



Gibanje MLADI RAZISKOVALCI KOROŠKE

Raziskovalno področje

GEOGRAFIJA

Geografski potencial za energetska samooskrbo

Ribnice na Pohorju

Raziskovalna naloga

Avtor: Matej Roškar, 8. r.

Mentor: Zmago Sobiech, prof.

Somentorica: Branka Roškar, prof.

Šolsko leto: 2022/2023

OŠ Ribnica na Pohorju

Kazalo

POVZETEK	3
SUMMARY	4
1 UVOD	5
1. 1 Namen naloge	5
1. 2 Metode dela.....	5
2 NARAVNOGEOGRAFSKE IN DRUŽBENOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI.....	7
2. 1 Relief	8
2. 2 Podnebje	9
2. 3 Raba tal	11
2. 4 Demografske značilnosti	11
3 ENERGETSKI VIRI IN SAMOOSKRBA	13
3. 1 VRSTE ENERGIJSKIH VIROV	13
3. 1. 1 Energija vetra	13
3. 1. 2 Energija sonca	13
3. 1. 3 Hidroenergija	14
3. 1. 4 Geotermalna energija	14
3. 1. 5 Lesna biomasa:.....	14
3. 2 ENERGETSKA SAMOOSKRBA	15
4 ENERGETSKA PORABA	16
5 RAZISKOVALNI DEL.....	19
5. 1 HIPOTEZA 1: V vasi je dovolj primernih streh za sončne elektrarne, kjer bi proizvedli toliko energije, da bi bila vas samooskrbna.....	19
5. 2 HIPOTEZA 2: Ribniški potok ima premalo energije, da bi z malimi hidroelektrarnami pokrili celoletno porabo v vasi.....	24
5. 3 HIPOTEZA 3: Vetrno energijo bi lahko izkoriščali na vrhu Pohorja (Jezerski vrh), kjer bi zagotovili dovolj energije za samooskrbo vasi Ribnica, v vasi pa je vetra premalo za vetrne elektrarne.....	27

5. 4 HIPOTEZA 4: Zaradi velike gozdnatosti občine bi lahko z lesno biomaso energetsko oskrbeli in daljinsko ogrevali celotno vas.....	32
6 REZULTATI	34
7 ZAKLJUČEK.....	35
VIRI IN LITERATURA.....	36
PRILOGE.....	39

POVZETEK

V nalogi smo raziskali alternativne vire energije ter skušali prepoznati najprimernejše med njimi. Namen naloge je bil ugotoviti, kateri alternativni vir ima najboljše naravnogeografske pogoje, da bi proizvedel toliko energije, kot se je v obravnavanem območju porabi. Ugotovili smo, da je zelo primeren in še premalo izkoriščen vir lesna biomasa. Del porabe energije bi lahko pokrili s sončnimi elektrarnami na strehi. Dodali bi lahko vodno energijo z bližnjega Ribniškega potoka. Najmanj primeren vir je vetrna energija, saj je v obravnavanem območju premalo vetra. Poleg tega pa bi s postavitvijo vetrnic uničili krajinsko podobo vasi. Dovolj vetra je na Jezerskem vrhu, a je to območje del Nature 2000 in krajinskega parka Pohorje.

Ugotovili smo, da bi Ribnica na Pohorju lahko bila energetska samooskrbna s kombiniranjem več možnih alternativnih virov. Razmišljali smo, da bi se vzpostavil zaprt energetski sistem na obravnavanem območju, ki bi oskrboval uporabnike z energijo, odvečno energijo pa bi oddajal v omrežje. A to žal zaradi preslabega električnega omrežja ni možno. Tudi izgradnja daljinskega ogrevanja je vprašljiva, saj se večina vaščanov, kot je razvidno iz ankete, temu ne bi pridružila.

Ključne besede: Ribnica na Pohorju, alternativni viri energije, samooskrba, vodna energija, vetrna energija, lesna biomasa.

SUMMARY

The assignment researches alternative sources of energy and tried to identify the most suitable ones. The purpose of the task was to find out which alternative source has the best natural geographical conditions in order to produce as much energy as it consumes. Our research shows that a very suitable and untapped resource is wood biomass. Part of the consumption could be covered by solar power plants on the roof. Hydropower could be added from the nearby Ribniški potok. The least suitable source is wind energy, as there is not enough wind in the area under consideration. In addition, the installation of windmills would destroy the landscape of the village. There is enough wind on Jezerski vrh but this area is part of Natura 2000 and the Pohorje landscape park. Our research shows that Ribnica na Pohorje could be self-sufficient by combining several possible alternative sources. But at the same time, it could not be in a closed system because the network is insufficient. Even the construction of district heating is questionable, since most villagers, as can be seen from the survey, would not join it.

Key words: Ribnica na Pohorju, alternative power sources, self sufficiency, hydro power, wind power, forest biomass

1 UVOD

Ribnica na Pohorju leži na severnem pobočju Pohorja. Pogosto se zgodi, da v času sneženja vas ostane brez električne energije. Ribnica na Pohorju se razvija v turistično naselje. Država spodbuja uporabo alternativnih virov za ogrevanje in proizvodnjo električne energije. Raziskali smo, ali lahko v Ribnici izkoristimo alternativne vire energije, ki jih omogočajo reliefna oblikovanost, podnebje, prevetrenost in druge geografske značilnosti. Z raziskavo lahko krajanom pomagamo k boljši odločitvi pri izbiri alternativnih virov energije. Rezultati v nalogi temeljijo predvsem na meritvah ARSO in na modelskih izračunih, podatkih uporabnikov alternativnih virov in lastnih meritvah in opazovanjih.

1. 1 Namen naloge

Namen naloge je preveriti, če lahko v Ribnici in njeni neposredni okolici izkoriščamo obnovljive energetske vire in kakšni so naravnogeografski pogoji zanje. Torej želimo preveriti, ali je v Ribnici dovolj vetra, sonca, vode v potokih in lesa, ki bi bil na voljo za lesno biomaso, da bi z njimi lahko pridobili toliko električne energije, kot je v Ribnici porabimo. Z anketo želimo preveriti, kakšne načine ogrevanja uporabljajo krajan in kaj so njihovi glavni energenti. Zanima nas tudi njihovo mnenje o obnovljivih virih. Z raziskovanjem želimo prispevati k ozaveščanju krajanov in vseh, ki o tem lahko odločajo. Želimo spodbuditi pogovor o možnostih za izkoriščanje obnovljivih virov in koliko so nam na voljo.

1. 2 Metode dela

Po postavitvi raziskovalnega vprašanja: *Kateri so tisti geografski potenciali, ki bi v okolici Ribnice lahko zagotovili dovolj električne energije, da bi bila vas samooskrbna?* smo najprej raziskali osnovne naravnogeografske in družbenogeografske značilnosti obravnavanega območja. Do rezultatov smo prišli s pomočjo terenskega dela, opazovanja pokrajine in kartiranja. Veliko podatkov smo našli na spletu. Prav tako smo na spletu raziskali, kakšna je poraba električne energije v obravnavanem območju ter kakšni obnovljivi viri energije so v Sloveniji sploh na voljo. Na to temo je napisanega in objavljenega veliko gradiva. Pri raziskovanju med spletnimi viri je zelo pomembno, kateri spletni vir uporabiti, saj je veliko podatkov o obnovljivih virih hkrati tudi oglasnih sporočil. Ni nujno, da so ta objektivna. V januarju 2023 je bila izvedena anketa med stanovalci obravnavanega območja. V anketi je sodelovalo 40 krajanov. Obiskanih je bilo 65 hiš in stanovanj, a 25 anketirancev ni želelo sodelovati ali pa jih ni bilo doma. Za analizo ankete smo uporabili program Orange in Excel.

Uporabili smo podatke vremenske postaje Sencor SWS12500, ki je postavljena v vzhodnem delu vasi in meri podatke 3 m nad tlemi. Od najbližje stavbe pa je oddaljena 5 m.

Pomembna metoda pridobivanja podatkov so bili intervjuji, ki so bili opravljeni z županom občine Ribnica na Pohorju, lastnikom sončne elektrarne, nadzornim monterjem službe za vzdrževanje Elektra Maribor. Sporočila z vprašanji so bila poslana tudi na Elektro Maribor in Zavod za kulturno dediščino Maribor. Podatke, ki so uporabljeni v raziskavi, smo pridobili od lastnikov sončne elektrarne in male hidroelektrarne.

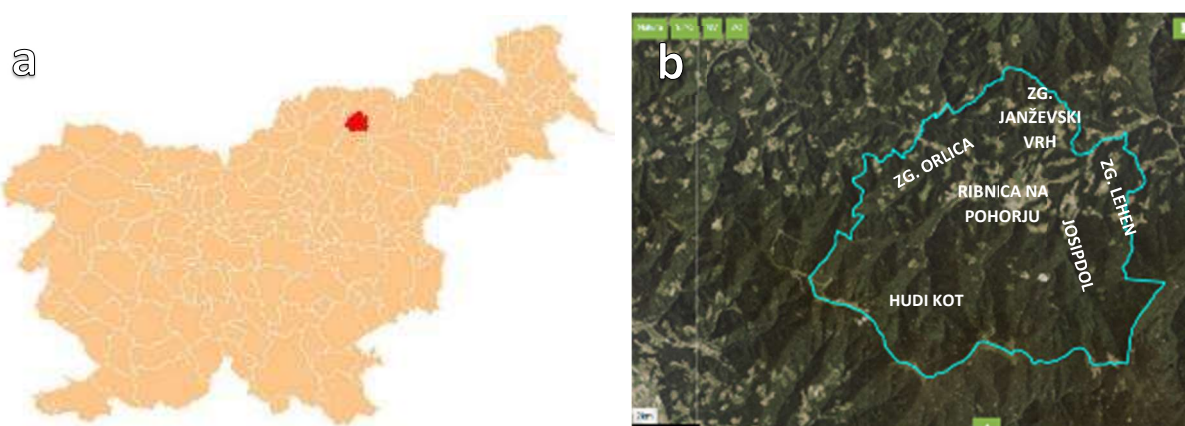
V prvem delu naloge smo predstavili osnovne naravnogeografske in družbenogeografske značilnosti obravnavanega območja. Predstavljeni so alternativni energetski viri in možnosti energetske samooskrbe.

V raziskovalnem delu je opisano, kako smo postavljene hipoteze potrdili ali ovrgli.

2 NARAVNOGEOGRAFSKE IN DRUŽBENOGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI

Vas Ribnica na Pohorju je glavno naselje v občini Ribnica na Pohorju, ki je ena izmed 12 koroških občin. Občina meri 59 km², kar jo uvršča na 117. mesto med 212 slovenskimi občinami. (Ribnica na Pohorju)

Največje strnjeno naselje v občini je Josipdol, Ribnica pa je manjša gručasta vas, kjer je občinsko središče. K občini sodijo še hriboviti deli severnega Pohorja s samotnimi kmetijami: Hudi Kot, Zg. Lehen, Zg. Orlica, Zg. Janževski Vrh.



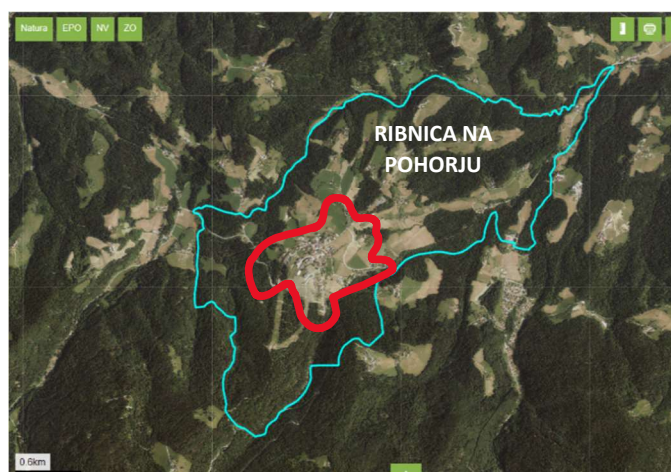
Slika 1: Lega občine Ribnica na Pohorju (a) in občina z naselji (b). (Vir: a: Geopedia; b: Naravovarstveni atlas – Natura 2000)

Naselje Ribnica na Pohorju obsega strnjeno naselje in samotne kmetije severno in severovzhodno od strnjenejšega vaškega jedra.

Središče naselja je manjša gručasta vas, ki se je razvila okoli vaškega središča, ki ga predstavlja križišče cest v smeri Vuhreda, Podvelke in Ribniške koče. Ob križišču so cerkev, občinska stavba, trgovina in gostilna. Leži na nadmorski višini 715 m. Vas leži na južnem delu Ribniškega polja. Ribniško polje na vzhodni strani omejuje Ribniški potok, ki izvira pod Jezerskim vrhom. Na zahodni strani pa ga omejuje Črni potok, ki izvira pod Črnim vrhom, najvišjim vrhom Pohorja.

Obravnavano območje obsega strnjeni del naselja Ribnica (Slika 2) in zavzema 162 objektov:

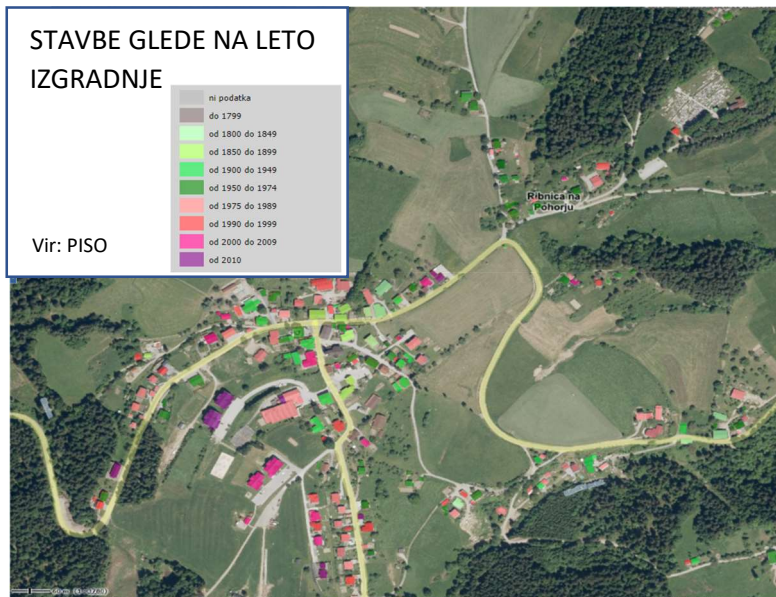
- 87 stanovanjskih hiš od tega:
 - 5 nenaseljenih,
 - 8 občasno naseljenih (počitniške hiše),
- 4 večstanovanjske hiše,
- 3 gostinski objekti,
- 10 apartmajskih hiš,



Slika 2: Obseg naselja Ribnica na Pohorju (modra črta) in obseg raziskovanega območja (rdeča črta) (Vir: Naravovarstveni atlas – Natura 2000)

- 5 javnih zgradb (občinska zgradba s pošto in zdravstvenim domom, gasilski dom, knjižnica, šola, cerkev),
- 53 hlevov, skednjev, garaž, delavnic in drugih gospodarskih poslopij.

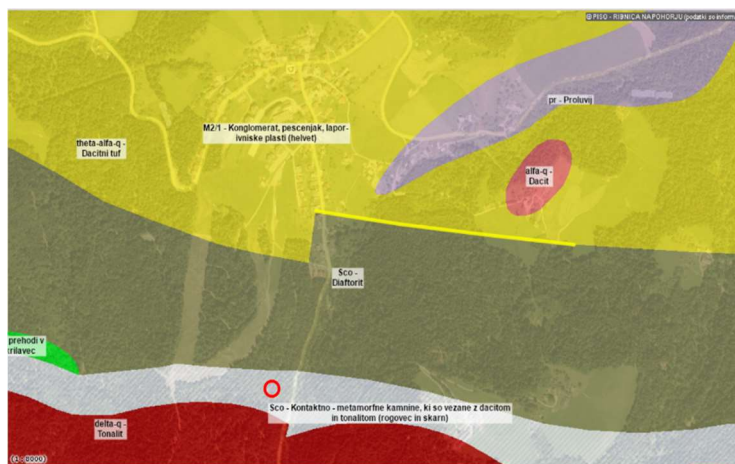
Naselje se širi ob cestah, ki vodijo v vas. Najnovejši del naselja (Slika 3) se širi ob cesti, ki vodi proti Ribniški koči (hiše so nastale po letu 1990 – rožnata in vijolična barva). Nekoliko starejši del vasi je ob cesti v smeri proti Vuhredu. Najstarejši del je v samem vaškem jedru in ob cesti proti Podvelki (hiše zgrajene do leta 1974 – zelena barva), kjer pa že nastaja vrsta novih hiš. Na jugozahodnem delu vasi nastaja apartmajsko naselje s turistično ponudbo.



Slika 3: Starost hiš v vasi Ribnica na Pohorju. (Vir: PISO)

2. 1 Relief

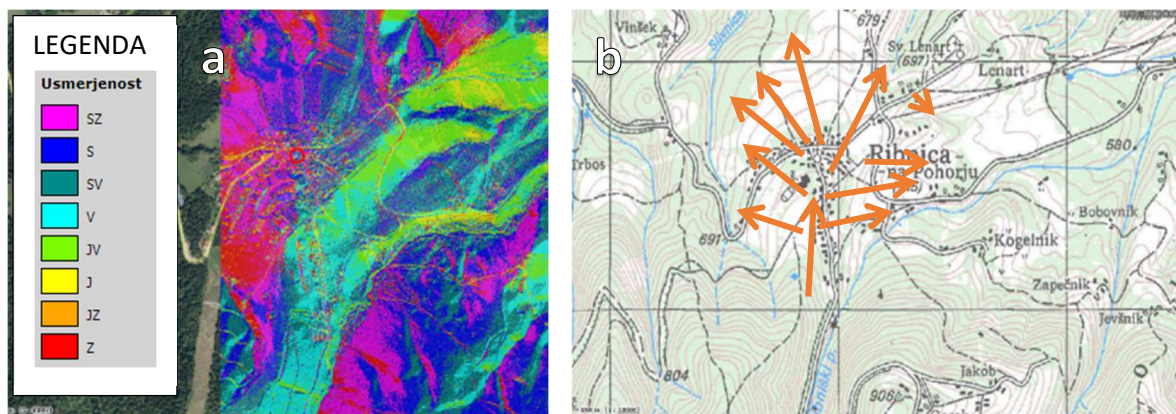
Hribovito površje občine je posledica številnih hudourniških potokov, ki izvirajo pod Jezerskim (1537 m) in pod Črnim vrhom (1543 m), ter kamninske sestave. Potoki so vrezali številne globoke grape v magmatske in metamorfne kamnine, pobočja nad njimi pa so zelo strma in velikokrat slabo dostopna. Površje se nekoliko uravna na območju Ribniško-Lovrenškega podolja, ki ga gradijo sedimentne kamnine (miocenski peščenjaki, laporji in konglomerati). (Slika 4) (Gams, 238)



Slika 4: Kamninska sestava obravnavanega območja. (Vir: PISO)

Vodotoki imajo hudourniški značaj, kar pomeni, da ob večjih nalivih voda v strugi hitro naraste. V preteklosti so kmetje v ozkih grapah ob potokih postavili mline in žage, ki pa so bili odvisni od količine vode v strugi.

Prevladujoča ekspozicija površja je severozahodna, severovzhodna in vzhodna, kar vidimo na sliki 5.



