

Zakonodajni okvirji oz. zahteve za upravljanje lastne elektrarne

Predavatelj: dr. **Viktor Lovrenčič**, univ.dipl.inž.el.
C&G d.o.o. Ljubljana & Agencija POTI
E-naslov: viktor.lovrencic@c-g.si

HIERARHIJA PRAVNIH AKTOV V SLOVENIJI



Energetika
Ukrepi za omilitve druginje na področju energetike
Prihranki energije
Delitev stroškov za energijo
Varčevanje z energijo v gospodinjstvih
Varčevanje z energijo v javnem sektorju
Energetske izkaznice stavb
Energetska prenova javnih stavb
Upravljanje z energijo v javnem sektorju
Redni pregledi klimatskih sistemov
► Proizvodne naprave na OVE in SPTE
Umeščanje proizvodnih naprav na OVE na prednostnih območjih
Podporna shema OVE in SPTE
Prispevek za obnovljive vire
Energetsko dovoljenje
Cene naftnih derivatov
Energetska revščina
Upravljanje kapitalskih naložb
Splošne smernice s področja energetike
Lokalni energetski koncept
Lokalne energetske agencije
Projekti RFS Slovenija

POSTAVITEV PROIZVODNIH NAPRAV NA OVE IN SPTE - POJASNILA IN ODGOVORI NA POGOSTA VPRAŠANJA (TUDI GLEDE POTREBNOSTI GRADBENEGA DOVOLJENJA)

Informativni priročnik za potencialne investitorje

Priročnik je namenjen investitorjem v manjše napravna obnovljive vire (OVE) oz. visoko učinkovito soproizvodnjo toplote in elektrike (SPTE). Priročnik vključuje predstavitev naprav in tehnologij; postopke za umestitev, izgradnjo, priključitev na omrežje in obratovanje; postopke in načine priključevanja proizvodnih naprav na omrežje; pravno organizacijske statute in davčno-finančni vidik; opredelitev manjših, samooskrbnih in večjih naprav; postopke obnove in rekonstrukcije naprav; informacije o financiranju, prodaji in nepovratnih sredstvih za proizvedeno električno energijo.

-  [Postavitev manjših elektram za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije in s soproizvodnjo toplote in električne energije](#); Borzen in SODO, 2022

 [Opis postopkov od umestitve do obratovanja elektrarne](#); Borzen

Ministrstvo za infrastrukturo in Ministrstvo za okolje in prostor sta v zvezi s postavitvijo proizvodnih naprav na OVE in SPTE pripravila skupna pojasnila glede osnovnih pojmov, razlago področnih predpisov in odgovore na pogosta vprašanja, ki jih zastavljajo investitorji.

UPORABLJENI PREDPISI:

-  [Energetski zakon](#) (Uradni list RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo in 65/20) (v nadaljevanju: EZ-1)
-  [Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije](#) (Uradni list RS, št. 121/21 in 189/21) (v nadaljevanju: ZSROVE)
-  [Uredba o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom](#) (Uradni list RS, št. 14/20) (v nadaljevanju: Uredba o manjših napravah na OVE in SPTE)
-  [Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije](#) (Ur. l. RS, št. 43/22)
-  [Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije](#) (Uradni list RS, št. 17/19) (v nadaljevanju: Uredba o samooskrbi iz OVE)
-  [Gradbeni zakon](#) (Uradni list RS, št. 61/17, 72/17 – popr. in 65/20) (v nadaljevanju: GZ)
-  [Uredba o razvrščanju objektov](#) (Uradni list RS, št. 37/18) (v nadaljevanju: Uredba o razvrščanju objektov)



Trg z elektriko

Podpore za proizvodnjo elektrike

Podpore za zelene investicije

Podpore za mobilnost

Preglednost na trgu

Točka OVE

Slovenščina

English



Točka OVE

Kontaktna točka ponuja informacije v povezavi z obnovljivimi viri energije in kako pospešiti investicije na tem področju.

Točka OVE

Seznam izvajalcev investicij v OVE

Seznam naprav

Strokovna gradiva

Orodja za načrtovanje investicij v OVE

Informacije o alternativnem reševanju sporov

Dogodki

Borzenova kontaktna točka za spodbujanje rabe obnovljivih virov energije

KONTAKT:

> 080 80 30

> pon. - čet. 9h - 11h in 13h - 15h; pet. 9h - 11h

> kontaktna.tocka@borzen.si

DOMOV

O AGENCIJI

NOVICE

ZAKONODAJA

GRADIVA

POSVETOVANJA

ODLOČBE IN STALIŠČA

PODATKOVNI PORTAL

ENGLISH

|

A

A

A

|

|

|

|

|



Agencija za energijo

Zakoni in akti s področja energetike

- ✓ **Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE)**
Uradni list RS, št. 121/21, 189/21, 121/22 – ZUOKPOE, 189/21 in 102/24
- ✓ **Zakon o učinkoviti rabi energije (ZURE)** (Uradni list RS, št. 158/20)
- ✓ **Zakon o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (ZUNPEOVE)** (Uradni list RS, št. 78/23 in 95/24)

Zakoni in akti s področja energetike

- ✓ **Uredba o načinu določanja in obračunavanja prispevkov za zagotavljanje podpor proizvodnji električne energije v soproizvodnji z visokim izkoristkom in iz obnovljivih virov energije** (Uradni list RS, št. 184/21, 84/22, 86/22, 112/22, 66/23, 73/23, 116/23, 44/24, 52/24, 71/24, 96/24 in 9/25)
- ✓ **Uredba o obnovljivih virih energije v prometu** (Uradni list RS, št. 208/21, 93/22 in 70/24)
- ✓ **Akt o prispevkih za zagotavljanje podpor za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije in v soproizvodnji z visokim izkoristkom** (Uradni list RS, št. 56/15, 121/21 – ZSROVE in 83/24)
- ✓ **Pravilnik o dodeljevanju finančnih spodbud za spodbujanje energije iz obnovljivih virov in soproizvodnje z visokim izkoristkom ter energijsko učinkovito daljinsko ogrevanje oziroma hlajenje** (Uradni list RS, št. 32/24)

Zakoni in akti s področja energetike

- ✓ **Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah** (Uradni list RS, št. 70/22, 161/22, 129/23 in 103/24)
- ✓ **Tehnična smernica TSG-1-004:2022 Učinkovita raba energije v stavbah** (Uradni list RS, št. 32/24)
- ✓ **Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije** (Uradni list RS, št. 43/22)
- ✓ **Navodilo za vodenje in upravljanje Registra fizičnih oseb, ki opravljajo dejavnost proizvodnje električne energije** (Uradni list RS, št. 60/22)
- ✓ **Akt o vodenju registra potrdil o izvoru električne energije** (Uradni list RS, št. 204/20 in 121/21 – ZSROVE)
- ✓ **Uredba o določanju količine električne energije, ki je proizvedena v soproizvodnji toplote in električne energije z visokim izkoristkom ter določanju izkoristka pretvorbe energije biomase** (Uradni list RS, 37/09, 17/14 – EZ-1 in 158/20 – ZURE)

Zakoni in akti s področja energetike

BORZEN - Zakonske in pravne osnove

- ✓ **Zakon o oskrbi z električno energijo** (Uradni list RS, št. 172/21)
- ✓ **Pravila za delovanje trga z električno energijo** (Uradni list RS, št. 163/22 in 6/24)
- ✓ **Uredba o podelitvi koncesije in načinu izvajanja gospodarske javne službe dejavnost operaterja trga z elektriko** (Uradni list RS, št. 39/15, 121/21 - ZSROVE, 172/21)
- ✓ **Pravila za delovanje centra za podpore** (Uradni list RS, št. 30/24)
- ✓ **JAVNI POZIV JP SO-01** (Uradni list RS, št. 30/24)

