.726      | -199.726                  |
| 2023   | 2                        | 0.344                           | 0.9895                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 27.171                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 8.040                           | 1.000                             | 6.570  | 20.131                 | 0               | 20.131                      | -179.596      | -179.596                  |
| 2024   | 3                        | 0.350                           | 0.9994                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 27.553                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 8.121                           | 1.000                             | 6.570  | 20.433                 | 0               | 20.433                      | -159.163      | -159.163                  |
| 2025   | 4                        | 0.356                           | 1.0094                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 27.942                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 8.202                           | 1.000                             | 6.570  | 20.740                 | 0               | 20.740                      | -138.423      | -138.423                  |
| 2027   | 6                        | 0.368                           | 1.0297                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 28.336                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 8.284                           | 1.000                             | 6.570  | 21.052                 | 0               | 21.052                      | -117.371      | -117.371                  |
| 2028   | 7                        | 0.374                           | 1.0400                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 28.736                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 8.367                           | 1.000                             | 6.570  | 21.369                 | 0               | 21.369                      | -96.003       | -96.003                   |
| 2029   | 8                        | 0.381                           | 1.0504                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 29.142                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 8.450                           | 1.000                             | 6.570  | 21.691                 | 0               | 21.691                      | -74.311       | -74.311                   |
| 2030   | 9                        | 0.387                           | 1.0609                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 29.554                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 8.535                           | 1.000                             | 6.570  | 22.019                 | 0               | 22.019                      | -52.292       | -52.292                   |
| 2031   | 10                       | 0.394                           | 1.4900                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 34.718                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 11.987                          | 1.000                             | 6.570  | 23.731                 | 0               | 23.731                      | -28.562       | -28.562                   |
| 2032   | 11                       | 0.397                           | 1.5198                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 35.198                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 12.227                          | 1.000                             | 6.570  | 23.971                 | 0               | 23.971                      | -4.591        | -4.591                    |
| 2033   | 12                       | 0.400                           | 1.5502                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 35.687                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 12.471                          | 1.000                             | 6.570  | 24.215                 | 0               | 24.215                      | 19.625        | 19.625                    |
| 2034   | 13                       | 0.403                           | 1.5812                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 36.183                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 12.721                          | 1.000                             | 6.570  | 24.462                 | 0               | 24.462                      | 44.087        | 44.087                    |
| 2035   | 14                       | 0.406                           | 1.6128                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 36.688                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 12.975                          | 1.000                             | 6.570  | 24.712                 | 0               | 24.712                      | 68.799        | 68.799                    |
| 2036   | 15                       | 0.410                           | 1.6451                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 37.201                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 13.235                          | 1.000                             | 6.570  | 24.966                 | 0               | 24.966                      | 93.765        | 93.765                    |
| 2037   | 16                       | 0.413                           | 1.6780                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 37.722                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 13.500                          | 1.000                             | 6.570  | 25.223                 | 0               | 25.223                      | 118.988       | 118.988                   |
| 2038   | 17                       | 0.416                           | 1.7115                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 38.252                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 13.770                          | 1.000                             | 6.570  | 25.483                 | 0               | 25.483                      | 144.471       | 144.471                   |
| 2039   | 18                       | 0.419                           | 1.7458                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 38.791                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 14.045                          | 1.000                             | 6.570  | 25.746                 | 0               | 25.746                      | 170.217       | 170.217                   |
| 2040   | 19                       | 0.423                           | 1.7807                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 39.339                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 14.326                          | 1.000                             | 6.570  | 26.013                 | 0               | 26.013                      | 196.230       | 196.230                   |
| 2041   | 20                       | 0.426                           | 2.0000                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 41.979                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 16.090                          | 1.000                             | 6.570  | 26.889                 | 0               | 26.889                      | 223.120       | 223.120                   |
| 2042   | 21                       | 0.430                           | 2.0250                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 42.417                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 16.291                          | 1.000                             | 6.570  | 27.126                 | 0               | 27.126                      | 250.245       | 250.245                   |
| 2043   | 22                       | 0.433                           | 2.0500                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 42.856                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 16.492                          | 1.000                             | 6.570  | 27.364                 | 0               | 27.364                      | 277.609       | 277.609                   |
| 2044   | 23                       | 0.437                           | 2.0750                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 43.297                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 16.694                          | 1.000                             | 6.570  | 27.603                 | 0               | 27.603                      | 305.212       | 305.212                   |
| 2045   | 24                       | 0.440                           | 2.1000                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 43.738                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 16.895                          | 1.000                             | 6.570  | 27.844                 | 0               | 27.844                      | 333.056       | 333.056                   |
| 2046   | 25                       | 0.444                           | 2.1250                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 44.181                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 17.096                          | 1.000                             | 6.570  | 28.085                 | 0               | 28.085                      | 361.141       | 361.141                   |
| 2047   | 26                       | 0.447                           | 2.1500                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 44.625                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 17.297                          | 1.000                             | 6.570  | 28.328                 | 0               | 28.328                      | 389.470       | 389.470                   |
| 2048   | 27                       | 0.451                           | 2.1750                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 45.071                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 17.498                          | 1.000                             | 6.570  | 28.573                 | 0               | 28.573                      | 418.043       | 418.043                   |
| 2049   | 28                       | 0.454                           | 2.2000                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 45.518                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 17.699                          | 1.000                             | 6.570  | 28.818                 | 0               | 28.818                      | 446.861       | 446.861                   |
| 2050   | 29                       | 0.458                           | 2.2250                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 45.966                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 17.900                          | 1.000                             | 6.570  | 29.065                 | 0               | 29.065                      | 475.926       | 475.926                   |
| 2051   | 30                       | 0.462                           | 2.2500                                  | 0.7500                 | 45.283                        | 11.340                               | 46.415                          | 2.000                  | 0                             | 14.615                               | 18.101                          | 1.000                             | 6.570  | 29.314                 | 0               | 29.314                      | 505.240       | 505.240                   |

| INVESTICIJA       |                   | SUBVENCIONIRANJE (60%) |  |
|-------------------|-------------------|------------------------|--|
| Zamjena ovojnica  | 44.000 kn         | 17.600 kn              |  |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         | 24.000 kn              |  |
| Uredaji           | 15.000 kn         | 0 kn                   |  |
| Pod prema tlu     | 9.200 kn          | 3.680 kn               |  |
| Sanacija krovista | 11.400 kn         | 4.560 kn               |  |
| Projektiranje     | 4.000 kn          | 4.000 kn               |  |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>143.600 kn</b> | <b>53.840 kn</b>       |  |

| Godina  | Prije obnove             |                                 |                        |                               | Nakon obnove                         |                                 |                        |                               | Ušteda                               | Investicijski troškovi          | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |          |  |
|---------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|----------|--|
|         | Cijena plina<br>[kn/kWh] | Cijena el. energije<br>[kn/kWh] | Utrošak plina<br>[kWh] | Utrošak el. energije<br>[kWh] | Ukupni pogonski troškovi<br>[kn/god] | Troškovi održavanja<br>[kn/god] | Utrošak plina<br>[kWh] | Utrošak el. energije<br>[kWh] | Ukupni pogonski troškovi<br>[kn/god] | Troškovi održavanja<br>[kn/god] |                 |                             |               |                           |          |  |
| 2021 0  | 0,333                    | 0,9700                          | 45.283                 | 11.340                        | 26.422                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 10.957                               | 1.000                           | 16.465          | -53.840                     | -53.840       | -143.600                  | -143.600 |  |
| 2022 1  | 0,338                    | 0,9797                          | 45.283                 | 11.340                        | 26.794                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.101                               | 1.000                           | 16.693          | -37.375                     | 16.465        | -127.135                  |          |  |
| 2023 2  | 0,344                    | 0,9895                          | 45.283                 | 11.340                        | 27.171                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.247                               | 1.000                           | 16.924          | -20.682                     | 16.693        | -110.442                  |          |  |
| 2024 3  | 0,350                    | 0,9994                          | 45.283                 | 11.340                        | 27.553                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.395                               | 1.000                           | 17.159          | -3.758                      | 16.924        | -93.518                   |          |  |
| 2025 4  | 0,356                    | 1,0094                          | 45.283                 | 11.340                        | 27.942                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.545                               | 1.000                           | 17.397          | 17.397                      | 30.797        | 17.397                    | -58.963  |  |
| 2026 5  | 0,362                    | 1,0195                          | 45.283                 | 11.340                        | 28.336                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.697                               | 1.000                           | 17.639          | 48.436                      | 17.639        | -41.324                   |          |  |
| 2027 6  | 0,368                    | 1,0297                          | 45.283                 | 11.340                        | 28.736                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.851                               | 1.000                           | 17.884          | 66.321                      | 17.884        | -23.439                   |          |  |
| 2028 7  | 0,374                    | 1,0400                          | 45.283                 | 11.340                        | 29.142                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 12.008                               | 1.000                           | 18.134          | 84.454                      | 18.134        | -5.306                    |          |  |
| 2029 8  | 0,381                    | 1,0504                          | 45.283                 | 11.340                        | 29.554                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 12.166                               | 1.000                           | 18.387          | 102.842                     | 18.387        | 13.082                    |          |  |
| 2030 9  | 0,387                    | 1,0609                          | 45.283                 | 11.340                        | 30.966                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 12.324                               | 1.000                           | 18.635          | 123.644                     | 20.802        | 33.884                    |          |  |
| 2031 10 | 0,394                    | 1,4900                          | 45.283                 | 11.340                        | 34.718                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 14.916                               | 1.000                           | 20.802          | 21.053                      | 144.696       | 21.053                    | 54.936   |  |
| 2032 11 | 0,397                    | 1,5198                          | 45.283                 | 11.340                        | 35.198                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 15.146                               | 1.000                           | 21.307          | 166.004                     | 21.307        | 76.244                    |          |  |
| 2033 12 | 0,400                    | 1,5502                          | 45.283                 | 11.340                        | 35.687                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 15.380                               | 1.000                           | 21.565          | 187.569                     | 21.565        | 97.809                    |          |  |
| 2034 13 | 0,403                    | 1,5812                          | 45.283                 | 11.340                        | 36.183                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 15.618                               | 1.000                           | 21.828          | 209.397                     | 21.828        | 119.637                   |          |  |
| 2035 14 | 0,406                    | 1,6128                          | 45.283                 | 11.340                        | 36.688                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 15.860                               | 1.000                           | 22.094          | 231.491                     | 22.094        | 141.731                   |          |  |
| 2036 15 | 0,410                    | 1,6451                          | 45.283                 | 11.340                        | 37.201                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 16.107                               | 1.000                           | 22.365          | 22.365                      | 22.365        | 22.365                    | 164.095  |  |
| 2037 16 | 0,413                    | 1,6780                          | 45.283                 | 11.340                        | 37.722                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 16.358                               | 1.000                           | 22.639          | 22.639                      | 22.639        | 22.639                    | 186.735  |  |
| 2038 17 | 0,416                    | 1,7115                          | 45.283                 | 11.340                        | 38.252                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 16.613                               | 1.000                           | 22.918          | 22.918                      | 22.918        | 22.918                    | 209.653  |  |
| 2039 18 | 0,419                    | 1,7458                          | 45.283                 | 11.340                        | 38.791                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 16.873                               | 1.000                           | 23.202          | 23.202                      | 23.202        | 23.202                    | 232.855  |  |
| 2040 19 | 0,423                    | 1,7807                          | 45.283                 | 11.340                        | 39.339                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 17.137                               | 1.000                           | 24.436          | 24.436                      | 24.436        | 24.436                    | 257.291  |  |
| 2041 20 | 0,426                    | 2.0000                          | 45.283                 | 11.340                        | 41.979                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 18.543                               | 1.000                           | 24.670          | 371.721                     | 24.670        | 281.961                   |          |  |
| 2042 21 | 0,430                    | 2.0250                          | 45.283                 | 11.340                        | 42.417                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 18.747                               | 1.000                           | 24.905          | 396.626                     | 24.905        | 306.866                   |          |  |
| 2043 22 | 0,433                    | 2.0500                          | 45.283                 | 11.340                        | 42.856                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 18.951                               | 1.000                           | 25.141          | 421.767                     | 25.141        | 332.007                   |          |  |
| 2044 23 | 0,437                    | 2.0750                          | 45.283                 | 11.340                        | 43.297                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 19.156                               | 1.000                           | 25.377          | 447.144                     | 25.377        | 357.384                   |          |  |
| 2045 24 | 0,440                    | 2.1000                          | 45.283                 | 11.340                        | 43.738                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 19.361                               | 1.000                           | 25.614          | 472.758                     | 25.614        | 382.998                   |          |  |
| 2046 25 | 0,444                    | 2.1250                          | 45.283                 | 11.340                        | 44.181                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 19.567                               | 1.000                           | 25.852          | 498.610                     | 25.852        | 408.850                   |          |  |
| 2047 26 | 0,447                    | 2.1500                          | 45.283                 | 11.340                        | 44.625                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 19.773                               | 1.000                           | 26.091          | 524.702                     | 26.091        | 434.942                   |          |  |
| 2048 27 | 0,451                    | 2.1750                          | 45.283                 | 11.340                        | 45.071                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 19.979                               | 1.000                           | 26.331          | 551.033                     | 26.331        | 461.273                   |          |  |
| 2049 28 | 0,454                    | 2.2000                          | 45.283                 | 11.340                        | 45.518                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 20.186                               | 1.000                           | 26.572          | 577.605                     | 26.572        | 487.845                   |          |  |
| 2050 29 | 0,458                    | 2.2250                          | 45.283                 | 11.340                        | 45.966                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 20.394                               | 1.000                           | 26.814          | 604.419                     | 26.814        | 514.639                   |          |  |
| 2051 30 | 0,462                    | 2.2500                          | 45.283                 | 11.340                        | 46.415                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 20.601                               | 1.000                           |                 |                             |               |                           |          |  |

## INVESTICIJA SUBVENCIONIRANJE (60%)

|                   |                   |                  |
|-------------------|-------------------|------------------|
| Zamjena ovojnica  | 44.000 kn         | 17.600 kn        |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         | 24.000 kn        |
| Uredaji           | 15.000 kn         | 0 kn             |
| Pod prema tlu     | 9.200 kn          | 3.680 kn         |
| Sanacija krovista | 11.400 kn         | 4.560 kn         |
| Dizalica topline  | 25.000 kn         | 10.000 kn        |
| Instalacija       | 7.000 kn          | 2.800 kn         |
| Ogrevanja tijela  | 10.000 kn         | 4.000 kn         |
| Projektiranje     | 8.000 kn          | 8.000 kn         |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>189.600 kn</b> | <b>74.640 kn</b> |

| Godina | Prije obnove          |                              |                     |                            |                                   | Nakon obnove                 |                     |                            |                                   |                              | Ušteda | Investicijski troškovi | Financijski tok | Kumulativni finacijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
|--------|-----------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------|------------------------|-----------------|----------------------------|---------------|---------------------------|
|        | Cijena plina [kn/kWh] | Cijena el. energije [kn/kWh] | Utrošak plina [kWh] | Utrošak el. energije [kWh] | Ukupni pogonski troškovi [kn/god] | Troškovi održavanja [kn/god] | Utrošak plina [kWh] | Utrošak el. energije [kWh] | Ukupni pogonski troškovi [kn/god] | Troškovi održavanja [kn/god] |        |                        |                 |                            |               |                           |
| 2021   | 0                     | 0,333                        | 0,9700              | 45.283                     | 11.340                            | 26.422                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 14.318                       | 1.000  | 13.104                 | 0               | -74.640                    | -74.640       | -189.600                  |
| 2022   | 1                     | 0,338                        | 0,9797              | 45.283                     | 11.340                            | 26.794                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 14.462                       | 1.000  | 13.332                 | 0               | 13.332                     | -61.536       | 13.104                    |
| 2023   | 2                     | 0,344                        | 0,9895              | 45.283                     | 11.340                            | 27.171                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 14.606                       | 1.000  | 13.565                 | 0               | 13.565                     | -48.204       | 13.332                    |
| 2024   | 3                     | 0,350                        | 0,9994              | 45.283                     | 11.340                            | 27.553                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 14.752                       | 1.000  | 13.801                 | 0               | 13.801                     | -34.639       | 13.565                    |
| 2025   | 4                     | 0,356                        | 1,0094              | 45.283                     | 11.340                            | 27.942                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 14.900                       | 1.000  | 14.042                 | 0               | 14.042                     | -20.838       | 13.801                    |
| 2026   | 5                     | 0,362                        | 1,0195              | 45.283                     | 11.340                            | 28.336                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 15.049                       | 1.000  | 14.287                 | 0               | 14.287                     | -6.797        | 14.042                    |
| 2027   | 6                     | 0,368                        | 1,0297              | 45.283                     | 11.340                            | 28.736                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 15.199                       | 1.000  | 14.536                 | 0               | 14.536                     | 22.027        | 121.757                   |
| 2028   | 7                     | 0,374                        | 1,0400              | 45.283                     | 11.340                            | 29.142                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 15.351                       | 1.000  | 14.790                 | 0               | 14.790                     | 36.817        | 14.287                    |
| 2029   | 8                     | 0,381                        | 1,0504              | 45.283                     | 11.340                            | 29.554                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 15.505                       | 1.000  | 15.049                 | 0               | 15.049                     | 51.866        | 14.790                    |
| 2030   | 9                     | 0,387                        | 1,0609              | 45.283                     | 11.340                            | 34.718                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 21.776                       | 1.000  | 13.941                 | 0               | 13.941                     | 65.807        | 51.866                    |
| 2031   | 10                    | 0,394                        | 1,4900              | 45.283                     | 11.340                            | 35.198                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 22.212                       | 1.000  | 13.986                 | 0               | 13.986                     | -92.933       | 49.153                    |
| 2032   | 11                    | 0,397                        | 1,5198              | 45.283                     | 11.340                            | 36.183                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 22.656                       | 1.000  | 14.030                 | 0               | 14.030                     | -35.167       | 49.153                    |
| 2033   | 12                    | 0,400                        | 1,5502              | 45.283                     | 11.340                            | 36.688                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 23.109                       | 1.000  | 14.074                 | 0               | 14.074                     | 93.824        | 21.136                    |
| 2034   | 13                    | 0,403                        | 1,5812              | 45.283                     | 11.340                            | 37.201                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 23.572                       | 1.000  | 14.116                 | 0               | 14.116                     | 107.897       | 14.074                    |
| 2035   | 14                    | 0,406                        | 1,6128              | 45.283                     | 11.340                            | 37.722                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 24.043                       | 1.000  | 14.158                 | 0               | 14.158                     | 122.014       | 7.054                     |
| 2036   | 15                    | 0,410                        | 1,6451              | 45.283                     | 11.340                            | 38.252                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 24.524                       | 1.000  | 14.198                 | 0               | 14.198                     | 136.171       | 21.211                    |
| 2037   | 16                    | 0,413                        | 1,6780              | 45.283                     | 11.340                            | 38.791                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 25.014                       | 1.000  | 14.238                 | 0               | 14.238                     | 150.370       | 14.198                    |
| 2038   | 17                    | 0,416                        | 1,7115              | 45.283                     | 11.340                            | 39.339                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 25.515                       | 1.000  | 14.277                 | 0               | 14.277                     | 164.608       | 35.410                    |
| 2039   | 18                    | 0,419                        | 1,7458              | 45.283                     | 11.340                            | 41.979                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 26.025                       | 1.000  | 14.314                 | 0               | 14.314                     | 178.884       | 63.924                    |
| 2040   | 19                    | 0,423                        | 1,7807              | 45.283                     | 11.340                            | 42.417                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 29.230                       | 1.000  | 13.749                 | 0               | 13.749                     | 193.199       | 78.239                    |
| 2041   | 20                    | 0,426                        | 2.0000              | 45.283                     | 11.340                            | 42.856                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 29.961                       | 1.000  | 13.895                 | 0               | 13.895                     | 206.948       | 91.988                    |
| 2042   | 21                    | 0,430                        | 2.0250              | 45.283                     | 11.340                            | 43.297                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 30.326                       | 1.000  | 13.970                 | 0               | 13.970                     | 210.769       | 105.809                   |
| 2043   | 22                    | 0,433                        | 2.0500              | 45.283                     | 11.340                            | 43.738                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 30.692                       | 1.000  | 14.047                 | 0               | 14.047                     | 234.665       | 13.895                    |
| 2044   | 23                    | 0,437                        | 2.0750              | 45.283                     | 11.340                            | 44.181                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 31.057                       | 1.000  | 14.124                 | 0               | 14.124                     | 248.635       | 119.705                   |
| 2045   | 24                    | 0,440                        | 2.1000              | 45.283                     | 11.340                            | 44.625                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 31.422                       | 1.000  | 14.203                 | 0               | 14.203                     | 262.682       | 14.047                    |
| 2046   | 25                    | 0,444                        | 2.1250              | 45.283                     | 11.340                            | 45.071                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 31.788                       | 1.000  | 14.283                 | 0               | 14.283                     | 276.806       | 14.124                    |
| 2047   | 26                    | 0,447                        | 2.1500              | 45.283                     | 11.340                            | 45.518                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 32.153                       | 1.000  | 14.364                 | 0               | 14.364                     | 291.009       | 161.846                   |
| 2048   | 27                    | 0,451                        | 2.1750              | 45.283                     | 11.340                            | 45.966                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 32.519                       | 1.000  | 14.447                 | 0               | 14.447                     | 305.292       | 14.203                    |
| 2049   | 28                    | 0,454                        | 2.2000              | 45.283                     | 11.340                            | 46.415                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 32.884                       | 1.000  | 14.531                 | 0               | 14.531                     | 319.656       | 176.049                   |
| 2050   | 29                    | 0,458                        | 2.2250              | 45.283                     | 11.340                            | 46.871                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 33.250                       | 1.000  | 14.616                 | 0               | 14.616                     | 334.103       | 190.332                   |
| 2051   | 30                    | 0,462                        | 2.2500              | 45.283                     | 11.340                            | 47.308                       | 2.000               | 0                          | 14.615                            | 33.618                       | 1.000  | 14.701                 | 0               | 14.701                     | 348.634       | 204.696                   |