Slika 5: Ekspozicija obravnavanega območja je SZ, SV in S. Puščice kažejo smer spuščanja površja proti določeni smeri neba (b). Računalniška potrditev ekspozicije istega območja: prevladujeta severozahodna in vzhodna smer. (a). (Vir: PISO)

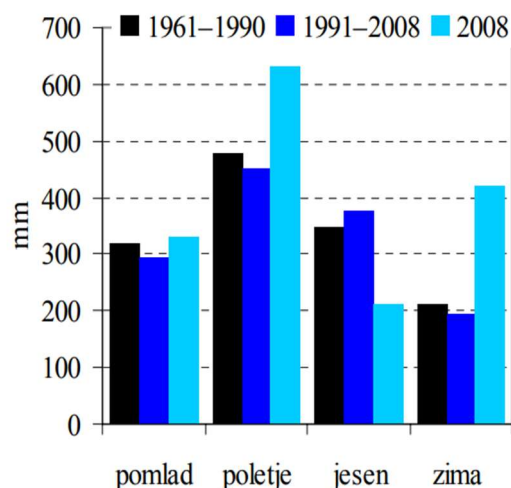
2. 2 Podnebje

V Ribnici na Pohorju je zmernocelinsko podnebje, za katerega je značilno, da ima vroča poletja (povprečna temperatura najtoplejšega meseca je med 15 °C in 20 °C) in mrzle zime (povprečna temperatura najhladnejšega meseca je med 0 °C in –3 °C). Največ padavin je poleti in najmanj pozimi. (Ogrin, 45)

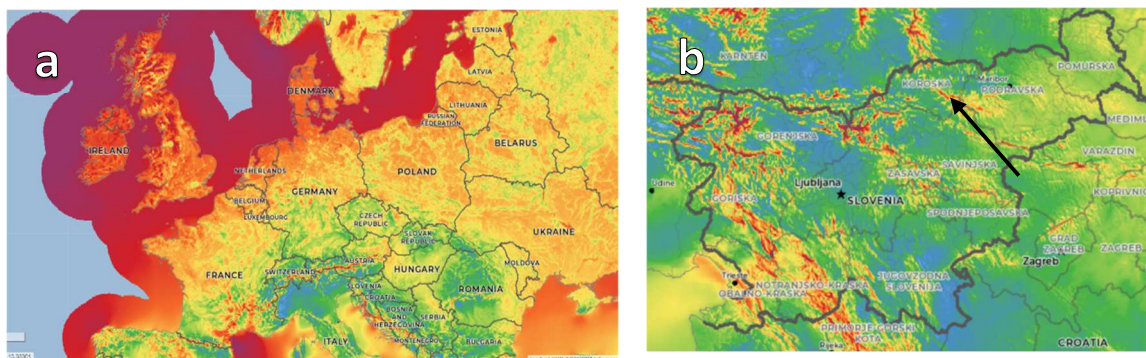
V povprečju pade v Ribnici na Pohorju 1355 mm padavin. Najbolj namočen letni čas je poletje (junij, julij, avgust), najbolj suh letni čas pa zima (december, januar, februar), saj pade v povprečju 210 mm (Slika 6). (Nadbath, 3)

Slovenija v splošnem sodi med manj prevetrena območja Evrope. Zelena in modra barva na sliki 7 predstavljata povprečno letno hitrost vetra 50 m nad tlemi. Ta je od 2 do 3 m/s. Najbolj vetrovna območja v Evropi so v zahodni in severni Evropi, kjer je povprečna letna hitrost vetra 50 m nad tlemi okoli 9 m/s. V Sloveniji je samo nekaj izpostavljenih območij, kjer hitrost vetra doseže nad 5 m/s (rdeča barva). Med njimi so na karti Slovenije označeni tudi vrhovi Pohorja (puščica na sliki 7 b).

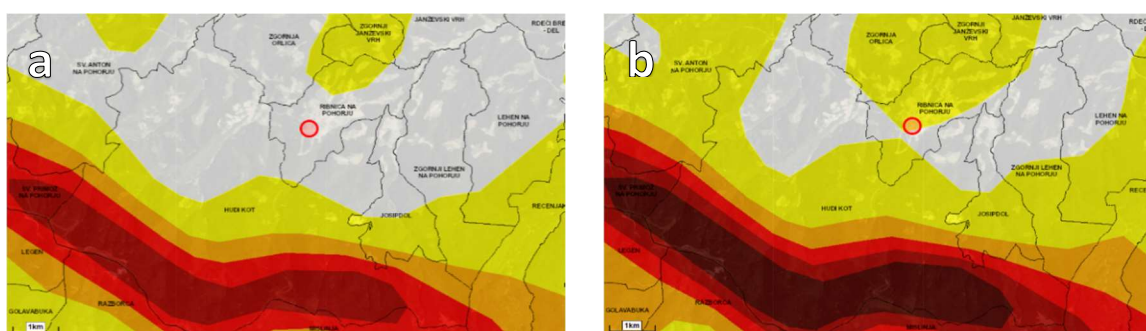
Povprečna hitrost vetra na obravnavanem območju (v vasi Ribnica na Pohorju) 10 m nad tlemi je od 0 do 1 m/s in 50 m nad tlemi od 1 do 2 m/s. Hitrost vetra se na vrhu Pohorja zaradi izpostavljenosti površja poveča. Tako doseže povprečna hitrost na Jezerskem vrhu 10 m nad tlemi od 4 do 5 m/s, 50 m nad tlemi pa je od 5 do 6 m/s (Slika 8). Hitrost vetra se z višino povečuje, saj na hitrost vpliva hrapavost površja (poseljenost, gozdnatost, razgibanost reliefa).



Slika 6: Povprečna količina padavin po letnih časih v Ribnici na Pohorju. (Vir: Nadbath, 3)



Slika 7: Povprečna letna hitrost vetra na 50 m nad površjem v Evropi (a) in v Sloveniji (b). Rdeče – nad 5 m/s, modra in zelena 2 do 3 m/s. (Vir: Global Wind Atlas)



Slika 8: Povprečna hitrost vetra 10 m nad tlemi (a) in 50 m nad tlemi (b). Bela barva – 0–1 m/s, rumena – 1–2 m/s, oranžna – 2–3 m/s, svetlo rdeča – 3–4 m/s, rdeča – 4–5 m/s, temno rdeča – 5–6 m/s. (Vir: Atlas Okolja)

Ribnica na Pohorju sodi med manj osončena območja. Povprečno letno sončno obsevanje v Ribnici je 1166 kWh/m². (Global Solar Atlas)

Razlog za nekoliko nižje sončno obsevanje v primerjavi z ostalimi deli Slovenije je njena severna, severozahodna in severovzhodna ekspozicija. Vas je hkrati blizu najvišjim delom Pohorja, zaradi katerih pozimi sonce pozneje vzide ali zvečer hitreje zaide. Čas sončnega obsevanja je krajši kot v krajih v Dravski dolini ali na sosednjih pobočjih Janževskega vrha in Orlice, ki imajo južno ekspozicijo, in so od vrha Pohorja že nekoliko oddaljeni.



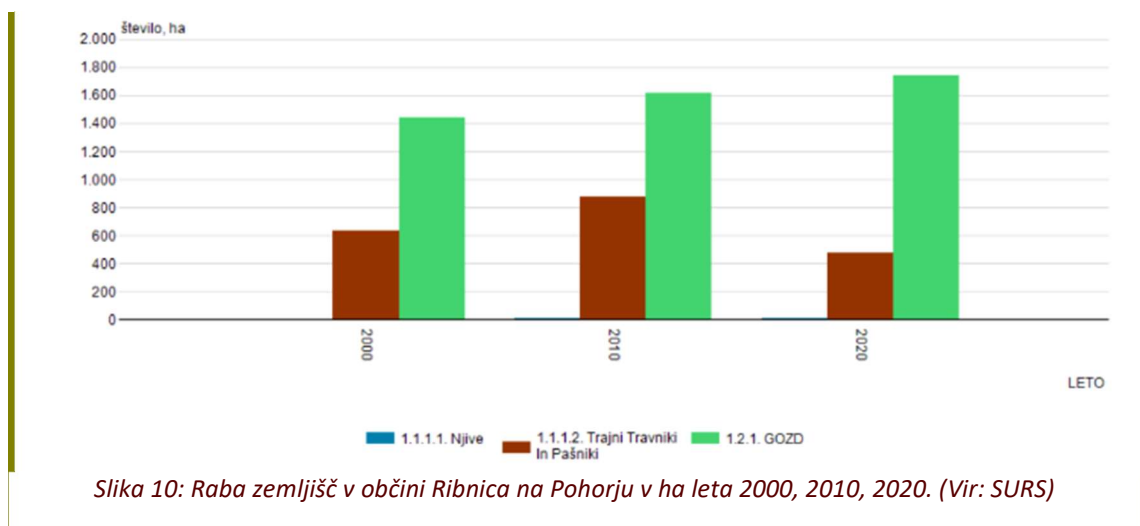
Povprečno letno sončno obsevanje v Sloveniji (1994–2018)

Dnevno	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0
Letno	730	876	1022	1168	1314	1461
	kWh/m ²					

Slika 9: Povprečno letno sončno obsevanje v Sloveniji. Rdeča pika je Ribnica na Pohorju. (Vir: Global Solar Atlas)

2. 3 Raba tal

Prebivalci so se v preteklosti v glavnem preživljali s pašno živinorejo, gozdarstvom in žagarstvom. V sosednjem kraju, Josipdolu, je bilo v preteklosti razvito glažutarstvo. Stopnja gozdnatosti je v občini Ribnica na Pohorju 83 %, kar jo uvršča na 5. mesto med 212 občinami slovenskimi občinami. (Stopnja gozdnatosti ...) Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije se delež gozda v občini Ribnica še povečuje. (Slika 10)



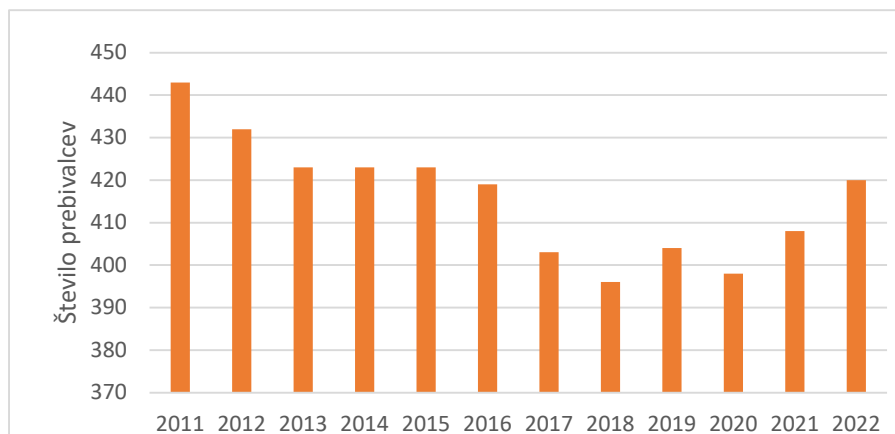
Ekološki problemi in naraščanje cen fosilnih goriv sta glavna vzroka, da se je začel prepoznavati izreden pomen lesa kot energetskega vira.

2. 4 Demografske značilnosti

Občina Ribnica na Pohorju ima 1.147 prebivalcev. Povprečna starost prebivalcev je bila leta 2022 44,6 let, kar je nad slovenskim povprečjem (43,8 let). (STAGE)

Povprečna neto plača v občini je 1.179,19 €, kar je 7 % nižje od državnega povprečja (1.270,30 €). V občini je bilo med delovno aktivnimi prebivalci, ki so stari med 15 in 64 let, 58 % zaposlenih ali samozaposlenih, kar je precej manj, kot je slovensko povprečje (66,7 %). (Občina Ribnica na Pohorju)

Po podatkih Statističnega urada RS iz leta 2022 je bilo v naselju Ribnica na Pohorju 420 prebivalcev. Od leta 2011 do 2018 je število postopno upadalo, zadnji dve leti pa počasi narašča. (Priloga 8)



Slika 11: Gibanje števila prebivalstva v naselju Ribnica na Pohorju. (Vir: SURS)

Zanimalo nas je, ali bi imela ekonomski status in starost kakšno vlogo pri odločanju o obnovljivih virih.

Demografske značilnosti ankete.

V anketi, ki je bila opravljena na obravnavanem območju v mesecu januarju 2023, je sodelovalo 40 stanovalcev. Med njimi je bilo 57 % moških in 43 % žensk. Prevladovali so prebivalci med 41 in 60 leti (55 %). 40 % vprašanih že od 21 do 40 let živi na istem območju. Skoraj tretjina (27 %) jih je tukaj od 10 do 20 let in skoraj četrtina (23 %) več kot 40 let. Večina živi v enodružinskih hišah (77 %), 20 % v večstanovanjskih hišah.

3 ENERGETSKI VIRI IN SAMOOSKRBA

Narava nudi veliko možnosti izkoriščanja energetskih virov za pridobivanje električne in toplotne energije. V preteklosti sta bila za pridobivanje toplotne energije najbolj pogosta energenta les in premog. Zaradi udobnosti in cenovne dostopnosti sta kasneje premog v veliki meri nadomestila kurilno olje in zemeljski plin. Razen lesa so vsi viri neobnovljivi oziroma se obnovljajo zelo počasi. Med vsemi naštetimi pa je les edini vir, ki ga imamo v Sloveniji v zadostni količini. Za električno energijo se je v preteklosti izkoriščalo moč rek in potokov ter pridobivanje elektrike v jedrski elektrarni.

Zaradi negativnih vplivov na podnebje in zmanjšanja zalog neobnovljivih virov se vse bolj spodbuja izkoriščanje energentov, ki so obnovljivi, imajo zelo majhen vpliv na okolje in so v neposredni okolici porabe. To so energija vetra, sonca, oceana, hidroenergija, geotermalna energija in energija iz biomase.

3. 1 VRSTE ENERGIJSKIH VIROV

3. 1. 1 Energija vetra

Pridobivamo jo s pomočjo vetrnih elektrarn, kjer se s pomočjo turbin energija vetra pretvarja v električno energijo.

Slabe strani izkoriščanja:

- Hrup vetrnic
- Poseg v okolje – izgradnja temeljev električnega omrežja
- Vpliv na živalstvo
- Spremenjen izgled pokrajine
- Hitrost vetra vsaj 4,5 m/s
- Oddaljenost od naselij (vsaj 800 m ali dvakratna višina vetrnice)
- Odvisnost od vetra

Dobre strani izkoriščanja:

- Nizki stroški vzdrževanja
- Energija na območjih brez omrežja

3. 1. 2 Energija sonca

Energijo pridobimo s pomočjo sončnih panelov, ki so nameščeni na strehe stavb ali prosto na površinah. V sončnih panelih potekajo kemijske reakcije, ki energijo sonca pretvorijo v električno energijo.

Slabe strani izkoriščanja:

- Omejena življenjska doba sončnih celic
- Reciklaža sončnih panelov še ni povsem razvita.
- Odvisnost od svetlega dela dneva (vremena)
- Orientiranost proti jugu
- Dovolj dobro električno omrežje

Dobre strani izkoriščanja:

- Vsakdo jo lahko namesti.
- Je neslišna.

3. 1. 3 Hidroenergija

Pridobivanje električne energije s pomočjo energije vode, ki s tokom preko turbin poganja generator, ki proizvaja električno energijo. Lahko izkoriščamo reke, valovanje in plimovanje morja in premikanje morskih tokov.

Slabe strani izkoriščanja:

- Odvisna je od hitrosti in vodnatosti reke.
- Odvisna je od vremenskih pogojev, padavin.
- Nedostopnost
- Posegi v okolje: jezovi, zaježitvena jezera – spremeni se mikroklima ob elektrarni.
- Zmanjša se rečni pretok v strugi.

Dobre strani izkoriščanja:

- Ne povzroča izpustov toplogrednih plinov v ozračje.
- Nепrestano je na voljo.

3. 1. 4 Geotermalna energija

Je izkoriščanje toplote zemeljske skorje, s pomočjo katere lahko ogrevamo ali ohlajamo prostore. V nekaterih primerih lahko to toploto izrabljamo za pridobivanje električne energije, ko na površje črpamo toplo vodo. S pomočjo toplotnih črpalk se toplotna energija pretvarja v uporabno energijo.

Slabe strani izkoriščanja:

- Omejena lokacija
- Visoka cena investicije in obratovanja
- Sproščanje določenih plinov iz globin (vodikov sulfid), ki so lahko škodljivi.

Dobre strani izkoriščanja:

- Ne povzroča izpustov toplogrednih plinov v ozračje.
- Čista in varna oblika
- Neizčrpne zaloge
- Ni vezano na vreme.
- Zavzemajo malo prostora.

3. 1. 5 Lesna biomasa:

Z izgorevanjem lesa energijo pretvorijo v električno ali toplotno energijo. V lesno biomaso štejemo les iz gozdov in s kmetijskih površin, lesne ostanke iz predelave lesa in odslužen les. Pri uporabi lesa je potrebno poznati njegovo kurilno vrednost. Da je izkoristek čim večji, ga je potrebno posekati takrat, ko je vsebnost vode v lesu čim manjša.

Slabe strani izkoriščanja:

- Izpusti toplogrednih plinov pri izgorevanju
- Delo pri spravlilu, uporaba strojev

Dobre strani izkoriščanja:

- Veliko ga je na voljo.

3. 2 ENERGETSKA SAMOOSKRBA

Samooskrba z električno energijo iz obnovljivih virov pomeni, da sami proizvajamo električno energijo iz obnovljivih virov. Proizvedemo je toliko, kot je porabimo. (Trajnostna energija)

Energetska samooskrba je zaželena, ker smo na tak način neodvisni od dobaviteljev energije, stroški ogrevanja se zmanjšajo, obnovljivi viri, ki jih izkoriščamo, se ne izčrpajo in izpust CO₂ se zelo zmanjša. (Toplotna energija iz obnovljivih virov) V strnjenih naseljih, kjer je veliko javnih stavb, postane ogrevanje, ki temelji na pridobivanju energetskih virov iz neposredne okolice, cenejše in bolj zanesljivo. Ko se na svetovnem trgu cene energentov dvignejo, je cena energije, ki prihaja iz lokalnega okolja, bolj zanesljiva. Denar, ki se ga nameni energiji, ostaja v lokalnem okolju, ustvarjajo se tudi nova delovna mesta, hkrati se zmanjšujejo negativni vplivi na okolje. V Sloveniji imamo nekaj primerov naselij, kjer so se odločili, da bodo energijo, ki jo porabijo, proizvedli v lokalnem okolju.

1. Luče v Zgornji Savinjski dolini. Vas ima šibko povezavo z glavnim omrežjem. Posledica je bila nezanesljivost napajanja z električno energijo. Ekstremno vreme (veter, sneg, led) ali podrti drevesa so pogosto povzročila izpad električne energije. Ob določenih delih dneva je bilo omrežje preobremenjeno in je prišlo do nihanja napetosti v omrežju. Zaradi šibkega omrežja so morali omejiti gradnjo sončnih elektrarn, da ne bi prekoračili predpisane ravni. Za rešitev težave so se odločili za gradnjo energetske samooskrbne skupnosti. Zgradili so glavno sistemsko baterijo in baterije v hišah ter dodatne sončne elektrarne. S tem so dosegli, da je raven električne napetosti zmeraj normalna, električna energija pa je zagotovljena kljub težavam v omrežju. (Prva lokalna energetska skupnost)

2. Zadruga Soča-Trenta. Deluje že več kot 20 let. Vasi Trenta, Soča in Lepena, ki skupaj štejejo okoli 200 prebivalcev, so se gospodarsko povezale v zadrugo. Na pobudo Triglavskega narodnega parka so zgradile malo hidroelektrarno, da bi z oddajanjem električne energije v omrežje vzdrževali turistično informacijsko središče. Ko je mala hidroelektrarna začela proizvajati dobiček, si zadružniki denarja niso razdelili, temveč so ga dali občini, ki ga je uporabila za izgradnjo trgovine (ki je pomagala k daljšemu obisku turistov) in veliko drugih projektov, ki so pripomogli k razvoju kraja in izboljšanju kakovosti življenja krajanov. (Ulčnik, 30)

3. Loški Potok. Za ustanovitev zadruga so se odločili na občini Loški Potok, ker je bila cena kurilnega olja vse višja. Njihovo občino pokriva okoli 80 % gozda. Zgradili so skupno kotlovnico na lesno biomaso in daljinsko ogrevanje. Ogrevanje javnih stavb se je bistveno pocenilo. Domačini, ki dobavljajo sekance, pri tem nekaj zaslužijo. Občani v središču vasi pa imajo cenejše ogrevanje. (Ulčnik, 32)

4 ENERGETSKA PORABA

Leta 2021 smo v Sloveniji proizvedli več kot 143.000 TJ (terajoulov) energije. Skoraj 44 % smo je pridobili s pomočjo jedrske energije, 35 % te energije je bilo pridobljene iz obnovljivih virov energije (predvsem s hidroenergijo) in skoraj 21 % iz premoga. Z domačimi viri energije je Slovenija zagotovila slabih 53 % potreb po energiji, 47 % energije je bilo potrebno uvoziti. (Domača proizvodnja manjša ...)