<https://borzen.si/sl-si/trg-z-elektriko/dokumenti>

POVEZANI PREDPISI

- ✓ Gradbeni zakon – GZ-1 (Ur. l. RS, št. 199/21, 105/22 – ZZNŠPP, 133/23 in 85/24 – ZAID-A).
- ✓ **NI VELJAVNO:** Energetski zakon (Uradni list RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE, 204/21 – ZOP in n 44/22 – ZOTDS).
- ✓ **NOVO!** Energetski zakon (EZ-2) (Uradni list RS, št. 38/24)
- ✓ Uredba o razvrščanju objektov (Ur. l. RS, št. 96/22).
- ✓ Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije, zakon (Ur. l. RS, št. 43/22).
- ✓ Pravilnik o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Ur. l. RS, št. 1/16, 46/18 in 121/21 – ZSROVE).
- ✓ UREDBO o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom (Ur. l. RS št. 14/20, 121/21 – ZSROVE, 132/23 in 102/24 – ZSROVE-B)
- ✓ Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE) (Ur. l. RS, št. 121/21, 189/21, 121/22 – ZUOKPOE in 102/24).
- ✓ Zakon o oskrbi z električno energijo (ZOEE) (Ur. l. RS, št. 172/21)
- ✓ Zakon o oskrbi s plini (ZOP) (Ur. l. RS, št. 204/21 in 121/22)

POVEZANI PREDPISI

UREDBA o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom

(Ur. l. RS št. 14/20, 121/21 – ZSROVE, 132/23 in 102/24 – ZSROVE-B)

Med **manjše proizvodne naprave** se po tej uredbi uvrščajo:

- naprave, ki proizvajajo električno energijo **s soproizvodnjo toplote in električne energije**, z nazivno električno močjo do vključno **50 kW**,
- naprave, ki proizvajajo električno energijo z izkoriščanjem **sončne energije**, z nazivno električno močjo do vključno **1 MW** in
- naprave, ki proizvajajo električno energijo z izkoriščanjem **vetrne energije**, z nazivno električno močjo do vključno **50 kW**.

Za montiranje manjših proizvodnih naprav v, na ali ob obstoječi stavbi ali gradbenem inženirskem objektu, zgrajenem v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov, ni potrebno gradbeno dovoljenje, če investitor izpolni naslednje zahteve ... (1-7)

POVEZANI PREDPISI

UREDBA o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom (Ur. l. RS št. 14/20, 121/21 – ZSROVE, 132/23 in 102/24 – ZSROVE-B)

- manjša proizvodna naprava se montira na ali v obstoječo stavbo ali gradbeni inženirski objekt, zgrajen v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov** (v nadaljnjem besedilu: objekt), ali se montira ob objektu, njena tlorisna površina na zemljišču pa ne presega 20 odstotkov zazidane površine zemljišča. Montaža takšne naprave ne sme biti umeščena na zelene površine, ki so določene z minimalnim faktorjem zelenih površin ali faktorjem odprtih bivalnih površin, in mora biti v skladu s prostorskimi izvedbenimi akti in drugimi predpisi, ki urejajo prostor. Preveritev, da montaža ni v nasprotju s prostorskimi akti in drugimi predpisi, ki urejajo prostor, izvede investitor ali tretja oseba;
- pri montaži na ali v objekt se pred začetkom del izdela statična presoja**, s katero se dokaže, da zaradi dodatne obremenitve njegove konstrukcije ne bosta ogroženi mehanska odpornost in stabilnost objekta. Statična presoja se izdela tudi, če se naprava, ki proizvaja električno energijo z izkoriščanjem vetrne energije, montira ob objekt. **Statično presojo izdela pooblaščen inženir s področja gradbeništva**;
- pri montaži na, v ali ob objekt se pred začetkom del izdela strokovna presoja požarne varnosti**, s katero se dokaže, da se požarna varnost objekta zaradi te montaže ne bo zmanjšala. Presojo požarne varnosti za **požarno manj zahteven objekt izdela pooblaščen inženir s področja elektrotehnike ali pooblaščen inženir s področja požarne varnosti, za požarno zahteven objekt pa pooblaščen inženir s področja požarne varnosti**;
- pri montaži na, v ali ob objekt se pred začetkom del izdela presoja, iz katere izhaja, da sta zaščita pred delovanjem strele in zagotovitev varnosti nizkonapetostnih električnih inštalacij in naprav** v skladu s predpisi, ki urejajo zaščito pred delovanjem strele in zahteve za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah. Presojo zaščite pred strelami in ustreznosti nizkonapetostnih električnih inštalacij **izdela pooblaščen inženir s področja elektrotehnike**;

POVEZANI PREDPISI

UREDBA o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom (Ur. l. RS št. 14/20, 121/21 – ZSROVE, 132/23 in 102/24 – ZSROVE-B)

- manjša proizvodna naprava se montira na ali v obstoječo stavbo ali gradbeni inženirski objekt, zgrajen v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov** (v nadaljnjem besedilu: objekt), ali se montira ob objektu, njena tlorisna površina na zemljišču pa ne presega 20 odstotkov zazidane površine zemljišča. Montaža takšne naprave ne sme biti umeščena na zelene površine, ki so določene z minimalnim faktorjem zelenih površin ali faktorjem odprtih bivalnih površin, in mora biti v skladu s prostorskimi izvedbenimi akti in drugimi predpisi, ki urejajo prostor. Preveritev, da montaža ni v nasprotju s prostorskimi akti in drugimi predpisi, ki urejajo prostor, izvede investitor ali tretja oseba;
- pri montaži na ali v objekt se pred začetkom del izdela statična presoja**, s katero se dokaže, da zaradi dodatne obremenitve njegove konstrukcije ne bosta ogroženi mehanska odpornost in stabilnost objekta. Statična presoja se izdela tudi, če se naprava, ki proizvaja električno energijo z izkoriščanjem vetrne energije, montira ob objekt. **Statično presojo izdela pooblaščen inženir s področja gradbeništva**;
- pri montaži na, v ali ob objekt se pred začetkom del izdela strokovna presoja požarne varnosti**, s katero se dokaže, da se požarna varnost objekta zaradi te montaže ne bo zmanjšala. Presojo požarne varnosti za **požarno manj zahteven objekt izdela pooblaščen inženir s področja elektrotehnike ali pooblaščen inženir s področja požarne varnosti, za požarno zahteven objekt pa pooblaščen inženir s področja požarne varnosti**;
- pri montaži na, v ali ob objekt se pred začetkom del izdela presoja, iz katere izhaja, da sta zaščita pred delovanjem strele in zagotovitev varnosti nizkonapetostnih električnih inštalacij in naprav** v skladu s predpisi, ki urejajo zaščito pred delovanjem strele in zahteve za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah. Presojo zaščite pred strelami in ustreznosti nizkonapetostnih električnih inštalacij **izdela pooblaščen inženir s področja elektrotehnike**;

POVEZANI PREDPISI

Pravilnik o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije

(Ur. l. RS, št. 1/16, 46/18 in 121/21 – ZSROVE)

3. Člen (varnostne zahteve)

(1) Naprava za samooskrbo mora izpolnjevati varnostne zahteve iz Priloge 1, ki je sestavni del tega pravilnika.

(2) Naprava za samooskrbo, ki izkorišča energijo sonca, **mora zaradi preprečitve električnega udara, v vsakem trenutku omogočati izklop** iz distribucijskega omrežja in zagotavljati, da je v napravi za samooskrbo v izključenem stanju zagotovljena mala napetost (ELV), **ki je največ 50 V izmenične napetosti oziroma največ 120 V enosmerne napetosti.**

POVEZANI PREDPISI

Pravilnik o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije
(Ur. l. RS, št. 1/16, 46/18 in 121/21 – ZSROVE)

PRILOGA I

Varnostne zahteve za napravo za samooskrbo

Naprava za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije mora izpolnjevati naslednje varnostne elemente:

- 1) Na napravi za samooskrbo ali če to ni mogoče, v priloženem navodilu, morajo biti navedeni bistveni tehnični podatki naprave za samooskrbo.
- 2) K napravi za samooskrbo mora biti priloženo navodilo za pravilno in varno uporabo naprave za samooskrbo.
- 3) Naprava za samooskrbo mora biti zasnovana in izdelana tako, da je zagotovljena zaščita pred nevarnostmi, ki izhajajo iz same naprave in pred nevarnostmi, ki jih lahko povzročijo zunanji vplivi, pod pogojem, da se uporablja za namene, za katere je bila narejena in je ustrezno vzdrževana.