| INVESTICIJA       | SUBVENCIONIRANJE (60%) |                  |
|-------------------|------------------------|------------------|
| Zamjena ovajnice  | 44.000 kn              | 17.600 kn        |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn              | 24.000 kn        |
| Uredaji           | 15.000 kn              | 0 kn             |
| Pod prema tlu     | 9.200 kn               | 3.680 kn         |
| Sanacija krovista | 11.400 kn              | 4.560 kn         |
| Dizalica topline  | 25.000 kn              | 10.000 kn        |
| Instalacije       | 7.000 kn               | 2.800 kn         |
| Ogrevna tijela    | 10.000 kn              | 4.000 kn         |
| Projektiranje     | 8.000 kn               | 8.000 kn         |
| PV sustav (5,5kW) | 49.500 kn              | 19.800 kn        |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>239.100 kn</b>      | <b>94.440 kn</b> |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      |                          | Nakon obnove        |               |                      |                          |                     | Usteda | Investicijski troškovi | Financijski tok | Kumulativni finansijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|--------|------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja |        |                        |                 |                             |               |                           |
|        | [kn/kWh]     | [kn/kWh]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kn]   | [kn]                   | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      |
| 2021   | 0            | 0.335               | 0.9700        | 45.283               | 11.340                   | 26.422              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 7.882               | 1.000  | 6.570                  | 19.541          | 0                           | -94.440       | -94.440                   |
| 2022   | 1            | 0.338               | 0.9797        | 45.283               | 11.340                   | 26.794              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 7.961               | 1.000  | 6.570                  | 19.833          | 0                           | -74.899       | 19.541                    |
| 2023   | 2            | 0.344               | 0.9895        | 45.283               | 11.340                   | 27.171              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.040               | 1.000  | 6.570                  | 20.131          | 0                           | -55.066       | 19.833                    |
| 2024   | 3            | 0.350               | 0.9994        | 45.283               | 11.340                   | 27.553              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.121               | 1.000  | 6.570                  | 20.433          | 0                           | -34.956       | 20.131                    |
| 2025   | 4            | 0.356               | 1.0094        | 45.283               | 11.340                   | 27.942              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.202               | 1.000  | 6.570                  | 20.740          | 0                           | -20.740       | 20.131                    |
| 2026   | 5            | 0.362               | 1.0195        | 45.283               | 11.340                   | 28.336              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.284               | 1.000  | 6.570                  | 21.052          | 0                           | -14.503       | 20.433                    |
| 2027   | 6            | 0.368               | 1.0297        | 45.283               | 11.340                   | 28.736              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.367               | 1.000  | 6.570                  | 21.369          | 0                           | -11.731       | 20.433                    |
| 2028   | 7            | 0.374               | 1.0400        | 45.283               | 11.340                   | 29.142              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.450               | 1.000  | 6.570                  | 21.691          | 0                           | -8.003        | 21.691                    |
| 2029   | 8            | 0.381               | 1.0504        | 45.283               | 11.340                   | 29.554              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.535               | 1.000  | 6.570                  | 22.019          | 0                           | -5.292        | 21.691                    |
| 2030   | 9            | 0.387               | 1.0609        | 45.283               | 11.340                   | 34.718              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 11.987              | 1.000  | 6.570                  | 23.731          | 0                           | -2.562        | 23.731                    |
| 2031   | 10           | 0.394               | 1.0490        | 45.283               | 11.340                   | 35.198              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 12.227              | 1.000  | 6.570                  | 23.971          | 0                           | -1.591        | 23.971                    |
| 2032   | 11           | 0.397               | 1.5198        | 45.283               | 11.340                   | 35.687              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 12.471              | 1.000  | 6.570                  | 24.215          | 0                           | -1.285        | 24.215                    |
| 2033   | 12           | 0.400               | 1.5502        | 45.283               | 11.340                   | 36.183              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 12.721              | 1.000  | 6.570                  | 24.462          | 0                           | -1.062        | 24.462                    |
| 2034   | 13           | 0.403               | 1.5812        | 45.283               | 11.340                   | 36.688              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 12.975              | 1.000  | 6.570                  | 24.712          | 0                           | -8.747        | 24.712                    |
| 2035   | 14           | 0.409               | 1.6128        | 45.283               | 11.340                   | 37.201              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 13.235              | 1.000  | 6.570                  | 24.966          | 0                           | -6.003        | 24.966                    |
| 2036   | 15           | 0.410               | 1.6451        | 45.283               | 11.340                   | 37.722              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 13.500              | 1.000  | 6.570                  | 25.223          | 0                           | -3.765        | 25.223                    |
| 2037   | 16           | 0.413               | 1.6780        | 45.283               | 11.340                   | 38.252              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 13.770              | 1.000  | 6.570                  | 25.483          | 0                           | -2.543        | 25.483                    |
| 2038   | 17           | 0.416               | 1.7115        | 45.283               | 11.340                   | 38.791              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.045              | 1.000  | 6.570                  | 25.746          | 0                           | -1.471        | 25.746                    |
| 2039   | 18           | 0.419               | 1.7458        | 45.283               | 11.340                   | 39.339              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.326              | 1.000  | 6.570                  | 26.013          | 0                           | -1.230        | 26.013                    |
| 2040   | 19           | 0.423               | 1.7807        | 45.283               | 11.340                   | 41.979              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 16.090              | 1.000  | 6.570                  | 26.889          | 0                           | -22.120       | 26.889                    |
| 2041   | 20           | 0.426               | 2.0000        | 45.283               | 11.340                   | 42.417              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 16.291              | 1.000  | 6.570                  | 27.126          | 0                           | -20.245       | 27.126                    |
| 2042   | 21           | 0.430               | 2.0250        | 45.283               | 11.340                   | 42.856              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 16.492              | 1.000  | 6.570                  | 27.364          | 0                           | -18.609       | 27.364                    |
| 2043   | 22           | 0.433               | 2.0500        | 45.283               | 11.340                   | 43.297              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 16.694              | 1.000  | 6.570                  | 27.603          | 0                           | -17.009       | 27.603                    |
| 2044   | 23           | 0.437               | 2.0750        | 45.283               | 11.340                   | 43.738              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 16.895              | 1.000  | 6.570                  | 27.844          | 0                           | -15.506       | 27.844                    |
| 2045   | 24           | 0.440               | 2.1000        | 45.283               | 11.340                   | 44.181              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 17.096              | 1.000  | 6.570                  | 28.085          | 0                           | -14.041       | 28.085                    |
| 2046   | 25           | 0.444               | 2.1250        | 45.283               | 11.340                   | 44.625              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 17.297              | 1.000  | 6.570                  | 28.328          | 0                           | -12.580       | 28.328                    |
| 2047   | 26           | 0.447               | 2.1500        | 45.283               | 11.340                   | 45.071              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 17.498              | 1.000  | 6.570                  | 28.573          | 0                           | -11.073       | 28.573                    |
| 2048   | 27           | 0.451               | 2.1750        | 45.283               | 11.340                   | 45.518              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 17.699              | 1.000  | 6.570                  | 28.818          | 0                           | -10.463       | 28.818                    |
| 2049   | 28           | 0.454               | 2.2000        | 45.283               | 11.340                   | 45.966              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 17.900              | 1.000  | 6.570                  | 29.065          | 0                           | -9.856        | 29.065                    |
| 2050   | 29           | 0.458               | 2.2250        | 45.283               | 11.340                   | 46.415              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 18.101              | 1.000  | 6.570                  | 29.314          | 0                           | -9.246        | 29.314                    |
| 2051   | 30           | 0.462               | 2.2500        | 45.283               | 11.340                   |                     |               |                      |                          |                     |        |                        |                 |                             | 649.900       | 29.314                    |

| <b>INVESTICIJA</b> |                   | <b>KREDIT (70%)</b>     |            |
|--------------------|-------------------|-------------------------|------------|
| Zamjena ovajnije   | 44.000 kn         | Vlastiti kapital        | 43.080 kn  |
| Zamjena stolarije  | 60.000 kn         | Posudeni kapital        | 100.520 kn |
| Uredaji            | 15.000 kn         |                         |            |
| Pod premet tlu     | 9.200 kn          |                         |            |
| Sanacija krovista  | 11.400 kn         | Efektivna kamatna stopa | 4,49%      |
| Zamjena krovadja   | 15.000 kn         | Rok otplate             | 10         |
| Projektiiranje     | 4.000 kn          |                         |            |
| <b>UKUPNO:</b>     | <b>143.600 kn</b> |                         |            |

| Utrošak plina<br>[kWh] | Prije obnove                  |                                      |                                 | Nakon obnove           |                               |                                      | Usteda<br>[kn]                  | Investicijski troškovi<br>[kn] | Rata kredita<br>[kn] | Financijski tok<br>[kn] | Kumulativni financijski tok<br>[kn] | Ekonomski tok<br>[kn] | Kumulativni ekonomski tok<br>[kn] |
|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
|                        | Utrošak el. energije<br>[kWh] | Ukupni pogonski troškovi<br>[kn/god] | Troškovi održavanja<br>[kn/god] | Utrošak plina<br>[kWh] | Utrošak el. energije<br>[kWh] | Ukupni pogonski troškovi<br>[kn/god] | Troškovi održavanja<br>[kn/god] |                                |                      |                         |                                     |                       |                                   |
| 45.283                 | 11.340                        | 26.422                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 10.957                               | 1.000                           | 16.465                         | -12.697              | 3.768                   | -39.312                             | 16.465                | -127.135                          |
| 45.283                 | 11.340                        | 26.794                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.101                               | 1.000                           | 16.693                         | -12.697              | 3.995                   | -35.317                             | 16.693                | -110.442                          |
| 45.283                 | 11.340                        | 27.171                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.247                               | 1.000                           | 16.924                         | -12.697              | 4.227                   | -31.090                             | 16.924                | -93.518                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 27.553                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.395                               | 1.000                           | 17.159                         | -12.697              | 4.461                   | -26.629                             | 17.159                | -76.360                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 27.942                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.545                               | 1.000                           | 17.397                         | -12.697              | 4.699                   | -21.929                             | 17.397                | -58.963                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 28.336                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.697                               | 1.000                           | 17.639                         | -12.697              | 4.941                   | -16.988                             | 17.639                | -41.324                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 28.736                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 11.851                               | 1.000                           | 17.884                         | -12.697              | 5.187                   | -11.801                             | 17.884                | -23.439                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 29.142                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 12.008                               | 1.000                           | 18.134                         | -12.697              | 5.437                   | -6.364                              | 18.134                | -5.306                            |
| 45.283                 | 11.340                        | 29.554                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 12.166                               | 1.000                           | 18.387                         | -12.697              | 5.690                   | -6.74                               | 18.387                | 13.082                            |
| 45.283                 | 11.340                        | 34.718                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 14.916                               | 1.000                           | 20.802                         | -12.697              | 8.105                   | 7.430                               | 20.802                | 33.884                            |
| 45.283                 | 11.340                        | 35.198                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 15.146                               | 1.000                           | 21.053                         | -12.697              | 21.053                  | 28.483                              | 21.053                | 54.936                            |
| 45.283                 | 11.340                        | 35.687                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 15.380                               | 1.000                           | 21.307                         | -12.697              | 21.307                  | 49.790                              | 21.307                | 76.244                            |
| 45.283                 | 11.340                        | 36.183                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 15.618                               | 1.000                           | 21.565                         | -12.697              | 21.565                  | 71.355                              | 21.565                | 97.809                            |
| 45.283                 | 11.340                        | 36.688                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 15.860                               | 1.000                           | 21.828                         | -12.697              | 21.828                  | 93.183                              | 21.828                | 119.637                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 37.201                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 16.107                               | 1.000                           | 22.094                         | -12.697              | 22.094                  | 115.277                             | 22.094                | 141.731                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 37.722                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 16.358                               | 1.000                           | 22.365                         | -12.697              | 22.365                  | 137.642                             | 22.365                | 164.095                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 38.252                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 16.613                               | 1.000                           | 22.639                         | -12.697              | 22.639                  | 160.281                             | 22.639                | 186.735                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 38.791                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 16.873                               | 1.000                           | 22.918                         | -12.697              | 22.918                  | 183.200                             | 22.918                | 209.653                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 39.339                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 17.137                               | 1.000                           | 23.202                         | -12.697              | 23.202                  | 206.401                             | 23.202                | 232.855                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 41.979                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 18.543                               | 1.000                           | 24.436                         | -12.697              | 24.436                  | 230.838                             | 24.436                | 257.291                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 42.417                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 18.747                               | 1.000                           | 24.670                         | -12.697              | 24.670                  | 255.508                             | 24.670                | 281.961                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 42.856                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 18.951                               | 1.000                           | 24.905                         | -12.697              | 24.905                  | 280.413                             | 24.905                | 306.866                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 43.297                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 19.156                               | 1.000                           | 25.141                         | -12.697              | 25.141                  | 305.553                             | 25.141                | 332.007                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 43.738                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 19.361                               | 1.000                           | 25.377                         | -12.697              | 25.377                  | 330.930                             | 25.377                | 357.384                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 44.181                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 19.567                               | 1.000                           | 25.614                         | -12.697              | 25.614                  | 356.544                             | 25.614                | 382.998                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 44.625                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 19.773                               | 1.000                           | 25.852                         | -12.697              | 25.852                  | 382.397                             | 25.852                | 408.850                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 45.071                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 19.979                               | 1.000                           | 26.091                         | -12.697              | 26.091                  | 408.488                             | 26.091                | 434.942                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 45.518                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 20.186                               | 1.000                           | 26.331                         | -12.697              | 26.331                  | 434.820                             | 26.331                | 461.273                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 45.966                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 20.394                               | 1.000                           | 26.572                         | -12.697              | 26.572                  | 461.392                             | 26.572                | 487.845                           |
| 45.283                 | 11.340                        | 46.415                               | 2.000                           | 14.483                 | 6.185                         | 20.601                               | 1.000                           | 26.814                         | -12.697              | 26.814                  | 488.205                             | 26.814                | 514.659                           |

| INVESTICIJA       |                   | KREDIT (70%)     |            |
|-------------------|-------------------|------------------|------------|
| Zamjena ovajnice  | 44.000 kn         | Vlastiti kapital | 56.880 kn  |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         | Posudeni kapital | 132.720 kn |
| Pod prema tlu     | 9.200 kn          |                  |            |
| Uređaji           | 15.000 kn         |                  |            |
| Sanacija krovista | 11.400 kn         | Kamatna stopa    | 4,49%      |
| Dizalica topline  | 25.000 kn         | Rok otplate      | 10         |
| Instalacija       | 7.000 kn          |                  |            |
| Ogrijvana tijela  | 10.000 kn         |                  |            |
| Projektiranje     | 8.000 kn          |                  |            |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>189.600 kn</b> |                  |            |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      |                          |                     | Nakon obnove  |                      |                          |                     |       |        | Ušteda  | Investicijski troškovi | Rata kredita | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|-------|--------|---------|------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | [kn]  | [kn]   | [kn]    | [kn]                   | [kn]         | [kn]            | [kn]                        | [kn]          |                           |
| 2021   | 0            | 0,333               | 0,9700        |                      |                          |                     |               |                      |                          |                     |       |        | -56.880 |                        |              |                 |                             | -189.600      | -189.600                  |
| 2022   | 1            | 0,338               | 0,9797        | 45.283               | 11.340                   | 26.422              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.318              | 1.000 | 13.104 | -16.765 | -3.661                 | -60.541      | 13.104          | 13.104                      | -176.496      |                           |
| 2023   | 2            | 0,344               | 0,9895        | 45.283               | 11.340                   | 26.794              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.462              | 1.000 | 13.332 | -16.765 | -3.433                 | -63.973      | 13.332          | 13.332                      | -163.164      |                           |
| 2024   | 3            | 0,350               | 0,9994        | 45.283               | 11.340                   | 27.171              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.606              | 1.000 | 13.565 | -16.765 | -3.200                 | -67.174      | 13.565          | 13.565                      | -149.599      |                           |
| 2025   | 4            | 0,356               | 1,0094        | 45.283               | 11.340                   | 27.553              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.752              | 1.000 | 13.801 | -16.765 | -2.964                 | -70.157      | 13.801          | 13.801                      | -155.798      |                           |
| 2026   | 5            | 0,362               | 1,0195        | 45.283               | 11.340                   | 27.942              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.900              | 1.000 | 14.042 | -16.765 | -2.723                 | -72.860      | 14.042          | 14.042                      | -121.757      |                           |
| 2027   | 6            | 0,368               | 1,0297        | 45.283               | 11.340                   | 28.336              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.049              | 1.000 | 14.287 | -16.765 | -2.478                 | -75.338      | 14.287          | 14.287                      | -107.470      |                           |
| 2028   | 7            | 0,374               | 1,0400        | 45.283               | 11.340                   | 28.736              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.199              | 1.000 | 14.536 | -16.765 | -2.228                 | -77.567      | 14.536          | 14.536                      | -92.933       |                           |
| 2029   | 8            | 0,381               | 1,0504        | 45.283               | 11.340                   | 29.142              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.351              | 1.000 | 14.790 | -16.765 | -1.974                 | -79.541      | 14.790          | 14.790                      | -78.143       |                           |
| 2030   | 9            | 0,387               | 1,0609        | 45.283               | 11.340                   | 29.554              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.505              | 1.000 | 15.049 | -16.765 | -1.716                 | -81.257      | 15.049          | 15.049                      | -63.094       |                           |
| 2031   | 10           | 0,394               | 1,4900        | 45.283               | 11.340                   | 34.718              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 21.776              | 1.000 | 13.941 | -16.765 | -2.823                 | -84.080      | 13.941          | 13.941                      | -49.153       |                           |
| 2032   | 11           | 0,397               | 1,5198        | 45.283               | 11.340                   | 35.198              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 22.212              | 1.000 | 13.986 | -13.986 | -70.094                | 13.986       | 13.986          | -35.167                     |               |                           |
| 2033   | 12           | 0,400               | 1,5502        | 45.283               | 11.340                   | 35.687              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 22.656              | 1.000 | 14.030 | -14.030 | -56.064                | 14.030       | 14.030          | -21.136                     |               |                           |
| 2034   | 13           | 0,403               | 1,5812        | 45.283               | 11.340                   | 36.183              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 23.109              | 1.000 | 14.074 | -14.074 | -41.990                | 14.074       | 14.074          | -7.063                      |               |                           |
| 2035   | 14           | 0,406               | 1,6128        | 45.283               | 11.340                   | 36.688              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 23.572              | 1.000 | 14.116 | -14.116 | -27.874                | 14.116       | 14.116          | 7.054                       |               |                           |
| 2036   | 15           | 0,410               | 1,6451        | 45.283               | 11.340                   | 37.201              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 24.043              | 1.000 | 14.158 | -14.158 | -13.716                | 14.158       | 14.158          | 21.211                      |               |                           |
| 2037   | 16           | 0,413               | 1,6780        | 45.283               | 11.340                   | 37.722              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 24.524              | 1.000 | 14.198 | -14.198 | -482                   | 14.198       | 14.198          | 35.410                      |               |                           |
| 2038   | 17           | 0,416               | 1,7115        | 45.283               | 11.340                   | 38.252              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 25.014              | 1.000 | 14.238 | -14.238 | -14.238                | 14.238       | 14.238          | 49.648                      |               |                           |
| 2039   | 18           | 0,419               | 1,7458        | 45.283               | 11.340                   | 38.791              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 25.515              | 1.000 | 14.277 | -14.277 | -28.997                | 14.277       | 14.277          | 63.924                      |               |                           |
| 2040   | 19           | 0,423               | 1,7807        | 45.283               | 11.340                   | 39.339              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 26.025              | 1.000 | 14.314 | -14.314 | -43.311                | 14.314       | 14.314          | 78.239                      |               |                           |
| 2041   | 20           | 0,426               | 2,0000        | 45.283               | 11.340                   | 41.979              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 29.230              | 1.000 | 13.749 | -13.749 | -57.060                | 13.749       | 13.749          | 91.988                      |               |                           |
| 2042   | 21           | 0,430               | 2,0250        | 45.283               | 11.340                   | 42.417              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 29.596              | 1.000 | 13.822 | -13.822 | -70.882                | 13.822       | 13.822          | 105.809                     |               |                           |
| 2043   | 22           | 0,433               | 2,0500        | 45.283               | 11.340                   | 42.856              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 29.961              | 1.000 | 13.895 | -13.895 | -84.777                | 13.895       | 13.895          | 119.705                     |               |                           |
| 2044   | 23           | 0,437               | 2,0750        | 45.283               | 11.340                   | 43.297              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 30.326              | 1.000 | 13.970 | -13.970 | -98.748                | 13.970       | 13.970          | 133.675                     |               |                           |
| 2045   | 24           | 0,440               | 2,1000        | 45.283               | 11.340                   | 43.738              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 30.692              | 1.000 | 14.047 | -14.047 | -112.794               | 14.047       | 14.047          | 147.722                     |               |                           |
| 2046   | 25           | 0,444               | 2,1250        | 45.283               | 11.340                   | 44.181              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 31.057              | 1.000 | 14.124 | -14.124 | -126.918               | 14.124       | 14.124          | 161.846                     |               |                           |
| 2047   | 26           | 0,447               | 2,1500        | 45.283               | 11.340                   | 44.625              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 31.422              | 1.000 | 14.203 | -14.203 | -141.121               | 14.203       | 14.203          | 176.049                     |               |                           |
| 2048   | 27           | 0,451               | 2,1750        | 45.283               | 11.340                   | 45.071              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 31.788              | 1.000 | 14.283 | -14.283 | -155.404               | 14.283       | 14.283          | 190.332                     |               |                           |
| 2049   | 28           | 0,454               | 2,2000        | 45.283               | 11.340                   | 45.518              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 32.153              | 1.000 | 14.364 | -14.364 | -169.769               | 14.364       | 14.364          | 204.696                     |               |                           |
| 2050   | 29           | 0,458               | 2,2250        | 45.283               | 11.340                   | 45.966              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 32.519              | 1.000 | 14.447 | -14.447 | -184.216               | 14.447       | 14.447          | 219.143                     |               |                           |
| 2051   | 30           | 0,462               | 2,2500        | 45.283               | 11.340                   | 46.415              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 32.884              | 1.000 | 14.531 | -14.531 | -198.747               | 14.531       | 14.531          | 233.674                     |               |                           |