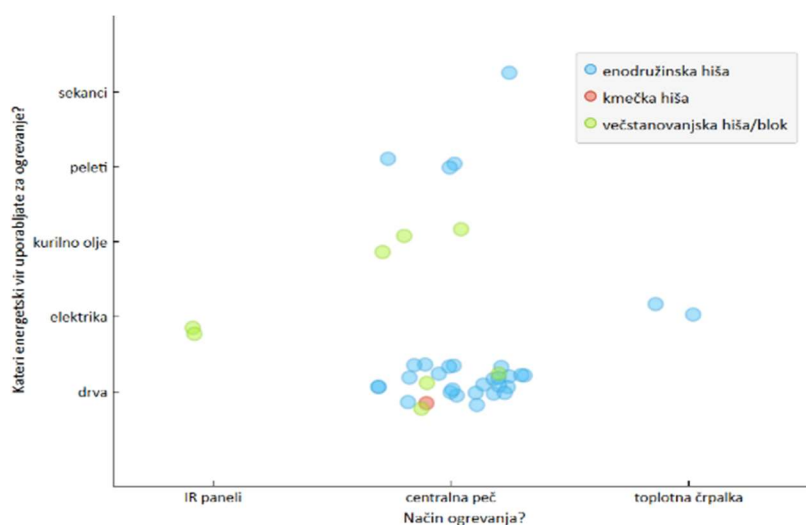
Gospodinjstva so po porabi energije na tretjem mestu, takoj za prometom in predelovalno industrijo.

V gospodinjstvih se je največ energije namenilo za ogrevanje prostorov (64 %), 15 % za razsvetlavo in električne naprave, 15 % za ogrevanje sanitarne vode. Za kuhanje se je porabilo 5 % in 1 % za hlajenje prostorov. (Domača proizvodnja manjša ...)

Med energenti, ki jih uporabljajo gospodinjstva v Sloveniji, prevladujeta les in lesna biomasa (39 %), 28 % jih uporablja električno energijo, zemeljski plin uporablja 10 % gospodinjstev, 8 % kurilno olje, daljinska toplota ogreva 7 % gospodinjstev, toplota, ki jo izkoriščajo toplotne črpalke, 5 %, utekočinjen plin 3 % in sončna energija 1 %. (Domača proizvodnja manjša ...)

Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije je v naselju Ribnica na Pohorju leta 2021 od 177 stanovanj 80 % uporabljalo centralno ogrevanje in 20 % druge načine ogrevanja. (Priloga 8)

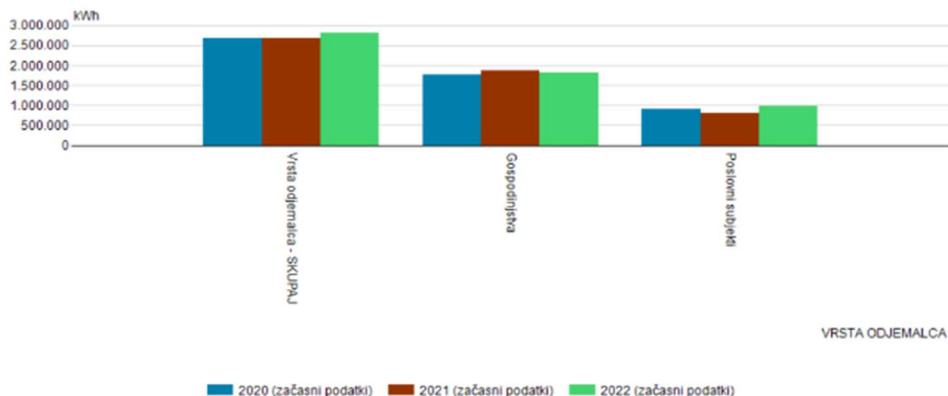
Obravnavano območje obsega strnjeni del naselja Ribnica na Pohorju. V njem je 109 zgradb, ki so namenjena bivanju, turističnim, gostinskim in drugim javnim dejavnostim. V anketi, ki je bila izvedena januarja 2023, se 90 % vprašanih ogreva s pomočjo centralne peči, 5 % ima toplotno črpalko in 5 % IR panele. Kot glavni energent jih 72 % uporablja drva, 10 % se jih ogreva s pomočjo elektrike. Po 8 % jih uporablja kurilno olje in pelete. Sekance uporablja samo 2 % vprašanih. Med anketiranimi prevladujejo enodružinske hiše, kjer se s pomočjo centralne peči ogrevajo na drva. V večstanovanjskih hišah ogrevajo na kurilno olje ali na elektriko. (Slika 12) Samo 5 % anketiranih pridobiva električno energijo s pomočjo sončne elektrarne.



Slika 12: Razmerje med načinom ogrevanja, glavnim energentom in vrsto stanovanjskega objekta

Povprečna poraba električne energije gospodinjstva v Sloveniji je bila leta 2021 4.423 kWh. (Domača proizvodnja manjša ...)

V občini Ribnica na Pohorju se je leta 2022 porabilo 2.804 MWh, od tega so 64,7 % porabila gospodinjstva, ostale dejavnosti so porabile 988.580 kWh ali 35,3 % (Slika 8). Med njimi najbolj izstopajo: gostinstvo (502.501 kWh), izobraževanje (46.450 kWh), dejavnosti javne uprave (69.552 kWh), zdravstvo in socialno varstvo (3.499 kWh). (Priloga 8)



Slika 13: Poraba električne energije v kWh v občini Ribnica na Pohorju (Vir: SURS)

Ker je obravnavano območje manjše od občine in naselja Ribnica na Pohorju, ne moremo uporabiti podatkov s spletnih strani Statističnega urada. Obrnili smo se na Elektro Maribor, kjer tudi nimajo zbranih iskanih podatkov, zato smo količino povprečne letne porabljene električne energije izračunali.

Pri oceni smo upoštevali prevladujoč tip hiše in njeno povprečno porabo. Gre za enodružinsko hišo, ki se ogreva s centralno pečjo na drva. Streha je orientirana na JV, naklon strehe je 36° (Odlok o občinskem prostorskem načrtu v členu 45 določa nagib strehe od 35° do 45°). Povprečna letna poraba takšne hiše je 6.990 kWh.

V obravnavanem območju je 91 stanovanjskih objektov. Njihova skupna povprečna poraba je 636.090 kWh/leto (91 x 6.990 kWh). Če dodamo še porabo javnih zgradb¹ (občina, šola, vrtec, knjižnica) in gostinskih/turističnih dejavnostih² (Priloga 8), ki so skoncentrirane v obravnavanem območju, dobimo skupno povprečno vrednost 1.194.210 kWh na leto (Tabela 1).

Gre za oceno letne porabe in ne za natančno dejansko porabo električne energije.

¹ Podatki župana občine

² Vir: SURS

Tabela 1: Ocena skupne letne porabe električne energije v obravnavanem območju.

	Poraba:
Stanovanjski objekti	636.090 kWh
Občina Ribnica na Pohorju	7.547 kWh
Izobraževanje (šola, vrtec)	44.880 kWh
Knjižnica	3.192 kWh
Gostinstvo (turistična infrastruktura, gostinska ponudba ...)	502.501 kWh
SKUPAJ	1.194.210 kWh = 1.194,210 MWh

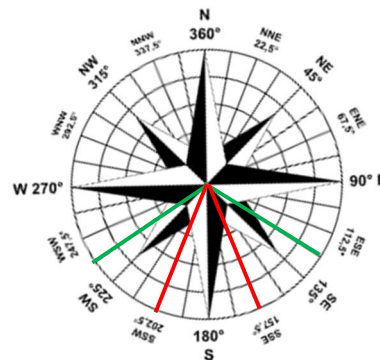
5 RAZISKOVALNI DEL

Menimo, da bi lahko v Ribnici še bolj izkoristili alternativne vire ogrevanja in oskrbe z električno energijo, ker so geografski pogoji primerni zanje. Tudi 87 % vprašanih se strinja, da še nismo dovolj izkoristili vseh alternativnih virov. Med njimi najbolj podpirajo izrabo lesnega odpada in lesa iz gozda (37 %) ter postavitev sončnih elektrarn na strehe hiš (35 %). 15 % je naklonjenih izrabi hidroenergije na bližnjih potokih, 13 % pa se strinja z izrabo vetrne energije in postavitvijo vetrnic na območju občine Ribnica na Pohorju. (Priloga 1) S postavljenimi hipotezami smo želeli preveriti možnost izkoriščanja energije sonca, vetra, hidroenergije in lesne biomase. Postavljene hipoteze smo preverili s pomočjo terenskega dela, meritev, zbiranja informacij na spletu, anketiranja in pogovora z uporabniki.

5. 1 HIPOTEZA 1: V vasi je dovolj primernih streh za sončne elektrarne, kjer bi proizvedli toliko energije, da bi bila vas samooskrbna.

Pri postavitvi sončnih elektrarn moramo za najboljši izkoristek upoštevati naslednje kriterije:

- Orientacija strehe proti jugu ($180^\circ \pm 20^\circ$), jugozahodu ($+55^\circ$) ali jugovzhodu (-55°). Tako se izkoristi najdaljši čas sončnega obsevanja, ki je poleti od 7 do 18 ur.
- Naklon strehe med 20° in 40° – najboljše okoli 35° .
- Površina strehe vsaj 30 m^2 brez prekinitev, kot so dimniki in strešna okna. (Kako deluje sončna elektrarna)



Slika 14: Najboljša orientacija strehe za največji izkoristek sonca. Rdeča črta $\pm 20^\circ$, zelena črta $\pm 55^\circ$.

Največja težava je, ker je delovanje sončnih elektrarn odvisno tudi od vremena in dolžine svetlega dela dneva. Običajno sončne elektrarne proizvedejo največ energije takrat, ko je poraba najmanjša. To težavo lahko rešimo s hranilnikom energije, saj energijo, ki jo je elektrarna čez dan proizvedla, ponoči porabimo. (Sončne elektrarne je možno postaviti povsod.)

Vas Ribnica leži na severnem pobočju Pohorja. Pozimi je čas, ko je sonce na nebu, za dve uri krajši kot je na sosednjih hribih Orlice in Janževskega Vrha, ki ležita severneje.

Želeli smo preveriti, ali je na voljo dovolj streh, na katerih bi lahko postavili sončne elektrarne in proizvedli 1.194.210 kWh/leto.

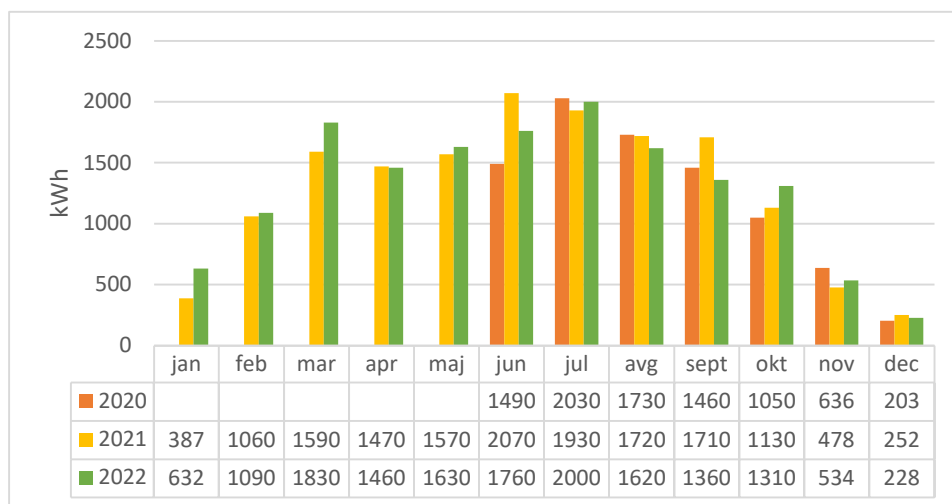
V Ribnici sta na strehah dve sončni elektrarni (ena obratuje 7 mesecev, druga 1 mesec). Elektrarna, ki že obratuje, je velika 45 m^2 . V poletnih mesecih je v povprečju proizvedene okoli 1500 kWh, v zimskih mesecih pa okoli 184 kWh.

Ker je v Ribnici v obratovanju samo ena sončna elektrarna, ki deluje pol leta, imamo za izračun premalo podatkov.

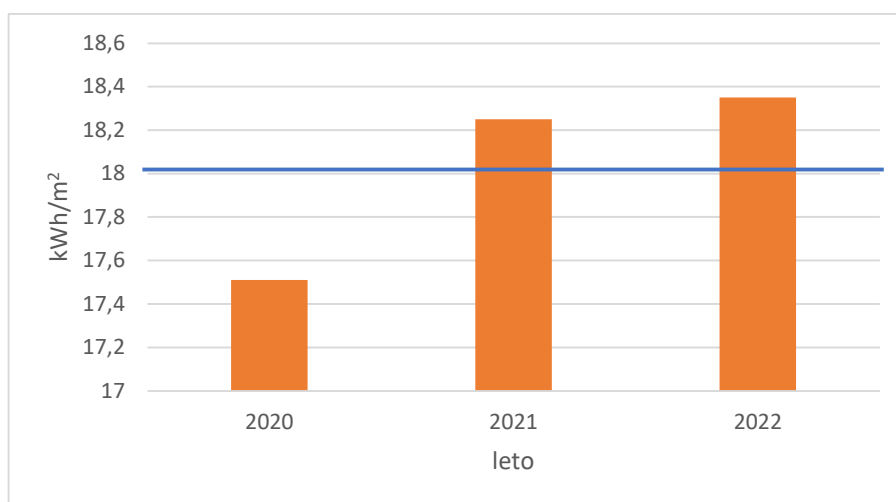


Slika 15: Sončna elektrarna 13,5 kW na Sv. Antonu na Pohorju. (Vir: Roškar)

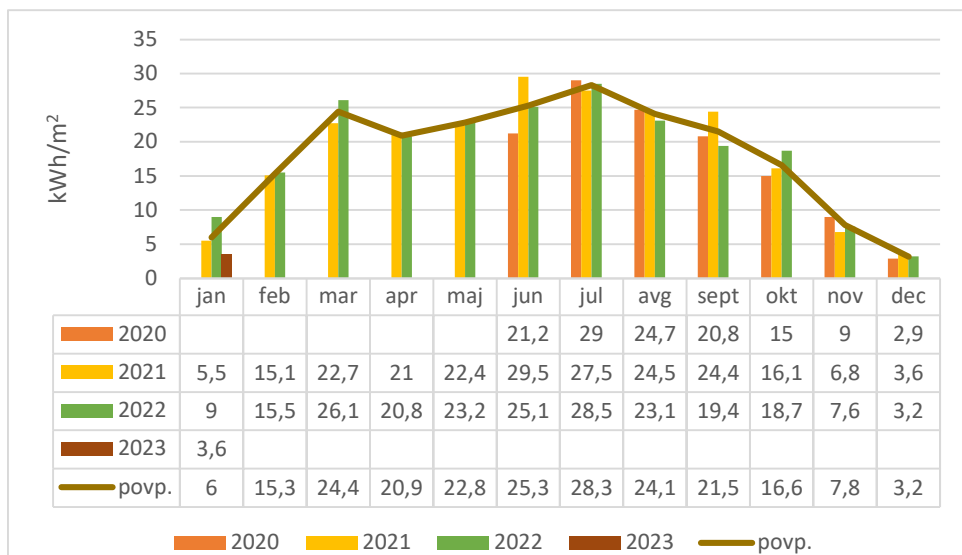
Najbližja sončna elektrarna je v kraju Sv. Anton na Pohorju (Slika 15). Elektrarna je postavljena na 630 m nadmorske višine, streha je južne ekspozicije, od Ribnice pa je oddaljena 5 km. Sončna elektrarna 13,5 kW je velika 70 m² in v poletnih mesecih proizvede v povprečju do 2000 kWh/mesec, medtem ko pozimi okoli 600 kWh/mesec. Letno povprečje proizvedene energije je 18,04 kWh/m².