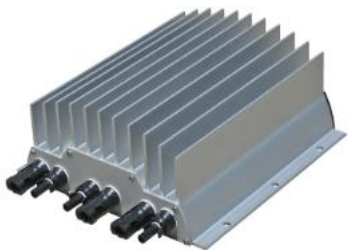
POVEZANI PREDPISI

Pravilnik o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Ur. l. RS, št. 1/16, 46/18 in 121/21 – ZSROVE)

- 4) Naprava za samooskrbo mora biti sestavljena tako, da:
 - a) so osebe in domače živali zaščitene pred nevarnostjo fizične poškodbe ali drugo škodo, ki jo lahko povzroči neposreden ali posreden dotik z električno napetostjo;
 - b) ne nastajajo temperaturne razmere, električni obloki ali sevanja, ki povzročijo nevarnost;
 - c) so osebe, domače živali in premoženje zaščiteni pred neelektričnimi nevarnostmi, ki jih lahko povzroči naprava ali njeni sestavni deli;
 - d) da izolacija posameznih delov naprave ustreza predvidenim okoliščinam.
- 5) Naprava za samooskrbo oziroma njeni sestavni deli morajo zagotavljati zaščito pred nevarnostmi, ki jih lahko povzročijo zunanji vplivi in morajo zagotavljati, da:
 - a) osebe, domače živali ali premoženje niso ogroženi v primeru pričakovanih mehanskih obremenitev;
 - b) so sestavni deli naprave odporni na nemehanske vplive v pričakovanih okoliških razmerah na način, da osebe, domače živali in premoženje niso ogroženi.

POVEZANI PREDPISI

Pravilnik o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije
(Ur. l. RS, št. 1/16, 46/18 in 121/21 – ZSROVE)



SOLARNI OPTIMIZATORJI



Solarni optimizatorji povečujejo varnost solarnih naprav z zagotavljanjem integriranih zmožnosti hitre zaustavitve.

V nujnih primerih, kot je požar, lahko optimizatorji hitro znižajo napetost vsake plošče na varno raven, kar zmanjša tveganje električnih udarov in širjenja požara.

Ta funkcija je še posebej pomembna v stanovanjskih območjih, kjer so varnostni standardi za električne sisteme še posebej strogi.

1. člen

(vsebina zakona)

Ta zakon ureja izvajanje politike države in občin na **področju rabe obnovljivih virov energije**, določa zavezujoči cilj za delež energije iz obnovljivih virov v bruto končni porabi v Republiki Sloveniji ter ukrepe za doseganje tega cilja in načine njihovega financiranja, ureja potrdila o izvoru energije, **samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov**, uporabo energije iz obnovljivih virov in odvečne toplote v sektorju ogrevanja in hlajenja in sektorju prometa ter obveščanje in usposabljanje inštalaterjev.

3. člen

(pomen izrazov)

- 1. »biomasa«** so biološko razgradljivi deli proizvodov, odpadkov in ostankov biološkega izvora iz kmetijstva, vključno s snovmi rastlinskega in živalskega izvora, iz gozdarstva in z njima povezanih proizvodnih dejavnosti, vključno z ribištvom in akvakulturo, ter biološko razgradljivi deli odpadkov, vključno z industrijskimi in komunalnimi odpadki biološkega izvora;
- 2. »biomasna goriva«** so plinasta in trdna goriva, proizvedena iz biomase;
- 3. »bioplin«** so plinasta goriva, proizvedena iz biomase;

Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije

3. člen

(pomen izrazov)

- 13. »električna energija iz obnovljivih virov energije«** je električna energija, ki jo proizvedejo proizvodne naprave, ki uporabljajo samo obnovljive vire energije, kot tudi del električne energije, ki jo iz obnovljivih virov energije proizvedejo kombinirane proizvodne naprave, ki uporabljajo tudi neobnovljive vire energije, razen električne energije iz črpalnih hidroelektrarn in drugih sistemov za shranjevanje energije;
- 14. »energija iz obnovljivih virov«** je energija iz obnovljivih nefosilnih virov, in sicer vetrna, sončna (sončni toplotni in sončni fotovoltaični viri) in geotermalna energija, energija okolice, energija plimovanja, valovanja in druga energija morja, vodna energija ter iz biomase, deponijskega plina, plina, pridobljenega z napravami za čiščenje odplak, in bioplina;
- 15. »energija okolice«** sta naravna toplotna energija in energija, nakopičena v omejenem prostoru, ki se lahko shranjuje v zunanjem zraku, z izjemo izpušnega zraka, ali v površinski ali odpadni vodi;

Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije

3. člen (pomen izrazov)

17. **»geotermalna energija«** je energija, ki je shranjena v obliki toplote pod trdnim zemeljskim površjem;
41. **»soproizvodnja z visokim izkoristkom«** je postopek sočasne proizvodnje toplote in električne ali mehanske energije, ki izpolnjuje merila glede izkoristkov in prihrankov primarne energije iz Priloge II Direktive 2012/27/EU;
42. **»tekoča in plinasta goriva iz obnovljivih virov nebiološkega izvora, namenjena uporabi v prometu«** so tekoča ali plinasta goriva, ki niso pogonska biogoriva ali bioplin in katerih energijska vsebnost izhaja iz obnovljivih virov energije, ki niso biomasa, ter se uporabljajo v prometu;
44. **»toplotna črpalka«** je naprava ali sistem, ki iz okolja odvzema toploto pri nižji temperaturi in jo pri višji temperaturi oddaja;
45. **»učinkovito daljinsko ogrevanje in hlajenje«** je sistem daljinskega ogrevanja ali hlajenja, pri katerem se uporablja vsaj 50 % energije iz obnovljivih virov, 50 % odvečne toplote, 75 % toplote iz soproizvodnje ali 50 % kombinacije takšne energije;



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO



Institut "Jožef Stefan"
Center za energetska učinkovitost

Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt

Posodobitev 2023/2024

Nekatera ključna vsebinska izhodišča Pri posodobitvi strokovnih podlag in energetskih bilanc se ustrezno upoštevajo relevantni krovni in sektorski strateški in operativni dokumenti, ki jih je Slovenija sprejela, npr. na področju varstva okolja in narave, podnebja, prometa, kmetijstva, gozdarstva, raziskav in razvoja idr. Prav tako se ustrezno upoštevajo sprejete odločitve in cilji, bodisi na ravni Slovenije bodisi na ravni EU, med drugim:

Nekatera ključna vsebinska izhodišča NEPN 2024

Pri posodobitvi strokovnih podlag in energetske bilanc se ustrezno upoštevajo relevantni krovni in sektorski strateški in operativni dokumenti, ki jih je Slovenija sprejela, npr. na področju varstva okolja in narave, podnebja, prometa, kmetijstva, gozdarstva, raziskav in razvoja idr. Prav tako se ustrezno upoštevajo sprejete odločitve in cilji, bodisi na ravni Slovenije bodisi na ravni EU, med drugim:

- 1. odločitev Slovenije o izstopu iz premoga najkasneje leta 2033,**
- 2. odločitev na ravni EU o znižanju izpustov toplogrednih plinov do 2030 za vsaj -55 % do 2030,**
- 3. odločitve, do katerih je prišlo v okviru sprejetja energetskega in podnebne zakonodajnega okvira EU (zakonodajni paket »Pripravljeni na 55« & REPowerEU).**

Izzivi posodobitve NEPN

NEPN 2024

Povečanje izvedljivosti (ukrepov) NEPN



Energetska in snovna učinkovitost



Opuščanje fosilnih virov



Domači viri OVE in nizkoogljični viri

Krepitev zmogljivost, povezovanje sodelovanje, raziskave in inovacije.

do leta 2030 vsaj
3,5% BDP
vsaj 1,25% jav. sred.