| INVESTICIJA       |                   |                  |            | KREDIT (70%) |  |  |  |
|-------------------|-------------------|------------------|------------|--------------|--|--|--|
| Zamjena ovajnice  | 44.000 kn         | Vlastiti kapital | 71.730 kn  |              |  |  |  |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         | Posudeni kapital | 167.370 kn |              |  |  |  |
| Uredaji           | 15.000 kn         |                  |            |              |  |  |  |
| Pod prema ilu     | 9.200 kn          |                  |            |              |  |  |  |
| Sanacija krovista | 11.400 kn         | Kamatna stopa    | 4,49%      |              |  |  |  |
| Dizalica topline  | 25.000 kn         | Rok otplate      | 15         |              |  |  |  |
| Instalacija       | 7.000 kn          |                  |            |              |  |  |  |
| Ogrjevna tijela   | 10.000 kn         |                  |            |              |  |  |  |
| Projektiranje     | 8.000 kn          |                  |            |              |  |  |  |
| PV sustav (5,5kW) | 49.500 kn         |                  |            |              |  |  |  |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>239.100 kn</b> |                  |            |              |  |  |  |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      | Nakon obnove             |                     |               |                      | Usteda                   | Investicijski troškovi | Rata kredita             | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |          |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|----------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja    | Proizvodnja el. energije | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      | [kn]     |
|        | [kn/kWh]     | [kn/kWh]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kWh]               | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kWh]                  | [kWh]                    | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      | [kn]     |
| 2021   | 0            | 0.333               | 0.9700        | 45.283               | 11.340                   | 2.000               | 0             | 14.615               | 7.882                    | 1.000                  | 6.570                    | 19.541          | -71.730                     | -71.730       | -239.100                  | -239.100 |
| 2022   | 1            | 0.338               | 0.9797        | 45.283               | 11.340                   | 26.422              | 2.000         | 14.615               | 7.882                    | 1.000                  | 6.570                    | 19.541          | 3.967                       | -67.763       | 19.541                    | -219.559 |
| 2023   | 2            | 0.344               | 0.9895        | 45.283               | 11.340                   | 26.794              | 2.000         | 14.615               | 7.961                    | 1.000                  | 6.570                    | 19.833          | 4.259                       | -63.504       | 19.833                    | -199.726 |
| 2024   | 3            | 0.350               | 0.9994        | 45.283               | 11.340                   | 27.171              | 2.000         | 14.615               | 8.040                    | 1.000                  | 6.570                    | 20.131          | 4.557                       | -58.947       | 20.131                    | -179.596 |
| 2025   | 4            | 0.356               | 1.0094        | 45.283               | 11.340                   | 27.553              | 2.000         | 14.615               | 8.121                    | 1.000                  | 6.570                    | 20.433          | 4.859                       | -54.088       | 20.433                    | -159.163 |
| 2026   | 5            | 0.362               | 1.0195        | 45.283               | 11.340                   | 27.942              | 2.000         | 14.615               | 8.202                    | 1.000                  | 6.570                    | 20.740          | 5.166                       | -48.922       | 20.740                    | -138.423 |
| 2027   | 6            | 0.368               | 1.0297        | 45.283               | 11.340                   | 28.336              | 2.000         | 14.615               | 8.284                    | 1.000                  | 6.570                    | 21.052          | 5.478                       | -43.444       | 21.052                    | -117.371 |
| 2028   | 7            | 0.374               | 1.0400        | 45.283               | 11.340                   | 28.736              | 2.000         | 14.615               | 8.367                    | 1.000                  | 6.570                    | 21.369          | 5.795                       | -37.649       | 21.369                    | -96.003  |
| 2029   | 8            | 0.381               | 1.0504        | 45.283               | 11.340                   | 29.142              | 2.000         | 14.615               | 8.450                    | 1.000                  | 6.570                    | 21.691          | 6.117                       | -31.531       | 21.691                    | -74.311  |
| 2030   | 9            | 0.387               | 1.0609        | 45.283               | 11.340                   | 29.554              | 2.000         | 14.615               | 8.535                    | 1.000                  | 6.570                    | 22.019          | 6.445                       | -25.086       | 22.019                    | -52.292  |
| 2031   | 10           | 0.394               | 1.4900        | 45.283               | 11.340                   | 34.718              | 2.000         | 14.615               | 11.987                   | 1.000                  | 6.570                    | 23.731          | 8.157                       | -16.929       | 23.731                    | -28.562  |
| 2032   | 11           | 0.397               | 1.5198        | 45.283               | 11.340                   | 35.198              | 2.000         | 14.615               | 12.227                   | 1.000                  | 6.570                    | 23.971          | 8.398                       | -8.532        | 23.971                    | -4.591   |
| 2033   | 12           | 0.400               | 1.5502        | 45.283               | 11.340                   | 35.687              | 2.000         | 14.615               | 12.471                   | 1.000                  | 6.570                    | 24.215          | 8.641                       | 110           | 24.215                    | 19.625   |
| 2034   | 13           | 0.403               | 1.5812        | 45.283               | 11.340                   | 36.183              | 2.000         | 14.615               | 12.721                   | 1.000                  | 6.570                    | 24.462          | 8.888                       | 8.998         | 24.462                    | 44.087   |
| 2035   | 14           | 0.406               | 1.6128        | 45.283               | 11.340                   | 36.688              | 2.000         | 14.615               | 12.975                   | 1.000                  | 6.570                    | 24.712          | 9.139                       | 18.137        | 24.712                    | 68.799   |
| 2036   | 15           | 0.410               | 1.6451        | 45.283               | 11.340                   | 37.201              | 2.000         | 14.615               | 13.235                   | 1.000                  | 6.570                    | 24.966          | 9.392                       | 27.529        | 24.966                    | 93.765   |
| 2037   | 16           | 0.413               | 1.6780        | 45.283               | 11.340                   | 37.722              | 2.000         | 14.615               | 13.500                   | 1.000                  | 6.570                    | 25.223          | 52.752                      | 25.223        | 118.988                   |          |
| 2038   | 17           | 0.416               | 1.7115        | 45.283               | 11.340                   | 38.252              | 2.000         | 14.615               | 13.770                   | 1.000                  | 6.570                    | 25.483          | 25.483                      | 78.235        | 25.483                    | 144.471  |
| 2039   | 18           | 0.419               | 1.7458        | 45.283               | 11.340                   | 38.791              | 2.000         | 14.615               | 14.045                   | 1.000                  | 6.570                    | 25.746          | 25.746                      | 103.981       | 25.746                    | 170.217  |
| 2040   | 19           | 0.423               | 1.7807        | 45.283               | 11.340                   | 39.339              | 2.000         | 14.615               | 14.326                   | 1.000                  | 6.570                    | 26.013          | 129.994                     | 26.013        | 196.230                   |          |
| 2041   | 20           | 0.426               | 2.0000        | 45.283               | 11.340                   | 41.979              | 2.000         | 14.615               | 16.090                   | 1.000                  | 6.570                    | 26.889          | 156.883                     | 26.889        | 223.120                   |          |
| 2042   | 21           | 0.430               | 2.0250        | 45.283               | 11.340                   | 42.417              | 2.000         | 14.615               | 16.291                   | 1.000                  | 6.570                    | 27.126          | 184.009                     | 27.126        | 250.245                   |          |
| 2043   | 22           | 0.433               | 2.0500        | 45.283               | 11.340                   | 42.856              | 2.000         | 14.615               | 16.492                   | 1.000                  | 6.570                    | 27.364          | 211.373                     | 27.364        | 277.609                   |          |
| 2044   | 23           | 0.437               | 2.0750        | 45.283               | 11.340                   | 43.297              | 2.000         | 14.615               | 16.694                   | 1.000                  | 6.570                    | 27.603          | 238.976                     | 27.603        | 305.212                   |          |
| 2045   | 24           | 0.440               | 2.1000        | 45.283               | 11.340                   | 43.738              | 2.000         | 14.615               | 16.895                   | 1.000                  | 6.570                    | 27.844          | 266.820                     | 27.844        | 333.056                   |          |
| 2046   | 25           | 0.444               | 2.1250        | 45.283               | 11.340                   | 44.181              | 2.000         | 14.615               | 17.096                   | 1.000                  | 6.570                    | 28.085          | 294.905                     | 28.085        | 361.141                   |          |
| 2047   | 26           | 0.447               | 2.1500        | 45.283               | 11.340                   | 44.625              | 2.000         | 14.615               | 17.297                   | 1.000                  | 6.570                    | 28.328          | 323.234                     | 28.328        | 389.470                   |          |
| 2048   | 27           | 0.451               | 2.1750        | 45.283               | 11.340                   | 45.071              | 2.000         | 14.615               | 17.498                   | 1.000                  | 6.570                    | 28.573          | 351.807                     | 28.573        | 418.043                   |          |
| 2049   | 28           | 0.454               | 2.2000        | 45.283               | 11.340                   | 45.518              | 2.000         | 14.615               | 17.699                   | 1.000                  | 6.570                    | 28.818          | 380.625                     | 28.818        | 446.861                   |          |
| 2050   | 29           | 0.458               | 2.2250        | 45.283               | 11.340                   | 45.966              | 2.000         | 14.615               | 17.900                   | 1.000                  | 6.570                    | 29.065          | 409.690                     | 29.065        | 475.926                   |          |
| 2051   | 30           | 0.462               | 2.2500        | 45.283               | 11.340                   | 46.415              | 2.000         | 14.615               | 18.101                   | 1.000                  | 6.570                    | 29.314          | 439.004                     | 29.314        | 505.240                   |          |

| INVESTICIJA        | SUBVENCIONIRANJE (60%) | KREDIT (100%)    |                         |
|--------------------|------------------------|------------------|-------------------------|
| Zanjenja ovojnici  | 44.000 kn              | 17.600 kn        | Vlastiti kapital        |
| Zanjenja stolarije | 60.000 kn              | 24.000 kn        | Posudeni kapital        |
| Pod prema tlu      | 9.200 kn               | 3.680 kn         | 53.840 kn               |
| Uređaji            | 15.000 kn              | 0 kn             |                         |
| Sanacija krovista  | 11.400 kn              | 4.560 kn         | Efektivna kamatna stopa |
| Projektiranje      | 4.000 kn               | 4.000 kn         | Rok otplate             |
| <b>UKUPNO:</b>     | <b>143.600 kn</b>      | <b>53.840 kn</b> |                         |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      |                          |                     | Nakon obnove  |                      |                          |                     |       |        | Ušteda | Investicijski troškovi | Rata kredita | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|-------|--------|--------|------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | [kn]  | [kn]   | [kn]   | [kn]                   | [kn]         | [kn]            | [kn]                        | [kn]          |                           |
| 2021   | 0            | 0.333               | 0.9700        |                      |                          |                     |               |                      |                          |                     |       |        | 0      |                        |              |                 | -143.600                    | -143.600      |                           |
| 2022   | 1            | 0.338               | 0.9797        | 45.283               | 11.340                   | 26.422              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 10.957              | 1.000 | 16.465 | -6.801 | 9.664                  | 9.664        | 16.465          | -127.135                    |               |                           |
| 2023   | 2            | 0.344               | 0.9895        | 45.283               | 11.340                   | 26.794              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 11.101              | 1.000 | 16.693 | -6.801 | 9.892                  | 9.892        | 16.693          | -110.442                    |               |                           |
| 2024   | 3            | 0.350               | 0.9994        | 45.283               | 11.340                   | 27.171              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 11.247              | 1.000 | 16.924 | -6.801 | 10.123                 | 29.679       | 16.924          | -93.518                     |               |                           |
| 2025   | 4            | 0.356               | 1.0094        | 45.283               | 11.340                   | 27.553              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 11.395              | 1.000 | 17.159 | -6.801 | 10.358                 | 40.037       | 17.159          | -76.360                     |               |                           |
| 2026   | 5            | 0.362               | 1.0195        | 45.283               | 11.340                   | 27.942              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 11.545              | 1.000 | 17.397 | -6.801 | 10.596                 | 50.633       | 17.397          | -58.963                     |               |                           |
| 2027   | 6            | 0.368               | 1.0297        | 45.283               | 11.340                   | 28.336              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 11.697              | 1.000 | 17.639 | -6.801 | 10.838                 | 61.471       | 17.639          | -41.324                     |               |                           |
| 2028   | 7            | 0.374               | 1.0400        | 45.283               | 11.340                   | 28.736              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 11.851              | 1.000 | 17.884 | -6.801 | 11.084                 | 72.554       | 17.884          | -23.439                     |               |                           |
| 2029   | 8            | 0.381               | 1.0504        | 45.283               | 11.340                   | 29.142              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 12.008              | 1.000 | 18.134 | -6.801 | 11.333                 | 83.887       | 18.134          | -5.306                      |               |                           |
| 2030   | 9            | 0.387               | 1.0609        | 45.283               | 11.340                   | 29.554              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 12.166              | 1.000 | 18.387 | -6.801 | 11.586                 | 95.474       | 18.387          | 13.082                      |               |                           |
| 2031   | 10           | 0.394               | 1.4900        | 45.283               | 11.340                   | 34.718              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 14.916              | 1.000 | 20.802 | -6.801 | 14.001                 | 109.475      | 20.802          | 33.884                      |               |                           |
| 2032   | 11           | 0.397               | 1.5198        | 45.283               | 11.340                   | 35.198              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 15.146              | 1.000 | 21.053 | -6.801 | 12.053                 | 130.528      | 21.053          | 54.936                      |               |                           |
| 2033   | 12           | 0.400               | 1.5502        | 45.283               | 11.340                   | 35.687              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 15.380              | 1.000 | 21.307 | -6.801 | 151.835                | 21.307       | 76.244          |                             |               |                           |
| 2034   | 13           | 0.403               | 1.5812        | 45.283               | 11.340                   | 36.183              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 15.618              | 1.000 | 21.565 | -6.801 | 21.565                 | 173.400      | 21.565          | 97.809                      |               |                           |
| 2035   | 14           | 0.406               | 1.6128        | 45.283               | 11.340                   | 36.688              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 15.860              | 1.000 | 21.828 | -6.801 | 21.828                 | 195.228      | 21.828          | 119.637                     |               |                           |
| 2036   | 15           | 0.410               | 1.6451        | 45.283               | 11.340                   | 37.201              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 16.107              | 1.000 | 22.094 | -6.801 | 22.094                 | 217.322      | 22.094          | 141.731                     |               |                           |
| 2037   | 16           | 0.413               | 1.6780        | 45.283               | 11.340                   | 37.722              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 16.358              | 1.000 | 22.365 | -6.801 | 22.365                 | 239.686      | 22.365          | 164.095                     |               |                           |
| 2038   | 17           | 0.416               | 1.7115        | 45.283               | 11.340                   | 38.252              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 16.613              | 1.000 | 22.639 | -6.801 | 22.639                 | 262.326      | 22.639          | 186.735                     |               |                           |
| 2039   | 18           | 0.419               | 1.7458        | 45.283               | 11.340                   | 38.791              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 16.873              | 1.000 | 22.918 | -6.801 | 22.918                 | 285.244      | 22.918          | 209.653                     |               |                           |
| 2040   | 19           | 0.423               | 1.7807        | 45.283               | 11.340                   | 39.339              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 17.137              | 1.000 | 23.202 | -6.801 | 23.202                 | 308.446      | 23.202          | 232.855                     |               |                           |
| 2041   | 20           | 0.426               | 2.0000        | 45.283               | 11.340                   | 41.979              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 18.543              | 1.000 | 24.436 | -6.801 | 24.436                 | 332.882      | 24.436          | 257.291                     |               |                           |
| 2042   | 21           | 0.430               | 2.0250        | 45.283               | 11.340                   | 42.417              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 18.747              | 1.000 | 24.670 | -6.801 | 24.670                 | 357.552      | 24.670          | 281.961                     |               |                           |
| 2043   | 22           | 0.433               | 2.0500        | 45.283               | 11.340                   | 42.856              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 18.951              | 1.000 | 24.905 | -6.801 | 24.905                 | 382.457      | 24.905          | 306.866                     |               |                           |
| 2044   | 23           | 0.437               | 2.0750        | 45.283               | 11.340                   | 43.297              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 19.156              | 1.000 | 25.141 | -6.801 | 25.141                 | 407.598      | 25.141          | 332.007                     |               |                           |
| 2045   | 24           | 0.440               | 2.1000        | 45.283               | 11.340                   | 43.738              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 19.361              | 1.000 | 25.377 | -6.801 | 25.377                 | 432.975      | 25.377          | 357.384                     |               |                           |
| 2046   | 25           | 0.444               | 2.1250        | 45.283               | 11.340                   | 44.181              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 19.567              | 1.000 | 25.614 | -6.801 | 25.614                 | 458.589      | 25.614          | 382.998                     |               |                           |
| 2047   | 26           | 0.447               | 2.1500        | 45.283               | 11.340                   | 44.625              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 19.773              | 1.000 | 25.852 | -6.801 | 25.852                 | 484.441      | 25.852          | 408.850                     |               |                           |
| 2048   | 27           | 0.451               | 2.1750        | 45.283               | 11.340                   | 45.071              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 19.979              | 1.000 | 26.091 | -6.801 | 26.091                 | 510.533      | 26.091          | 434.942                     |               |                           |
| 2049   | 28           | 0.454               | 2.2000        | 45.283               | 11.340                   | 45.518              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 20.186              | 1.000 | 26.331 | -6.801 | 26.331                 | 536.864      | 26.331          | 461.273                     |               |                           |
| 2050   | 29           | 0.458               | 2.2250        | 45.283               | 11.340                   | 45.966              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 20.394              | 1.000 | 26.572 | -6.801 | 26.572                 | 563.436      | 26.572          | 487.845                     |               |                           |
| 2051   | 30           | 0.462               | 2.2500        | 45.283               | 11.340                   | 46.415              | 2.000         | 14.483               | 6.185                    | 20.601              | 1.000 | 26.814 | -6.801 | 26.814                 | 590.250      | 26.814          | 514.659                     |               |                           |

| INVESTICIJA       | SUBVENCIONIRANJE (60%) | KREDIT (100%)    |                  |
|-------------------|------------------------|------------------|------------------|
| Zamjena ovajnice  | 44.000 kn              | 17.600 kn        |                  |
| Zamjena stolarje  | 60.000 kn              | 24.000 kn        | Vlastiti kapital |
| Uredaji           | 15.000 kn              | 0 kn             | Posudeni kapital |
| Pod prema tlu     | 9.200 kn               | 3.680 kn         |                  |
| Sanacija krovista | 11.400 kn              | 4.560 kn         | Kamatna stopa    |
| Dizalica topline  | 25.000 kn              | 10.000 kn        | 4,49%            |
| Instalacija       | 7.000 kn               | 2.800 kn         | Rok otplate      |
| Ogrevna tijela    | 10.000 kn              | 4.000 kn         | 10               |
| Projektiranje     | 8.000 kn               | 8.000 kn         |                  |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>189.600 kn</b>      | <b>74.640 kn</b> |                  |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      |                          |                     | Nakon obnove  |                      |                          |                     |       |        | Ušteda | Investicijski troškovi | Rata kredita | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|-------|--------|--------|------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | [kn]  | [kn]   | [kn]   | [kn]                   | [kn]         | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      |
| 2021   | 0            | 0.333               | 0.9700        |                      |                          |                     |               |                      |                          |                     |       |        |        | 0                      |              |                 | -189.600                    |               | -189.600                  |
| 2022   | 1            | 0.338               | 0.9797        | 45.283               | 11.340                   | 26.422              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.318              | 1.000 | 13.104 |        | -9.428                 | 3.676        | 3.676           | 13.104                      |               | -176.496                  |
| 2023   | 2            | 0.344               | 0.9895        | 45.283               | 11.340                   | 26.794              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.462              | 1.000 | 13.332 |        | -9.428                 | 3.904        | 7.580           | 13.332                      |               | -163.164                  |
| 2024   | 3            | 0.350               | 0.9994        | 45.283               | 11.340                   | 27.171              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.606              | 1.000 | 13.565 |        | -9.428                 | 4.136        | 11.716          | 13.565                      |               | -149.599                  |
| 2025   | 4            | 0.356               | 1.0094        | 45.283               | 11.340                   | 27.553              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.752              | 1.000 | 13.801 |        | -9.428                 | 4.373        | 16.089          | 13.801                      |               | -135.798                  |
| 2026   | 5            | 0.362               | 1.0195        | 45.283               | 11.340                   | 27.942              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.900              | 1.000 | 14.042 |        | -9.428                 | 4.614        | 20.702          | 14.042                      |               | -121.757                  |
| 2027   | 6            | 0.368               | 1.0297        | 45.283               | 11.340                   | 28.336              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.049              | 1.000 | 14.287 |        | -9.428                 | 4.859        | 25.561          | 14.287                      |               | -107.470                  |
| 2028   | 7            | 0.374               | 1.0400        | 45.283               | 11.340                   | 28.736              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.199              | 1.000 | 14.536 |        | -9.428                 | 5.108        | 30.669          | 14.536                      |               | -92.933                   |
| 2029   | 8            | 0.381               | 1.0504        | 45.283               | 11.340                   | 29.142              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.351              | 1.000 | 14.790 |        | -9.428                 | 5.362        | 36.031          | 14.790                      |               | -78.143                   |
| 2030   | 9            | 0.387               | 1.0609        | 45.283               | 11.340                   | 29.554              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 15.505              | 1.000 | 15.049 |        | -9.428                 | 5.621        | 41.651          | 15.049                      |               | -63.094                   |
| 2031   | 10           | 0.394               | 1.4900        | 45.283               | 11.340                   | 34.718              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 21.776              | 1.000 | 13.941 |        | -9.428                 | 4.513        | 46.164          | 13.941                      |               | -49.153                   |
| 2032   | 11           | 0.397               | 1.5198        | 45.283               | 11.340                   | 35.198              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 22.212              | 1.000 | 13.986 |        | -9.428                 | 13.986       | 60.151          | 13.986                      |               | -35.167                   |
| 2033   | 12           | 0.400               | 1.5502        | 45.283               | 11.340                   | 35.687              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 22.656              | 1.000 | 14.030 |        | -9.428                 | 14.030       | 74.181          | 14.030                      |               | -21.136                   |
| 2034   | 13           | 0.403               | 1.5812        | 45.283               | 11.340                   | 36.183              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 23.109              | 1.000 | 14.074 |        | -9.428                 | 14.074       | 88.255          | 14.074                      |               | -7.063                    |
| 2035   | 14           | 0.406               | 1.6128        | 45.283               | 11.340                   | 36.688              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 23.572              | 1.000 | 14.116 |        | -9.428                 | 14.116       | 102.371         | 14.116                      |               | 7.054                     |
| 2036   | 15           | 0.410               | 1.6451        | 45.283               | 11.340                   | 37.201              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 24.043              | 1.000 | 14.158 |        | -9.428                 | 14.158       | 116.529         | 14.158                      |               | 21.211                    |
| 2037   | 16           | 0.413               | 1.6780        | 45.283               | 11.340                   | 37.722              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 24.524              | 1.000 | 14.198 |        | -9.428                 | 14.198       | 130.727         | 14.198                      |               | 35.410                    |
| 2038   | 17           | 0.416               | 1.7115        | 45.283               | 11.340                   | 38.252              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 25.014              | 1.000 | 14.238 |        | -9.428                 | 14.238       | 144.965         | 14.238                      |               | 49.648                    |
| 2039   | 18           | 0.419               | 1.7458        | 45.283               | 11.340                   | 38.791              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 25.515              | 1.000 | 14.277 |        | -9.428                 | 14.277       | 159.242         | 14.277                      |               | 63.924                    |
| 2040   | 19           | 0.423               | 1.7807        | 45.283               | 11.340                   | 39.339              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 26.025              | 1.000 | 14.314 |        | -9.428                 | 14.314       | 173.556         | 14.314                      |               | 78.239                    |
| 2041   | 20           | 0.426               | 2.0000        | 45.283               | 11.340                   | 41.979              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 29.230              | 1.000 | 13.749 |        | -9.428                 | 13.749       | 187.305         | 13.749                      |               | 91.988                    |
| 2042   | 21           | 0.430               | 2.0250        | 45.283               | 11.340                   | 42.417              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 29.596              | 1.000 | 13.822 |        | -9.428                 | 13.822       | 201.127         | 13.822                      |               | 105.809                   |
| 2043   | 22           | 0.433               | 2.0500        | 45.283               | 11.340                   | 42.856              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 29.961              | 1.000 | 13.895 |        | -9.428                 | 13.895       | 215.022         | 13.895                      |               | 119.705                   |
| 2044   | 23           | 0.437               | 2.0750        | 45.283               | 11.340                   | 43.297              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 30.326              | 1.000 | 13.970 |        | -9.428                 | 13.970       | 228.992         | 13.970                      |               | 133.675                   |
| 2045   | 24           | 0.440               | 2.1000        | 45.283               | 11.340                   | 43.738              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 30.692              | 1.000 | 14.047 |        | -9.428                 | 14.047       | 243.039         | 14.047                      |               | 147.722                   |
| 2046   | 25           | 0.444               | 2.1250        | 45.283               | 11.340                   | 44.181              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 31.057              | 1.000 | 14.124 |        | -9.428                 | 14.124       | 257.163         | 14.124                      |               | 161.846                   |
| 2047   | 26           | 0.447               | 2.1500        | 45.283               | 11.340                   | 44.625              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 31.422              | 1.000 | 14.203 |        | -9.428                 | 14.203       | 271.366         | 14.203                      |               | 176.049                   |
| 2048   | 27           | 0.451               | 2.1750        | 45.283               | 11.340                   | 45.071              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 31.788              | 1.000 | 14.283 |        | -9.428                 | 14.283       | 285.649         | 14.283                      |               | 190.332                   |
| 2049   | 28           | 0.454               | 2.2000        | 45.283               | 11.340                   | 45.518              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 32.153              | 1.000 | 14.364 |        | -9.428                 | 14.364       | 300.014         | 14.364                      |               | 204.696                   |
| 2050   | 29           | 0.458               | 2.2250        | 45.283               | 11.340                   | 45.966              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 32.519              | 1.000 | 14.447 |        | -9.428                 | 14.447       | 314.461         | 14.447                      |               | 219.143                   |
| 2051   | 30           | 0.462               | 2.2500        | 45.283               | 11.340                   | 46.415              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 32.884              | 1.000 | 14.531 |        | -9.428                 | 14.531       | 328.992         | 14.531                      |               | 233.674                   |