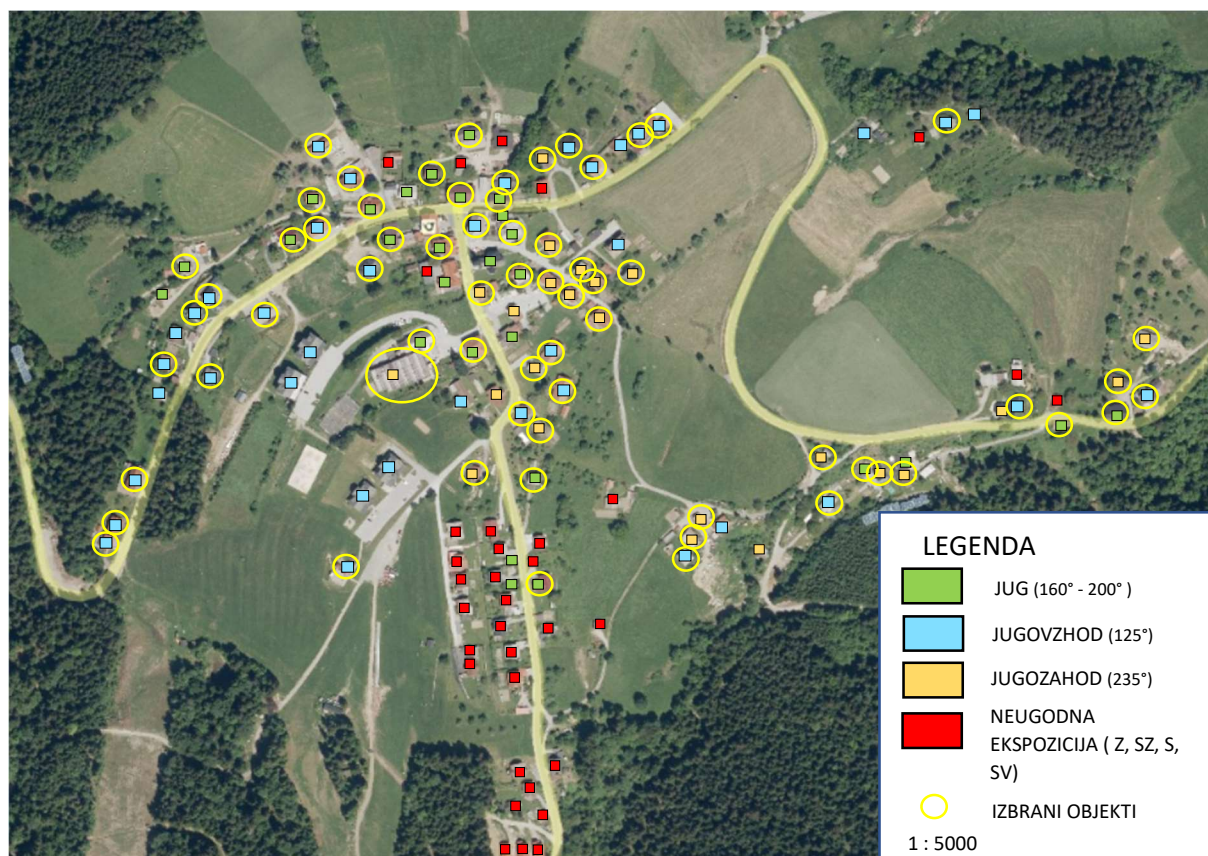
Slika 16: Mesečna proizvodnja električne energije na sončni elektrarni v kWh. (Ustni vir: Sončna elektrarna Ričnik)



Slika 18: Povprečna proizvodnja električne energije v kWh na m² leta 2020, 2021, 2022. Modra črta predstavlja povprečno proizvedeno električno energijo na m² (18,04 kWh/m²). (Ustni vir: Sončna elektrarna Ričnik)



Slika 17: Povprečna mesečna proizvodnja električne energije na m² v kWh. (Ustni vir: Sončna elektrarna Ričnik)



Slika 19: Izbrane strehe za postavitev sončnih elektrarn. (Vir podlage: PISO)

Od 162 objektov (Slika 19) je po zgornjih kriterijih za namestitvev električnih panelov ustrezalo 66 objektov. Upoštevali smo strehe, ki so orientirane proti jugu (zelena barva), jugozahodu (rumena barva) in jugovzhodu (modra barva). Glede na ekspozicijo je bilo neustreznih 55 objektov. Eden izmed kriterijev je tudi, da mora biti najmanjša skupna površina panelov 30 m². Vmes mora biti čim manj strešnih oken in dimnikov. Tako smo med ustreznimi izločili tudi premajhne strehe. Izločene so bile tudi strehe na manjših garažah in pomožnih objektih. Določene stavbe so bile izločene zaradi prenizkega ali previsokega naklona ali neustrezne kritine, npr. cerkev (skodle). Tudi med preostalimi strehami je nekaj objektov, kjer je kritina salonitna. Tukaj bi morali pred montažo panelov poskrbeti za menjavo kritine. Izločeni sta bili tudi hiši, ki sta nenaseljeni in potrebni popolne prenove. Ostalo je 66 objektov, ki so potencialno primerni. Skupna površina izmerjenih streh je 5.863 m². Med njimi ima največjo površino osnovna šola s telovadnico (Slika 20). Ker smo površino streh izmerili na karti (PISO), smo izmerili njihov tloris. Ker so strehe nagnjene v povprečju za 36°, smo za izračun dejanske površine uporabili kotno funkcijo $\cos \alpha = \frac{b}{c}$, pri čemer je b izmerjena tlorisna površina strehe in α povprečen naklon streh (36°), c pa iskana dejanska površina strehe.



Slika 20: Streha OŠ ima največ površine. (Vir: Roškar)

Izračun:

$$c = \frac{b}{\cos \alpha} = \frac{5863 \text{ m}^2}{\cos 36^\circ} = \frac{5863 \text{ m}^2}{0,809} = 7.247 \text{ m}^2$$

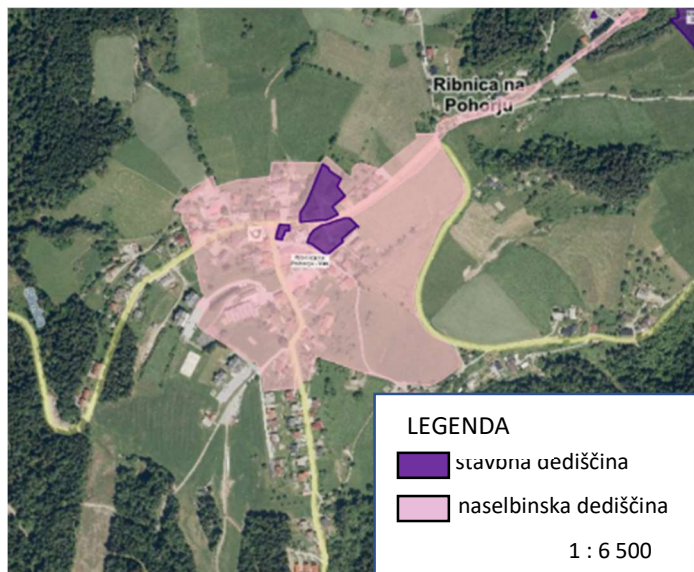
Iz podatkov povprečne proizvodnje sončne elektrarne izračunamo, da je povprečna letna proizvodnja električne energije 18,04 kWh/m² (Slika 14)

$$7.247 \text{ m}^2 \times 18,04 \text{ kWh/m}^2 = 130.735,88 \text{ kWh (11 \% celotne porabe)}$$

Torej bi lahko s proizvodnjo sončnih elektrarn v vasi pokrili samo desetino vseh potreb po električni energiji. Lahko pa bi pokrili celotno porabo električne energije, ki jo imajo javne zgradbe (občinska zgradba, knjižnica, šola), tj. 55.619 kWh/leto.

Ker je del obravnavanega območja tudi spomeniško zaščiten, nas je zanimalo, če je to ovira za namestitev sončnih panelov (Slika 21).

Z Zavoda za varstvo kulturne dediščine so sporočili, da je vaško jedro kulturni spomenik, kjer varstveni režim zahteva tudi varovanje oblike in barve strehe. Občina ima v Odloku o prostorskem načrtu v 55. Členu zapisano, da je potrebno pri načrtovanju objektov za rabo obnovljivih virov energije, kot so fotovoltaika, biomasa, vodna energija, vetrna energija,



Slika 21: Zaščitena kulturna dediščina v Ribnici na Pohorju. Vir: PISO

geotermalna energija maksimalno poskrbeti za učinkovitost izbranega energetskega vira. V prostor ga je potrebno umestiti tako, da je družbeno in okoljsko sprejemljiv (Odlok ..., 128). Torej pri nameščanju sončnih panelov ni ovir, če pretirano ne spreminjamo izgleda vasi. Na Zavodu za varstvo kulturne dediščine so predlagali, da bi namesto klasičnih sončnih panelov uporabili takšne v obliki strešnikov, a se zavedajo, da je takšna investicija dosti dražja.

Na podlagi raziskave prvo hipotezo zavržemo. V Ribnici lahko s sončno energijo pokrijemo samo 11 % letne porabljene električne energije. Poudariti moramo, da so bile pri raziskavi upoštevane le najprimernejše površine, ki so ustrezale vsem kriterijem. V realnosti bi se dalo namestiti sončne panele tudi na strehe, ki so orientirane proti vzhodu in zahodu. Te bi prav tako proizvajale električno energijo, a bi je bilo manj.

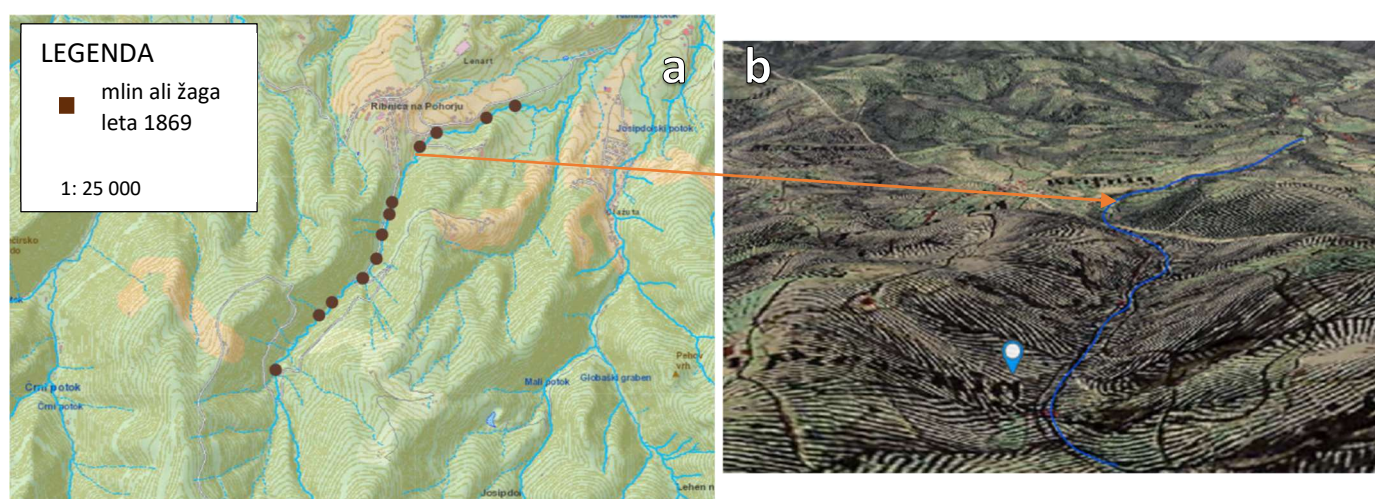
5. 2 HIPOTEZA 2: Ribniški potok ima premalo energije, da bi z malimi hidroelektrarnami pokrili celoletno porabo v vasi.

Mimo vasi Ribnica na Pohorju teče Ribniški potok, ki je eden izmed levih pritokov Velke. Ribniški potok izvira pod severnim slemenom Jezerskega vrha in teče po ozki dolini proti severu. Naklon struge je visok. V glavnem teče preko magmatskih kamnin (granodiorita). Nad vasjo prečka pas metamorfnih kamnin (amfibolov skrilavec). Ko priteče v Ribniško-Lovrenško podolje, pa teče po mehkejših miocenskih kamninah (peščenjak in peščeni lapor). Relief se ob prehodu na Ribniško-Lovrenško podolje nekoliko odpre in naklon struge se zmanjša. Smer toka se obrne proti severovzhodu, kjer se kasneje združi z Josipdolskim potokom v Velko. (Gams)

Ribniški potok ima hudourniški značaj in ob močnejših padavinah poglablja in prestavlja svojo strugo.

Potoki so bili v preteklosti zelo pomembni, saj so ob njih stale številne žage in mlini. Samo na potoku Velka s pritoki je bilo 43 mlinov in žag. (Gozdnogospodarski načrt ..., 13)

Na Ribniškem potoku je bilo leta 1869 12 mlinov in žag (Slika 22).

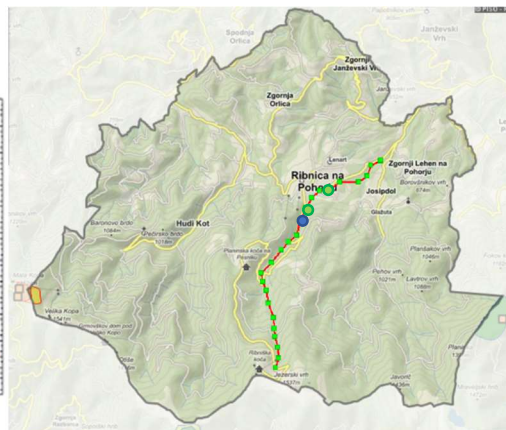
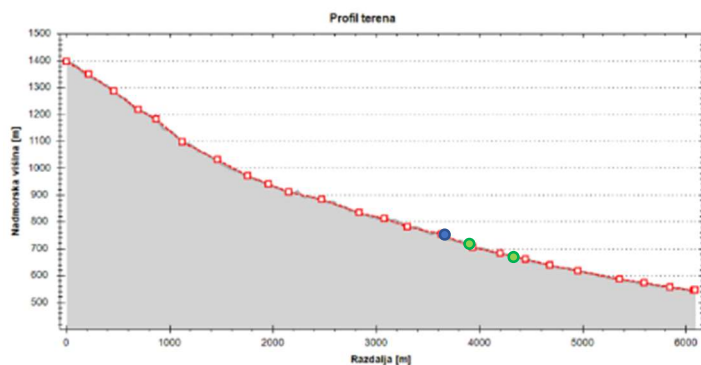


Slika 22: a) Na Ribniškem potoku je bilo leta 1869 12 mlinov in žag. b) Pogled na dolino Ribniškega potoka z juga. (Vir: Arcanum maps; podlaga Atlas okolja)

Danes je Ribniški potok gojitveni potok za salmonidne vrste rib. Zgornji del porečja je vključen v varstveno območje Natura 2000 Pohorje. (Ribniški potok)

73 % anketiranih meni, da je Ribniški potok premalo energetsko izkoriščen (Priloga 1). Danes so mline in žage nadomestile tri male hidroelektrarne, ki proizvajajo električno energijo za pokritje potreb treh večjih kmetij. Delujejo tako, da iz struge odvzamemo del vode, ki je nato speljan do turbine. Izstopna voda se vrne nazaj v strugo. Pri izgradnji male hidroelektrarne naj ne bi šlo za prevelik poseg v okolje.

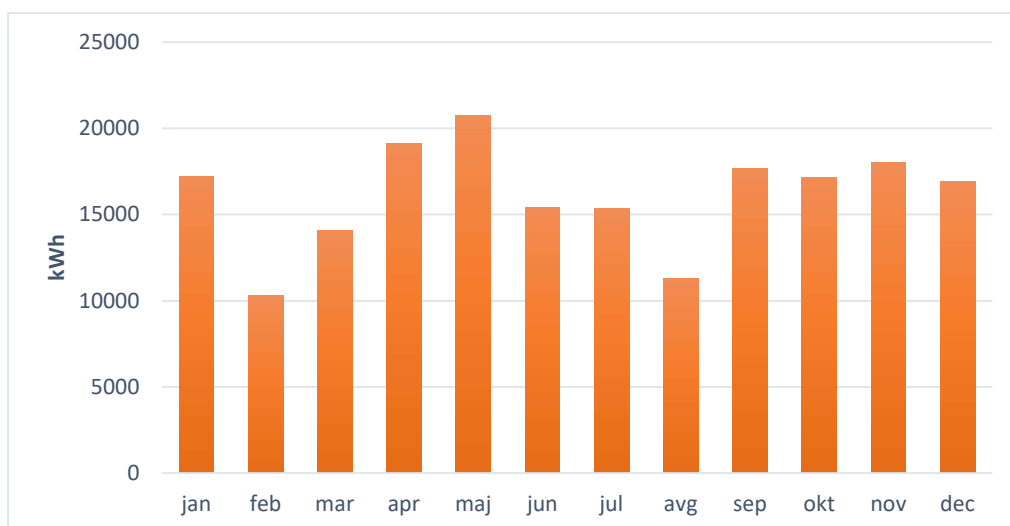
Kriteriji, ki jih moramo pri postavitvi male hidroelektrarne upoštevati, so hitrost toka vode v strugi, vodnatost potoka in višinska razlika, ki jo voda premaga. Večji, kot so višinska razlika in hitrost ter vodnatost, večja je učinkovitost vode. Negativni vplivi na okolje se vidijo, ko se zgradijo jezovi za zadrževanje vode. Lahko se spremeni mikroklima in vodni organizmi. Dobra stran hidroenergije je, da je voda neprestano na voljo.



Slika 23: Prečni profil Ribniškega potoka od izvira do izliva v Velko s povprečnim naklonom 14,3 % ali 8° (levo), lega Ribniškega potoka (desno). Pike predstavljajo današnje male hidroelektrarne. Modra pika je lega opazovane male hidroelektrarne. Vir. PISO

Na podlagi podatkov male hidroelektrarne, ki je postavljena na Ribniškem potoku, bomo ugotovili, ali bi bilo možno pridobiti dovolj električne energije za samooskrbo obravnavanega območja.

Za malo hidroelektrarno je najnižji možni pretok, da je elektrarna ekonomsko upravičena, 0,4 m³/s. Pridobili smo podatke o proizvodnji male hidroelektrarne Orter. Lastniki so pojasnili, da so na objektu opravili posodobitve. Da lahko odvečno proizvedeno energijo oddajajo v elektro omrežje, pa je moralo elektro podjetje zamenjati omrežno povezavo do najbližje transformatorske postaje, saj je bilo obstoječe omrežje prešibko. Vrednostim energije, ki jo oddajajo v omrežje, je dodana tudi povprečna mesečna poraba na kmetiji. Povprečna letna proizvodnja male hidroelektrarne znaša 193.377 kWh.



Slika 24: Povprečna mesečna proizvodnja električne energije v kWh na mali hidroelektrarni Orter. (Ustni vir: Orter)

V primerjavi z grafom povprečnih padavin (Slika 6) je zanimivo, da je proizvodnja najnižja v poletnih mesecih (junij, julij, avgust), kljub temu da je višek padavin ravno v tem času. Vemo, da so poletne padavine najpogostejše v obliki neviht in poletnih nalivev, ki sledijo obdobjem suše. Potoki se spremenijo v hudournike, voda pa hitro odteče. K temu prispevajo strmi nakloni pobočij. Za Ribniško Pohorje je značilno, da je voda zelo površinska, kar je posledica kamninske sestave površja. Največjo proizvodnjo ima v spomladanskih in jesenskih mesecih, ko se pojavljajo daljša deževna obdobja, ki zagotavljajo večjo stalnost pretoka v potoku.

Da bi s hidroenergijo pokrili vso električno porabo v vasi, bi potrebovali 6 podobnih malih hidroelektrarn. V zgornjem toku, kjer je naklon struge višji, bi jih toliko težko postavili, ker je vodnatost potoka vse manjša in vse bolj odvisna samo od padavin. V spodnjem toku, kjer je vodnatost večja, pa se naklon struge zmanjša in bi bilo potrebno na strugi zgraditi dodatne jezove. Na tako majhnem odseku, ki je ostal še neizkoriščen, bi težko postavili 6 malih hidroelektrarn. Torej bi s pomočjo hidroenergije lahko zagotovili samo del porabljene električne energije ne pa celotne porabe. Torej lahko hipotezo zavržemo.

5. 3 HIPOTEZA 3: Vetrno energijo bi lahko izkoriščali na vrhu Pohorja (Jezerski vrh), kjer bi zagotovili dovolj energije za samooskrbo vasi Ribnica, v vasi pa je vetra premalo za vetrne elektrarne.

Pri določanju primernosti mesta za postavitev vetrnic je potrebno upoštevati nadmorsko višino, relief, prevetrenost območja. Teren mora biti čim manj težaven za dostop, za namestitve vetrnic in kasnejšo vzdrževanje. Vetrnice morajo biti tudi dovolj daleč od strnjenih naselij, da se zmanjšajo moteči vplivi (npr. hrup) na prebivalce.

Da je postavitev vetrnice energetska upravičena, je potrebno upoštevati naslednje kriterije:

- izpostavljena lega: vrh hriba, slemena,
- povprečna hitrost vetra 50 m nad tlemi: nad 4,5 m/s,
- oddaljenost od strnjenih naselij (ter območjem velike gostote razpršene poselitve) vsaj 800 m oz. štirikratna višina vetrnice,
- izogibanje območjem Natura 2000,
- izogibanje območjem z večjo gostoto kulturne dediščine,
- izogibanje izjemnim krajinam na državni in krajevni ravni,
- izogibanje varstvenim območjem virov pitne vode (Celovit pogled ...).

Za postavitev vetrnic je najpomembnejši relief, ki mora biti visok in izpostavljen. V okolici pa mora biti čim manj motečih elementov (hiš, dreves). Pri sami vetrnici je pomembna višina droga: višji kot je drog, več vetra se lahko zajame in večja je lahko proizvedena moč.