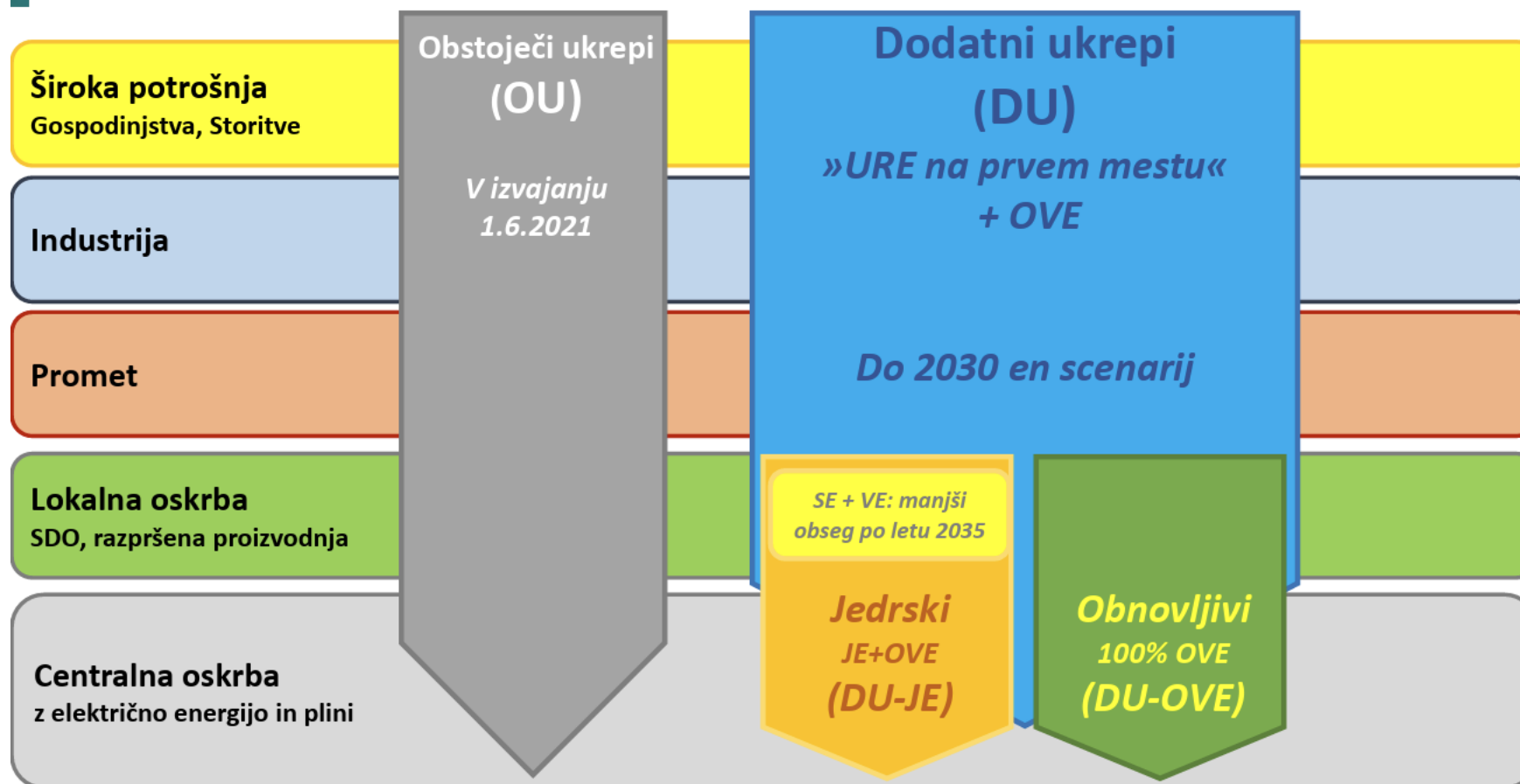
Zanesljivost in konkurenčnost oskrbe z energijo

REPowerEU: Joint European action for more affordable, secure and sustainable energy

Podnebna nevtrálnost do leta 2050 (ZVO2, DPS)

ENERGY EFFICIENCY» Fit for 55« FIRST

Zasnova scenarijev



Glavni cilji podnebno energetske politike NEPN

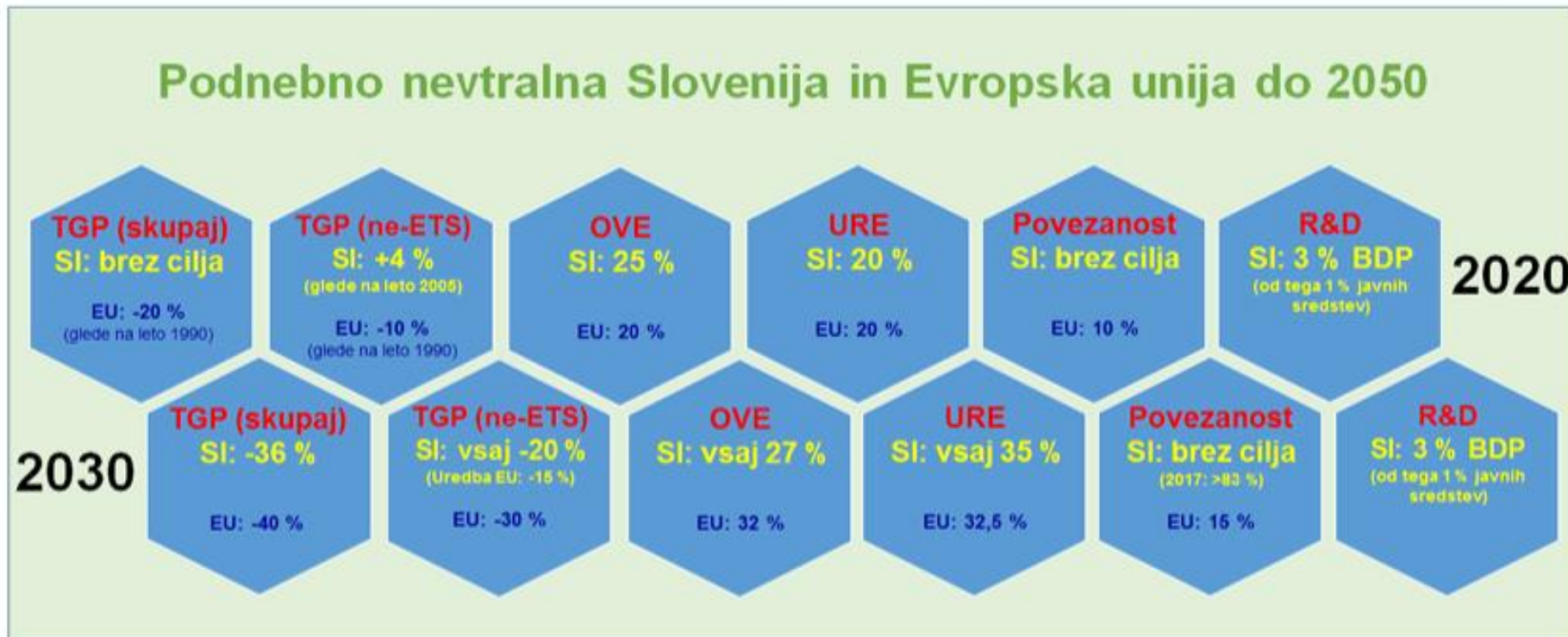
CILJI 2030	Slovenija		EU
	NEPN 2020	Posodobitev NEPN 2024	
Podnebje			
Skupne emisije TGP <i>Zmanjšanje glede na leto 2005</i>	-36%	-55% 2033 -35% - 45% 2030	-55%
Emisije TGP neETS	-20% (-15%)	-28% (-27%)	-40%
Obnovljivi viri energije			
Delež OVE v bruto končni rabi	27%	33%	>42,5
Učinkovita raba energije			
Raba končne energije	54,9 TWh	50,2 TWh -11,1%	-11,7%

Nekatera ključna vsebinska izhodišča NEPN 2020



Nekatera ključna vsebinska izhodišča NEPN 2020

Slika 1: Povzetek ciljev za vseh pet razsežnosti NEPN za EU in Slovenijo



Sprejete zaveze EU s cilji do leta 2020

V letu 2007 je EU sprejela tudi podnebno - energetske sveženj zakonodaje, s katero želi doprinesti k globalnemu zmanjšanju klimatskih sprememb in povečanju lastne energetske varnosti in konkurenčnosti.

Sprejete zaveze EU s cilji do leta 2020 (t.i. 20-20-20 EU cilji) so:

- zmanjšanje emisij TGP za najmanj 20 % glede na leto 1990,
- **20 % delež energije proizvedene iz obnovljivih virov v končni bruto porabi energije** in 10 % delež energije iz obnovljivih virov v prometu,
- 20 % povečanje energetske učinkovitosti.