| INVESTICIJA       |                   | SUBVENCIONIRANJE (60%) |                  | KREDIT (100%) |  |
|-------------------|-------------------|------------------------|------------------|---------------|--|
| Zamjena ovjnice   | 44.000 kn         | 17.600 kn              | Vlastiti kapital | 0 kn          |  |
| Zamjena stolarice | 60.000 kn         | 24.000 kn              | Posudeni kapital | 94.440 kn     |  |
| Uredaji           | 15.000 kn         | 0 kn                   |                  |               |  |
| Pod prema ilu     | 9.200 kn          | 3.680 kn               |                  |               |  |
| Sanacija krovista | 11.400 kn         | 4.560 kn               | Kamatna stopa    | 4,49%         |  |
| Dizalica topline  | 25.000 kn         | 10.000 kn              | Rok otplate      | 10            |  |
| Instalacija       | 7.000 kn          | 2.800 kn               |                  |               |  |
| Ogrjevna tijela   | 10.000 kn         | 4.000 kn               |                  |               |  |
| Projektiranje     | 8.000 kn          | 8.000 kn               |                  |               |  |
| PV sustav (5,5kW) | 49.500 kn         | 19.800 kn              |                  |               |  |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>239.100 kn</b> | <b>94.440 kn</b>       |                  |               |  |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      |                          | Nakon obnove        |               |                      |                          |                     | Usteda | Investicijski troškovi | Rata kredita | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|--------|------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja |        |                        |              |                 |                             |               |                           |
|        | [kn/kWh]     | [kn/kWh]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kn]   | [kn]                   | [kn]         | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      |
| 2021   | 0            | 0.333               | 0.9700        | 45.283               | 11.340                   | 26.422              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 7.882               | 1.000  | 6.570                  | 19.541       | 0               | 0                           | -239.100      | -239.100                  |
| 2022   | 1            | 0.338               | 0.9797        | 45.283               | 11.340                   | 26.794              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 7.961               | 1.000  | 6.570                  | 19.833       | -1.929          | 7.611                       | 19.541        | -219.559                  |
| 2023   | 2            | 0.344               | 0.9895        | 45.283               | 11.340                   | 27.171              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.040               | 1.000  | 6.570                  | 20.131       | -1.929          | 7.904                       | 15.515        | -199.726                  |
| 2024   | 3            | 0.350               | 0.9994        | 45.283               | 11.340                   | 27.553              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.121               | 1.000  | 6.570                  | 20.433       | -1.929          | 8.201                       | 23.716        | -20.131                   |
| 2025   | 4            | 0.356               | 1.0094        | 45.283               | 11.340                   | 27.942              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.202               | 1.000  | 6.570                  | 20.740       | -1.929          | 8.503                       | 32.220        | -20.433                   |
| 2026   | 5            | 0.362               | 1.0195        | 45.283               | 11.340                   | 28.336              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.284               | 1.000  | 6.570                  | 21.052       | -1.929          | 8.810                       | 41.030        | -138.423                  |
| 2027   | 6            | 0.368               | 1.0297        | 45.283               | 11.340                   | 28.736              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.367               | 1.000  | 6.570                  | 21.369       | -1.929          | 9.440                       | 59.592        | -21.369                   |
| 2028   | 7            | 0.374               | 1.0400        | 45.283               | 11.340                   | 29.142              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.450               | 1.000  | 6.570                  | 21.691       | -1.929          | 9.762                       | 69.354        | -74.311                   |
| 2029   | 8            | 0.381               | 1.0504        | 45.283               | 11.340                   | 29.554              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 8.535               | 1.000  | 6.570                  | 22.019       | -1.929          | 10.089                      | 79.443        | -22.019                   |
| 2030   | 9            | 0.387               | 1.0609        | 45.283               | 11.340                   | 29.971              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 11.987              | 1.000  | 6.570                  | 23.731       | -11.929         | 11.801                      | 91.245        | -23.731                   |
| 2031   | 10           | 0.394               | 1.4900        | 45.283               | 11.340                   | 30.398              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 12.227              | 1.000  | 6.570                  | 23.971       | -11.929         | 11.5216                     | 115.216       | -28.562                   |
| 2032   | 11           | 0.397               | 1.5198        | 45.283               | 11.340                   | 30.815              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 12.471              | 1.000  | 6.570                  | 24.215       | -11.929         | 12.3971                     | 123.971       | -4.591                    |
| 2033   | 12           | 0.400               | 1.5502        | 45.283               | 11.340                   | 30.815              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 12.471              | 1.000  | 6.570                  | 24.462       | -11.929         | 13.0463                     | 139.431       | -24.215                   |
| 2034   | 13           | 0.403               | 1.5812        | 45.283               | 11.340                   | 36.183              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 12.721              | 1.000  | 6.570                  | 24.712       | -11.929         | 163.893                     | 24.462        | 44.087                    |
| 2035   | 14           | 0.406               | 1.6128        | 45.283               | 11.340                   | 36.688              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 12.975              | 1.000  | 6.570                  | 24.966       | -11.929         | 188.606                     | 24.712        | 68.799                    |
| 2036   | 15           | 0.410               | 1.6451        | 45.283               | 11.340                   | 37.201              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 13.235              | 1.000  | 6.570                  | 24.966       | -11.929         | 213.572                     | 24.966        | 93.765                    |
| 2037   | 16           | 0.413               | 1.6780        | 45.283               | 11.340                   | 37.722              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 13.500              | 1.000  | 6.570                  | 25.223       | -11.929         | 238.794                     | 25.223        | 118.988                   |
| 2038   | 17           | 0.416               | 1.7115        | 45.283               | 11.340                   | 38.252              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 13.770              | 1.000  | 6.570                  | 25.483       | -11.929         | 25.483                      | 264.277       | 144.471                   |
| 2039   | 18           | 0.419               | 1.7458        | 45.283               | 11.340                   | 38.791              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.045              | 1.000  | 6.570                  | 25.746       | -11.929         | 290.024                     | 25.746        | 170.217                   |
| 2040   | 19           | 0.423               | 1.7807        | 45.283               | 11.340                   | 39.339              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 14.326              | 1.000  | 6.570                  | 26.013       | -11.929         | 316.037                     | 26.013        | 196.230                   |
| 2041   | 20           | 0.426               | 2.0000        | 45.283               | 11.340                   | 41.979              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 16.090              | 1.000  | 6.570                  | 26.889       | -11.929         | 342.926                     | 26.889        | 223.120                   |
| 2042   | 21           | 0.430               | 2.0250        | 45.283               | 11.340                   | 42.417              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 16.291              | 1.000  | 6.570                  | 27.126       | -11.929         | 370.052                     | 27.126        | 250.245                   |
| 2043   | 22           | 0.433               | 2.0500        | 45.283               | 11.340                   | 42.856              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 16.492              | 1.000  | 6.570                  | 27.364       | -11.929         | 397.416                     | 27.364        | 277.609                   |
| 2044   | 23           | 0.437               | 2.0750        | 45.283               | 11.340                   | 43.297              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 16.694              | 1.000  | 6.570                  | 27.603       | -11.929         | 425.019                     | 27.603        | 305.212                   |
| 2045   | 24           | 0.440               | 2.1000        | 45.283               | 11.340                   | 43.738              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 16.895              | 1.000  | 6.570                  | 27.844       | -11.929         | 452.863                     | 27.844        | 333.056                   |
| 2046   | 25           | 0.444               | 2.1250        | 45.283               | 11.340                   | 44.181              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 17.096              | 1.000  | 6.570                  | 28.085       | -11.929         | 480.948                     | 28.085        | 361.141                   |
| 2047   | 26           | 0.447               | 2.1500        | 45.283               | 11.340                   | 44.625              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 17.297              | 1.000  | 6.570                  | 28.328       | -11.929         | 509.276                     | 28.328        | 389.470                   |
| 2048   | 27           | 0.451               | 2.1750        | 45.283               | 11.340                   | 45.071              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 17.498              | 1.000  | 6.570                  | 28.573       | -11.929         | 537.849                     | 28.573        | 418.043                   |
| 2049   | 28           | 0.454               | 2.2000        | 45.283               | 11.340                   | 45.518              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 17.699              | 1.000  | 6.570                  | 28.818       | -11.929         | 566.668                     | 28.818        | 446.861                   |
| 2050   | 29           | 0.458               | 2.2250        | 45.283               | 11.340                   | 45.966              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 17.900              | 1.000  | 6.570                  | 29.065       | -11.929         | 595.733                     | 29.065        | 475.926                   |
| 2051   | 30           | 0.462               | 2.2500        | 45.283               | 11.340                   | 46.415              | 2.000         | 0                    | 14.615                   | 18.101              | 1.000  | 6.570                  | 29.314       | -11.929         | 625.047                     | 29.314        | 505.240                   |

# ŠIBENIK

A 140 m<sup>2</sup>

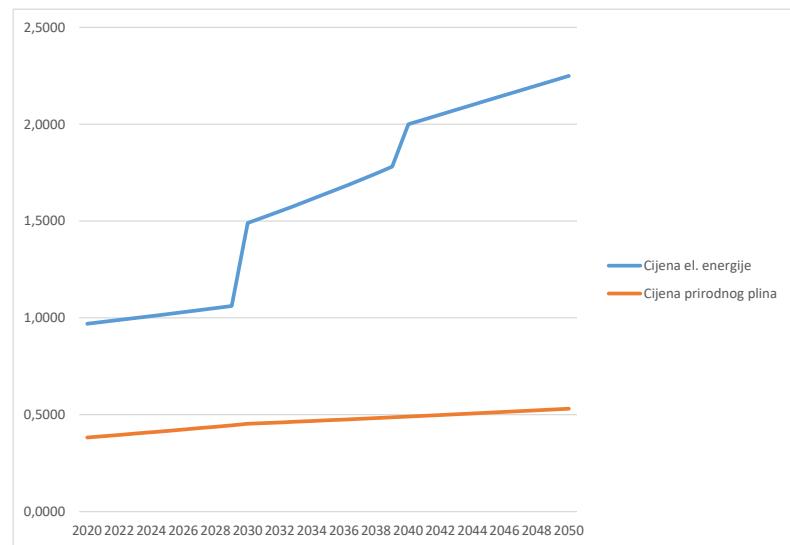
## Postojeće kućanstvo

|                 | Energetski intenzitet<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] | Konačna energija<br>kWh |
|-----------------|--|-------------------------|
| PTV             | 14,25  | 1995                    |
| Grijanje        | 180  | 25200                   |
| Kuhanje         | 44,2   | 6188                    |
| Rasvjeta        | 4,2  | 588                     |
| Mali kućanski   | 16,1   | 2254                    |
| Veliki kućanski | 36,7   | 5138                    |
| Klimatizacija   | 24   | 3360                    |
| <b>Ukupno</b>   |  | <b>44723</b>            |

## Renovirano kućanstvo

|                 | Energetski intenzitet<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] | Konačna energija<br>kWh toplinska | Konačna energija<br>kWh električna |
|-----------------|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| PTV             | 14,25  | 1995                              | 539                                |
| Grijanje        | 30   | 4200                              | 1135                               |
| Kuhanje         | 44,2   | 6188                              | 6188                               |
| Rasvjeta        | 1,1  |                                   | 154                                |
| Mali kućanski   | 11,7   |                                   | 1638                               |
| Veliki kućanski | 14,68  |                                   | 2055,2                             |
| Klimatizacija   | 16,7   |                                   | 2338                               |
| <b>Ukupno</b>   |  |                                   | <b>14048</b>                       |

|      | Godina | Cijena plina<br>[kn/kWh] | Cijena el. energije<br>[kn/kWh] |
|------|--------|--------------------------|---------------------------------|
| 2020 | 0      | 0,383                    | 0,9700                          |
| 2021 | 1      | 0,389                    | 0,9797                          |
| 2022 | 2      | 0,396                    | 0,9895                          |
| 2023 | 3      | 0,402                    | 0,9994                          |
| 2024 | 4      | 0,409                    | 1,0094                          |
| 2025 | 5      | 0,416                    | 1,0195                          |
| 2026 | 6      | 0,423                    | 1,0297                          |
| 2027 | 7      | 0,430                    | 1,0400                          |
| 2028 | 8      | 0,438                    | 1,0504                          |
| 2029 | 9      | 0,445                    | 1,0609                          |
| 2030 | 10     | 0,453                    | 1,4900                          |
| 2031 | 11     | 0,456                    | 1,5198                          |
| 2032 | 12     | 0,460                    | 1,5502                          |
| 2033 | 13     | 0,464                    | 1,5812                          |
| 2034 | 14     | 0,467                    | 1,6128                          |
| 2035 | 15     | 0,471                    | 1,6451                          |
| 2036 | 16     | 0,475                    | 1,6780                          |
| 2037 | 17     | 0,479                    | 1,7115                          |
| 2038 | 18     | 0,483                    | 1,7458                          |
| 2039 | 19     | 0,486                    | 1,7807                          |
| 2040 | 20     | 0,490                    | 2,0000                          |
| 2041 | 21     | 0,494                    | 2,0250                          |
| 2042 | 22     | 0,498                    | 2,0500                          |
| 2043 | 23     | 0,502                    | 2,0750                          |
| 2044 | 24     | 0,506                    | 2,1000                          |
| 2045 | 25     | 0,510                    | 2,1250                          |
| 2046 | 26     | 0,514                    | 2,1500                          |
| 2047 | 27     | 0,518                    | 2,1750                          |
| 2048 | 28     | 0,523                    | 2,2000                          |
| 2049 | 29     | 0,527                    | 2,2250                          |
| 2050 | 30     | 0,531                    | 2,2500                          |



**INVESTICIJA**

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| Zamjena ovognice    | 39.000 kn         |
| Zamjena stolarije   | 60.000 kn         |
| Izolacija prema tlu | 7.200 kn          |
| Sanacija krovista   | 9.500 kn          |
| Uredaji             | 15.000 kn         |
| Projektiranje       | 4.000 kn          |
| <b>UKUPNO:</b>      | <b>134.700 kn</b> |

| Godina  | Prije obnove |                     |               |                      | Nakon obnove             |                     |               |                      | Ušteda                   | Investicijski troškovi | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |          |
|---------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|----------|
|         | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja    | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      | [kn]     |
| 2020 0  | 0.383        | 0.9700              | 33.383        | 11.340               | 24.096                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 10.877                   | 1.000                  | 14.219          | -134.700                    | -134.700      | -134.700                  | -134.700 |
| 2021 1  | 0.389        | 0.9797              | 33.383        | 11.340               | 24.428                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.019                   | 1.000                  | 14.409          | 14.219                      | -120.481      | 14.219                    | -120.481 |
| 2022 2  | 0.396        | 0.9895              | 33.383        | 11.340               | 24.764                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.164                   | 1.000                  | 14.601          | 14.409                      | -106.072      | 14.409                    | -106.072 |
| 2023 3  | 0.402        | 0.9994              | 33.383        | 11.340               | 25.106                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.310                   | 1.000                  | 14.796          | 14.601                      | -91.471       | 14.601                    | -91.471  |
| 2024 4  | 0.409        | 1.0094              | 33.383        | 11.340               | 25.453                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.459                   | 1.000                  | 14.994          | 14.796                      | -76.675       | 14.796                    | -76.675  |
| 2025 5  | 0.416        | 1.0195              | 33.383        | 11.340               | 25.805                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.609                   | 1.000                  | 15.195          | 14.994                      | -61.681       | 14.994                    | -61.681  |
| 2026 6  | 0.423        | 1.0297              | 33.383        | 11.340               | 26.162                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.762                   | 1.000                  | 15.399          | 15.195                      | -46.486       | 15.195                    | -46.486  |
| 2027 7  | 0.430        | 1.0400              | 33.383        | 11.340               | 26.524                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.917                   | 1.000                  | 15.607          | 15.399                      | -31.087       | 15.399                    | -31.087  |
| 2028 8  | 0.438        | 1.0504              | 33.383        | 11.340               | 26.891                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 12.074                   | 1.000                  | 15.817          | 15.607                      | -15.480       | 15.607                    | -15.480  |
| 2029 9  | 0.445        | 1.0609              | 33.383        | 11.340               | 32.010                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 14.822                   | 1.000                  | 18.188          | 15.817                      | 337           | 15.817                    | 337      |
| 2030 10 | 0.453        | 1.4900              | 33.383        | 11.340               | 32.469                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 15.051                   | 1.000                  | 18.418          | 18.188                      | 18.525        | 18.188                    | 18.525   |
| 2031 11 | 0.456        | 1.5198              | 33.383        | 11.340               | 32.936                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 15.285                   | 1.000                  | 18.651          | 18.418                      | 36.943        | 18.418                    | 36.943   |
| 2032 12 | 0.460        | 1.5502              | 33.383        | 11.340               | 33.410                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 15.522                   | 1.000                  | 18.888          | 18.651                      | 55.594        | 18.651                    | 55.594   |
| 2033 13 | 0.464        | 1.5812              | 33.383        | 11.340               | 33.892                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 15.763                   | 1.000                  | 19.129          | 18.888                      | 74.482        | 18.888                    | 74.482   |
| 2034 14 | 0.467        | 1.6128              | 33.383        | 11.340               | 34.383                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 16.009                   | 1.000                  | 19.374          | 19.129                      | 93.611        | 19.129                    | 93.611   |
| 2035 15 | 0.471        | 1.6451              | 33.383        | 11.340               | 34.882                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 16.259                   | 1.000                  | 19.623          | 19.374                      | 112.985       | 19.374                    | 112.985  |
| 2036 16 | 0.475        | 1.6780              | 33.383        | 11.340               | 35.389                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 16.514                   | 1.000                  | 19.875          | 19.623                      | 132.607       | 19.623                    | 132.607  |
| 2037 17 | 0.479        | 1.7115              | 33.383        | 11.340               | 35.905                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 16.773                   | 1.000                  | 20.132          | 19.875                      | 152.483       | 19.875                    | 152.483  |
| 2038 18 | 0.483        | 1.7458              | 33.383        | 11.340               | 36.430                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 17.037                   | 1.000                  | 20.393          | 20.132                      | 172.615       | 20.132                    | 172.615  |
| 2039 19 | 0.486        | 1.7807              | 33.383        | 11.340               | 36.942                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 17.307                   | 1.000                  | 20.393          | 20.393                      | 193.008       | 20.393                    | 193.008  |
| 2040 20 | 0.490        | 2.0000              | 33.383        | 11.340               | 39.047                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 18.442                   | 1.000                  | 21.606          | 20.393                      | 216.614       | 21.606                    | 216.614  |
| 2041 21 | 0.494        | 2.0250              | 33.383        | 11.340               | 39.462                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 18.645                   | 1.000                  | 21.817          | 21.606                      | 236.431       | 21.817                    | 236.431  |
| 2042 22 | 0.498        | 2.0500              | 33.383        | 11.340               | 39.877                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 18.848                   | 1.000                  | 22.029          | 21.817                      | 258.459       | 22.029                    | 258.459  |
| 2043 23 | 0.502        | 2.0750              | 33.383        | 11.340               | 40.294                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 19.052                   | 1.000                  | 22.241          | 22.029                      | 280.700       | 22.241                    | 280.700  |
| 2044 24 | 0.506        | 2.1000              | 33.383        | 11.340               | 40.711                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 19.257                   | 1.000                  | 22.454          | 22.241                      | 303.155       | 22.454                    | 303.155  |
| 2045 25 | 0.510        | 2.1250              | 33.383        | 11.340               | 41.130                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 19.461                   | 1.000                  | 22.668          | 22.454                      | 325.823       | 22.668                    | 325.823  |
| 2046 26 | 0.514        | 2.1500              | 33.383        | 11.340               | 41.550                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 19.667                   | 1.000                  | 22.883          | 22.668                      | 348.706       | 22.883                    | 348.706  |
| 2047 27 | 0.518        | 2.1750              | 33.383        | 11.340               | 41.970                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 19.872                   | 1.000                  | 23.098          | 22.883                      | 371.804       | 23.098                    | 371.804  |
| 2048 28 | 0.523        | 2.2000              | 33.383        | 11.340               | 42.392                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 20.078                   | 1.000                  | 23.314          | 23.098                      | 395.119       | 23.314                    | 395.119  |
| 2049 29 | 0.527        | 2.2250              | 33.383        | 11.340               | 42.815                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 20.285                   | 1.000                  | 23.531          | 23.314                      | 418.649       | 23.531                    | 418.649  |
| 2050 30 | 0.531        | 2.2500              | 33.383        | 11.340               | 43.240                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 20.491                   | 1.000                  | 23.748          | 23.531                      | 442.398       | 23.748                    | 442.398  |