Kot primer smo vzeli načrt postavitve vetrnic na Ojstrici nad Dravogradom. Gre za podoben relief in podobno nadmorsko višino, kot je območje občine Ribnica na Pohorju. Potencialna postavitev vetrnic bi verjetno tudi na območju Ribnice potekala podobno. Vetrnica potrebuje plitev temelj s premerom pribl. 18 m in globino pribl. 4 m, betonski ali jekleni stolp, ki je visok od 120 do 155 m. Nanj je nameščena turbina z generatorjem. Do vetrnic bi bilo potrebno dograditi dostopne ceste ali pa že zgrajene prilagoditi. Vetrnica potrebuje 20 kV kabelsko povezavo do omrežja. V času postavljanja vetrnice bi se ob stojišču vetrnice postavil gradbeni plato širok 60 m x 180 m, kjer bi stal žerjav za montažo. Po končani montaži bi se plato zasadil ali zatravil. V primeru, da se vetrnica postavi na gozdnatem območju, je potrebno odstraniti tudi del gozda v oddaljenosti 25 m. (Državni prostorski načrt ...)



Slika 25: Po mnenju anketirancev primerne lokacije za postavitev vetrne elektrarne. (Vir podlage: Atlas okolja)

Mnenja o izkoriščanju vetrne energije in postavitvi vetrnic so deljena. 55 % anketiranih se strinja s postavitvijo vetrnic na območju Ribnice na Pohorju. Izpostavili so dve možni lokaciji. To sta Dornikova ravna in Ribniška koča, nekaj jih je omenilo travnike okoli vasi (Slika 25). 45 %, ki se ne strinjajo s postavitvijo, navajajo kot razlog, da v okolici ni primerne površja za vetrnice in da premalo piha veter. Samo eden anketiranec je izpostavil negativen ekološki vpliv na okolje. (Priloga 1)

Da bi hipotezo preverili, smo preverili vetrovne razmere na obeh lokacijah: V Ribnici na Pohorju in na Ribniški koči. S slike 8 b vidimo, da je Jezerski vrh na območju, kjer je povprečna predvidena hitrost vetra na višini 50 m od 5 do 6 m/s.

Ker na Jezerskem vrhu (Ribniška koča, 1505 m n. v.) ni meteorološke opazovalnice, smo uporabili podatke Rogla (1495 m n. v.), saj gre za podobno nadmorsko višino in podoben relief. Meritve na Rogli so bile opravljene 10 m nad tlemi. (Rogla) Hitrost vetra se z višino povečuje, saj ima površje še manjši vpliv na hitrost vetra. Zato so hitrosti na 50 m višine še višje.

Tabela 2: Povprečna hitrost vetra na Rogli v m/s na višini 10 m. Rdeča barva – najmanj primerne hitrosti, zelena barva – primerna hitrost za vetrnice) (Vir: Rogla)

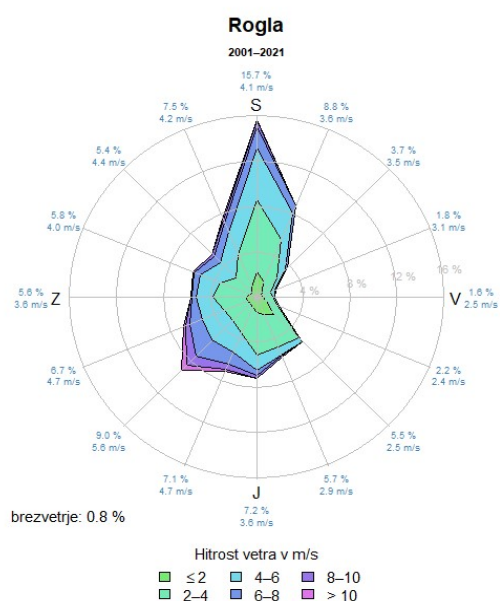
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
2001	4,2	4,9	4,9	4	3,6	4	3,3	2,8	4,3	3,7	4	3	3,9
2002	3,2	4	4,4	3,9	3,9	3,4	3,3	3,6	3,6	4,7	5,7	4,4	4
2003	4,5	4,3	3,5	4,8	4,2	3	3,5	3	3,7	4,2	4,5	5,6	4,1
2004	4,9	4,6	3,4	4	4	3,5	3,9	3,5	3,4	4,5	4,9	4,3	4,1
2005	4,6	4	3,7	4,3	3,8	3,7	3,6	3,4	3,6	3,8	4	4,5	3,9
2006	4,1	4,3	4,6	3,9	3,8	3,9	2,7	3,9	3	4,3	4,2	4,3	3,9
2007	4,9	4,5	4,3	2,9	3,7	4,4	3,9	3,4	3,9	3,4	5,2	3,7	3,9
2008	4,9	4	4,3	4,7	3,4	3,2	3,9	3,2	4	3,7	4,2	5	4
2009	3,6	4,7	4,7	4	3,5	4,2	3,2	3,2	3	3,9	4,6	5	4
2010	3,2	5,2	4,4	3,5	4,7	4,3	3	3	3,4	4	4,7	5,4	4,1
2011	4,3	3,6	4,3	3,5	3,6	3,3	3,4	2,9	3,1	3,6	3	4,7	3,6
2012	4,3	4,8	3,3	4,3	3,8	3,6	3,4	2,8	4	3,7	4,6	4	3,9
2013	3,6	3,6	4	3,6	3,8	3,3	2,8	2,9	3	4,4	5	4,6	3,7
2014	4,6	5,4	4	3,7	4,5	2,9	3,3	3	3,3	3,9	4,6	2,9	3,8
2015	3,6	3	3,9	3,7	3,7	2,8	2,5						3,3
2016		5,5	4,7	4,6	4,2	3,4	3,4	3,5	3,1	3,9	5,1	3,4	4,1
2017	4,7	4,5	4,2	4,3	3,8	3,7	3,4	3,4	4,1	3,6	4,8	5,6	4,2
2018	4,9	4,6	4,9	5	3,3	3,6	3,1	3,1	2,8	4,3	4,4	4,1	4
2019	4,4	4,5	4,3	4,4	4,5	3,4	2,8	3	3,2	4,3	5,1	5,3	4,1
2020	3,8	4,9	4,4	3,4	3,9	3,7	3,1	3,4	3,1	4,6	3,1	4,5	3,8
2021	4,4	4,4	3,3	3,9	4,4	3,1	3,7	3	2,8	4,2	3,8	4,1	3,8
povp. mes	4,2	4,4	4,1	4	3,9	3,5	3,3	3,2	3,4	4	4,5	4,4	3,9

Najbolj vetrovni meseci so zimski meseci. V novembru, decembru, februarju in januarju je povprečna hitrost vetra takšna, ki se pričakuje za delovanje vetrnice (4,5 m/s)

Najmanj vetra je v poletnih mesecih (junij, julij, avgust september), ko je povprečna hitrost vetra od 3,2 do 3,5 m/s.

Z vetrovne rože (Slika 26) vidimo, da prevladuje severni veter.

Iz zbranih podatkov lahko sklepamo, da je letna hitrost vetra v letih od 2001 do 2021 od 3,6 m/s do 4,2 m/s. Leto 2016 smo zaradi pomanjkljivih podatkov izločili. Vrednosti so na spodnji meji pričakovane hitrosti, ki jo potrebujemo za vetrne elektrarne. Zaradi



ARSO, 2022

Slika 26: Vetrovna roža. Najpogostejše piha severni veter (15,7 %) s povprečno hitrostjo 4,1 m/s, najhitreje piha JZ veter s hitrostjo 5,6 m/s. (Rogla)

podobnosti površja Rogle in Jezerskega vrha lahko sklepamo, da so zelo podobne vetrovne razmere tudi tukaj. Torej bi vetrnice na Jezerskem vrhu lahko postavili.

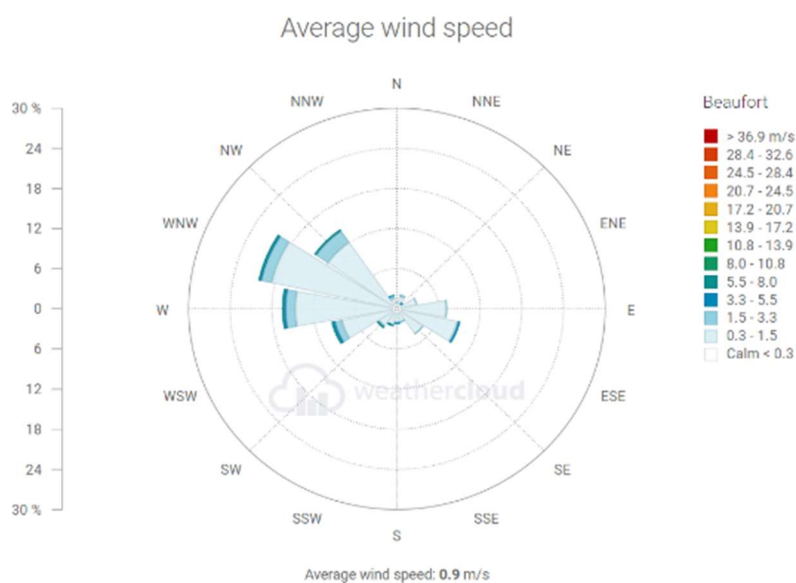
Hkrati je na območju Jezerskega vrha območje Natura 2000. Gre za območje, kjer je habitat ogroženih rastlinskih in živalskih vrst. V nastajanju je tudi regijski park Pohorje. Torej zaradi varovanja narave to območje ni primerno za postavitev vetrnih elektrarn (Slika 27).



Slika 27: Varovana območja na območju Pohorja (Vir: Strategija razvoja Pohorja, 71)

Drugi lokaciji, ki so ju krajani najpogosteje navedli v anketi, kjer bi lahko postavili vetrnice, sta Dornikova ravna in travniki ob vzhodnem delu vasi. V obeh primerih gre za manjše sleme. Ker v vasi ni uradne vremenske postaje, smo hitrost in smer vetra merili na lastni vremenski postaji, ki je postavljena 3 m nad tlemi v vzhodnem delu vasi. Slika 8 a prikazuje povprečno hitrost vetra 10 m nad tlemi. Za vas Ribnica je predvidena hitrost od 0 do 1 m/s. Z vetrovne rože (Slika 26) vidimo, da prevladujeta zahodni in severozahodni veter. Povprečna hitrost vetra je 0,9 m/s. Zelo pogosto piha sunkovit veter. V merilnem obdobju so sunki dosegali tudi 40 km/h. Za vetrnice je bolje, da je čim manj sunkovitega vetra.

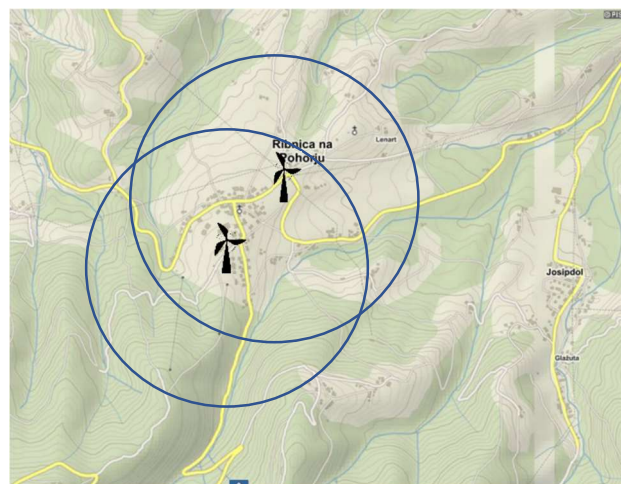
SENCOR December 21, 2022 12:00 AM - March 17, 2023 11:59 PM



Slika 28: Vetrovna roža povprečne hitrosti vetra v Ribnici na Pohorju, merjene 3 m nad tlemi. Prevladujeta zahodni in severozahodni veter. Povprečna hitrost je 0,9 m/s. (Vir: Roškar)

Za natančnejše meritve bi morala biti vremenska postaja postavljena na samem slemenu, in sicer 10 m nad tlemi.

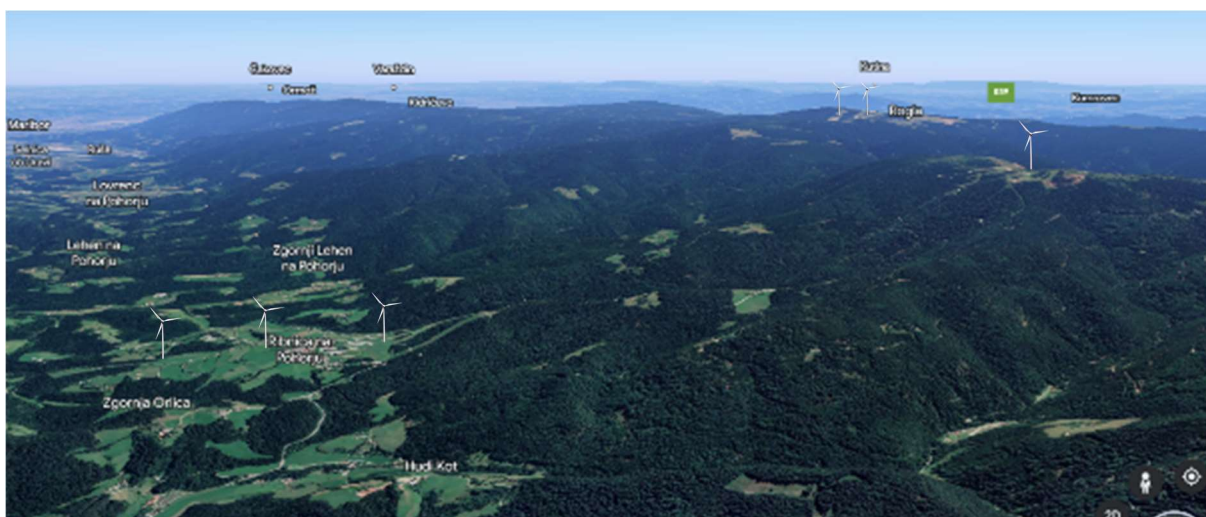
Iz pridobljenih podatkov lahko sklenemo, da v Ribnici in okolici postavitev vetrnih elektrarn ni možna, saj je povprečna hitrost vetra prenizka. Vetrnice bi bile postavljene preblizu vasi (Slika 29). S postavitvijo vetrnic bi se uničil pogled na vas. Občina ima v Odloku o občinskem prostorskem načrtu zapisano, da je s posegi potrebno ohranjati zaščiten pogled na naselje s ceste iz smeri Podvelke (Odlok o občinskem prostorskem ..., 112). V neposredni bližini vasi se nahaja Območje Natura 2000, vetrnice pa bi bile postavljene na ekološko pomembnem območju. (PISO)



Slika 29: Lega vetrnic v vasi. Polmer krogov je 800 m. (Vir podlage: PISO)



Slika 30: Ribnica na Pohorju z dodanimi vetrnicami, kjer jih predlagajo krajani. (Vir fotografije: Apartmajsko naselje Ribniško Pohorje)



Slika 31: Panoramski pogled proti JV. Ribniško Pohorje z vetrnicami v Ribnici na Pohorju in na Jezerskem vrhu, ki so jih predlagali krajani. Vidijo se tudi predvidene vetrnice na Rogli. (Vir podlage Google Earth)

Ocena:

Jezerski vrh

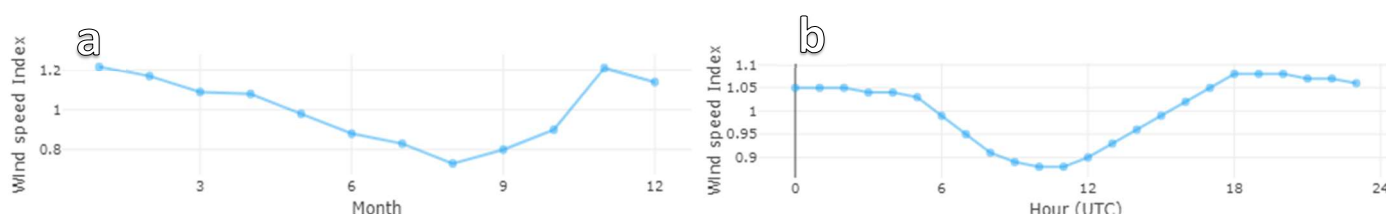
- Hitrost vetra 50 m nad tlemi: 5–6 m/s
- Električna moč vetrnice: 3 MW
- Proizvedena električna energija pri povprečni hitrosti od 5 do 6 m/s: 3 052,6–4 907,9 MWh/leto (Celovit pregled ..., 29)
- Letna poraba v vasi Ribnica: 1.192,21 MW/leto

Za letno porabo v vasi Ribnica na Pohorju bi na Jezerskem vrhu potrebovali samo eno vetrnico, ki ima nazivno moč 3 MW.

Slabost območja je, da je hitrost vetra nestalna čez leto in čez dan. Najmanj vetra je v poletnih mesecih, največ pozimi. Ugotovitev se ujema z analizo podatkov z Rogle. Čez dan je najmanj vetrovno v dopoldanskem času. (Slika 29).



Slika 32: Vetrnica z instalirano močjo 3 MW, višine stebra od 78 do 138 m, premer rotorja 82 m. (Vir: Vetrna turbina)



Slika 33: Nihanje hitrosti vetra na višini 100 m čet leto (a) in čez dan (b). (Vir: Global Wind Atlas)

Zastavljeno hipotezo, da je na Jezerskem vrhu dovolj vetra, da bi lahko s pomočjo vetrne elektrarne pokrili celoletno porabo po električni energiji v Ribnici na Pohorju, lahko potrdimo. Za to bi bila dovolj že ena 3 MW vetrnica. V vasi je pa kljub prepričanju anketirancev, da je vas zelo vetrovna in da bi lahko postavili vetrnice, vetra premalo. Povprečna hitrost vetra je 10 m nad tlemi 0–1 m/s, 50 m nad tlemi pa 1–2 m/s, kar je premalo, da bi vetrna elektrarna delovala (začetna hitrost mora biti vsaj 4 m/s).

Hipotezo potrdimo.

5. 4 HIPOTEZA 4: Zaradi velike gozdnatosti občine bi lahko z lesno biomaso energetske oskrbeli in daljinsko ogrevali celotno vas.

Ker sodi občina Ribnica na Pohorju na peto mesto po gozdnatosti med vsemi slovenskimi občinami (Stopnja gozdnatosti ...), smo prepričani, da bi lahko vso porabljeno energijo v vasi proizvedli s pomočjo lesne biomase (81,3 %) . Poleg tega bi lahko s presežkom energije vas tudi daljinsko ogrevali.

Kljub temu da 72 % anketiranih uporablja drva kot osnovni energetski vir, jih 73 % meni, da je lesna biomasa še premalo izkoriščena. Menijo, da v gozdu ostane preveč lesnega odpada.

Za učinkovito energetske izrabo lesne biomase je pomembno upoštevati vlažnost lesa, kemično zgradbo in gostoto lesa, drevesno vrsto in kateri deli drevesa se uporabijo. Pomembno je tudi zdravstveno stanje lesa. (Lesna biomasa). Pri spravilu lesa je težko določiti, kakšen delež predstavlja lesni odpad. Težko je tudi oceniti, kolikšen delež odpada nastane pri predelavi lesa, saj ga pri izdelavi osnovnega gradbenega pohištva (npr. tramovi) nastane manj kot pri izdelavi masivnega pohištva. Na spletu ni primernih podatkov, na podlagi katerih bi lahko naredili izračun. Ocene pa se od strokovnjaka do strokovnjaka razlikujejo: od 30 % do 60 % odpada lesa na m³. Za občino na spletu ni dostopnih aktualnih enotnih podatkov o površini gozda, letnem možnem poseku, realizaciji poseka, saj del občine sodi v gozdnogospodarsko enoto Ribnica na Pohorju, drugi del v gozdnogospodarsko enoto Radlje ob Dravi (desni breg). Podatki, ki so na spletu dostopni, so iz leta 2006. Sklepamo, da se vrednost podatkov ni zelo spremenila, saj še zmeraj občina sodi med najbolj gozdnote občine. Delež zasebnega gozda v občini je 88 %. (Lesna biomasa). V vasi ni lesnopredelovalnega obrata ali žage, ki bi lahko les predelala na mestu in bi se lesni odpad porabil v elektrarni na lesno biomaso. V občini so trije kmetje, ki se ukvarjajo z lesno dejavnostjo, a so od vasi precej oddaljeni.