EU se je, v podporo sprejetju novega globalnega in celovitega sporazuma za obdobje po letu 2012, zavezala do leta 2020 zmanjšati izpuste TGP za 30 %, a pod pogojem, da se tudi druge države zavežejo k podobnemu cilju.

Sprejete zaveze EU s cilji do leta 2030 (informativno)

Za obdobje po letu 2020 (ko naj bi začel veljati Pariški dogovor) je EU že sprejela t.i. **Podnebno energetske okvir 2030**, v katerem se je zavezala, da bo do leta 2030:

- znižala svoje emisije TGP za najmanj 40 (55)% glede na leto 1990;
- povečala delež obnovljive energije na najmanj 27 (32)%;
- povečala energetske učinkovitost za najmanj 27 (32,5)%.

Cilj 2050 EU - gospodarstvo z ničelnimi neto emisijami TGP

62. člen (inšpekcijski nadzor)

- 1) Inšpektorat, pristojen za energijo (v nadaljnjem besedilu: energetska inšpekcija), izvaja nadzor nad določbami tega zakona in na njegovi podlagi izdanih podzakonskih predpisov, razen tistih določb, nad katerimi v skladu z zakonom izvaja nadzor agencija.**
- (2) Inšpekcijski nadzor izvaja energetska inšpekcija v skladu z določbami zakona, ki ureja inšpekcijski nadzor, zakona, ki ureja energetska inšpekcija, in tega zakona.**
- (3) Pravne ali fizične osebe ali posameznik morajo energetske inšpektorju omogočiti oziroma zagotoviti nemoteno izvajanje inšpekcijskega nadzorstva ter mu dati na voljo vse zahtevan podatke, druge listine in poročila.**

VSEBINA – male elektrarne

1. Kaj nas čaka po uspešni izgradnji male elektrarne?
2. Predlogi (nasveti) lastniku male elektrarne
3. Zakaj upravljati in vzdrževati male elektrarne?
4. Zakonske obveznosti pri zagotavljanju zanesljivega in varnega obratovanja male elektrarne
5. Nevarnosti udara električnega toka
6. Pogoji obratovanja male elektrarne paralelno z distribucijskim omrežjem – vzdrževanje ločilnega mesta
7. Navodila za tehnično pravilno in varno obratovanje malih elektrarn
8. Diskusija in vprašanja

OPOMBA: Nov predpis SONDSEE

**„Sistemska obratovalna navodila za distribucijski sistem električne energije,
Uradni list Republike Slovenije št. 77/2024“**

SONDSEE

„Sistemska obratovalna navodila za distribucijski sistem električne energije, Uradni list Republike Slovenije št. 77/2024“

Na podlagi sedmega odstavka 136. člena Zakona o oskrbi z električno energijo (Uradni list RS, št. 172/21) ter soglasja Agencije za energijo št. 73-2/2024/15 z dne 28. marca 2024 in soglasja Ministrstva za okolje, podnebje in energijo, št. 007-138/2024/26 z dne 22. avgusta 2024, ELES, operater kombiniranega prenosnega in distribucijskega elektroenergetskega omrežja, d. o. o., Ljubljana, izdaja

SISTEMSKA OBRATOVALNA NAVODILA za distribucijski sistem električne energije

Št. 3.1.3.-102/2021-29, Ljubljana, dne 29. avgusta 2024

ELES, d.o.o., direktor družbe, mag. Aleksander Mervar

OPOMBA: SODO ne obstaja več!

USPOSABLJANJE - PREDPIS

Na podlagi **3. člena Pravilnika o strokovnem usposabljanju in preizkusu znanja za upravljalca energetskih naprav** (Uradni list RS, št. 92/15, 175/20, 63/23 in 38/24 – EZ-2) Agencija POTI izvaja teoretično usposabljanje za **poučenega upravljavca male elektrarne katerih nazivna moč ne presega 300 kW in sicer za upravljanje male elektrarne:**

- ✓ sončne elektrarne,
- ✓ hidroelektrarne,
- ✓ elektrarne na biomaso ali bioplin,
- ✓ geotermalne elektrarne,
- ✓ vetrne elektrarne,
- ✓ elektrarne za soproizvodnjo toplote in električne energije (kogeneracija).

USPOSABLJANJE - PREDPIS

Upravljavec (LASTNIK) energetskih naprav oziroma **upravljavec malih (sončnih) elektrarn** mora biti usposobljen v skladu z zahtevami *Pravilnika o strokovnem usposabljanju in preizkusu znanja za upravljalca energetskih naprav (Uradni list RS, št. 92/15, 175/20, 63/23 in 38/24 – EZ-2)*

Delavci, ki upravljajo in vzdržujejo energetske naprave (do 300 kW), za katere s tem pravilnikom nista predpisana strokovna usposobitev in preizkus znanja, lahko opravljajo taka dela in naloge
le, če so bili **poučeni z/s:**

- ✓ **navodili za tehnično pravilno in varno obratovanje,**
- ✓ **tehničnimi predpisi za energetske naprave oz. male elektrarne in**
- ✓ **ukrepi za učinkovito rabo energije pri upravljanju malih elektrarn**

POZOR (razlika med zahtevami 3. in 4. člena)

Pravilnik o strokovnem usposabljanju in preizkusu znanja za upravljanje energetske naprave

V skladu z zahtevami pravilnika (glej 4. člen, tč. 12) je **upravljavec male elektrarne usposobljen strokovnjak**, ki opravlja dela in naloge upravljanja:



**male
hidroelektrarne**

**fotovoltaične
elektrarne**



**katerih nazivna
moč presega
300 kW!**

geotermalne elektrarne



elektrarne na biomaso ali bioplin



vetrne elektrarne



PRIPOROČILO

ZA ZAHTEVNEJŠE UPRAVLJALCE PREDLAGAM izobraževanje :

OBVEZNO zagotavljanje in preverjanje varnosti delovanja SONČNIH ELEKTRARN

Nova zakonodaja in nove Tehnične smernice

• <https://www.agencija-poti.si/Izobrazevanje/Vsa-izobrazevanja/ArtMID/638/ArticleID/557/On-line-interaktivni-seminar-OBVEZNO-zagotavljanje-in-preverjanje-varnosti-delovanja-SON%C4%8CNIH-ELEKTRARN>

UVOD – SAMOOSKRBA - AGEN-RS

Samooskrba je proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov z napravo za samooskrbo, ki je priključena **na notranjo nizkonapetostno inštalacijo stavbe**. Namenjena je pokrivanju lastnega odjema električne energije končnega odjemalca, in sicer **gospodinjskega** ali malega poslovnega odjemalca.

Samooskrba z električno energijo **ne pomeni popolne samooskrbe končnega odjemalca** z električno energijo. Končni odjemalci z napravo za samooskrbo se namreč brez pomoči omrežja ne morejo samooskrbovati z električno energijo in nujno potrebujejo omrežje, ki jim omogoča oddajo viškov proizvodnje ter možnost odjema energije, ko njihova proizvodnja ne zadošča.

VIR: <https://www.agen-rs.si/web/portal/poslovni/elektrika/samooskrba>

UVOD – SAMOOSKRBA - AGEN-RS

Največja moč naprave za samooskrbo ne sme presegati **0,8-kratnika priključne moči odjema merilnega mesta**, na katerega je ta naprava priključena, oziroma 0,8-kratnika vsote priključnih moči odjema merilnih mest, vključenih v posamezno skupnostno samooskrbo.

Naprava za samooskrbo lahko proizvaja električno energijo z izrabo sončne, vetrne, vodne ali geotermalne energije ter s soproizvodnjo toplote in električne energije, ki kot primarni vir uporablja obnovljive vire energije. **V praksi močno prevladujejo naprave za izrabo sončne energije.**

CILJ: vgradnja hranilnikov energije, s katerimi bi minimizirali izmenjavo električne energije z distribucijskim omrežjem in s tem zmanjšali potrebo po uporabi distribucijskega omrežja.

UVOD – REGISTER AGEN-RS

Register deklaracij za proizvodne naprave

Agencija za energijo vodi register deklaracij za proizvodne naprave električne energije iz obnovljivih virov in soproizvodnje z visokim izkoristkom na podlagi šestega odstavka 365. člena Energetskega zakona (Ur. l. RS, št. 17/14 in 81/15).