INVESTICIJA

| <b>ZAMJENA OVOJNICE</b> | 39.000 kn         |
|-------------------------|-------------------|
| Zamjena stolarije       | 60.000 kn         |
| Zamjena uredaja         | 15.000 kn         |
| Pod prema tlu           | 7.200 kn          |
| Sanacija krovista       | 9.500 kn          |
| Dizalica topline        | 25.000 kn         |
| Instalacija             | 7.000 kn          |
| Ogrjevna tijela         | 10.000 kn         |
| Projektiranje           | 8.000 kn          |
| <b>UKUPNO:</b>          | <b>180.700 kn</b> |

| Prije obnove  |                      |                          |                     | Nakon obnove  |                      |                          |                     |        |                        |                 |                             |               |                           |
|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|--------|------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
| Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Ušteda | Investicijski troškovi | Financijski tok | Kumulativni finansijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
| [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kn]   | [kn]                   | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      |
| 33.383        | 11.340               | 24.096                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 13.762                   | 1.000               | 11.334 | 0                      | 11.334          | -147.166                    | 11.334        | -147.166                  |
| 33.383        | 11.340               | 24.428                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 13.900                   | 1.000               | 11.528 | 0                      | 11.528          | -135.639                    | 11.528        | -135.639                  |
| 33.383        | 11.340               | 24.764                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 14.039                   | 1.000               | 11.725 | 0                      | 11.725          | -123.913                    | 11.725        | -123.913                  |
| 33.383        | 11.340               | 25.106                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 14.179                   | 1.000               | 11.927 | 0                      | 11.927          | -111.987                    | 11.927        | -111.987                  |
| 33.383        | 11.340               | 25.453                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 14.321                   | 1.000               | 12.132 | 0                      | 12.132          | -99.855                     | 12.132        | -99.855                   |
| 33.383        | 11.340               | 25.805                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 14.464                   | 1.000               | 12.340 | 0                      | 12.340          | -87.515                     | 12.340        | -87.515                   |
| 33.383        | 11.340               | 26.162                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 14.609                   | 1.000               | 12.552 | 0                      | 12.552          | -74.962                     | 12.552        | -74.962                   |
| 33.383        | 11.340               | 26.524                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 14.755                   | 1.000               | 12.769 | 0                      | 12.769          | -62.194                     | 12.769        | -62.194                   |
| 33.383        | 11.340               | 26.891                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 14.903                   | 1.000               | 12.989 | 0                      | 12.989          | -49.205                     | 12.989        | -49.205                   |
| 33.383        | 11.340               | 32.010                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 20.931                   | 1.000               | 12.079 | 0                      | 12.079          | -37.126                     | 12.079        | -37.126                   |
| 33.383        | 11.340               | 32.469                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 21.349                   | 1.000               | 12.120 | 0                      | 12.120          | -25.006                     | 12.120        | -25.006                   |
| 33.383        | 11.340               | 32.936                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 21.776                   | 1.000               | 12.159 | 0                      | 12.159          | -12.847                     | 12.159        | -12.847                   |
| 33.383        | 11.340               | 33.410                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 22.212                   | 1.000               | 12.198 | 0                      | 12.198          | -649                        | 12.198        | -649                      |
| 33.383        | 11.340               | 33.892                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 22.656                   | 1.000               | 12.236 | 0                      | 12.236          | 11.587                      | 12.236        | 11.587                    |
| 33.383        | 11.340               | 34.383                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 23.109                   | 1.000               | 12.274 | 0                      | 12.274          | 23.861                      | 12.274        | 23.861                    |
| 33.383        | 11.340               | 34.882                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 23.571                   | 1.000               | 12.310 | 0                      | 12.310          | 36.171                      | 12.310        | 36.171                    |
| 33.383        | 11.340               | 35.389                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 24.043                   | 1.000               | 12.346 | 0                      | 12.346          | 48.518                      | 12.346        | 48.518                    |
| 33.383        | 11.340               | 35.905                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 24.524                   | 1.000               | 12.382 | 0                      | 12.382          | 60.900                      | 12.382        | 60.900                    |
| 33.383        | 11.340               | 36.430                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 25.014                   | 1.000               | 12.416 | 0                      | 12.416          | 73.315                      | 12.416        | 73.315                    |
| 33.383        | 11.340               | 39.047                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 28.095                   | 1.000               | 11.952 | 0                      | 11.952          | 85.268                      | 11.952        | 85.268                    |
| 33.383        | 11.340               | 39.462                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 28.446                   | 1.000               | 12.015 | 0                      | 12.015          | 97.283                      | 12.015        | 97.283                    |
| 33.383        | 11.340               | 39.877                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 28.797                   | 1.000               | 12.080 | 0                      | 12.080          | 109.362                     | 12.080        | 109.362                   |
| 33.383        | 11.340               | 40.294                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 29.149                   | 1.000               | 12.145 | 0                      | 12.145          | 121.507                     | 12.145        | 121.507                   |
| 33.383        | 11.340               | 40.711                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 29.500                   | 1.000               | 12.211 | 0                      | 12.211          | 133.719                     | 12.211        | 133.719                   |
| 33.383        | 11.340               | 41.130                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 29.851                   | 1.000               | 12.279 | 0                      | 12.279          | 145.998                     | 12.279        | 145.998                   |
| 33.383        | 11.340               | 41.550                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 30.202                   | 1.000               | 12.347 | 0                      | 12.347          | 158.345                     | 12.347        | 158.345                   |
| 33.383        | 11.340               | 41.970                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 30.553                   | 1.000               | 12.417 | 0                      | 12.417          | 170.762                     | 12.417        | 170.762                   |
| 33.383        | 11.340               | 42.392                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 30.905                   | 1.000               | 12.488 | 0                      | 12.488          | 183.250                     | 12.488        | 183.250                   |
| 33.383        | 11.340               | 42.815                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 31.256                   | 1.000               | 12.560 | 0                      | 12.560          | 195.810                     | 12.560        | 195.810                   |
| 33.383        | 11.340               | 43.240                   | 2.000               | 0             | 14.048               | 31.607                   | 1.000               | 12.633 | 0                      | 12.633          | 208.442                     | 12.633        | 208.442                   |

| INVESTICIJA       |                   |
|-------------------|-------------------|
| Zamjena ovnjice   | 39.000 kn         |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         |
| Uredaji           | 15.000 kn         |
| Pod prema tlu     | 7.200 kn          |
| Sanacija krovista | 9.500 kn          |
| Dizalice topline  | 25.000 kn         |
| Instalacija       | 7.000 kn          |
| Ogrevna tijela    | 10.000 kn         |
| Projektiranje     | 8.000 kn          |
| PV sustav (5,5kW) | 49.500 kn         |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>230.200 kn</b> |

0

| Godina | Prije obnove             |                                 |   |                        |                               |                                      | Nakon obnove                    |                        |                               |                                      |                                 |                                   | Ušteda | Investicijski troškovi | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |          |
|--------|--------------------------|---------------------------------|---|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------|------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|----------|
|        | Cijena plina<br>[kn/kWh] | Cijena el. energije<br>[kn/kWh] | Cijena prodaje el. energije<br>[kn/kWh] | Utrošak plina<br>[kWh] | Utrošak el. energije<br>[kWh] | Ukupni pogonski troškovi<br>[kn/god] | Troškovi održavanja<br>[kn/god] | Utrošak plina<br>[kWh] | Utrošak el. energije<br>[kWh] | Ukupni pogonski troškovi<br>[kn/god] | Troškovi održavanja<br>[kn/god] | Proizvodnja el. energije<br>[kWh] |        |                        |                 |                             |               |                           |          |
| 2020   | 0                        | 0,383                           | 0,9700                                  | 7.500                  | 11.340                        | 24.096                               | 2.000                           | 0                      | 14.048                        | 6.728                                | 1.000                           | 7.180                             | 18.368 | -230.200               | -230.200        | -230.200                    | -230.200      | -230.200                  |          |
| 2021   | 1                        | 0,389                           | 0,9797                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 24.428                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 6.795                           | 1.000                             | 7.180  | 18.632                 | 0               | 18.632                      | 18.632        | -193.200                  | -193.200 |
| 2022   | 2                        | 0,396                           | 0,9895                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 24.764                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 6.863                           | 1.000                             | 7.180  | 18.901                 | 0               | 18.901                      | 18.901        | -174.299                  | -174.299 |
| 2023   | 3                        | 0,402                           | 0,9994                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 25.106                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 6.932                           | 1.000                             | 7.180  | 19.174                 | 0               | 19.174                      | 19.174        | -155.125                  | -155.125 |
| 2024   | 4                        | 0,409                           | 1,0094                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 25.453                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 7.001                           | 1.000                             | 7.180  | 19.451                 | 0               | 19.451                      | 19.451        | -135.673                  | -135.673 |
| 2025   | 5                        | 0,416                           | 1,0195                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 25.805                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 7.071                           | 1.000                             | 7.180  | 19.733                 | 0               | 19.733                      | 19.733        | -115.940                  | -115.940 |
| 2026   | 6                        | 0,423                           | 1,0297                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 26.162                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 7.142                           | 1.000                             | 7.180  | 20.019                 | 0               | 20.019                      | 20.019        | -95.920                   | -95.920  |
| 2027   | 7                        | 0,430                           | 1,0400                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 26.524                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 7.213                           | 1.000                             | 7.180  | 20.310                 | 0               | 20.310                      | 20.310        | -75.610                   | -75.610  |
| 2028   | 8                        | 0,438                           | 1,0504                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 26.891                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 7.286                           | 1.000                             | 7.180  | 20.606                 | 0               | 20.606                      | 20.606        | -55.005                   | -55.005  |
| 2029   | 9                        | 0,445                           | 1,0609                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 32.010                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 10.233                          | 1.000                             | 7.180  | 22.778                 | 0               | 22.778                      | 22.778        | -32.227                   | -32.227  |
| 2030   | 10                       | 0,453                           | 1,4900                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 32.469                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 10.437                          | 1.000                             | 7.180  | 23.032                 | 0               | 23.032                      | 23.032        | -9.195                    | -9.195   |
| 2031   | 11                       | 0,456                           | 1,5198                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 32.469                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 10.646                          | 1.000                             | 7.180  | 23.290                 | 0               | 23.290                      | 23.290        | 14.094                    | 14.094   |
| 2032   | 12                       | 0,460                           | 1,5502                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 32.936                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 10.859                          | 1.000                             | 7.180  | 23.551                 | 0               | 23.551                      | 23.551        | 37.645                    | 37.645   |
| 2033   | 13                       | 0,464                           | 1,5812                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 33.410                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 11.076                          | 1.000                             | 7.180  | 23.816                 | 0               | 23.816                      | 23.816        | 61.462                    | 61.462   |
| 2034   | 14                       | 0,467                           | 1,6128                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 33.892                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 11.298                          | 1.000                             | 7.180  | 24.085                 | 0               | 24.085                      | 24.085        | 85.547                    | 85.547   |
| 2035   | 15                       | 0,471                           | 1,6451                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 34.383                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 11.524                          | 1.000                             | 7.180  | 24.358                 | 0               | 24.358                      | 24.358        | 109.905                   | 109.905  |
| 2036   | 16                       | 0,475                           | 1,6780                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 34.882                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 11.754                          | 1.000                             | 7.180  | 24.635                 | 0               | 24.635                      | 134.541       | 134.541                   | 24.635   |
| 2037   | 17                       | 0,479                           | 1,7115                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 35.389                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 11.989                          | 1.000                             | 7.180  | 24.916                 | 0               | 24.916                      | 159.457       | 159.457                   | 159.457  |
| 2038   | 18                       | 0,483                           | 1,7458                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 35.905                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 12.229                          | 1.000                             | 7.180  | 25.201                 | 0               | 25.201                      | 184.658       | 25.201                    | 184.658  |
| 2039   | 19                       | 0,486                           | 1,7807                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 36.430                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 13.735                          | 1.000                             | 7.180  | 26.312                 | 0               | 26.312                      | 210.970       | 26.312                    | 210.970  |
| 2040   | 20                       | 0,490                           | 2,0000                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 39.047                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 13.907                          | 1.000                             | 7.180  | 26.555                 | 0               | 26.555                      | 237.525       | 26.555                    | 237.525  |
| 2041   | 21                       | 0,494                           | 2,0250                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 39.462                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.078                          | 1.000                             | 7.180  | 26.799                 | 0               | 26.799                      | 264.324       | 26.799                    | 264.324  |
| 2042   | 22                       | 0,498                           | 2,0500                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 39.877                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.250                          | 1.000                             | 7.180  | 27.043                 | 0               | 27.043                      | 291.367       | 27.043                    | 291.367  |
| 2043   | 23                       | 0,502                           | 2,0750                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 40.294                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.422                          | 1.000                             | 7.180  | 27.289                 | 0               | 27.289                      | 318.657       | 27.289                    | 318.657  |
| 2044   | 24                       | 0,506                           | 2,1000                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 40.711                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.593                          | 1.000                             | 7.180  | 27.536                 | 0               | 27.536                      | 346.193       | 27.536                    | 346.193  |
| 2045   | 25                       | 0,510                           | 2,1250                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 41.130                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.765                          | 1.000                             | 7.180  | 27.784                 | 0               | 27.784                      | 373.977       | 27.784                    | 373.977  |
| 2046   | 26                       | 0,514                           | 2,1500                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 41.550                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 15.452                          | 1.000                             | 7.180  | 28.034                 | 0               | 28.034                      | 402.011       | 28.034                    | 402.011  |
| 2047   | 27                       | 0,518                           | 2,1750                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 41.970                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 15.109                          | 1.000                             | 7.180  | 28.284                 | 0               | 28.284                      | 430.295       | 28.284                    | 430.295  |
| 2048   | 28                       | 0,523                           | 2,2000                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 42.392                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 15.280                          | 1.000                             | 7.180  | 28.535                 | 0               | 28.535                      | 458.830       | 28.535                    | 458.830  |
| 2049   | 29                       | 0,527                           | 2,2250                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 42.815                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 15.452                          | 1.000                             | 7.180  | 28.788                 | 0               | 28.788                      | 487.618       | 28.788                    | 487.618  |
| 2050   | 30                       | 0,531                           | 2,2500                                  | 7.500                  | 33.383                        | 11.340                               | 43.240                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 15.788                          | 1.000                             | 7.180  | 28.788                 | 0               | 28.788                      | 487.618       | 28.788                    | 487.618  |

| INVESTICIJA       |                   | SUBVENCIONIRANJE (60%) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|-------------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Zamjena ovojnica  | 39.000 kn         | 15.600 kn              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         | 24.000 kn              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Uredaji           | 15.000 kn         | 0 kn                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pod prema tlu     | 7.200 kn          | 2.880 kn               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Sanacija krovista | 9.500 kn          | 3.800 kn               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Projektiranje     | 4.000 kn          | 4.000 kn               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>134.700 kn</b> | <b>50.280 kn</b>       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| Godina  | Prije obnove |                     |               |                      |                          | Nakon obnove        |               |                      |                          |                     | Ušteda | Investicijski troškovi | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
|---------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|--------|------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
|         | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja |        |                        |                 |                             |               |                           |
| 2020 0  | 0,383        | 0,9700              | 33.383        | 11.340               | 24.096                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 10.877                   | 1.000               | 14.219 | -50.280                | -50.280         | -134.700                    | -134.700      |                           |
| 2021 1  | 0,389        | 0,9797              | 33.383        | 11.340               | 24.428                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.019                   | 1.000               | 14.409 | 14.219                 | -36.061         | 14.219                      | -120.481      |                           |
| 2022 2  | 0,396        | 0,9895              | 33.383        | 11.340               | 24.764                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.164                   | 1.000               | 14.601 | 14.409                 | -21.652         | 14.409                      | -106.072      |                           |
| 2023 3  | 0,402        | 0,9994              | 33.383        | 11.340               | 25.106                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.310                   | 1.000               | 14.796 | 14.601                 | -7.051          | 14.601                      | -91.471       |                           |
| 2024 4  | 0,409        | 1,0094              | 33.383        | 11.340               | 25.453                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.459                   | 1.000               | 14.994 | 14.796                 | 22.739          | 14.994                      | -76.675       |                           |
| 2025 5  | 0,416        | 1,0195              | 33.383        | 11.340               | 25.805                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.609                   | 1.000               | 15.195 | 14.994                 | 61.681          | 15.195                      | -46.486       |                           |
| 2026 6  | 0,423        | 1,0297              | 33.383        | 11.340               | 26.162                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.762                   | 1.000               | 15.399 | 15.195                 | 53.333          | 15.399                      | -31.087       |                           |
| 2027 7  | 0,430        | 1,0400              | 33.383        | 11.340               | 26.524                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 11.917                   | 1.000               | 15.607 | 15.399                 | 68.940          | 15.607                      | -15.480       |                           |
| 2028 8  | 0,438        | 1,0504              | 33.383        | 11.340               | 26.881                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 12.074                   | 1.000               | 15.817 | 15.607                 | 84.757          | 15.817                      | 337           |                           |
| 2029 9  | 0,445        | 1,0609              | 33.383        | 11.340               | 27.239                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 14.822                   | 1.000               | 18.188 | 15.817                 | 102.945         | 18.188                      | 18.525        |                           |
| 2030 10 | 0,453        | 1,4900              | 33.383        | 11.340               | 32.010                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 15.051                   | 1.000               | 18.418 | 18.188                 | 121.363         | 18.418                      | 36.943        |                           |
| 2031 11 | 0,456        | 1,5198              | 33.383        | 11.340               | 32.469                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 15.285                   | 1.000               | 18.651 | 18.418                 | 140.014         | 18.651                      | 55.594        |                           |
| 2032 12 | 0,460        | 1,5502              | 33.383        | 11.340               | 32.936                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 15.522                   | 1.000               | 18.888 | 18.651                 | 158.902         | 18.888                      | 74.482        |                           |
| 2033 13 | 0,464        | 1,5812              | 33.383        | 11.340               | 33.410                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 15.763                   | 1.000               | 19.129 | 18.888                 | 178.031         | 19.129                      | 93.611        |                           |
| 2034 14 | 0,467        | 1,6128              | 33.383        | 11.340               | 33.892                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 16.009                   | 1.000               | 19.374 | 19.129                 | 197.405         | 19.374                      | 112.985       |                           |
| 2035 15 | 0,471        | 1,6451              | 33.383        | 11.340               | 34.383                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 16.259                   | 1.000               | 19.623 | 19.374                 | 217.027         | 19.623                      | 132.607       |                           |
| 2036 16 | 0,475        | 1,6780              | 33.383        | 11.340               | 34.882                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 16.514                   | 1.000               | 19.875 | 19.623                 | 236.903         | 19.875                      | 152.483       |                           |
| 2037 17 | 0,479        | 1,7115              | 33.383        | 11.340               | 35.389                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 16.773                   | 1.000               | 20.132 | 19.875                 | 257.035         | 20.132                      | 172.615       |                           |
| 2038 18 | 0,483        | 1,7458              | 33.383        | 11.340               | 35.905                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 17.037                   | 1.000               | 20.393 | 20.132                 | 277.428         | 20.393                      | 193.008       |                           |
| 2039 19 | 0,486        | 1,7807              | 33.383        | 11.340               | 36.430                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 18.442                   | 1.000               | 21.606 | 20.393                 | 299.034         | 21.606                      | 214.614       |                           |
| 2040 20 | 0,490        | 2.0000              | 33.383        | 11.340               | 39.047                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 18.645                   | 1.000               | 21.817 | 21.606                 | 320.851         | 21.817                      | 236.431       |                           |
| 2041 21 | 0,494        | 2.0250              | 33.383        | 11.340               | 39.462                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 18.848                   | 1.000               | 22.029 | 21.817                 | 342.879         | 22.029                      | 258.459       |                           |
| 2042 22 | 0,498        | 2.0500              | 33.383        | 11.340               | 39.877                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 19.052                   | 1.000               | 22.241 | 22.029                 | 365.120         | 22.241                      | 280.700       |                           |
| 2043 23 | 0,502        | 2.0750              | 33.383        | 11.340               | 40.294                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 19.287                   | 1.000               | 22.441 | 22.241                 | 410.243         | 22.441                      | 325.823       |                           |
| 2044 24 | 0,506        | 2.1000              | 33.383        | 11.340               | 40.711                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 19.527                   | 1.000               | 22.688 | 22.441                 | 433.126         | 22.688                      | 348.706       |                           |
| 2045 25 | 0,510        | 2.1250              | 33.383        | 11.340               | 41.130                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 19.461                   | 1.000               | 22.998 | 22.688                 | 456.224         | 22.998                      | 371.804       |                           |
| 2046 26 | 0,514        | 2.1500              | 33.383        | 11.340               | 41.550                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 19.667                   | 1.000               | 23.314 | 22.998                 | 479.539         | 23.314                      | 395.119       |                           |
| 2047 27 | 0,518        | 2.1750              | 33.383        | 11.340               | 41.970                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 19.872                   | 1.000               | 23.531 | 23.314                 | 503.069         | 23.531                      | 418.649       |                           |
| 2048 28 | 0,523        | 2.2000              | 33.383        | 11.340               | 42.392                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 20.078                   | 1.000               | 23.748 | 23.531                 | 526.818         | 23.748                      | 442.398       |                           |
| 2049 29 | 0,527        | 2.2250              | 33.383        | 11.340               | 42.815                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 20.285                   | 1.000               | 23.748 | 23.748                 |                 |                             |               |                           |
| 2050 30 | 0,531        | 2.2500              | 33.383        | 11.340               | 43.240                   | 2.000               | 12.383        | 6.185                | 20.491                   | 1.000               |        |                        |                 |                             |               |                           |