Velika ovira pri izrabi lesne biomase za skupno proizvodnjo predstavlja tudi delež zasebnih gozdov (88 %). Kljub visokem deležu gozda v občini bi bila pri izkoriščanju lesne biomase večja težava, ker bi bilo potrebno povezati zasebne lastnike v skupnost, ki bi se odločila za skupno proizvodnjo električne energije. Vsak zasebnik namreč les prodaja najugodnejšemu ponudniku ne glede na to, ali je ta iz domačega kraja ali iz sosednje Avstrije. Kar pa je razumljivo, saj je veliko kmetij odvisnih od prodaje lesa.

Če se ne oziramo na zgoraj naštetе težave in uporabimo podatke za občino, ki so nastali v okviru Projekta svetovnega sklada za okolje in ga je koordiniralo Ministrstvo za okolje, in preverimo energetske potencial gozda (Lesna biomasa), lahko naredimo naslednji izračun.

V občini Ribnica na Pohorju je od 5.932 ha površine 4.822 ha gozda. Teoretični potencial lesne biomase je najvišji dovoljeni posek lesa. To je v našem primeru 20.921 m³/leto. A dejansko se letno v povprečju poseka 7.355 m³ lesa. Torej je dejanski razpoložljiv potencial seveda dosti nižji zaradi različnih dejavnikov, kot so: način gospodarjenja z gozdom, oprema, ki jo imajo lastniki gozdov, odkupne cene lesa na trgu ...

Izračun:

- Največji možni posek: 20.921 m³/leto
- Realizacija največjega možnega poseka: 7.355 m³
- Povprečna energetska vrednost 1 m³ lesnih sekancev: 800 kWh
- 1 m³ (en nasuti kubični meter) = 0,4 m³ lesa (Mitraka)

- Letna poraba energije obravnavanega območja: 1.194.210 kWh = 1.194,21 MWh

Lesno biomaso lahko uporabljamo v različnih oblikah lesnega goriva. To so polena, cepanice, okroglice, sekanci, peleti, briketi, lesni ostanki. Da bi bila lesna biomasa najbolj izkoriščena, smo se odločili, da bi jo uporabili kot lesne sekance.

Za izračun bomo uporabili podatek, ki nam pove, koliko lesa se v resnici največ poseka. To je 7.355 m³. Enota za sekance je nm³ (nasuti kubični meter). 1 nm³ sekancev je enako 0,4 m³ lesa. Torej iz 1 m³ lesa dobimo 2,5 nm³ sekancev. Ker imamo na voljo 7.355 m³ lesa, dobimo iz njega 18.387 nm³ sekancev. Ker je energetska vrednost 1 nm³ sekancev 800 kWh, dobimo iz 18.387 nm³ sekancev 14.709.600 kWh ali 14.709,6 MWh energije.

$$1 \text{ m}^3 \text{ lesa} = 2,5 \text{ nm}^3 \text{ sekancev}$$

$$7.355 \text{ m}^3 \times 2,5 \text{ nm}^3 = 18.387 \text{ nm}^3$$

$$18.387 \text{ nm}^3 \times 800 \text{ kWh} = 14.709.600 \text{ kWh} = 14.709,6 \text{ MWh}$$

V vasi na leto porabimo 1.194,21 MWh električne energije. Lesni energetski potencial je 12 krat višji, kot je letna poraba energije. Rezultat naše raziskave se ujema z rezultati Projekta svetovnega sklada za okolje, kjer so podlagi številnih kriterijev³ ugotovili, da ima Ribnica na Pohorju poleg občin Tolmin, Luče, Divača, Bovec in Solčava najboljše možnosti za izkoriščanje lesne biomase. Ker je lesni energetski potencial tako velik, bi lahko poleg pridobivanja električne energije uredili skupno daljinsko ogrevanje. Torej bi v središču vasi, kjer je že večja kotlovnica (npr. OŠ), uredili kotlovnico za vaško naselje in s toplovodi povezali stanovanja. Žal se 60 % vaščanov ni pripravljeno pridružiti skupnemu daljinskemu ogrevanju, saj imajo urejeno že svoje ogrevanje, ki je po njihovem mnenju tudi najcenejše.

Hkrati bi se z vzpostavitvijo elektrarne na biomaso in daljinskega ogrevanja odprlo več delovnih mest, saj je glede na statistične podatke v občini delež delovno aktivnih prebivalcev le 58 %, kar je 8,7 % pod državnim povprečjem.

Žal se ne moremo zgledovati po primeru iz občine Loški Potok, saj je tam veliko državnih gozdov. Zaradi velikega deleža zasebnih gozdov se lahko zgledujemo po primeru iz Sv. Martina na Avstrijskem Štajerskem, kjer gre ravno tako za naselje s strnjenim jedrom. Skupina kmetov, ki imajo gozd, so najeli kurilnico v eni od javnih stavb. Investirali so v kurilno napravo na lesne sekance vključno s potrebnimi gradbenimi posegi, kot so toplovodni razvodi in deponijo za sekance. S pomočjo dolgoročne pogodbe (najmanj 15 let) so se zavezali, da bodo oskrbovali občino in druge javne in zasebne zgradbe s toplotno energijo. Tako je postalo ogrevanje javnih stavb cenejše, zanesljivejše in v primeru pretresov na svetovnem trgu s fosilnimi gorivi cenovno stabilnejše. Vsa energija namreč prihaja iz lokalnega okolja. Denar ostaja v lokalnem okolju, hkrati se ustvarjajo nova delovna mesta. Zmanjšujejo se tudi negativni vplivi na okolje. (Lesnoenergetsko pogodbeništvo)

Hipotezo potrdimo.

³ Površina gozda na prebivalca, delež zasebnih gozdov, delež stanovanj, ki jih ogrevajo z lesom kot glavnim virom energije, delež gozda, realizacija poseka, delež poseka primerne za energetsko rabo, povprečna velikost zasebne gozdne posesti, delež težje dostopnih gozdov, delež mlajših razvojnih faz gozdov.

6 REZULTATI

Med raziskovanjem alternativnih energetske virov smo ugotovili, da ima Ribnica na Pohorju veliko potencialov. Vaščani se zavedajo njihovega pomena in si želijo, da bi se jih bolj izkoristilo. 77 % vprašanih v anketi se strinja z vzpostavitvijo energetske samooskrbe skupnosti. Težave pa bi verjetno nastale, ko bi želeli, da vsak po svojih močeh prispeva k njeni postavitvi. Primeri iz Slovenije (Luče, Loški Potok, Soča-Trenta) in tujine (Sv. Martin) nam kažejo, da so tudi majhne skupnosti lahko energetske samooskrbne. Vsi ti pridobivajo čisto energijo za svoje vasi. Tudi Ribnica na Pohorju ima možnost, da postane samooskrbna, a izbrati je potrebno prave vire. Med njimi je najzanesljivejši energetski vir lesna biomasa, saj lahko njeno porabo nadziramo. Sončna energija in energija vode (na manjših vodotokih) sta bolj odvisni od vremenskih pogojev. Torej bi bila lesna biomasa zanesljiv in lahko dostopen vir skupnega ogrevanja in pridobivanja električne energije, saj večino občine prekriva gozd. Sončna energija bi lahko pokrila del celoletne porabe vasi. S postavitvijo hranilnikov energije bi lahko pridobili energijo za javno razsvetljavo ali polnjenje električnih avtomobilov in koles. Hkrati bi omejili dostop z motornimi vozili na območje krajinskega parka Pohorje. V zameno bi turistom, ki želijo raziskati Ribniško Pohorje, ponudili v uporabo električna vozila. S tem bi prispevali k ohranjanju narave, hkrati bi ustvarjali nova delovna mesta. Ugotovili smo, da vetrnic v vasi ni možno postaviti zaradi premajhne prevetrenosti, na Jezerskem vrhu je vetra dovolj, a je tam območje Natura 2000.

Neizkoriščena je še toplota zemeljske skorje. Toploto bi lahko izkoriščali s pomočjo toplotnih črpalk. Temperatura v globini 1000 m je okoli 35 °C. (Priloga 7)

Hipoteza 1:	V vasi je dovolj primernih streh za sončne elektrarne, kjer bi proizvedli toliko energije, da bi bila vas samooskrbna.	Ovržena
Hipoteza 2:	Ribniški potok ima premalo energije, da bi z malimi hidroelektrarnami pokrili celoletno porabo v vasi.	Ovržena
Hipoteza 3:	Vetrno energijo bi lahko izkoriščali na vrhu Pohorja (Jezerski vrh), kjer bi zagotovili dovolj energije za samooskrbo vasi Ribnica, v vasi pa je vetra premalo za vetrne elektrarne.	Potrjena
Hipoteza 4:	Zaradi velike gozdnatosti občine bi lahko z lesno biomaso energetske oskrbeli in daljinsko ogrevali celotno vas.	Potrjena

7 ZAKLJUČEK

Po zbiranju podatkov, raziskovanju po svetovnem spletu in anketiranju smo prišli do zaključka, da bi Ribnica na Pohorju lahko postala energetska samooskrbna lokalna skupnost. Podpira jo 77 % anketiranih. Kot samostojen alternativni energetski vir bi lahko uporabili vetrno energijo, vodno energijo in energijo lesne biomase. Sončna energija bi lahko bila le kot dopolnitev. Ker sta veter in pretok vode vezana na vremenske razmere, sta manj zanesljiva. Najbolj zanesljiv energetski vir, ki ga je po raziskavi dovolj, je lesna biomasa. Za večjo neodvisnost samooskrbne skupnosti bi bilo najbolje, če bi se kombiniralo več energetskih virov. Npr. ko bi sončne elektrarne proizvajale več električne energije, bi se primanjkljaj dopolnjeval z lesno biomaso in hidroenergijo. V zimskem času, ko je povpraševanje po električni in toplotni energiji večje, bi bil glavni vir lesna biomasa, ki bi ga dopolnjevala hidroenergija. Občina Ribnica na Pohorju že razmišlja o postavitvi sončnih elektrarn na osnovni šoli. Pridobljeno energijo bi med drugim porabili tudi za javno osvetljavo.

Izkoriščanje vetrne energije kljub podpori domačinov ne bi bila možna. Sončni paneli na primernih strehah ne bi proizvedli dovolj elektrike, da bi pokrili letno porabo. Lesna biomasa je najprimernejši alternativni vir. Težava je v lastništvu gozda. Vodno energijo na Ribniškem potoku bi lahko še izkoristili, da bi se na njem postavile male hidroelektrarne. A šest malih hidroelektrarn na delu potoka, ki je še neizkoriščen, bi bilo preveč. Lahko bi se postavila še kakšna, ki bi dopolnjevala letno energetska porabo v vasi.

Najboljša rešitev za proizvedeno električno energijo bi bila postavitve hranilnikov energije. Z njihovo pomočjo bi jo imeli na voljo tudi v času, ko bi prišlo do izpada energije, ki se pozimi pogosto zgodi. Višek proizvedene energije bi lahko kot skupnost oddajali v javno električno omrežje. Dobiček od prodaje bi se lahko namenil za financiranje postavitve bankomata, dnevnega delovanja pošte več ur na dan, prisotnosti zdravstvene ambulante več kot dvakrat tedensko, izboljšanju cestne infrastrukture v vaškem jedru (pločniki). Z dobičkom bi lahko izboljšali športno ponudbo tudi za domačine (plavalni bazen, bowling center, drsališče in steze za tek na smučeh pozimi, uredili bi sprehajalne poti), učencem osnovne šole in vrtca bi bile na voljo dodatne nadstandardne dejavnosti, ki bi se v večini financirale iz dobička od prodaje električne energije.

A do samooskrbne skupnosti žal ne more priti, ker je omrežje v Ribnici v preslabem stanju. Zaenkrat se lahko na omrežje za proizvodnjo električne energije priklopijo še tisti, ki so bližje transformatorju in lažje dobijo soglasje MSE. Po besedah nadzornega monterja Elektra Maribor, ki skrbi za električno omrežje v vasi, omrežje počasi ne bo več preneslo novih priklopov npr. sončnih elektrarn zaradi preslabih presekov vodnikov. Zaprti sistem, to pomeni, da bi se lahko vso energijo, ki bi se v samooskrbni skupnosti proizvedla, tudi porabilo, je teoretično možen. V realnosti pa to zahteva preveliko rekonstrukcijo električnega omrežja in hkrati prevelik finančni vložek Elektra Maribor. Tudi sicer je električno omrežje v vasi dotrajano in nevzdrževano. Po besedah župana, g. Srečka Geča, je sramotno, da v vasi pozimi po več dni ostanemo brez elektrike. To seveda negativno vpliva turistično promocijo vasi.

Država vzpodbuja izrabo alternativnih virov in lastno proizvodnjo energije, a hkrati ne poskrbi, da bi posodobila elektro omrežje, ki bi to podpiralo. Ribnici na Pohorju nič ne koristi, da lahko dovolj energije pridobi iz lesne biomase, s sončnimi elektrarnami in hidroenergijo, če elektro omrežje takšne izrabe ne podpira. Enostavno rečeno: pri polnih loncih smo lahko lačni.

VIRI IN LITERATURA

- Apartmajsko naselje Ribniško Pohorje. URL: <https://apartmajsko-naselje-ribnisko-pohorje-apartmentribnica.booked.net/data/Photos/r1536x514/9889/988937/988937578/Apartmajsko-Naselje-Ribnisko-Pohorje-Apartment-Ribnica-na-Pohorju-Exterior.JPEG>. (25. 2. 2023)
- Arcanum maps. URL: <https://maps.arcanum.com/en/map/europe-19century-secondsurvey/?layers=158%2C164&bbox=1697272.8502518751%2C5862147.3918660935%2C1701328.305691032%2C5865706.201557688> (12. 1. 2023)
- Celovit pregled potencialno ustreznih območij za izkoriščanje vetrne energije. Strokovna podlaga za prenovo Akcijskega načrta za obnovljive vire energije (obdobje 2010-2020), Ljubljana, 2015. URL: http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/an_ove/posodobitev_2017/strokovne_podlage_ve-comb.pdf. (24. 11. 2022)
- Domača proizvodnja manjša, končna raba energije pa večja. URL: <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/10621>. (15. 1. 2023)
- Državni prostorski načrt za vetrno elektrarno Ojstrica. Ministrstvo za okolje in prostor, Maribor, 2022. URL: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/DPN/Javne-razgrnitve/vetrna_elektrarna_Ojstrica/elektrarna_Ojstrica_povzetek_za_javnost.pdf. (25.1.2023)
- Gams, I., Geomorfologija Pohorja. Acta geographica Slovenica, 48-2, 2008, str. 238. <https://giam.zrc-sazu.si/sites/default/files/ags48201.pdf>. (15. 21. 2023)
- Geopedia. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b7/Karte_Ribnica_na_Pohorju_si.png. (20. 12. 2022)
- Global Solar Atlas. URL: <https://globalsolaratlas.info/map?c=11.523088,8.173828,3>. (24. 2. 2023)
- Global Wind Atlas. URL: <https://globalwindatlas.info/en/>. (24. 2. 2023)
- Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Ribnica na Pohorju 2021–2030. Zavod za gozdove, območna enota Maribor. URL: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MKGP/PODROCJA/GOZDARSTVO/Gozdnogospodarski-nacrti/AA_Javne-razgrnitve/Ribnica-na-Pohorju/1211-Ribnica-na-Pohorju-2021-2030_osnutek.pdf. (23. 1. 2023)
- Kako deluje sončna elektrarna. URL: https://erasol.si/kako-deluje-soncna-elektrarna/?gclid=CjwKCAiAu5agBhBzEiwAdiR5tP9TtEnuIP7_-9848Gr2rhTlb_wxPpb_gh7opQR9dL-JmnMQYu_7gRoC05sQAvD_BwE. (24. 1. 2023)
- Koristni napotki. URL: https://www.mitraka.com/images/razno/koristni-nasveti/SEKANCI_04012023.pdf. (24. 2. 2023)
- Kos, A. idr. Vzpostavitev lokalne energetske skupnosti v Lučah. Elektrotehniška revija, 3/2021. URL: <https://elektrotehniska-revija.si/vzpostavitev-lokalne-energetske-skupnosti-v-lucah/>. (10. 12. 2023)
- Lesna biomasa. URL: http://www.zgs.si/delovna_podrocja/lesna_biomasa/index.html. (14. 1. 2023)

- Lesnoenergijsko pogodbeništvo. URL: http://www.zgs.si/delovna_podrocja/lesna_biomasa/potenciali_po_obcinah/lesnoenergijsko_pogodbenistvo/index.html. (24. 2. 2023)
- Nadbath, M., Meteorološka postaja Ribnica na Pohorju. Naše okolje, marec, 2009, str. 3. URL: [http:// https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/stations/ribnica-na-pohorju.pdf](http://https://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/stations/ribnica-na-pohorju.pdf). (24. 2. 2023)
- Naravovarstveni atlas – Natura 2000. [http:// https://www.naravovarstveni-atlas.si/web/profile.aspx?id=N2K@ZRSVNJ](http://https://www.naravovarstveni-atlas.si/web/profile.aspx?id=N2K@ZRSVNJ). (15. 1. 2023)
- Občina Ribnica na Pohorju. SURS. <http://https://www.stat.si/obcine/sl/Municip/Index/142>. (4. 1. 2023)
- Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Ribnica na Pohorju. Medobčinski uradni vestnik, št.3/2017. Maribor. URL: <https://www.e-obcina.si/objava/119034>. (15. 2. 2023)
- Ogrin, D. Podnebni tipi v Sloveniji. Geografski vestnik, 68. URL: http://zgs.zrc-sazu.si/Portals/8/Geografski_vestnik/Pred1999/GV_6801_039_056.pdf. (15. 2. 2023)
- PISO. Prostorski informacijski sistem občin. <https://www.geoprostor.net/PisoPortal/vstopi.aspx>. (15. 1. 2023)
- Potenciali po občinah. URL: http://www.zgs.si/delovna_podrocja/lesna_biomasa/potenciali_po_obcinah/index.html. (12. 2. 2023)
- Prva lokalna energetska skupnost v Lučah. URL: <https://www.petroil.si/znanje-in-podpora/2019/clanki/prva-lokalna-energetska-skupnost-v-lucah-z-obnovljivimi-viri-energije-do-proznega-in-konkurencnega-energetskega-sistema.html>. (10. 12. 2022)
- Ribniški potok. URL: https://sl.wikipedia.org/wiki/Ribni%C5%A1ki_potok. (20. 11. 2022)
- Rogla. URL: <https://www.meteo.si/met/sl/climate/diagrams/wind/rogla/>. (14. 1. 2023)
- Skupna strokovna ocena. URL: http://www.zgs.si/delovna_podrocja/lesna_biomasa/potenciali_po_obcinah/sinteza_kazalcev/index.html#c2666. (24. 2. 2023)
- Sončne elektrarne je možno postaviti povsod. URL: <https://radio.ognjisce.si/sl/256/oddaje/35324/soncne-elektrarne-je-mozno-postaviti-povsod.htm>. (12. 1. 2023)
- STAGE. URL: <https://gis.stat.si/#>. (12. 2. 2023)
- Stopnja gozdnatosti slovenskih občin za leto 2020. URL: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MKGP/JAVNI-RAZPISI/2020/M8-6-predelava/Stopnja_gozd_obcine-Priloga_3.pdf. (25. 1. 2023)
- Toplotna energija iz obnovljivih virov. URL: <https://www.vaillant.si/uporabniki/nasveti-znanje/energije-za-ogrevanje/energija-iz-okolja/>. (10. 12. 2022)
- Trajnostna energija. URL: <https://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Proizvajajte/Samooskrba>. (10. 12. 2022)
- Ulčnik, Eva. Možnosti lokalne energetske samooskrbe na osnovi lesne biomase na Jezerskem. Magistrsko delo, Filozofska fakulteta, oddelek za geografijo. Ljubljana, 2020. URL: <https://www.jezersko.si/files/other/news/169/230272Mo%C5%BEnosti%20lokalne%20samooskrbe%20na%20osnovi%20lesne%20biomase%20na%20Jezerkem.pdf>. (15. 12. 2022)
- Varovana območja na območju Pohorja. Mariborska razvojna agencija, Maribor, 2020. URL: https://muta.si/files/other/news/94/280118SPREJETA_Strategija%20razvoja%20Pohorja.pdf. (15. 2. 2022)

- Vetrna Turbina Enercon E82. URL: https://www-renewablesfirst-co-uk.translate.google/windpower/wind-turbines/enercon-e82-e3-3000-kw-wind-turbine/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=sl&_x_tr_hl=sl&_x_tr_pto=sc. (24. 2. 2023)

PRILOGE

PRILOGA 1: Anketa in rezultati ankete

Pozdravljeni!