V registru se vodijo podatki o proizvodnih napravah z veljavno deklaracijo in proizvajalcih, ki so imetniki deklaracij.

Register deklaracij za proizvodne naprave električne energije iz obnovljivih virov in soproizvodnje z visokim izkoristkom

<https://www.agen-rs.si/izvajalci/ove-ure/obnovljivi-viri-in-soproizvodnja/register-deklaracij-za-proizvodne-naprave>

UVOD – REGISTER (BORZEN)

Izpostavljeni kazalniki (ob koncu leta 2023) – Poročilo BORZEN

Elektrarne v sistemu podpor²

TIP NAPRAVE	MOČ (v kW)	ŠTEVILO
Bioplinske elektrarne	13.585	20
Hidroelektrarne	17.395	73
Individualno	6.655,7	18
Sončne elektrarne	260.910	3.170
SPTe elektrarne na fosilna goriva	68.207	241
Vetrne elektrarne	3.210	2
Elektrarne na lesno biomaso	16.583,6	36
Skupaj	386.545	3.560

Izplačila podpor v letih 2020 do 2023⁴

	2020	2021	2022	2023
Proizvedena elektrika (v GWh)	962,2	973,2	800,8	675,8
Izplačana podpora (v mio EUR, brez DDV)	124,7	128,1	94,8	107,3

UVOD – REGISTER (BORZEN)

Podpore v letu 2022⁵

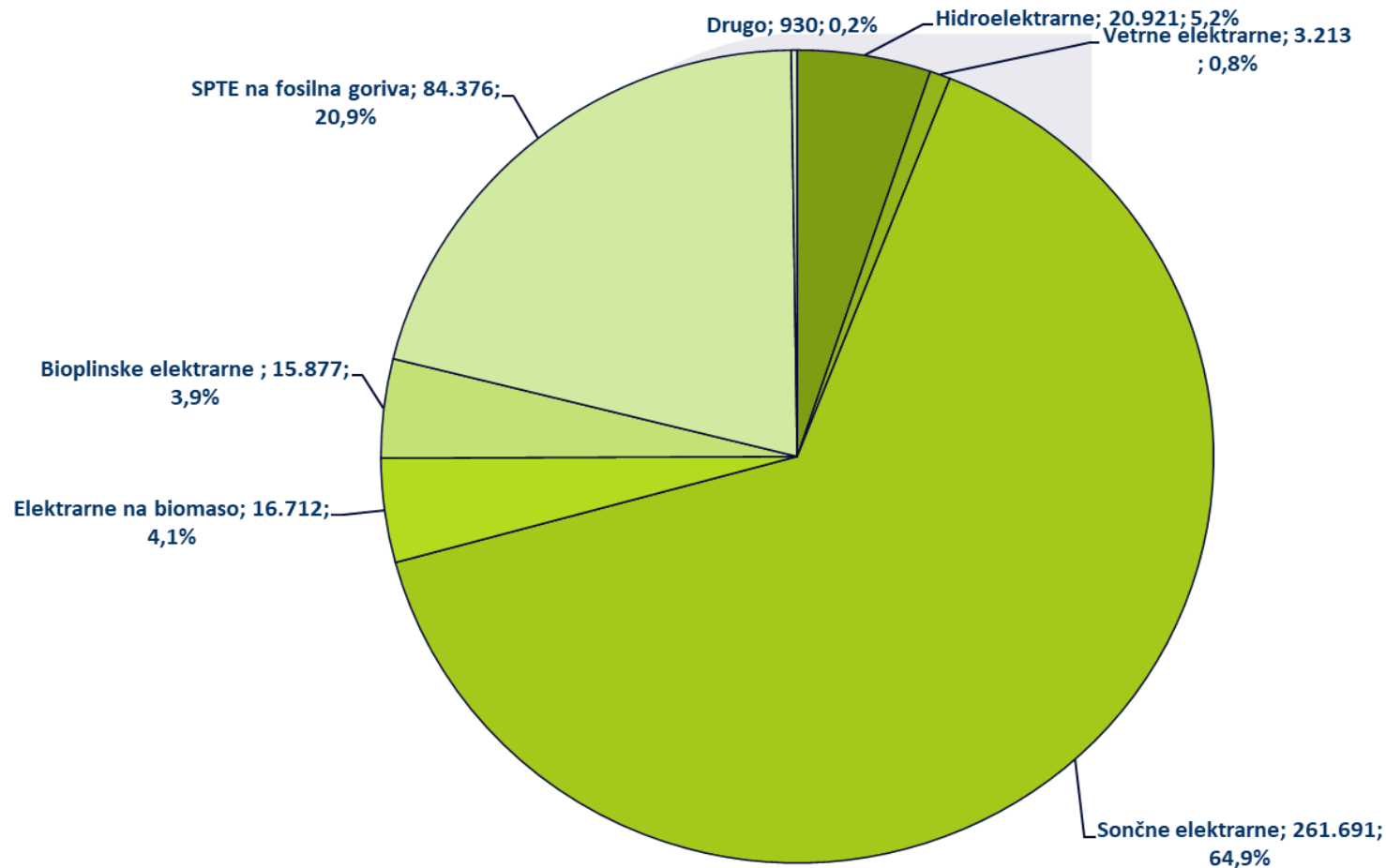
TIP NAPRAVE	IZPLAČILA V EUR BREZ DDV	PROIZVEDENA ELEKTRIČNA ENERGIJA (kWh)	DELEŽ IZPLAČIL	DELEŽ ENERGIJE
Bioplinske elektrarne	4.962.195	78.635.460	5,2 %	9,8 %
Druge elektrarne	3.035.505	6.734.044	3,2 %	0,8 %
Elektrarne na lesno biomaso	8.453.898	121.403.704,2	8,9 %	15,2 %
Hidroelektrarne	1.238.945	15.209.663	1,3 %	1,9 %
Sončne elektrarne	52.604.614	261.517.839	55,5 %	32,7 %
SPTE na fosilna goriva	24.462.695	317.300.545	25,8 %	39,6 %
Skupaj	94.757.853	800.801.255	100 %	100 %

Podpore v letu 2023⁵

TIP NAPRAVE	IZPLAČILA V EUR BREZ DDV	PROIZVEDENA ELEKTRIČNA ENERGIJA (KWh)	DELEŽ IZPLAČIL	DELEŽ ENERGIJE
Bioplinske elektrarne	2.486.143	70.320.430	2,32 %	10,41 %
Druge elektrarne	2.795.534	6.609.297	2,61 %	0,98 %
Elektrarne na lesno biomaso	6.613.987	47.490.346	6,17 %	7,03 %
Hidroelektrarne	206.735	2.009.739	0,19 %	0,30 %
Sončne elektrarne	40.672.356	206.903.508	37,92 %	30,62 %
SPTE na fosilna goriva	54.493.083	342.454.438	50,80 %	50,67 %
Skupaj	107.267.838	675.787.758	100 %	100 %