**INVESTICIJA**      **SUBVENCIONIRANJE (60%)**

|                   |                   |                  |
|-------------------|-------------------|------------------|
| Zamjena ovojnica  | 39.000 kn         | 15.600 kn        |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         | 24.000 kn        |
| Uredaji           | 15.000 kn         | 0 kn             |
| Pod prema tlu     | 7.200 kn          | 2.880 kn         |
| Sanacija krovista | 9.500 kn          | 3.800 kn         |
| Dizalica topline  | 25.000 kn         | 10.000 kn        |
| Instalacija       | 7.000 kn          | 2.800 kn         |
| Ogrevanja tijela  | 10.000 kn         | 4.000 kn         |
| Projektiranje     | 8.000 kn          | 8.000 kn         |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>180.700 kn</b> | <b>71.080 kn</b> |

| Godina | Prije obnove             |                                 |                        |                               | Nakon obnove                         |                                 |                        |                               | Ušteda                               | Investicijski troškovi          | Financijski tok | Kumulativni finacijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
|--------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------|----------------------------|---------------|---------------------------|
|        | Cijena plina<br>[kn/kWh] | Cijena el. energije<br>[kn/kWh] | Utrošak plina<br>[kWh] | Utrošak el. energije<br>[kWh] | Ukupni pogonski troškovi<br>[kn/god] | Troškovi održavanja<br>[kn/god] | Utrošak plina<br>[kWh] | Utrošak el. energije<br>[kWh] | Ukupni pogonski troškovi<br>[kn/god] | Troškovi održavanja<br>[kn/god] |                 |                            |               |                           |
| 2020   | 0                        | 0,383                           | 0,9700                 |                               |                                      |                                 |                        |                               |                                      |                                 | -71.080         | -71.080                    | -180.700      | -180.700                  |
| 2021   | 1                        | 0,389                           | 0,9797                 | 33.383                        | 11.340                               | 24.096                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 13.762                          | 1.000           | 11.334                     | 0             | -169.366                  |
| 2022   | 2                        | 0,396                           | 0,9895                 | 33.383                        | 11.340                               | 24.428                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 13.900                          | 1.000           | 11.528                     | 0             | -157.839                  |
| 2023   | 3                        | 0,402                           | 0,9994                 | 33.383                        | 11.340                               | 24.764                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.039                          | 1.000           | 11.725                     | 0             | -146.113                  |
| 2024   | 4                        | 0,409                           | 1,0094                 | 33.383                        | 11.340                               | 25.106                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.179                          | 1.000           | 11.927                     | 0             | -134.187                  |
| 2025   | 5                        | 0,416                           | 1,0195                 | 33.383                        | 11.340                               | 25.453                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.321                          | 1.000           | 12.132                     | 0             | -122.055                  |
| 2026   | 6                        | 0,423                           | 1,0297                 | 33.383                        | 11.340                               | 25.805                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.464                          | 1.000           | 12.340                     | 0             | -109.715                  |
| 2027   | 7                        | 0,430                           | 1,0400                 | 33.383                        | 11.340                               | 26.162                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.609                          | 1.000           | 12.552                     | 0             | -97.162                   |
| 2028   | 8                        | 0,438                           | 1,0504                 | 33.383                        | 11.340                               | 26.524                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.755                          | 1.000           | 12.769                     | 0             | -84.394                   |
| 2029   | 9                        | 0,445                           | 1,0609                 | 33.383                        | 11.340                               | 26.891                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 14.903                          | 1.000           | 12.989                     | 0             | -71.405                   |
| 2030   | 10                       | 0,453                           | 1,0900                 | 33.383                        | 11.340                               | 32.010                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 20.931                          | 1.000           | 12.079                     | 0             | -59.326                   |
| 2031   | 11                       | 0,456                           | 1,5198                 | 33.383                        | 11.340                               | 32.469                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 21.349                          | 1.000           | 12.120                     | 0             | -47.206                   |
| 2032   | 12                       | 0,460                           | 1,5502                 | 33.383                        | 11.340                               | 32.936                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 21.776                          | 1.000           | 12.159                     | 0             | -35.047                   |
| 2033   | 13                       | 0,464                           | 1,5812                 | 33.383                        | 11.340                               | 33.410                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 22.212                          | 1.000           | 12.198                     | 0             | -22.849                   |
| 2034   | 14                       | 0,467                           | 1,6128                 | 33.383                        | 11.340                               | 33.892                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 22.656                          | 1.000           | 12.236                     | 0             | -10.613                   |
| 2035   | 15                       | 0,471                           | 1,6451                 | 33.383                        | 11.340                               | 34.383                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 23.109                          | 1.000           | 12.274                     | 0             | 1.661                     |
| 2036   | 16                       | 0,475                           | 1,6780                 | 33.383                        | 11.340                               | 34.882                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 23.571                          | 1.000           | 12.310                     | 0             | 13.971                    |
| 2037   | 17                       | 0,479                           | 1,7115                 | 33.383                        | 11.340                               | 35.389                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 24.043                          | 1.000           | 12.346                     | 0             | 26.318                    |
| 2038   | 18                       | 0,483                           | 1,7458                 | 33.383                        | 11.340                               | 35.905                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 24.524                          | 1.000           | 12.382                     | 0             | 38.700                    |
| 2039   | 19                       | 0,486                           | 1,7807                 | 33.383                        | 11.340                               | 36.430                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 25.014                          | 1.000           | 12.416                     | 0             | 51.115                    |
| 2040   | 20                       | 0,490                           | 2,0000                 | 33.383                        | 11.340                               | 39.047                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 28.095                          | 1.000           | 11.952                     | 0             | 63.068                    |
| 2041   | 21                       | 0,494                           | 2,0250                 | 33.383                        | 11.340                               | 39.462                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 28.446                          | 1.000           | 12.015                     | 0             | 75.083                    |
| 2042   | 22                       | 0,498                           | 2,0500                 | 33.383                        | 11.340                               | 39.877                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 28.797                          | 1.000           | 12.080                     | 0             | 87.162                    |
| 2043   | 23                       | 0,502                           | 2,0750                 | 33.383                        | 11.340                               | 40.294                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 29.149                          | 1.000           | 12.145                     | 0             | 99.307                    |
| 2044   | 24                       | 0,506                           | 2,1000                 | 33.383                        | 11.340                               | 40.711                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 29.500                          | 1.000           | 12.211                     | 0             | 111.519                   |
| 2045   | 25                       | 0,510                           | 2,1250                 | 33.383                        | 11.340                               | 41.130                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 29.851                          | 1.000           | 12.279                     | 0             | 123.798                   |
| 2046   | 26                       | 0,514                           | 2,1500                 | 33.383                        | 11.340                               | 41.550                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 30.202                          | 1.000           | 12.347                     | 0             | 136.145                   |
| 2047   | 27                       | 0,518                           | 2,1750                 | 33.383                        | 11.340                               | 41.970                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 30.553                          | 1.000           | 12.417                     | 0             | 148.562                   |
| 2048   | 28                       | 0,523                           | 2,2000                 | 33.383                        | 11.340                               | 42.392                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 30.905                          | 1.000           | 12.488                     | 0             | 161.050                   |
| 2049   | 29                       | 0,527                           | 2,2250                 | 33.383                        | 11.340                               | 42.815                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 31.256                          | 1.000           | 12.560                     | 0             | 173.610                   |
| 2050   | 30                       | 0,531                           | 2,2500                 | 33.383                        | 11.340                               | 43.240                          | 2.000                  | 0                             | 14.048                               | 31.607                          | 1.000           | 12.633                     | 0             | 186.242                   |

| INVESTICIJA       | SUBVENCIONIRANJE (60%) |                  |
|-------------------|------------------------|------------------|
| Zanjenja ovojnici | 39.000 kn              | 15.600 kn        |
| Zanjenja stolarje | 60.000 kn              | 24.000 kn        |
| Uredaji           | 15.000 kn              | 0 kn             |
| Pod prema tlu     | 7.200 kn               | 2.880 kn         |
| Sanacija krovista | 9.500 kn               | 3.800 kn         |
| Dizalica topline  | 25.000 kn              | 10.000 kn        |
| Instalacije       | 7.000 kn               | 2.800 kn         |
| Ogrevna tijela    | 10.000 kn              | 4.000 kn         |
| Projektiranje     | 8.000 kn               | 8.000 kn         |
| PV sustav (5,5kW) | 49.500 kn              | 19.800 kn        |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>230.200 kn</b>      | <b>90.880 kn</b> |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      | Nakon obnove             |                     |               |                      | Usteda                   | Investicijski troškovi | Financijski tok          | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |         |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|---------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja    | Proizvodnja el. energije | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      | [kn]    |
|        | [kn/kWh]     | [kn/kWh]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]               | [kWh]                    |                             |               |                           |         |
| 2020   | 0            | 0.383               | 0.9700        |                      | 33.383                   | 11.340              | 24.096        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 6.728                    | 1.000                       | 7.180         | 18.368                    | -90.880 |
| 2021   | 1            | 0.389               | 0.9797        |                      | 33.383                   | 11.340              | 24.428        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 6.795                    | 1.000                       | 7.180         | 18.632                    | -90.880 |
| 2022   | 2            | 0.396               | 0.9895        |                      | 33.383                   | 11.340              | 24.428        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 6.863                    | 1.000                       | 7.180         | 18.901                    | -90.880 |
| 2023   | 3            | 0.402               | 0.9994        |                      | 33.383                   | 11.340              | 24.764        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 6.932                    | 1.000                       | 7.180         | 19.174                    | -90.880 |
| 2024   | 4            | 0.409               | 1.0094        |                      | 33.383                   | 11.340              | 25.106        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 7.001                    | 1.000                       | 7.180         | 19.451                    | -90.880 |
| 2025   | 5            | 0.416               | 1.0195        |                      | 33.383                   | 11.340              | 25.453        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 7.071                    | 1.000                       | 7.180         | 19.733                    | -90.880 |
| 2026   | 6            | 0.423               | 1.0297        |                      | 33.383                   | 11.340              | 25.805        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 7.142                    | 1.000                       | 7.180         | 20.019                    | -90.880 |
| 2027   | 7            | 0.430               | 1.0400        |                      | 33.383                   | 11.340              | 26.162        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 7.213                    | 1.000                       | 7.180         | 20.310                    | -90.880 |
| 2028   | 8            | 0.438               | 1.0504        |                      | 33.383                   | 11.340              | 26.524        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 7.286                    | 1.000                       | 7.180         | 20.606                    | -90.880 |
| 2029   | 9            | 0.445               | 1.0609        |                      | 33.383                   | 11.340              | 26.891        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 10.233                   | 1.000                       | 7.180         | 22.778                    | -90.880 |
| 2030   | 10           | 0.453               | 1.0900        |                      | 33.383                   | 11.340              | 32.010        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 10.437                   | 1.000                       | 7.180         | 23.032                    | -90.880 |
| 2031   | 11           | 0.456               | 1.5198        |                      | 33.383                   | 11.340              | 32.469        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 10.646                   | 1.000                       | 7.180         | 23.290                    | -90.880 |
| 2032   | 12           | 0.460               | 1.5502        |                      | 33.383                   | 11.340              | 32.936        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 10.859                   | 1.000                       | 7.180         | 23.551                    | -90.880 |
| 2033   | 13           | 0.464               | 1.5812        |                      | 33.383                   | 11.340              | 33.410        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 11.076                   | 1.000                       | 7.180         | 23.816                    | -90.880 |
| 2034   | 14           | 0.467               | 1.6128        |                      | 33.383                   | 11.340              | 33.892        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 11.298                   | 1.000                       | 7.180         | 24.085                    | -90.880 |
| 2035   | 15           | 0.471               | 1.6451        |                      | 33.383                   | 11.340              | 34.383        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 11.524                   | 1.000                       | 7.180         | 24.358                    | -90.880 |
| 2036   | 16           | 0.475               | 1.6780        |                      | 33.383                   | 11.340              | 34.882        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 11.754                   | 1.000                       | 7.180         | 24.635                    | -90.880 |
| 2037   | 17           | 0.479               | 1.7115        |                      | 33.383                   | 11.340              | 35.389        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 12.998                   | 1.000                       | 7.180         | 24.916                    | -90.880 |
| 2038   | 18           | 0.483               | 1.7458        |                      | 33.383                   | 11.340              | 35.905        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 13.735                   | 1.000                       | 7.180         | 25.201                    | -90.880 |
| 2039   | 19           | 0.486               | 1.7807        |                      | 33.383                   | 11.340              | 36.430        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 14.048                   | 1.000                       | 7.180         | 25.551                    | -90.880 |
| 2040   | 20           | 0.490               | 2.0000        |                      | 33.383                   | 11.340              | 39.047        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 14.362                   | 1.000                       | 7.180         | 26.312                    | -90.880 |
| 2041   | 21           | 0.494               | 2.0250        |                      | 33.383                   | 11.340              | 39.462        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 14.676                   | 1.000                       | 7.180         | 26.555                    | -90.880 |
| 2042   | 22           | 0.498               | 2.0500        |                      | 33.383                   | 11.340              | 39.877        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 15.000                   | 1.000                       | 7.180         | 26.799                    | -90.880 |
| 2043   | 23           | 0.502               | 2.0750        |                      | 33.383                   | 11.340              | 40.294        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 15.324                   | 1.000                       | 7.180         | 27.043                    | -90.880 |
| 2044   | 24           | 0.506               | 2.1000        |                      | 33.383                   | 11.340              | 40.711        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 15.648                   | 1.000                       | 7.180         | 27.289                    | -90.880 |
| 2045   | 25           | 0.510               | 2.1250        |                      | 33.383                   | 11.340              | 41.130        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 15.972                   | 1.000                       | 7.180         | 27.536                    | -90.880 |
| 2046   | 26           | 0.514               | 2.1500        |                      | 33.383                   | 11.340              | 41.550        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 16.296                   | 1.000                       | 7.180         | 27.784                    | -90.880 |
| 2047   | 27           | 0.518               | 2.1750        |                      | 33.383                   | 11.340              | 41.970        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 16.619                   | 1.000                       | 7.180         | 28.034                    | -90.880 |
| 2048   | 28           | 0.523               | 2.2000        |                      | 33.383                   | 11.340              | 42.392        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 16.943                   | 1.000                       | 7.180         | 28.284                    | -90.880 |
| 2049   | 29           | 0.527               | 2.2250        |                      | 33.383                   | 11.340              | 42.815        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 17.267                   | 1.000                       | 7.180         | 28.535                    | -90.880 |
| 2050   | 30           | 0.531               | 2.2500        |                      | 33.383                   | 11.340              | 43.240        | 2.000                | 0                        | 14.048                 | 17.591                   | 1.000                       | 7.180         | 28.788                    | -90.880 |

| INVESTICIJA       |                   | KREDIT (70%)            |           |
|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------|
| Zamjena ovojnica  | 39.000 kn         | Vlastiti kapital        | 40.410 kn |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         | Posudeni kapital        | 94.290 kn |
| Uredaji           | 15.000 kn         |                         |           |
| Pod prema tlu     | 7.200 kn          |                         |           |
| Sanacija krovista | 9.500 kn          | Efektivna kamatna stopa | 4,49%     |
| Zamjena uredaja   | 15000 kn          | Rok otplate             | 10        |
| Projekтиranje     | 4.000 kn          |                         |           |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>134.700 kn</b> |                         |           |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      |                          | Nakon obnove        |               |                      |                          |                     | Ušteda | Investicijski troškovi | Rata kredita | Financejski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |          |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|--------|------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|----------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja |        |                        |              |                 |                             |               |                           |          |
|        | [kn/kWh]     | [kn/kWh]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            |        |                        |              |                 |                             |               |                           |          |
| 2020   | 0            | 0,383               | 0,9700        |                      | 33.383                   | 11.340              | 24.096        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 10.877 | 1.000                  | 14.219       | -40.410         | -40.410                     | -134.700      | -134.700                  |          |
| 2021   | 1            | 0,389               | 0,9797        |                      |                          |                     |               |                      |                          |                     |        |                        |              | -11.910         | 2.309                       | -38.101       | 14.219                    | -120.481 |
| 2022   | 2            | 0,396               | 0,9895        |                      | 33.383                   | 11.340              | 24.428        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 11.019 | 1.000                  | 14.409       | -11.910         | 2.498                       | -35.603       | 14.409                    | -106.072 |
| 2023   | 3            | 0,402               | 0,9994        |                      | 33.383                   | 11.340              | 24.764        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 11.164 | 1.000                  | 14.601       | -11.910         | 2.690                       | -32.913       | 14.601                    | -91.471  |
| 2024   | 4            | 0,409               | 1,0094        |                      | 33.383                   | 11.340              | 25.106        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 11.310 | 1.000                  | 14.796       | -11.910         | 2.886                       | -30.027       | 14.796                    | -76.075  |
| 2025   | 5            | 0,416               | 1,0195        |                      | 33.383                   | 11.340              | 25.453        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 11.459 | 1.000                  | 14.994       | -11.910         | 3.084                       | -26.943       | 14.994                    | -61.681  |
| 2026   | 6            | 0,423               | 1,0297        |                      | 33.383                   | 11.340              | 25.805        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 11.609 | 1.000                  | 15.195       | -11.910         | 3.285                       | -23.659       | 15.195                    | -46.486  |
| 2027   | 7            | 0,430               | 1,0400        |                      | 33.383                   | 11.340              | 26.162        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 11.762 | 1.000                  | 15.399       | -11.910         | 3.489                       | -20.170       | 15.399                    | -31.087  |
| 2028   | 8            | 0,438               | 1,0504        |                      | 33.383                   | 11.340              | 26.524        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 11.917 | 1.000                  | 15.607       | -11.910         | 3.696                       | -16.473       | 15.607                    | -15.480  |
| 2029   | 9            | 0,445               | 1,0609        |                      | 33.383                   | 11.340              | 26.891        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 12.074 | 1.000                  | 15.817       | -11.910         | 3.907                       | -12.567       | 15.817                    | 337      |
| 2030   | 10           | 0,453               | 1,0900        |                      | 33.383                   | 11.340              | 32.010        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 14.822 | 1.000                  | 18.188       | -11.910         | 6.278                       | -6.289        | 18.188                    | 18.525   |
| 2031   | 11           | 0,456               | 1,5198        |                      | 33.383                   | 11.340              | 32.469        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 15.051 | 1.000                  | 18.418       |                 | 18.418                      | 12.129        | 18.418                    | 36.943   |
| 2032   | 12           | 0,460               | 1,5502        |                      | 33.383                   | 11.340              | 32.936        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 15.285 | 1.000                  | 18.651       |                 | 18.651                      | 30.780        | 18.651                    | 55.594   |
| 2033   | 13           | 0,464               | 1,5812        |                      | 33.383                   | 11.340              | 33.410        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 15.522 | 1.000                  | 18.888       |                 | 18.888                      | 49.668        | 18.888                    | 74.482   |
| 2034   | 14           | 0,467               | 1,6128        |                      | 33.383                   | 11.340              | 33.892        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 15.763 | 1.000                  | 19.129       |                 | 19.129                      | 68.797        | 19.129                    | 93.611   |
| 2035   | 15           | 0,471               | 1,6451        |                      | 33.383                   | 11.340              | 34.383        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 16.009 | 1.000                  | 19.374       |                 | 19.374                      | 88.171        | 19.374                    | 112.985  |
| 2036   | 16           | 0,475               | 1,6780        |                      | 33.383                   | 11.340              | 34.882        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 16.259 | 1.000                  | 19.623       |                 | 19.623                      | 107.793       | 19.623                    | 132.607  |
| 2037   | 17           | 0,479               | 1,7115        |                      | 33.383                   | 11.340              | 35.389        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 16.514 | 1.000                  | 19.875       |                 | 19.875                      | 127.669       | 19.875                    | 152.483  |
| 2038   | 18           | 0,483               | 1,7458        |                      | 33.383                   | 11.340              | 35.905        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 16.773 | 1.000                  | 20.132       |                 | 20.132                      | 147.801       | 20.132                    | 172.615  |
| 2039   | 19           | 0,486               | 1,7807        |                      | 33.383                   | 11.340              | 36.430        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 17.037 | 1.000                  | 20.393       |                 | 20.393                      | 168.194       | 20.393                    | 193.008  |
| 2040   | 20           | 0,490               | 2,0000        |                      | 33.383                   | 11.340              | 39.047        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 18.442 | 1.000                  | 21.606       |                 | 21.606                      | 189.800       | 21.606                    | 214.614  |
| 2041   | 21           | 0,494               | 2,0250        |                      | 33.383                   | 11.340              | 39.462        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 18.645 | 1.000                  | 21.817       |                 | 21.817                      | 211.617       | 21.817                    | 236.431  |
| 2042   | 22           | 0,498               | 2,0500        |                      | 33.383                   | 11.340              | 39.877        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 18.848 | 1.000                  | 22.029       |                 | 22.029                      | 233.645       | 22.029                    | 258.459  |
| 2043   | 23           | 0,502               | 2,0750        |                      | 33.383                   | 11.340              | 40.294        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 19.052 | 1.000                  | 22.241       |                 | 22.241                      | 255.886       | 22.241                    | 280.700  |
| 2044   | 24           | 0,506               | 2,1000        |                      | 33.383                   | 11.340              | 40.711        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 19.257 | 1.000                  | 22.454       |                 | 22.454                      | 278.341       | 22.454                    | 303.155  |
| 2045   | 25           | 0,510               | 2,1250        |                      | 33.383                   | 11.340              | 41.130        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 19.461 | 1.000                  | 22.668       |                 | 22.668                      | 301.009       | 22.668                    | 325.823  |
| 2046   | 26           | 0,514               | 2,1500        |                      | 33.383                   | 11.340              | 41.550        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 19.667 | 1.000                  | 22.883       |                 | 22.883                      | 323.892       | 22.883                    | 348.706  |
| 2047   | 27           | 0,518               | 2,1750        |                      | 33.383                   | 11.340              | 41.970        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 19.872 | 1.000                  | 23.098       |                 | 23.098                      | 346.990       | 23.098                    | 371.804  |
| 2048   | 28           | 0,523               | 2,2000        |                      | 33.383                   | 11.340              | 42.392        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 20.078 | 1.000                  | 23.314       |                 | 23.314                      | 370.305       | 23.314                    | 395.119  |
| 2049   | 29           | 0,527               | 2,2250        |                      | 33.383                   | 11.340              | 42.815        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 20.285 | 1.000                  | 23.531       |                 | 23.531                      | 393.835       | 23.531                    | 418.649  |
| 2050   | 30           | 0,531               | 2,2500        |                      | 33.383                   | 11.340              | 43.240        | 2.000                | 12.383                   | 6.185               | 20.491 | 1.000                  | 23.748       |                 | 23.748                      | 417.584       | 23.748                    | 442.398  |