Sem Matej Roškar, učenec 8. razreda Osnovne šole Ribnica na Pohorju. Delam raziskovalno nalogo o energetskei samooskrbi vasi Ribnica na Pohorju. Vesel bom, če boste s svojim mnenjem pomagali pri raziskovanju.

Hvala za sodelovanje.

1. Spol: A) moški B) ženski

2. Starost:

A) do 20 let B) od 21 do 40 let C) od 41 do 60 let Č) več kot 60 let

3. Koliko časa živite na tej lokaciji?

A) do 10 let B) od 10 do 20 let C) od 21 do 40 let Č) več kot 40 let

4. Vrsta stanovanjskega objekta, v katerem živite.

A) enodružinska hiša B) večstanovanjska hiša/blok C) kmečka hiša

5. Kateri je vaš glavni način ogrevanja?

A) centralna peč B) toplotna črpalka. C) IR paneli Č) skupno ogrevanje (večstanovanjska hiša) D) drugo: _____

6. Kateri je glavni energetski vir, ki ga uporabljate za ogrevanje?

A) drva B) sekanci. C) peleti Č) elektrika D) kurilno olje E) drugo: _____

7. Ali sami pridobivate električno energijo?

A) Da B) Ne

7.a) Če DA, kako? _____

8. Menite, da bi v vasi Ribnica lahko bolj izkoristili alternativne vire ogrevanja in pridobivanja električne energije?

A) Da B) Ne C) Ne vem

8.a) Če ste odgovorili z DA, kateri izmed naštetih bi bili smiselni (lahko več odgovorov)?

A) izgradnja vetrnic v bližini vasi

B) postavitve več malih HE na potokih

C) izraba lesnega odpada in lesa iz gozda

Č) izgradnja sončnih panelov na strehe hiš

D) drugo: _____

9. Ali je Ribniški potok s pritoki energetsko dovolj izkoriščen?

A) Da B) Ne

10. Se strinjate s postavitvijo vetrnic na območju Ribnice?

A) Da. Kje: _____

B) Ne. Zakaj ne? _____

11. Ali je uporaba lesne biomase v Ribnici dovolj izkoriščena?

A) Da. Zakaj? _____

B) Ne. Zakaj? _____

C) Ne vem.

12. Če bi se v Ribnici vzpostavilo daljinsko ogrevanje, ali bi se pridružili?

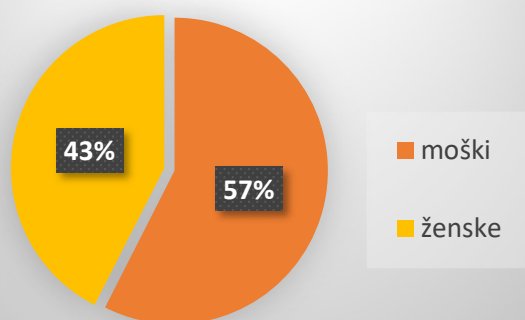
A) Da. Zakaj? _____ B) Ne. Zakaj? _____ C) Ne vem.

13. Ali se strinjate z vzpostavitvijo Lokalne energetske samooskrbne skupnosti⁴ v Ribnici na Pohorju?

A) Da. Zakaj? _____ B) Ne. Zakaj? _____ C) Ne vem.

⁴ **Lokalna energetska samooskrbna skupnost** je skupnost, ki sama proizvaja električno energijo za vse svoje potrebe. Pridobiva jo s pomočjo sončnega sevanja, vetra, lesne biomase ali vodnega pretoka. Viške proizvedene energije shrani za kasneje. V njej so aktivni proizvajalci in uporabnik energije.

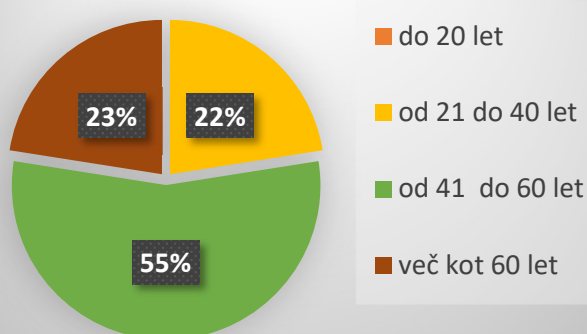
1. Spol



UGOTOVITEV:

V anketi je sodelovalo 23 moških in 17 žensk.

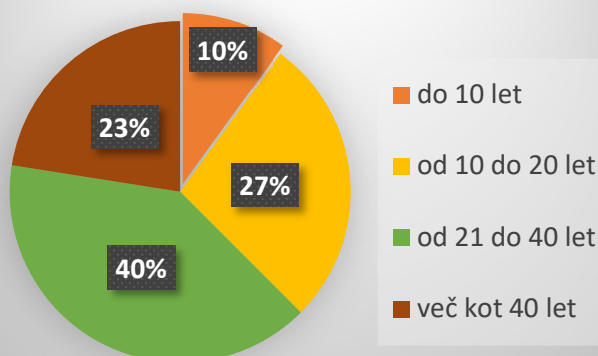
2. Starost



UGOTOVITEV:

Več kot polovica (55 %) anketirancev je bila starih med 41 in 60 leti. Nato je sledila starostna skupina nad 60 let. Med anketiranimi ni bilo nikogar, ki bi bil mlajši od 20 let.

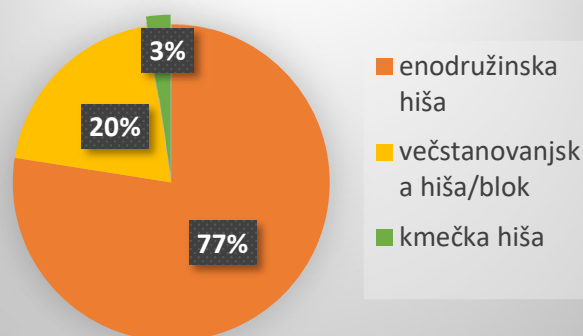
3. Koliko časa živite na tej lokaciji?



UGOTOVITEV:

Največ vprašanih (40 %) na trenutni lokaciji živi od 20 do 40 let. 27 % jih živi od 10 do 20 let. 9 anketiranih (23 %) živi na tem mestu več kot 40 let in le 10 % jih živi tukaj manj kot 10 let.

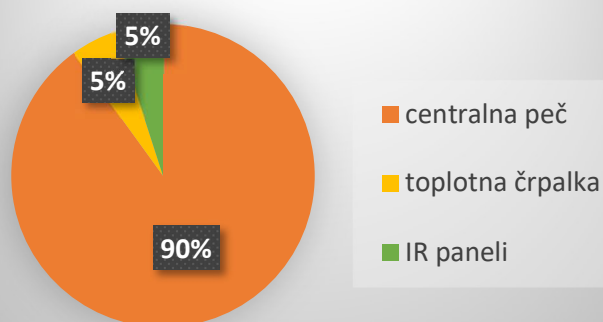
4. Vrsta stanovanjskega objekta, v katerem živite.



UGOTOVITEV:

Prevladujejo enodružinske hiše (77 %). 20 % vprašanih živi v večstanovanjski hiši ali bloku in le eden (3 %) živi v kmečki hiši.

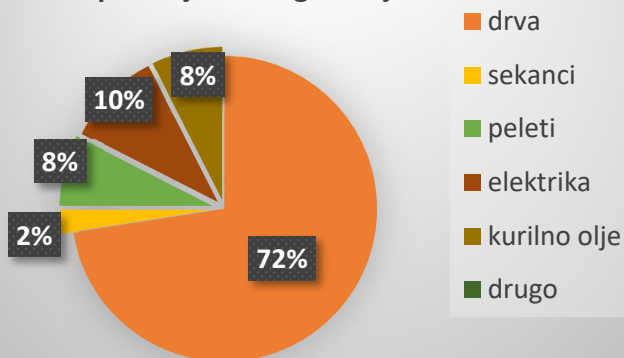
5. Kateri je vaš glavni način ogrevanja?



UGOTOVITEV:

Prevladujejo centralne peči, katerih je 90%. 5 % se jih ogreva s toplotno črpalko in prav tako 5 % z infrardečimi paneli.

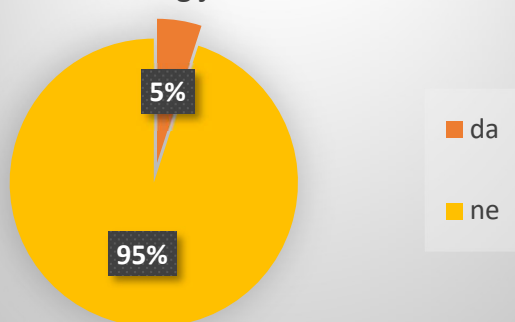
6. Kateri je glavni energetski vir, ki ga uporabljate za ogrevanje?



UGOTOVITEV:

Skoraj tri četrtine (72 %) anketiranih uporablja drva. To lahko povežemo z visokim deležem centralnih peči. 10 % jih uporablja kot prvtoten vir elektriko. To so tisti, ki uporabljajo IR panele in toplotno črpalko. Po 8 % jih uporablja pelete in kurilno olje. Le en anketirani (2 %) uporablja za ogrevanje sekance.

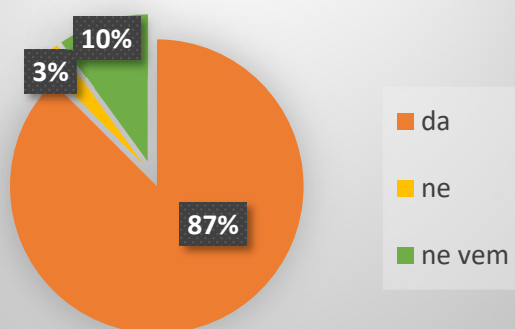
7. Ali sami pridobivate električno energijo?



UGOTOVITEV:

Samo 5 % vprašanih (2 anketirana) sami proizvajajo električno energijo, in sicer s pomočjo sončne elektrarne. 95 % jih ne proizvaja električne energije.

8. Bi lahko v vasi Ribnica bolj izkoristili alternativne vire ogrevanja in pridobivanja električne energije?



UGOTOVITEV:

3 % anketiranih meni, da alternativnih virov ni mogoče bolj izkoristiti. 10 % ni vedelo, ali bi bilo to možno. Večina anketiranih (87 %) pa meni, da ima Ribnica potencial in bi lahko še izkoristili alternativne vire.

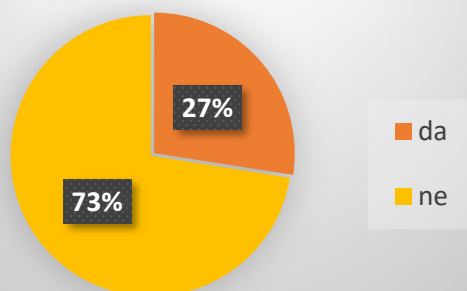
8.a Kateri alternativni viri bi bili smiselni?



UGOTOVITEV:

87 % tistih, ki menijo, da se v Ribnici še da izkoristiti alternativne vire, so dali prednost izrabi lesnega odpada in lesa iz gozda (37 %). Naklonjeni so tudi izgradnji sončnih panelov na strehe hiš (35 %). 15 % jih meni, da bi se lahko še bolj izkoristilo hidroenergijo na potokih. 13 % anketiranih je naklonjenih vetrnim elektrarnam.

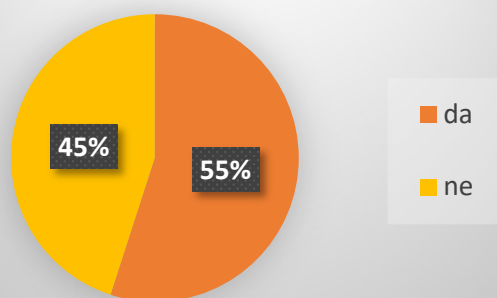
9. Ali je Ribniški potok s pritoki energetske dovolj izkoriščen?



UGOTOVITEV:

Skoraj tri četrtine (73 %) vprašanih meni, da bi lahko še dodatno izkoristili energijo Ribniškega potoka. 27 % jih meni, da to ni več možno, ker je že dovolj izkoriščen.

10. Se strinjate s postavitvijo vetrnic na območju Ribnice na Pohorju?

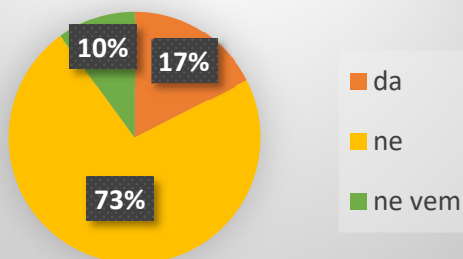


UGOTOVITEV:

55 % vprašanih podpira postavitve vetrnic na območju Ribnice na Pohorju. 5 vprašanih za najbolj primerno lokacijo navaja Ribniško kočo, prav tako 5 vprašanih bi postavilo vetrnico na Dornikovo ravno in 2 kjerkoli na okoliških travnikih ob vasi.

45 % tistih, ki se s postavitvijo vetrnic ne strinjajo, kot razlog najpogosteje navajajo, da ni primerne lokacije ob vasi in da ni dovolj vetra (7 vprašanih), eden pa ugotavlja, da bi imela postavitve vetrnic negativen ekološki vpliv na okolje.

11. Ali je uporaba lesne biomase v Ribnici dovolj izkoriščena?

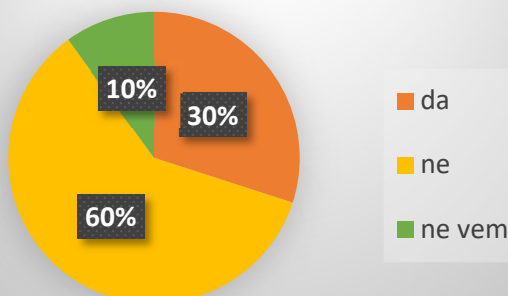


UGOTOVITEV:

73 % vprašanih meni, da lesna biomasa v Ribnici ni dovolj izkoriščena. Najpogosteje navajajo, da v gozdu ostane preveč lesnega odpada, ki bi ga lahko izkoristili. Izpostavili so tudi problem, ker Ribnica nima predelovalca lesne biomase, ljudje sami ne sčistijo in ni lokalnega drobilca za sekance. Štirje vprašani menijo, da so prebivalci premalo ozaveščeni. Predlagali so tudi skupno kotlovnico.

Na drugi strani je 17 % tistih, ki menijo, da je lesna biomasa dovolj izkoriščena.

12. Če bi bilo v Ribnici vzpostavljeno daljinsko ogrevanje, bi se pridružili?

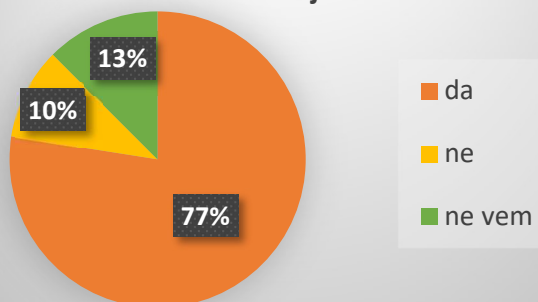


UGOTOVITEV:

60 % vprašanih se daljinskemu ogrevanju ne bi pridružila. Kot razlog navajajo, da že imajo svoje ogrevanje, ki je po njihovem mnenju tudi najcenejše – drva, nekateri pa menijo, da so od središča preveč oddaljeni ali pa so razočarani nad čistilno napravo, ki se je že zgradila v vasi in so sedaj zelo visoki stroški.

30 % vprašanih je naklonjenih daljinskemu ogrevanju. Med njimi jih največ navaja udobnost in nižje stroške. 10 % ni vedelo, ali bi se pridružilo.

13. Ali se strinjate z vzpostavitvijo energetske samooskrbne skupnosti v Ribnici na Pohorju?



UGOTOVITEV:

77 % vprašanih se strinja z vzpostavitvijo lokalne energetske skupnosti. Najpogosteje kot razlog navajajo, da pozimi ne bi ostali brez elektrike. Menijo tudi, da bi na tak način občane spodbudili k varčevanju in samooskrbi. Hkrati bi tudi zmanjšali onesnaževanje.

23 % anketiranih se ne strinja z vzpostavitvijo ali pa ne ve. Niso pa navedli razloga, zakaj so se tako odločili.

PRILOGA 2: Intervju s Srečkom Gečem, županom občine Ribnica na Pohorju

Spoštovani župan g. Srečko Geč!

Sem Matej Roškar, učenec 8. razreda OŠ Ribnica na Pohorju. Delam raziskovalno nalogo o energetski samooskrbi vasi Ribnica na Pohorju. Moja naloga je, da raziščem, koliko bi lahko v Ribnici izkoristili energijo vetra, sonca, vode in lesne biomase, koliko električne in toplotne energije lahko pridobimo. Pri raziskovanju mi bodo zelo pomagali odgovori na spodnja vprašanja, ki jih bom uporabil izključno za potrebe raziskovalne naloge.

Hvala za vašo pomoč.

Matej Roškar

1. Ali občina Ribnica na Pohorju izvaja kakšne ukrepe, s katerimi bi spodbudila izkoriščanje alternativnih virov energije?
2. Ali so v vasi kakšne omejitve glede nameščanja sončnih panelov na strehe, saj je vas spomeniško zaščiten?
3. V vasi je nekaj javnih zgradb (šola, knjižnica, gasilski dom, občinska stavba z zdravstvenim domom in pošto). Zanima me, kakšna je povprečna letna poraba energije (v kWh) za te objekte?
4. Kakšen je način ogrevanja in s čim se ogrevajo zgoraj naštetih javnih zgradb?
5. Vidite možnost, da bi energijo za javno razsvetljavo v vasi Ribnica pridobili iz alternativnih virov? Kako?
6. V zadnjih letih je velikokrat prišlo do izpada električne energije (predvsem pozimi). Razmišljate o tem, da bi se našla kakšna rešitev glede tega? Kakšna?
7. Kakšno je vaše mnenje o predlogu vzpostavitve samooskrbne energetske skupnosti v vasi Ribnica, kjer bi pridobivali toliko električne energije, ki se v vasi porabi, in postaviti daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v strnjem delu naselja?

Pozdravljen Matej!