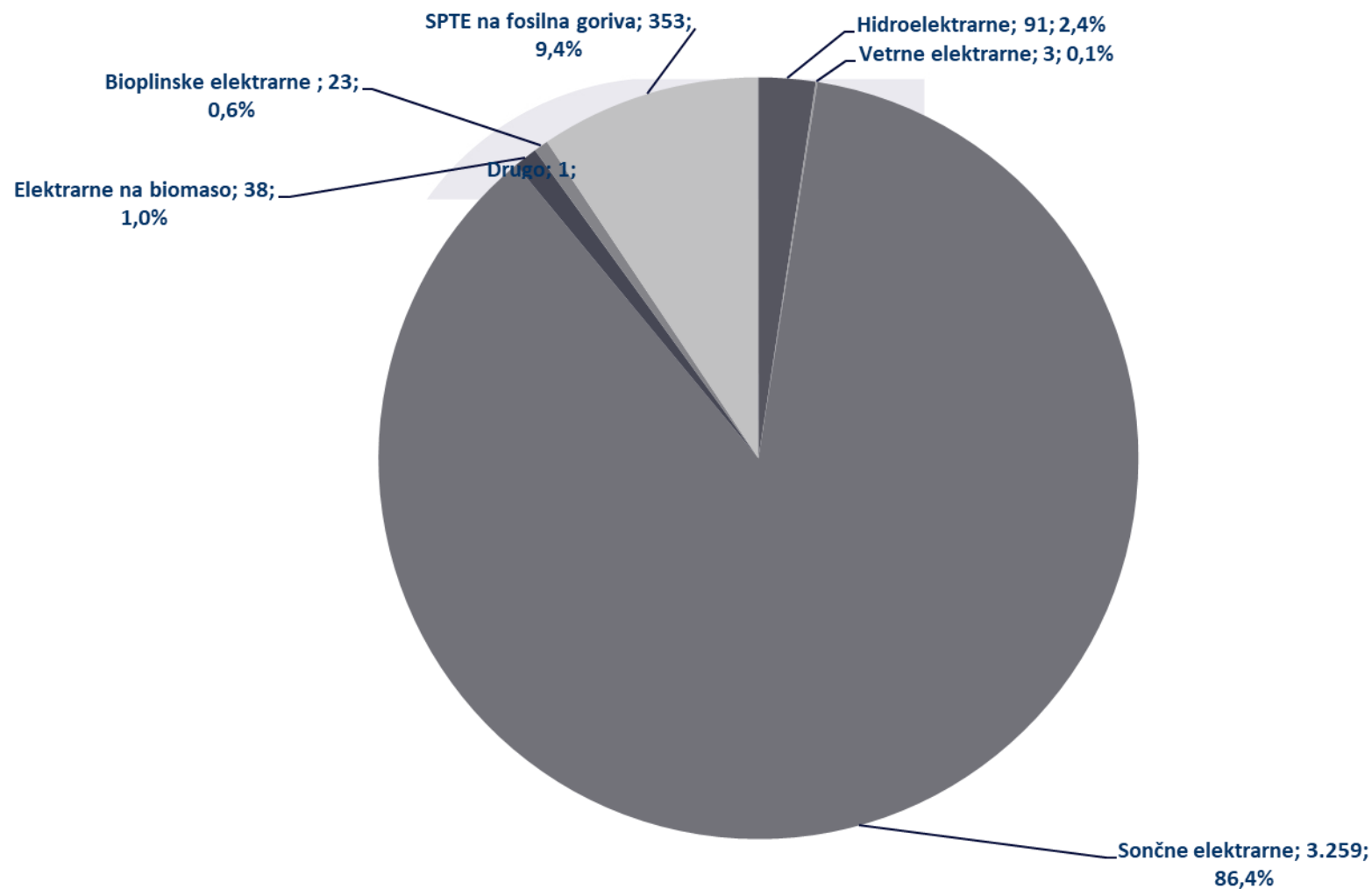
UVOD – REGISTER (BORZEN)

Elektrarne v shemi - po moči (kW in %) (na dan 30.6.2022)



UVOD – REGISTER (BORZEN)

Elektrarne v shemi - po številu (N in %) - (na dan



<http://pv.fe.uni-lj.si/sl/>

Podatki o fotovoltaičnem trgu v Sloveniji so zbrani iz javno dostopnih podatkovnih baz:

-  Javna agencija Republike Slovenije za energijo (<http://www.agen-rs.si/>)
-  Statistični urad Republike Slovenije (<http://www.stat.si/>)
-  Borzen d.o.o. (<http://www.borzen.si/>)
-  SODO, (<https://www.sodo.si/>)

POVEZAVE DO ZAKONOV IN UREDB

24.9.2019 Energetski zakon



24.12.2020 Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije



23.7.2021 Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE)



23.3.2022 Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije



23.3.2022 Pravilnik priključitve vtične SE



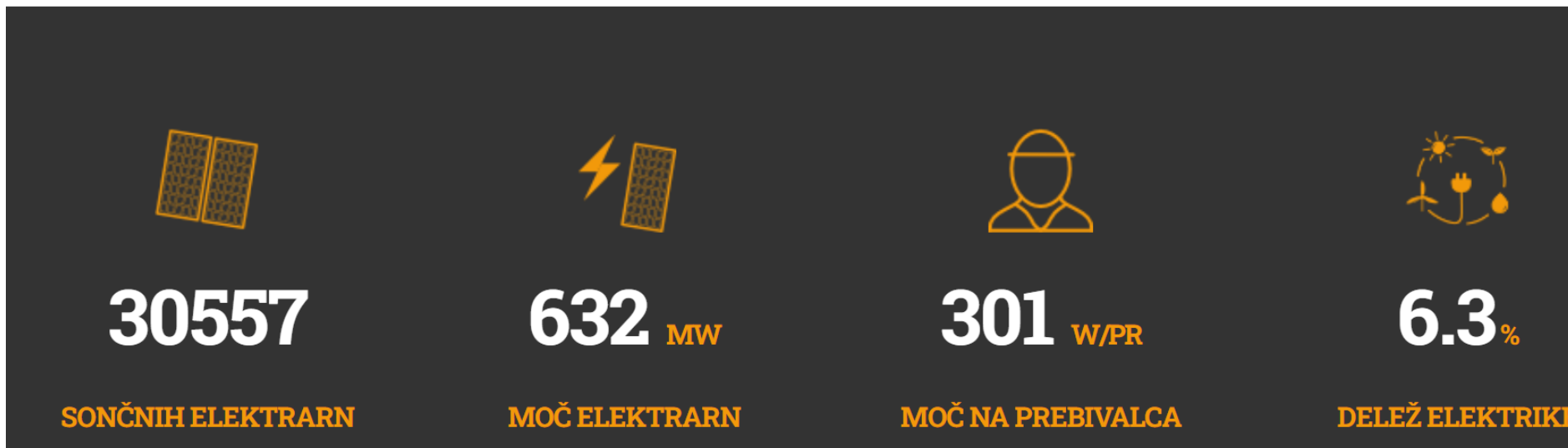
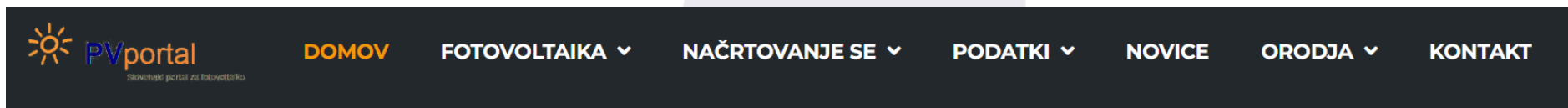
POUDAREK na malih sončnih elektrarnah (2022)

Slovenski portal za fotovoltaiko

<http://pv.fe.uni-lj.si/sl/podatki/se-za-samooskrbo/>

<http://pv.fe.uni-lj.si/sl/podatki/soncne-elektrarne-app/>

http://pv.fe.uni-lj.si/media/files/Pregled_fotovoltaicnega_trga_v_Sloveniji_2022.pdf



UVOD – REGISTER (PV portal FE)

POUDAREK na malih sončnih elektrarnah (2023)