| INVESTICIJA       |                   |                  | KREDIT (70%) |  |  |
|-------------------|-------------------|------------------|--------------|--|--|
| Zamjena ovojnica  | 39.000 kn         | Vlastiti kapital | 54.210 kn    |  |  |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         | Posudeni kapital | 126.490 kn   |  |  |
| Pod prema tlu     | 7.200 kn          |                  |              |  |  |
| Uređaji           | 15.000 kn         |                  |              |  |  |
| Sanacija krovista | 9.500 kn          | Kamatna stopa    | 4,49%        |  |  |
| Dizalica topline  | 25.000 kn         | Rok otplate      | 10           |  |  |
| Instalacija       | 7.000 kn          |                  |              |  |  |
| Ogrevna tijela    | 10.000 kn         |                  |              |  |  |
| Projektiranje     | 8.000 kn          |                  |              |  |  |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>180.700 kn</b> |                  |              |  |  |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      |                          |                     | Nakon obnove  |                      |                          |                     |        |       | Ušteda | Investicijski troškovi | Rata kredita | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|--------|-------|--------|------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | [kn]   | [kn]  | [kn]   | [kn]                   | [kn]         | [kn]            | [kn]                        | [kn]          |                           |
| 2020   | 0            | 0,383               | 0,9700        |                      | 33.383                   | 11.340              | 24.096        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 13.762 | 1.000 | 11.334 | -54.210                | -54.210      | -180.700        | -180.700                    |               |                           |
| 2021   | 1            | 0,389               | 0,9797        |                      | 33.383                   | 11.340              | 24.428        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 13.900 | 1.000 | 11.528 | -15.978                | -4.644       | -58.854         | 11.334                      | -169.366      |                           |
| 2022   | 2            | 0,396               | 0,9895        |                      | 33.383                   | 11.340              | 24.764        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 14.039 | 1.000 | 11.725 | -15.978                | -4.450       | -63.304         | 11.528                      | -157.839      |                           |
| 2023   | 3            | 0,402               | 0,9994        |                      | 33.383                   | 11.340              | 25.106        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 14.179 | 1.000 | 11.927 | -15.978                | -4.252       | -67.557         | 11.725                      | -146.113      |                           |
| 2024   | 4            | 0,409               | 1,0094        |                      | 33.383                   | 11.340              | 25.453        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 14.321 | 1.000 | 12.132 | -15.978                | -4.051       | -71.608         | 11.927                      | -134.187      |                           |
| 2025   | 5            | 0,416               | 1,0195        |                      | 33.383                   | 11.340              | 25.805        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 14.464 | 1.000 | 12.340 | -15.978                | -3.846       | -75.454         | 12.132                      | -122.055      |                           |
| 2026   | 6            | 0,423               | 1,0297        |                      | 33.383                   | 11.340              | 26.162        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 14.609 | 1.000 | 12.552 | -15.978                | -3.638       | -79.091         | 12.340                      | -109.715      |                           |
| 2027   | 7            | 0,430               | 1,0400        |                      | 33.383                   | 11.340              | 26.524        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 14.755 | 1.000 | 12.769 | -15.978                | -3.425       | -82.517         | 12.552                      | -97.162       |                           |
| 2028   | 8            | 0,438               | 1,0504        |                      | 33.383                   | 11.340              | 26.891        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 14.903 | 1.000 | 12.989 | -15.978                | -3.209       | -85.726         | 12.769                      | -84.394       |                           |
| 2029   | 9            | 0,445               | 1,0609        |                      | 33.383                   | 11.340              | 32.010        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 20.931 | 1.000 | 12.079 | -15.978                | -2.989       | -88.715         | 12.989                      | -71.405       |                           |
| 2030   | 10           | 0,453               | 1,4900        |                      | 33.383                   | 11.340              | 32.469        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 21.349 | 1.000 | 12.120 | -15.978                | -3.898       | -92.614         | 12.079                      | -59.326       |                           |
| 2031   | 11           | 0,456               | 1,5198        |                      | 33.383                   | 11.340              | 32.936        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 21.776 | 1.000 | 12.159 | -15.978                | -80.494      | 12.120          | -47.206                     |               |                           |
| 2032   | 12           | 0,460               | 1,5502        |                      | 33.383                   | 11.340              | 33.410        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 22.212 | 1.000 | 12.198 | -15.978                | -68.335      | 12.159          | -35.047                     |               |                           |
| 2033   | 13           | 0,464               | 1,5812        |                      | 33.383                   | 11.340              | 33.892        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 22.656 | 1.000 | 12.236 | -15.978                | -56.137      | 12.198          | -22.849                     |               |                           |
| 2034   | 14           | 0,467               | 1,6128        |                      | 33.383                   | 11.340              | 34.383        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 23.109 | 1.000 | 12.274 | -15.978                | -43.901      | 12.236          | -10.613                     |               |                           |
| 2035   | 15           | 0,471               | 1,6451        |                      | 33.383                   | 11.340              | 34.882        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 23.571 | 1.000 | 12.310 | -15.978                | -31.627      | 12.274          | 1.661                       |               |                           |
| 2036   | 16           | 0,475               | 1,6780        |                      | 33.383                   | 11.340              | 35.389        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 24.043 | 1.000 | 12.346 | -15.978                | -6.970       | 12.346          | 26.318                      |               |                           |
| 2037   | 17           | 0,479               | 1,7115        |                      | 33.383                   | 11.340              | 35.905        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 24.524 | 1.000 | 12.382 | -15.978                | 5.412        | 12.382          | 38.700                      |               |                           |
| 2038   | 18           | 0,483               | 1,7458        |                      | 33.383                   | 11.340              | 36.430        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 25.014 | 1.000 | 12.416 | -15.978                | 12.416       | 51.115          |                             |               |                           |
| 2039   | 19           | 0,486               | 1,7807        |                      | 33.383                   | 11.340              | 39.047        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 28.095 | 1.000 | 11.952 | -15.978                | 29.780       | 11.952          | 63.068                      |               |                           |
| 2040   | 20           | 0,490               | 2,0000        |                      | 33.383                   | 11.340              | 39.462        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 28.446 | 1.000 | 12.015 | -15.978                | 41.795       | 12.015          | 75.083                      |               |                           |
| 2041   | 21           | 0,494               | 2,0250        |                      | 33.383                   | 11.340              | 39.877        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 28.797 | 1.000 | 12.080 | -15.978                | 53.874       | 12.080          | 87.162                      |               |                           |
| 2042   | 22           | 0,498               | 2,0500        |                      | 33.383                   | 11.340              | 40.294        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 29.149 | 1.000 | 12.145 | -15.978                | 66.019       | 12.145          | 99.307                      |               |                           |
| 2043   | 23           | 0,502               | 2,0750        |                      | 33.383                   | 11.340              | 41.130        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 29.851 | 1.000 | 12.279 | -15.978                | 90.510       | 12.279          | 123.798                     |               |                           |
| 2044   | 24           | 0,505               | 2,1000        |                      | 33.383                   | 11.340              | 41.711        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 29.500 | 1.000 | 12.211 | -15.978                | 78.231       | 12.211          | 111.519                     |               |                           |
| 2045   | 25           | 0,510               | 2,1250        |                      | 33.383                   | 11.340              | 42.815        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 31.256 | 1.000 | 12.560 | -15.978                | 12.211       | 140.322         | 12.560                      | 173.610       |                           |
| 2046   | 26           | 0,514               | 2,1500        |                      | 33.383                   | 11.340              | 41.550        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 30.202 | 1.000 | 12.347 | -15.978                | 102.857      | 12.347          | 136.145                     |               |                           |
| 2047   | 27           | 0,518               | 2,1750        |                      | 33.383                   | 11.340              | 41.970        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 30.553 | 1.000 | 12.417 | -15.978                | 115.274      | 12.417          | 148.562                     |               |                           |
| 2048   | 28           | 0,523               | 2,2000        |                      | 33.383                   | 11.340              | 42.392        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 30.905 | 1.000 | 12.488 | -15.978                | 127.762      | 12.488          | 161.050                     |               |                           |
| 2049   | 29           | 0,527               | 2,2250        |                      | 33.383                   | 11.340              | 42.815        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 31.256 | 1.000 | 12.560 | -15.978                | 12.560       | 140.322         | 12.560                      | 173.610       |                           |
| 2050   | 30           | 0,531               | 2,2500        |                      | 33.383                   | 11.340              | 43.240        | 2.000                | 0                        | 14.048              | 31.607 | 1.000 | 12.633 | -15.978                | 12.633       | 152.954         | 12.633                      | 186.242       |                           |

| INVESTICIJA       |                   | KREDIT (70%)     |            |
|-------------------|-------------------|------------------|------------|
| Zamjena ovojnica  | 39.000 kn         | Vlastiti kapital | 69.060 kn  |
| Zamjena stolarije | 60.000 kn         | Posuđeni kapital | 161.140 kn |
| Uredaji           | 15.000 kn         |                  |            |
| Pod prema ilu     | 7.200 kn          |                  |            |
| Sanacija krovista | 9.500 kn          | Kamatna stopa    | 4,49%      |
| Dizalica topline  | 25.000 kn         | Rok otplate      | 15         |
| Instalacija       | 7.000 kn          |                  |            |
| Ogrjevna tijela   | 10.000 kn         |                  |            |
| Projektiranje     | 8.000 kn          |                  |            |
| PV sustav (5,5kW) | 49.500 kn         |                  |            |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>230.200 kn</b> |                  |            |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      |                          |                     | Nakon obnove  |                      |                          |                     |                          |       | Usteda | Investicijski troškovi | Rata kredita | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|-------|--------|------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Proizvodnja el. energije | [kn]  | [kn]   | [kn]                   | [kn]         | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      |
|        | [kn/kWh]     | [kn/kWh]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kn/god]                 | [kn]  | [kn]   | [kn]                   | [kn]         | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      |
| 2020   | 0            | 0.383               | 0.9700        | 33.383               | 11.340                   | 24.096              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 6.728               | 1.000                    | 7.180 | 18.368 | -69.060                | -69.060      | -69.060         | -230.200                    | -230.200      |                           |
| 2021   | 1            | 0.389               | 0.9797        | 33.383               | 11.340                   | 24.428              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 6.795               | 1.000                    | 7.180 | 18.632 | -14.994                | 3.374        | -65.886         | 18.368                      | -211.832      |                           |
| 2022   | 2            | 0.396               | 0.9895        | 33.383               | 11.340                   | 24.764              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 6.863               | 1.000                    | 7.180 | 18.901 | -14.994                | 3.638        | -62.048         | 18.632                      | -193.200      |                           |
| 2023   | 3            | 0.402               | 0.9994        | 33.383               | 11.340                   | 25.106              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 6.932               | 1.000                    | 7.180 | 19.174 | -14.994                | 3.907        | -58.141         | 18.901                      | -174.299      |                           |
| 2024   | 4            | 0.409               | 1.0094        | 33.383               | 11.340                   | 25.453              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 7.001               | 1.000                    | 7.180 | 19.451 | -14.994                | 4.180        | -53.961         | 19.174                      | -155.125      |                           |
| 2025   | 5            | 0.416               | 1.0195        | 33.383               | 11.340                   | 25.805              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 7.071               | 1.000                    | 7.180 | 19.733 | -14.994                | 4.457        | -49.503         | 19.451                      | -135.673      |                           |
| 2026   | 6            | 0.423               | 1.0297        | 33.383               | 11.340                   | 26.162              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 7.142               | 1.000                    | 7.180 | 20.019 | -14.994                | 4.739        | -44.764         | 19.733                      | -115.940      |                           |
| 2027   | 7            | 0.430               | 1.0400        | 33.383               | 11.340                   | 26.524              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 7.213               | 1.000                    | 7.180 | 20.310 | -14.994                | 5.025        | -39.739         | 20.019                      | -95.920       |                           |
| 2028   | 8            | 0.438               | 1.0504        | 33.383               | 11.340                   | 26.881              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 7.286               | 1.000                    | 7.180 | 20.606 | -14.994                | 5.316        | -34.423         | 20.310                      | -75.610       |                           |
| 2029   | 9            | 0.445               | 1.0609        | 33.383               | 11.340                   | 32.010              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 10.233              | 1.000                    | 7.180 | 22.778 | -14.994                | 5.612        | -28.811         | 20.606                      | -55.005       |                           |
| 2030   | 10           | 0.453               | 1.4900        | 33.383               | 11.340                   | 32.469              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 10.437              | 1.000                    | 7.180 | 23.032 | -14.994                | 7.783        | -21.027         | 22.778                      | -32.227       |                           |
| 2031   | 11           | 0.456               | 1.5198        | 33.383               | 11.340                   | 32.936              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 10.646              | 1.000                    | 7.180 | 23.290 | -14.994                | 8.038        | -12.990         | 23.032                      | -9.195        |                           |
| 2032   | 12           | 0.460               | 1.5502        | 33.383               | 11.340                   | 33.410              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 10.859              | 1.000                    | 7.180 | 23.551 | -14.994                | 8.295        | -4.694          | 23.290                      | 14.094        |                           |
| 2033   | 13           | 0.464               | 1.5812        | 33.383               | 11.340                   | 33.892              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 11.076              | 1.000                    | 7.180 | 23.816 | -14.994                | 8.557        | 3.863           | 23.551                      | 37.645        |                           |
| 2034   | 14           | 0.467               | 1.6128        | 33.383               | 11.340                   | 34.383              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 11.298              | 1.000                    | 7.180 | 24.085 | -14.994                | 8.822        | 12.685          | 23.816                      | 61.462        |                           |
| 2035   | 15           | 0.471               | 1.6451        | 33.383               | 11.340                   | 34.882              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 11.524              | 1.000                    | 7.180 | 24.358 | -14.994                | 9.091        | 21.776          | 24.085                      | 85.547        |                           |
| 2036   | 16           | 0.475               | 1.6780        | 33.383               | 11.340                   | 35.389              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 11.754              | 1.000                    | 7.180 | 24.635 | -14.994                | 24.635       | 21.776          | 24.635                      | 134.541       |                           |
| 2037   | 17           | 0.479               | 1.7115        | 33.383               | 11.340                   | 35.895              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 11.989              | 1.000                    | 7.180 | 24.916 | -14.994                | 24.916       | 95.686          | 24.916                      | 159.457       |                           |
| 2038   | 18           | 0.483               | 1.7458        | 33.383               | 11.340                   | 36.430              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 12.229              | 1.000                    | 7.180 | 25.201 | -14.994                | 25.201       | 120.888         | 25.201                      | 184.658       |                           |
| 2039   | 19           | 0.486               | 1.7807        | 33.383               | 11.340                   | 39.047              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 13.735              | 1.000                    | 7.180 | 26.312 | -14.994                | 26.312       | 147.200         | 26.312                      | 210.970       |                           |
| 2040   | 20           | 0.490               | 2.0000        | 33.383               | 11.340                   | 39.462              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 13.907              | 1.000                    | 7.180 | 26.555 | -14.994                | 26.555       | 173.754         | 26.555                      | 237.525       |                           |
| 2041   | 21           | 0.494               | 2.0250        | 33.383               | 11.340                   | 39.877              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.078              | 1.000                    | 7.180 | 26.799 | -14.994                | 26.799       | 200.553         | 26.799                      | 264.324       |                           |
| 2042   | 22           | 0.498               | 2.0500        | 33.383               | 11.340                   | 40.294              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.250              | 1.000                    | 7.180 | 27.043 | -14.994                | 27.043       | 227.597         | 27.043                      | 291.367       |                           |
| 2043   | 23           | 0.502               | 2.0750        | 33.383               | 11.340                   | 40.711              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.422              | 1.000                    | 7.180 | 27.289 | -14.994                | 27.289       | 254.886         | 27.289                      | 318.657       |                           |
| 2044   | 24           | 0.506               | 2.1000        | 33.383               | 11.340                   | 41.130              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.593              | 1.000                    | 7.180 | 27.536 | -14.994                | 27.536       | 282.422         | 27.536                      | 346.193       |                           |
| 2045   | 25           | 0.510               | 2.1250        | 33.383               | 11.340                   | 41.570              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.765              | 1.000                    | 7.180 | 27.784 | -14.994                | 27.784       | 310.207         | 27.784                      | 373.977       |                           |
| 2046   | 26           | 0.514               | 2.1500        | 33.383               | 11.340                   | 41.970              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.937              | 1.000                    | 7.180 | 28.034 | -14.994                | 28.034       | 338.240         | 28.034                      | 402.011       |                           |
| 2047   | 27           | 0.518               | 2.1750        | 33.383               | 11.340                   | 42.392              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 15.109              | 1.000                    | 7.180 | 28.284 | -14.994                | 28.284       | 366.524         | 28.284                      | 430.295       |                           |
| 2048   | 28           | 0.523               | 2.2000        | 33.383               | 11.340                   | 42.815              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 15.280              | 1.000                    | 7.180 | 28.535 | -14.994                | 28.535       | 395.059         | 28.535                      | 458.830       |                           |
| 2049   | 29           | 0.527               | 2.2250        | 33.383               | 11.340                   | 43.240              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 15.452              | 1.000                    | 7.180 | 28.788 | -14.994                | 28.788       | 423.847         | 28.788                      | 487.618       |                           |