Veseli me, da mladi prepoznate problem energetske samooskrbe v lokalni skupnosti. Tudi mi v občinski upravi, žal pa taki projekti terjajo velika sredstva, ki jih občina nima. Sodelujemo pa na različnih razpisih in poskušamo s pomočjo državnih in evropskih subvencij izboljšati energetske samooskrbe. Letos smo podpisali pismo o nameri za načrtovanje in izvedbo projekta »Trajnostni samozadostni Center Ribnica na Pohorju«, ker se zavedamo pomembnosti energetske samozadostnosti in ker povpraševanje po obnovljivih virih energije še nikoli ni bilo večje. Žal pa ti podrobnosti zaradi poslovne skrivnosti ne morem razkriti.

Torej omejitve so, ali bolje rečeno pogoji. Pred vsakim posegom v prostor na območju vasi Ribnica na Pohorju moramo zahtevati od Zavoda za kulturno dediščino njihove projektne pogoje, pod katerimi lahko potem izvajamo razne investicije.

Pod točko tri ti pošiljam v prilogi podatke iz energetskega knjigovodstva. Videl boš, kako natančno spremljamo, kaj se dogaja pri porabi energije v naši lokalni skupnosti. Tabela razkriva tudi energente.

Za javno razsvetljavo bi radi postavili večjo sončno elektrarno na osnovni šoli. Na odzive izvajalcev in predvsem na elektroenergetsko soglasje pa je potrebno kar čakati, mnogokrat pa gradnje ne odobrijo, kot se je zgodilo že nekaj našim občanom.

Izpadi električne energije pri nas so že kar sramotni in so posledica nevzdrževanja infrastrukture. Pri nas je bil na pogovorih predsednik uprave Elektra Maribor, ki je povedal, da za kvalitetno vzdrževanje in nadgradnjo enostavno nimajo denarja. Glede na to, da se vas ukvarja s turizmom, smo predlagali, da Elektro Maribor zagotovi večji agregat, ki bi napajal celotno vas takrat, ko gre za večje okvare, ki niso odpravljene v kratkem času. Gospodarsko škodo, ki jo bomo šele utrpeli kot posledico letošnje dve in pol dnevne teme, bomo lahko ocenili šele v prihodnosti.

Z razvojem Ribnice na Pohorju je bila predvidena izgradnja 13 apartmajskih hiš, kot sta Breza in Tisa in dva hotela. V enem je predviden bazen, v drugem pa skupna kurilnica za vse objekte, kjer bi bil višek energije namenjen pridobivanju električne energije. Predviden energent pa so sekanci.

Upam, da sem ti odgovoril na vsa vprašanja, ki te zanimajo in seveda boš spoznal nekatera naša delovna področja, o katerih se navadno ljudje ne pogovarjajo. Prosim tudi za izvod tvoje naloge, ko jo končaš.

Uspešno delo in lep dan,
Srečko Geč, župan.

PRILOGA 3: Vprašanja za Elektro Maribor

Spoštovani.

Sem Matej Roškar, učenec 8. razreda OŠ Ribnica na Pohorju. Delam raziskovalno nalogo o energetski samooskrbi vasi Ribnica na Pohorju. Pri raziskovanju mi bodo zelo pomagali odgovori na naslednja vprašanja, ki jih bom uporabil izključno za potrebe raziskovalne naloge.

1. Kakšna je poraba električne energije v vasi Ribnica v letu 2021, 2022 in jan 2023? Je možno prejeti podatke?
2. Kolikokrat je prišlo do izpada (motenj v oskrbi) električne energije v Ribnici na Pohorju v letu 2022 in 2023 in za koliko časa?
3. Kaj so vzroki, da je prišlo do prekinitve z oskrbo elektrike?
4. Ali je možno, da se v vasi Ribnica še več stanovalcev odloči za postavitve sončnih elektrarn na streho? Ali bi električno omrežje to preneslo? Ali so kakšne omejitve?

Hvala za vašo pomoč.

Matej Roškar

Odgovor:

Pozdravljen, Matej!

Hvala za vprašanja in zanimanje za naše delo, ki si ga s tem pokazal.

Za odgovore na zastavljena vprašanja nimamo pripravljenih podatkov, da bi ti jih lahko enostavno posredovali.

Upamo, da si v tem času raziskovalno nalogo že lahko zastaviš kako drugače in da bo čim bolj uspešna.

Lep dan želim,

Karin Zagomilšek Cizelj

PRILOGA 4: Vprašanja za Zavod za varstvo kulturne dediščine

Spoštovani g. Štajnbaher, prosim za pomoč pri raziskovalni nalogi.

Obiskujem 8. razred OŠ Ribnica na Pohorju. Delam raziskovalno nalogo o energetski samooskrbi vasi Ribnica na Pohorju. Pri raziskovanju sem ugotovil, da je osrednji del vasi spomeniško zaščiten. Zanima me, ali je možno na strehe, ki so znotraj tega zavarovanega območja, namestiti sončne panele. Če ne, zakaj ne.

Hvala za prijaznost in vaš odgovor.

Matej Roškar

Od: Srečko Štajnbaher <srecko.stajnbaher@zvkd.si>
Date: čet., 23. feb. 2023, 07:33
Subject: RE: Pomoč pri raziskovalni nalogi
To: matej roškar <matej.roskar1@gmail.com>

Pozdravljen

Zadeva ni tako enostavna. Res je, da je vaško jedro Ribnice na Pohorju zavarovano kot kulturni spomenik. Varstveni režim med drugim zahteva tudi varovanje ti. Pete fasade, to je oblike in barvo streh. V zvezi z fotovoltaike je potrebno povedati, da ima občina Odlok o občinskem prostorskem načrtu, kjer je v zvezi s fotovoltaike potrebno upoštevati varstveni režim.

Tehnologija izdelave fotovoltaičnih panelov je izjemno hitra. Danes je v tujini že možno dobiti panele v obliki in barvi obstoječe kritine, prav tako že obstaja izgradnja integriranih strešin. Žal je to v tem trenutku dražja investicija za lastnike, zato se ti večinoma še zmeraj odločajo za temne panele. Upamo, da bo država podprla naša prizadevanja, da bo sofinancirala tudi novejša oblike, prav tako pa omogočala tudi iskanje drugih rešitev, kot npr. da bi tistim potencialnim investitorjem, ki iz različnih razlogov ne morejo izvesti fotovoltaike na lastni nepremičnini, pod enakimi pogoji to omogočila tam, kjer je to izvedljivo npr. na degradiranih površinah, parkiriščih, večji tovarniških halah ...

Ob navedenem je potrebno upoštevati tudi dejstvo, da je za izvedbo navedenega potrebna tudi ustrezna električna infrastruktura. Ta danes ni v stanju, da v relativno kratkem času izvede vse potrebne investicije, zato marsikdo kljub ostalim pogojem tega ne more izvesti.

Srečko

PRILOGA 5: Intervju s Štefanom Novakom, lastnikom sončne elektrarne

1. Zakaj ste se odločili za sončno elektrarno?

Znižanje mesečnih stroškov elektrike.

2. Kako dolgo jo že imate?

Šest mesecev.

3. Kateri pogoji morajo biti izpolnjeni, da lahko namestimo sončno elektrarno?

Soglasje Sistemskega operaterja distribucijskega obrežja z električno energijo

Pogodba o priključitvi na distribucijski sistem, ki ga izda pristojno elektro podjetje

Pogodba o uporabi sistema za samooskrbo, ki jo izda pristojno elektro podjetje

Končno obvestilo o odobritvi obratovanja, ki ga izda pristojno elektro podjetje

4. Koliko električne energije proizvede mesečno?

V poletnih mesecih (april–september) cca. 1500 kW/mesec, v zimskih mesecih (januar 184 kW) pa cca. 150 kW.

5. Če je oblačno ali deževno, ali elektrarna proizvaja energijo?

Proizvaja, ampak manj.

6. Kaj se je zgodilo z elektrarno, ko je bil izpad električne energije?

Se je ugasnila.

7. Kaj se zgodi z viškom elektrike, ki je ne porabite?

Vsako leto je obračunsko obdobje, za plus lahko preneseš v tekoče stanje ali ga podariš.

8. Ste razmišljali o bateriji/ shranjevanju elektrike?

Ne še, v bodočnosti bo potrebno.

9. Ali je elektrarna priklopljena direktno na daljnovod ali na obstoječo napeljavo?

V obstoječe obrežje. V elektroomarico pri hiši, nato iz nje v daljnovod.

10. Menite, da bi v Ribnici lahko več ljudi na svoje strehe dalo sončne elektrarne?

Vsekakor, če bi bilo dovolj dobro omrežje.

PRILOGA 6: Intervju z Janezom Časom, nadzorni monter, služba vzdrževanja in obratovanja Maribor z okolico

Spoštovani g. Janez Čas

Sem Matej Roškar, učenec 8. razreda OŠ Ribnica na Pohorju. Delam raziskovalno nalogo o energetske samooskrbi vasi Ribnica na Pohorju. Moja naloga je, da raziščem, koliko bi lahko v Ribnici izkoristili energijo vetra, sonca, vode in lesne biomase, koliko električne in toplotne energije lahko pridobimo. Pri raziskovanju mi bodo zelo pomagali odgovori na spodnja vprašanja, ki jih bom uporabil izključno za potrebe raziskovalne naloge.

Hvala za vašo pomoč.

1. Ali je omrežje v vasi Ribnica dimenzionirano tako, da je možno dodajati nove električne vire, npr. sončne elektrarne, proizvodnja električne energije na biomaso. Ali je pred tem potrebno narediti kakšne spremembe na omrežju?
2. Ali je možno narediti zaprti sistem oskrbe z električno energijo za vas, ko pride do izpada električne energije?

Pozdravljen.

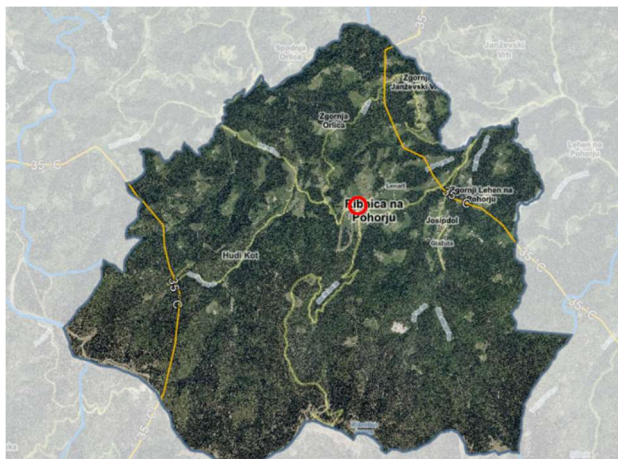
Omrežje v Ribnici je v slabem stanju glede priklopa sončnih elektrarn, kajti veliko več ljudi se odloča za samooskrbo. Bližje transformatorju si, prej boš dobil soglasje, bolj si oddaljen, težje je dobiti soglasje za MSE. Naše omrežje počasi ne bo preneslo več priklopov sončnih elektrarn na omrežje, zato ker so preslabi preseki vodnikov. Zaprtega sistema skoraj ni mogoče narediti, kajti v tem primeru bi Elektro Maribor moralo vložiti v infrastrukturo veliko denarja, namestiti bi morali daljinske odklopnike, da bi ločili vaš sistem od našega, kajti mi lahko napajamo Ribnico z dveh strani z Elektro Celja in z naše strani iz Lehna.

V glavnem potrebna je popolna rekonstrukcija el. omrežja, če se bi hotelo delati kaj večjega.

Lep pozdrav

PRILOGA 7: Toplota kamninske skorje (za toplotne črpalke – vrtina)

Karte predstavljajo temperaturo kamnin na globini 1000 m, 2000 m in 3000 m v °C. Karte so bile izdelane na podlagi 119 vrtin. Izmerjene so bile temperature v vrtinah in toplotna prevodnost kamnin. Na temperaturo vplivajo: toplotna prevodnost kamnin, prepustnost in razpokanost kamnin in vsebnost tekočin v kamninah. (PISO)



Slika 34: Temperatura na globini 1000 m je v Ribnici na Pohorju je okoli 35° C. (Vir: PISO)

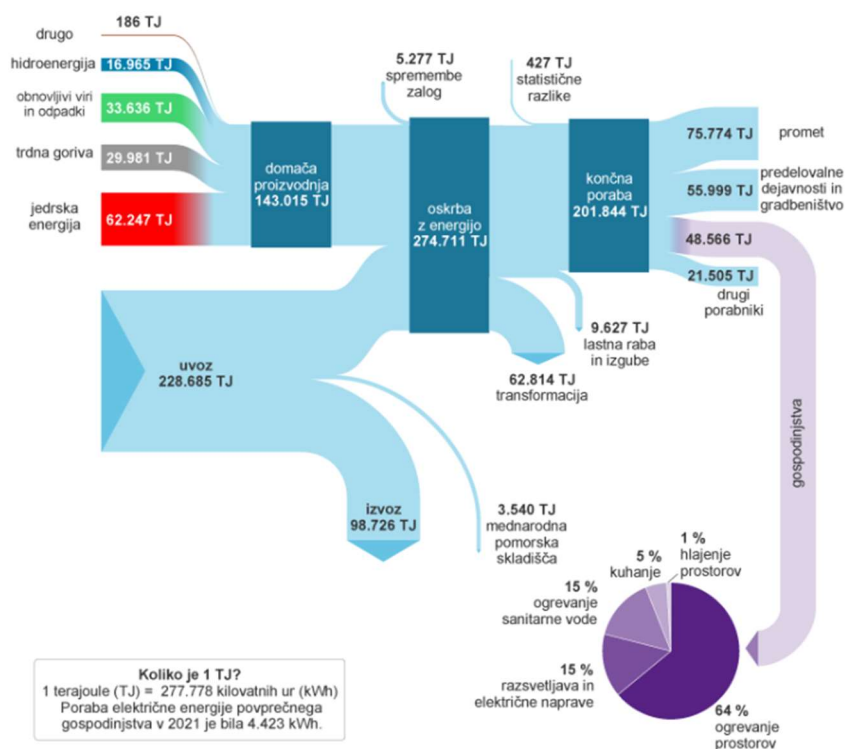


Slika 35: Temperatura na globini 2000 m je v Ribnici na Pohorju med 60° C in 65° C. (Vir: PISO)



Slika 36: Temperatura na globini 3000 m je v Ribnici na Pohorju med 85° C in 90° C. (Vir: PISO)

PRILOGA 8: Statistični podatki o energetske porabi, načinih ogrevanja za Slovenijo, Ribnico na Pohorju (Vir: SURS)



Poraba električne energije (kWh) po vrsti odjemalca, občine, Slovenija, letno

Poraba električne energije (kWh) po: OBČINE, LETO, VRSTA ODJEMALCA

	Vrsta odjemalca - SKUPAJ	Gospodinjstva	Poslovni subjekti
Ribnica na Pohorju			
2020 (začasni podatki)	2.675.663	1.765.929	909.734
2021 (začasni podatki)	2.673.022	1.864.367	808.655
2022 (začasni podatki)	2.804.087	1.815.507	988.580

Poraba električne energije v proizvodnih in storitvenih dejavnostih (kWh) po: OBČINE, SKD DEJAVNOST , LETO

	2022 (začasni podatki)
Ribnica na Pohorju	
SKD Dejavnost - SKUPAJ	988.580
A Kmetijstvo in lov, gozdarstvo, ribištvo	0
B Rudarstvo	29.657
C Predelovalne dejavnosti	78.369
D Oskrba z električno energijo, plinom in paro	10.534
E Oskrba z vodo, ravnanje z odpadki, saniranje okolja	29.081
F Gradbeništvo	12.417
G Trgovina, vzdrževanje in popravila motornih vozil	57.571
H Promet in skladiščenje	1.829
I Gostinstvo	502.501
J Informacijske in komunikacijske dejavnosti	2.738
K Finančne in zavarovalniške dejavnosti	0
L Poslovanje z nepremičninami	96.480
M Strokovne, znanstvene in tehnične dejavnosti	0
N Druge raznovrstne poslovne dejavnosti	42.460
O Dejavnost javne uprave in obrambe, dejavnost obvezne socialne varnosti	69.552
P Izobraževanje	46.450
Q Zdravstvo in socialno varstvo	3.499
R Kulturne, razvedrilne in rekreacijske dejavnosti	0
S Druge dejavnosti	1.454
T Dejavnost gospodinjstev z zaposlenim hišnim osebjem, proizvodnja za lastno rabo	0
U Dejavnost eksteritorialnih organizacij in teles	0
X Neznano	3.988

Stanovanja po načinu ogrevanja, naselja, Slovenija, večletno

Stanovanja po: NASELJA, NAČIN OGREVANJA, LETO , MERITVE

		2011		2015		2018		2021	
		Število stanovanj	Uporabna površina [m2]	Število stanovanj	Uporabna površina [m2]	Število stanovanj	Uporabna površina [m2]	Število stanovanj	Uporabna površina [m2]
177003 Ribnica na Pohorju	Način ogrevanja - SKUPAJ	175	15.744	176	16.476	176	16.745	177	16.880
	Centralno ali daljinsko ogrevanje	137	13.328	146	14.711	141	14.793	142	14.839
	Drugo ogrevanje ali brez ogrevanja	38	2.416	30	1.765	35	1.952	35	2.042

PRILOGA 9: Potencial lesne biomase v občini Ribnica na Pohorju

Občina Ribnica na Pohorju se uvršča med občine, ki imajo najboljše možnosti za izkoriščanje lesne biomase.

Socialno-ekonomski kazalci: Skupne značilnosti občin v najvišjem 5. razredu so, da imajo delež gozdov v povprečju več kot 50 %, nizko realizacijo načrtovanega poseka in velik delež načrtovanega poseka, primerne za energetske rabo. Ribnica na Pohorju sodi v 4. razred.

Demografski kazalci: Skupne značilnosti občin v najvišjem 5. razredu so, da imajo veliko gozda na prebivalca, majhen delež zasebnih gozdov, večina stanovanj se ogreva z lesom. Ribnica na Pohorju sodi v 4. razred.

Gozdnogospodarski kazalci: Skupne značilnosti občin v najvišjem 5. razredu so, da imajo povprečno zasebno posest večjo kot 3 ha, kar je nad slovenskim povprečjem, nizek delež manj odprtih in težje dostopnih gozdov in nad 18 % mlajših razvojnih faz gozdov. Ribnica na Pohorju sodi v 5., tj. najvišji razred.

Sinteza kazalcev: Skupne značilnosti občin v najvišjem 5. razredu so velika gozdnatost, majhna poseljenost. Delež zasebnih gozdov je nižji, značilna je večja povprečna gozdna posest. Nadpovprečen je tudi delež stanovanj, kjer za ogrevanje uporabljajo les kot glavni vir energije. Delež težje dostopnih gozdov je majhen, nekoliko višji pa je delež mlajših razvojnih faz gozdov. Realizacija poseka je med 45 in 62 %. Ribnica na Pohorju sodi v 5., najvišji razred, in sicer izmed 6 občin (poleg občine Tolmin, Luče, Divača, Bovec in Solčava). (Skupna strokovna ...)

Za pregled nekaterih splošnih podatkov po občinah izberite občino na spodnjem izbirniku.

Občina:	RIBNICA NA POHORJU ▼	
Površina:	5.932	ha
Število prebivalcev:	1.260	
Gostota poselitve:	0,21	
Površina gozdov:	4.822	ha
Delež gozda:	81,3	%
Površina gozda na prebivalca:	3,8	ha/prebivalca
Delež zasebnega gozda:	88,0	%
Največji možni posek:	20.921	m ³ /leto
Realizacija največjega možnega poseka:	7.355	m ³
Delež manj odprtih in težje dostopnih gozdov:	9,02	%
Število stanovanj:	566	
Delež stanovanj ogrevanih z lesom:	80	%
Demografski kazalci:	4	
Socialno-ekonomski kazalci:	4	
Gozdnogospodarski kazalci:	5	
Sinteza kazalcev:	5	

Slika 37: Potencial lesne biomase za občino Ribnica na Pohorju. (Vir: Potenciali po občinah)