| INVESTICIJA       | SUBVENCIONIRANJE (60%) | KREDIT (100%)    |
|-------------------|------------------------|------------------|
| Zamjena ovajnice  | 39.000 kn              | 15.600 kn        |
| Zamjena stolarice | 60.000 kn              | 24.000 kn        |
| Pod prema tlu     | 7.200 kn               | 2.880 kn         |
| Uredaji           | 15.000 kn              | 0 kn             |
| Sanacija krovista | 9.500 kn               | 3.800 kn         |
| Projektiranje     | 4.000 kn               | 4.000 kn         |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>134.700 kn</b>      | <b>50.280 kn</b> |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      |                          |                     | Nakon obnove  |                      |                          |                     |        |                        |              |                 |                            |               |                           |  |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|--------|------------------------|--------------|-----------------|----------------------------|---------------|---------------------------|--|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Usteda | Investicijski troškovi | Rata kredita | Financijski tok | Kumulativni finacijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |  |
|        | [kn/kWh]     | [kn/kWh]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kn]   | [kn]                   | [kn]         | [kn]            | [kn]                       | [kn]          | [kn]                      |  |
| 0      | 0,383        | 0,9700              |               |                      |                          |                     |               |                      |                          |                     | 0      | 0                      | 0            | 0               | -134,700                   | -134,700      |                           |  |
| 1      | 0,389        | 0,9797              | 33,383        | 11,340               | 24,096                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 10,877                   | 1,000               | 14,219 | -6,351                 | 7,868        | 7,868           | 14,219                     | 14,219        | -120,481                  |  |
| 2      | 0,396        | 0,9895              | 33,383        | 11,340               | 24,428                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 11,019                   | 1,000               | 14,409 | -6,351                 | 8,057        | 8,057           | 15,925                     | 14,409        | -106,072                  |  |
| 3      | 0,402        | 0,9994              | 33,383        | 11,340               | 24,764                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 11,164                   | 1,000               | 14,601 | -6,351                 | 8,250        | 8,250           | 24,175                     | 14,601        | -91,471                   |  |
| 4      | 0,409        | 1,0094              | 33,383        | 11,340               | 25,106                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 11,310                   | 1,000               | 14,796 | -6,351                 | 8,445        | 8,445           | 32,620                     | 14,796        | -76,675                   |  |
| 5      | 0,416        | 1,0195              | 33,383        | 11,340               | 25,453                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 11,459                   | 1,000               | 14,994 | -6,351                 | 8,643        | 8,643           | 41,263                     | 14,994        | -61,681                   |  |
| 6      | 0,423        | 1,0297              | 33,383        | 11,340               | 25,805                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 11,609                   | 1,000               | 15,195 | -6,351                 | 8,844        | 8,844           | 50,107                     | 15,195        | -46,486                   |  |
| 7      | 0,430        | 1,0400              | 33,383        | 11,340               | 26,162                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 11,762                   | 1,000               | 15,399 | -6,351                 | 9,048        | 9,048           | 59,155                     | 15,399        | -31,087                   |  |
| 8      | 0,438        | 1,0504              | 33,383        | 11,340               | 26,524                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 11,917                   | 1,000               | 15,607 | -6,351                 | 9,255        | 9,255           | 68,410                     | 15,607        | -15,480                   |  |
| 9      | 0,445        | 1,0609              | 33,383        | 11,340               | 26,891                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 12,074                   | 1,000               | 15,817 | -6,351                 | 9,466        | 9,466           | 77,876                     | 15,817        | 337                       |  |
| 10     | 0,453        | 1,4900              | 33,383        | 11,340               | 32,010                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 14,822                   | 1,000               | 18,188 | -6,351                 | 11,837       | 11,837          | 89,713                     | 18,188        | 18,525                    |  |
| 11     | 0,456        | 1,5198              | 33,383        | 11,340               | 32,469                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 15,051                   | 1,000               | 18,418 | -6,351                 | 18,418       | 18,418          | 108,131                    | 18,418        | 26,943                    |  |
| 12     | 0,460        | 1,5502              | 33,383        | 11,340               | 32,936                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 15,285                   | 1,000               | 18,651 | -6,351                 | 18,651       | 18,651          | 126,782                    | 18,651        | 55,594                    |  |
| 13     | 0,464        | 1,5812              | 33,383        | 11,340               | 33,410                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 15,522                   | 1,000               | 18,888 | -6,351                 | 18,888       | 18,888          | 145,670                    | 18,888        | 74,482                    |  |
| 14     | 0,467        | 1,6128              | 33,383        | 11,340               | 33,892                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 15,763                   | 1,000               | 19,129 | -6,351                 | 19,129       | 19,129          | 164,799                    | 19,129        | 93,611                    |  |
| 15     | 0,471        | 1,6451              | 33,383        | 11,340               | 34,383                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 16,009                   | 1,000               | 19,374 | -6,351                 | 19,374       | 19,374          | 184,173                    | 19,374        | 112,985                   |  |
| 16     | 0,475        | 1,6780              | 33,383        | 11,340               | 34,882                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 16,259                   | 1,000               | 19,623 | -6,351                 | 19,623       | 19,623          | 203,795                    | 19,623        | 132,607                   |  |
| 17     | 0,479        | 1,7115              | 33,383        | 11,340               | 35,389                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 16,514                   | 1,000               | 19,875 | -6,351                 | 19,875       | 19,875          | 223,671                    | 19,875        | 172,483                   |  |
| 18     | 0,483        | 1,7458              | 33,383        | 11,340               | 35,905                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 16,773                   | 1,000               | 20,132 | -6,351                 | 20,132       | 20,132          | 243,803                    | 20,132        | 172,615                   |  |
| 19     | 0,486        | 1,7807              | 33,383        | 11,340               | 36,430                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 17,037                   | 1,000               | 20,393 | -6,351                 | 20,393       | 20,393          | 264,196                    | 20,393        | 193,008                   |  |
| 20     | 0,490        | 2,0000              | 33,383        | 11,340               | 39,047                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 18,442                   | 1,000               | 21,606 | -6,351                 | 21,606       | 21,606          | 285,802                    | 21,606        | 214,614                   |  |
| 21     | 0,494        | 2,0250              | 33,383        | 11,340               | 39,462                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 18,645                   | 1,000               | 21,817 | -6,351                 | 21,817       | 21,817          | 307,619                    | 21,817        | 236,431                   |  |
| 22     | 0,498        | 2,0500              | 33,383        | 11,340               | 39,877                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 18,848                   | 1,000               | 22,029 | -6,351                 | 22,029       | 22,029          | 329,647                    | 22,029        | 258,459                   |  |
| 23     | 0,502        | 2,0750              | 33,383        | 11,340               | 40,294                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 19,052                   | 1,000               | 22,241 | -6,351                 | 22,241       | 22,241          | 351,888                    | 22,241        | 280,700                   |  |
| 24     | 0,506        | 2,1000              | 33,383        | 11,340               | 40,711                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 19,257                   | 1,000               | 22,454 | -6,351                 | 22,454       | 22,454          | 374,343                    | 22,454        | 303,155                   |  |
| 25     | 0,510        | 2,1250              | 33,383        | 11,340               | 41,130                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 19,461                   | 1,000               | 22,668 | -6,351                 | 22,668       | 22,668          | 397,011                    | 22,668        | 325,823                   |  |
| 26     | 0,514        | 2,1500              | 33,383        | 11,340               | 41,550                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 19,667                   | 1,000               | 22,883 | -6,351                 | 22,883       | 22,883          | 419,894                    | 22,883        | 348,706                   |  |
| 27     | 0,518        | 2,1750              | 33,383        | 11,340               | 41,970                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 19,872                   | 1,000               | 23,098 | -6,351                 | 23,098       | 23,098          | 442,992                    | 23,098        | 371,804                   |  |
| 28     | 0,523        | 2,2000              | 33,383        | 11,340               | 42,392                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 20,078                   | 1,000               | 23,314 | -6,351                 | 23,314       | 23,314          | 466,307                    | 23,314        | 395,119                   |  |
| 29     | 0,527        | 2,2250              | 33,383        | 11,340               | 42,815                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 20,285                   | 1,000               | 23,531 | -6,351                 | 23,531       | 23,531          | 489,837                    | 23,531        | 418,649                   |  |
| 30     | 0,531        | 2,2500              | 33,383        | 11,340               | 43,240                   | 2,000               | 12,383        | 6,185                | 20,491                   | 1,000               | 23,748 | -6,351                 | 23,748       | 23,748          | 513,586                    | 23,748        | 447,398                   |  |

| INVESTICIJA       | SUBVENCIONIRANJE (60%) | KREDIT (100%)    |
|-------------------|------------------------|------------------|
| Zanjenja ovojnici | 39.000 kn              | 15.600 kn        |
| Zanjenja stolarje | 60.000 kn              | 24.000 kn        |
| Uredaji           | 15.000 kn              | 0 kn             |
| Pod prema tlu     | 7.200 kn               | 2.880 kn         |
| Sanacija krovista | 9.500 kn               | 3.800 kn         |
| Dizalica topline  | 25.000 kn              | 10.000 kn        |
| Instalacija       | 7.000 kn               | 2.800 kn         |
| Ogrevna tijela    | 10.000 kn              | 4.000 kn         |
| Projektiranje     | 8.000 kn               | 8.000 kn         |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>180.700 kn</b>      | <b>71.080 kn</b> |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      | Nakon obnove             |                     |               |                      | Ušteda                   | Investicijski troškovi | Rata kredita | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |          |          |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|----------|----------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja    |              |                 |                             |               |                           |          |          |
|        | [kn/kWh]     | [kn/kWh]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kn/god]               |              |                 |                             |               |                           |          |          |
| 2020   | 0            | 0.383               | 0.9700        |                      |                          |                     |               |                      |                          |                        | 0            |                 |                             |               | -180.700                  | -180.700 |          |
| 2021   | 1            | 0.389               | 0.9797        | 33.383               | 11.340                   | 24.096              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 13.762                 | 1.000        | 11.334          | -8.979                      | 2.355         | 2.355                     | 11.334   |          |
| 2022   | 2            | 0.396               | 0.9895        | 33.383               | 11.340                   | 24.428              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 13.900                 | 1.000        | 11.528          | -8.979                      | 2.549         | 4.904                     | 11.528   | -157.839 |
| 2023   | 3            | 0.402               | 0.9994        | 33.383               | 11.340                   | 24.764              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.039                 | 1.000        | 11.725          | -8.979                      | 2.747         | 7.651                     | 11.725   | -146.113 |
| 2024   | 4            | 0.409               | 1.0094        | 33.383               | 11.340                   | 25.106              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.179                 | 1.000        | 11.927          | -8.979                      | 2.948         | 10.599                    | 11.927   | -134.187 |
| 2025   | 5            | 0.416               | 1.0195        | 33.383               | 11.340                   | 25.453              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.321                 | 1.000        | 12.132          | -8.979                      | 3.153         | 13.752                    | 12.132   | -122.055 |
| 2026   | 6            | 0.423               | 1.0297        | 33.383               | 11.340                   | 25.805              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.464                 | 1.000        | 12.340          | -8.979                      | 3.362         | 17.114                    | 12.340   | -109.715 |
| 2027   | 7            | 0.430               | 1.0400        | 33.383               | 11.340                   | 26.162              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.609                 | 1.000        | 12.552          | -8.979                      | 3.574         | 20.688                    | 12.552   | -97.162  |
| 2028   | 8            | 0.438               | 1.0504        | 33.383               | 11.340                   | 26.524              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.755                 | 1.000        | 12.769          | -8.979                      | 3.790         | 24.478                    | 12.769   | -84.394  |
| 2029   | 9            | 0.445               | 1.0609        | 33.383               | 11.340                   | 26.891              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.903                 | 1.000        | 12.989          | -8.979                      | 4.010         | 28.488                    | 12.989   | -71.405  |
| 2030   | 10           | 0.453               | 1.4900        | 33.383               | 11.340                   | 32.010              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 20.931                 | 1.000        | 12.079          | -8.979                      | 3.101         | 31.588                    | 12.079   | -59.326  |
| 2031   | 11           | 0.456               | 1.5198        | 33.383               | 11.340                   | 32.469              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 21.349                 | 1.000        | 12.120          | -8.979                      | 12.120        | 43.708                    | 12.120   | -47.206  |
| 2032   | 12           | 0.460               | 1.5502        | 33.383               | 11.340                   | 32.936              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 21.776                 | 1.000        | 12.159          | -8.979                      | 12.159        | 55.867                    | 12.159   | -35.047  |
| 2033   | 13           | 0.464               | 1.5812        | 33.383               | 11.340                   | 33.410              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 22.212                 | 1.000        | 12.198          | -8.979                      | 12.198        | 68.065                    | 12.198   | -22.849  |
| 2034   | 14           | 0.467               | 1.6128        | 33.383               | 11.340                   | 33.892              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 22.656                 | 1.000        | 12.236          | -8.979                      | 12.236        | 80.301                    | 12.236   | -10.613  |
| 2035   | 15           | 0.471               | 1.6451        | 33.383               | 11.340                   | 34.383              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 23.109                 | 1.000        | 12.274          | -8.979                      | 12.274        | 92.575                    | 12.274   | 1.661    |
| 2036   | 16           | 0.475               | 1.6780        | 33.383               | 11.340                   | 34.882              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 23.571                 | 1.000        | 12.310          | -8.979                      | 12.310        | 104.886                   | 12.310   | 13.971   |
| 2037   | 17           | 0.479               | 1.7115        | 33.383               | 11.340                   | 35.389              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 24.043                 | 1.000        | 12.346          | -8.979                      | 12.346        | 117.232                   | 12.346   | 26.318   |
| 2038   | 18           | 0.483               | 1.7458        | 33.383               | 11.340                   | 35.905              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 24.524                 | 1.000        | 12.382          | -8.979                      | 12.382        | 129.614                   | 12.382   | 38.700   |
| 2039   | 19           | 0.486               | 1.7807        | 33.383               | 11.340                   | 36.430              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 25.014                 | 1.000        | 12.416          | -8.979                      | 12.416        | 142.030                   | 12.416   | 51.115   |
| 2040   | 20           | 0.490               | 2.0000        | 33.383               | 11.340                   | 39.047              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 28.095                 | 1.000        | 11.952          | -8.979                      | 11.952        | 153.982                   | 11.952   | 63.068   |
| 2041   | 21           | 0.494               | 2.0250        | 33.383               | 11.340                   | 39.462              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 28.446                 | 1.000        | 12.015          | -8.979                      | 12.015        | 165.997                   | 12.015   | 75.083   |
| 2042   | 22           | 0.498               | 2.0500        | 33.383               | 11.340                   | 39.877              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 28.797                 | 1.000        | 12.080          | -8.979                      | 12.080        | 178.077                   | 12.080   | 87.162   |
| 2043   | 23           | 0.502               | 2.0750        | 33.383               | 11.340                   | 40.294              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 29.149                 | 1.000        | 12.145          | -8.979                      | 12.145        | 190.221                   | 12.145   | 99.307   |
| 2044   | 24           | 0.505               | 2.1000        | 33.383               | 11.340                   | 40.711              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 29.500                 | 1.000        | 12.211          | -8.979                      | 12.211        | 202.433                   | 12.211   | 111.519  |
| 2045   | 25           | 0.510               | 2.1250        | 33.383               | 11.340                   | 41.130              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 29.851                 | 1.000        | 12.279          | -8.979                      | 12.279        | 214.712                   | 12.279   | 123.798  |
| 2046   | 26           | 0.514               | 2.1500        | 33.383               | 11.340                   | 41.550              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 30.202                 | 1.000        | 12.347          | -8.979                      | 12.347        | 227.059                   | 12.347   | 136.145  |
| 2047   | 27           | 0.518               | 2.1750        | 33.383               | 11.340                   | 41.970              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 30.553                 | 1.000        | 12.417          | -8.979                      | 12.417        | 239.476                   | 12.417   | 148.562  |
| 2048   | 28           | 0.523               | 2.2000        | 33.383               | 11.340                   | 42.392              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 30.905                 | 1.000        | 12.488          | -8.979                      | 12.488        | 251.964                   | 12.488   | 161.050  |
| 2049   | 29           | 0.527               | 2.2250        | 33.383               | 11.340                   | 42.815              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 31.256                 | 1.000        | 12.560          | -8.979                      | 12.560        | 264.524                   | 12.560   | 173.610  |
| 2050   | 30           | 0.531               | 2.2500        | 33.383               | 11.340                   | 43.240              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 31.607                 | 1.000        | 12.633          | -8.979                      | 12.633        | 277.156                   | 12.633   | 186.242  |

| INVESTICIJA       |                   | SUBVENCIONIRANJE (60%) |                  | KREDIT (100%) |  |
|-------------------|-------------------|------------------------|------------------|---------------|--|
| Zamjena ovajnice  | 39.000 kn         | 15.600 kn              | Vlastiti kapital | 0 kn          |  |
| Zamjena stolarice | 60.000 kn         | 24.000 kn              | Posudeni kapital | 90.880 kn     |  |
| Uredaji           | 15.000 kn         | 0 kn                   |                  |               |  |
| Pod prema ilu     | 7.200 kn          | 2.880 kn               |                  |               |  |
| Sanacija krovista | 9.500 kn          | 3.800 kn               | Kamatna stopa    | 4,49%         |  |
| Dizalica topline  | 25.000 kn         | 10.000 kn              | Rok otplate      | 10            |  |
| Instalacija       | 7.000 kn          | 2.800 kn               |                  |               |  |
| Ogrjevna tijela   | 10.000 kn         | 4.000 kn               |                  |               |  |
| Projektiranje     | 8.000 kn          | 8.000 kn               |                  |               |  |
| PV sustav (5,5kW) | 49.500 kn         | 19.800 kn              |                  |               |  |
| <b>UKUPNO:</b>    | <b>230.200 kn</b> | <b>90.880 kn</b>       |                  |               |  |

| Godina | Prije obnove |                     |               |                      | Nakon obnove             |                     |               |                      | Usteda                   | Investicijski troškovi | Rata kredita             | Financijski tok | Kumulativni financijski tok | Ekonomski tok | Kumulativni ekonomski tok |          |          |          |
|--------|--------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------------------|----------|----------|----------|
|        | Cijena plina | Cijena el. energije | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja | Utrošak plina | Utrošak el. energije | Ukupni pogonski troškovi | Troškovi održavanja    | Proizvodnja el. energije | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      | [kn]     |          |          |
|        | [kn/kWh]     | [kn/kWh]            | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kWh]               | [kWh]         | [kWh]                | [kn/god]                 | [kWh]                  | [kWh]                    | [kn]            | [kn]                        | [kn]          | [kn]                      | [kn]     |          |          |
| 2020   | 0            | 0.383               | 0.9700        | 33.383               | 11.340                   | 24.096              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 6.728                  | 1.000                    | 7.180           | 18.368                      | 0             | 0                         | -230.200 |          |          |
| 2021   | 1            | 0.389               | 0.9797        | 33.383               | 11.340                   | 24.428              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 6.795                  | 1.000                    | 7.180           | 18.632                      | -11.480       | 6.888                     | 18.368   | -211.832 |          |
| 2022   | 2            | 0.396               | 0.9895        | 33.383               | 11.340                   | 24.764              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 6.863                  | 1.000                    | 7.180           | 18.901                      | -11.480       | 7.153                     | 14.041   | 18.632   | -193.200 |
| 2023   | 3            | 0.402               | 0.9994        | 33.383               | 11.340                   | 25.106              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 6.932                  | 1.000                    | 7.180           | 19.174                      | -11.480       | 7.421                     | 21.462   | 18.901   | -174.299 |
| 2024   | 4            | 0.409               | 1.0094        | 33.383               | 11.340                   | 25.453              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 7.001                  | 1.000                    | 7.180           | 19.451                      | -11.480       | 7.694                     | 29.157   | 19.174   | -155.125 |
| 2025   | 5            | 0.416               | 1.0195        | 33.383               | 11.340                   | 25.805              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 7.071                  | 1.000                    | 7.180           | 19.733                      | -11.480       | 7.972                     | 37.129   | 19.451   | -135.673 |
| 2026   | 6            | 0.423               | 1.0297        | 33.383               | 11.340                   | 26.162              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 7.142                  | 1.000                    | 7.180           | 20.019                      | -11.480       | 8.254                     | 45.382   | 19.733   | -115.940 |
| 2027   | 7            | 0.430               | 1.0400        | 33.383               | 11.340                   | 26.524              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 7.213                  | 1.000                    | 7.180           | 20.310                      | -11.480       | 8.540                     | 53.922   | 20.019   | -95.920  |
| 2028   | 8            | 0.438               | 1.0504        | 33.383               | 11.340                   | 26.891              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 7.286                  | 1.000                    | 7.180           | 20.606                      | -11.480       | 8.831                     | 62.753   | 20.310   | -75.610  |
| 2029   | 9            | 0.445               | 1.0609        | 33.383               | 11.340                   | 32.010              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 10.233                 | 1.000                    | 7.180           | 22.778                      | -11.480       | 9.126                     | 71.879   | 20.606   | -55.005  |
| 2030   | 10           | 0.453               | 1.4900        | 33.383               | 11.340                   | 32.469              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 10.437                 | 1.000                    | 7.180           | 23.032                      | -11.480       | 11.298                    | 83.176   | 22.778   | -32.227  |
| 2031   | 11           | 0.456               | 1.5198        | 33.383               | 11.340                   | 32.936              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 10.646                 | 1.000                    | 7.180           | 23.290                      | -11.480       | 12.598                    | 106.208  | 23.032   | -9.195   |
| 2032   | 12           | 0.460               | 1.5502        | 33.383               | 11.340                   | 33.410              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 10.859                 | 1.000                    | 7.180           | 23.551                      | -11.480       | 12.948                    | 129.498  | 23.290   | 14.094   |
| 2033   | 13           | 0.464               | 1.5812        | 33.383               | 11.340                   | 33.892              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 11.076                 | 1.000                    | 7.180           | 23.816                      | -11.480       | 13.509                    | 153.049  | 23.551   | 37.645   |
| 2034   | 14           | 0.467               | 1.6128        | 33.383               | 11.340                   | 34.383              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 11.298                 | 1.000                    | 7.180           | 24.085                      | -11.480       | 176.865                   | 23.816   | 61.462   |          |
| 2035   | 15           | 0.471               | 1.6451        | 33.383               | 11.340                   | 34.882              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 11.524                 | 1.000                    | 7.180           | 24.358                      | -11.480       | 200.950                   | 24.085   | 85.547   |          |
| 2036   | 16           | 0.475               | 1.6780        | 33.383               | 11.340                   | 35.389              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 11.754                 | 1.000                    | 7.180           | 24.635                      | -11.480       | 225.309                   | 24.358   | 109.905  |          |
| 2037   | 17           | 0.479               | 1.7115        | 33.383               | 11.340                   | 35.905              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 11.989                 | 1.000                    | 7.180           | 24.916                      | -11.480       | 249.944                   | 24.635   | 134.541  |          |
| 2038   | 18           | 0.483               | 1.7458        | 33.383               | 11.340                   | 36.430              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 12.229                 | 1.000                    | 7.180           | 25.201                      | -11.480       | 274.860                   | 24.916   | 159.457  |          |
| 2039   | 19           | 0.486               | 1.7807        | 33.383               | 11.340                   | 39.047              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 13.735                 | 1.000                    | 7.180           | 26.312                      | -11.480       | 300.062                   | 25.201   | 184.658  |          |
| 2040   | 20           | 0.490               | 2.0000        | 33.383               | 11.340                   | 39.462              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 13.907                 | 1.000                    | 7.180           | 26.555                      | -11.480       | 326.374                   | 26.312   | 210.970  |          |
| 2041   | 21           | 0.494               | 2.0250        | 33.383               | 11.340                   | 39.877              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.078                 | 1.000                    | 7.180           | 26.799                      | -11.480       | 352.929                   | 26.555   | 237.525  |          |
| 2042   | 22           | 0.498               | 2.0500        | 33.383               | 11.340                   | 40.294              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.250                 | 1.000                    | 7.180           | 27.043                      | -11.480       | 379.727                   | 26.799   | 264.324  |          |
| 2043   | 23           | 0.502               | 2.0750        | 33.383               | 11.340                   | 40.711              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.422                 | 1.000                    | 7.180           | 27.289                      | -11.480       | 406.771                   | 27.043   | 291.367  |          |
| 2044   | 24           | 0.506               | 2.1000        | 33.383               | 11.340                   | 41.130              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.593                 | 1.000                    | 7.180           | 27.536                      | -11.480       | 434.060                   | 27.289   | 318.657  |          |
| 2045   | 25           | 0.510               | 2.1250        | 33.383               | 11.340                   | 41.570              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.765                 | 1.000                    | 7.180           | 27.784                      | -11.480       | 461.596                   | 27.536   | 346.193  |          |
| 2046   | 26           | 0.514               | 2.1500        | 33.383               | 11.340                   | 41.970              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 14.937                 | 1.000                    | 7.180           | 28.034                      | -11.480       | 517.414                   | 28.034   | 402.011  |          |
| 2047   | 27           | 0.518               | 2.1750        | 33.383               | 11.340                   | 42.392              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 15.109                 | 1.000                    | 7.180           | 28.284                      | -11.480       | 545.698                   | 28.284   | 430.295  |          |
| 2048   | 28           | 0.523               | 2.2000        | 33.383               | 11.340                   | 43.240              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 15.452                 | 1.000                    | 7.180           | 28.788                      | -11.480       | 574.233                   | 28.535   | 458.830  |          |
| 2049   | 29           | 0.527               | 2.2250        | 33.383               | 11.340                   | 42.815              | 2.000         | 0                    | 14.048                   | 15.280                 | 1.000                    | 7.180           | 28.535                      | -11.480       | 603.021                   | 28.788   | 487.618  |          |
| 2050   | 30           | 0.531               | 2.2500        | 33.383               | 11.340                   |                     |               |                      |                          |                        |                          |                 |                             | -11.480       | 28.788                    |          |          |          |