Slovenski portal za fotovoltaike

<http://pv.fe.uni-lj.si/sl/>



48021

SONČNIH ELEKTRARN



1122 MW

MOČ ELEKTRARN



534 W/PR

MOČ NA PREBIVALCA

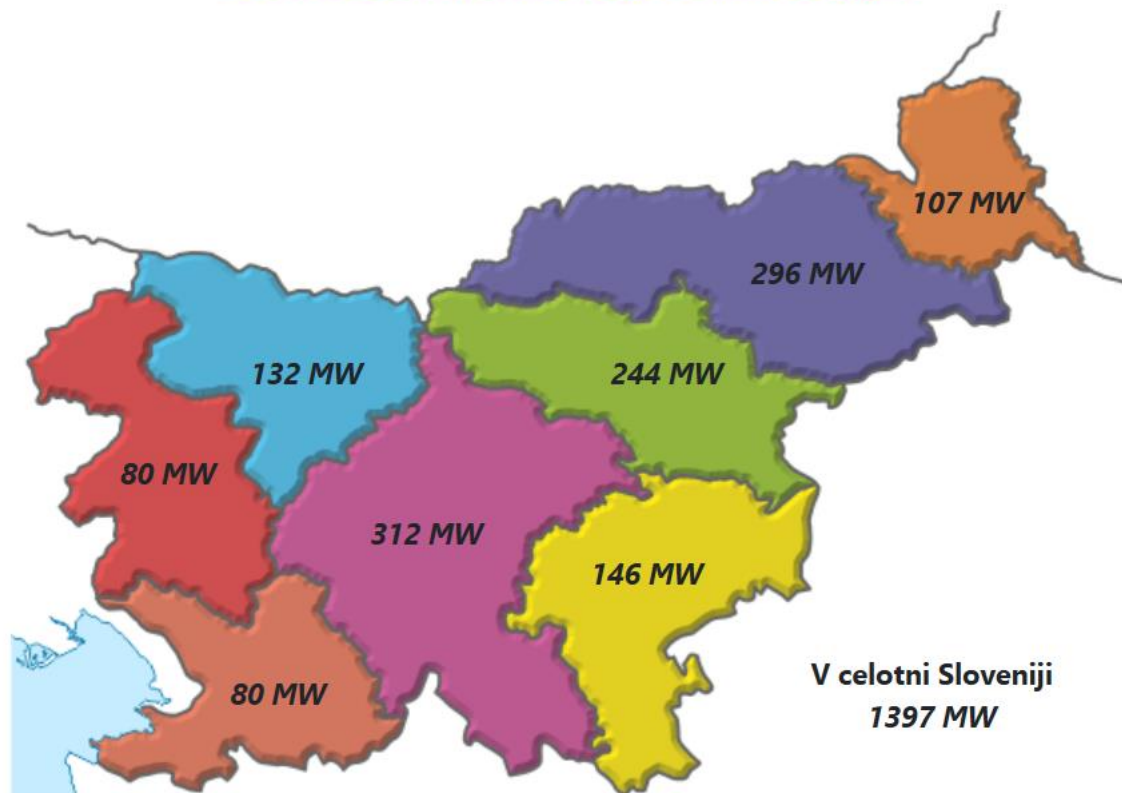


5 %

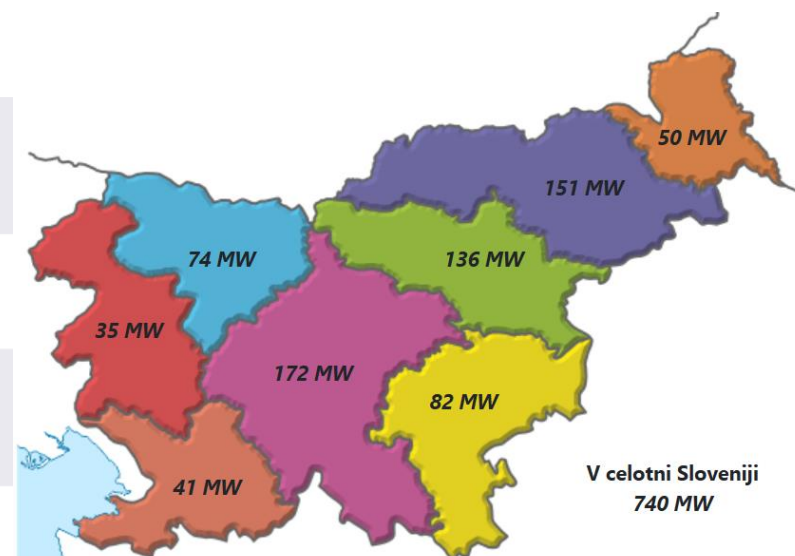
DELEŽ ELEKTRIKE

Stanje na dan: 31. 12. 2024

Sončne elektrarne po poštnih regijah



Podatki s povzeti iz baze ELES d.o.o. in vključujejo sončne elektrarne, ki so priključene na električno omrežje. Podatki na regijskih grafih se nekoliko razlikujejo od uradnih števil, saj nekatere sončne elektrarne nimajo podatka o lokaciji.



SMOOSKRBNE SE (2024)

Po preliminarnih podatkih smo v lanskem letu presegli mejo **1 GW** skupne inštalirane moči sončnih elektrarn v Sloveniji.

Glede na podatke ELESa trenutno obratuje **49036 SE v skupni moči 1.103 MW**. Od tega polovica elektrarn obratuje v režimu individualne samooskrbe (554 MW), 8.8 MW pa kot skupnostna samooskrba.

Podatki na PVportalu se nekoliko razlikujejo od Elesovih, saj vsebujejo vse elektrarne od leta 2001 naprej, ne glede na to, ali še obratujejo ali ne.

Prav tako ni znana regijska razdelitev nesamooskrbnih sončnih elektrarn po posameznih letih, zato je na PVportalu celotna razlika med letoma 2022 in 2023 pripisana eni hipotetični sončni elektrarni v regij.

Ko bodo znani vsi statistični podatki za leto 2023 bo osvežena tudi baza na PVportalu.

Po podatkih ELESa smo v lanskem letu namestili 592 MW novih sončnih elektrarn v Sloveniji (glede na priključno moč 289 MW).

Konec leta 2024 je bilo delujočih **65009** sončnih elektrarni v skupni moči **1,697 GW**.

Priključna moč sončnih elektrarn v lanskem delu pa je **1,402 GW**.

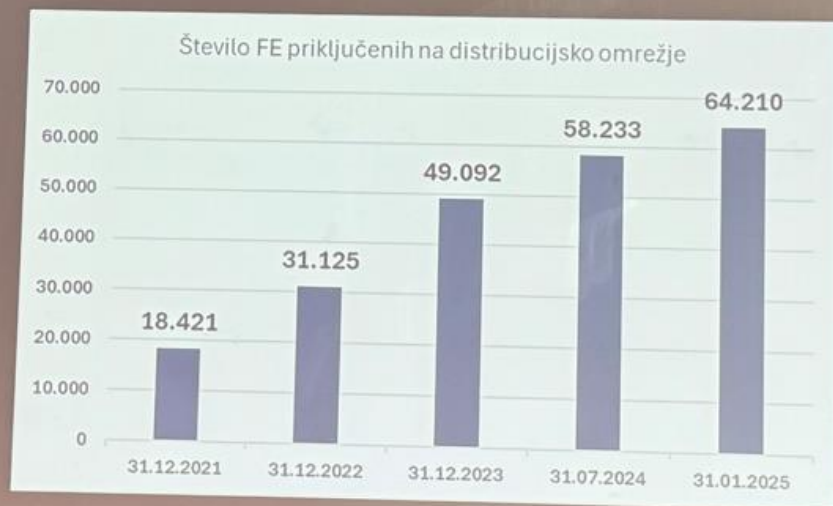
Sončne elektrarne v samooskrbi so lani presegle skupno moč 1 GW. Moč 330 skupnostnih sončnih elektrarn je bila 17 MW. Podatki veljajo za nameščeno moč sončnih elektrarn in ne na priključno moč.

Velika razlika med priključno in dejansko močjo nakazuje, da imajo številne sončne elektrarne omejitev moči. Z drugimi besedami povedano je moč PV modulov večja od moči, ki jo elektrarna sme oddajati v omrežje.

UVOD

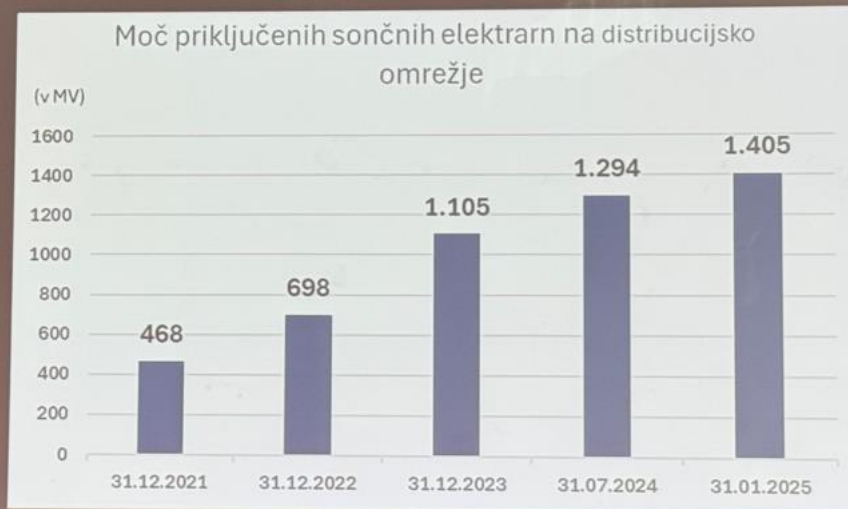
Število novih sončnih elektrarn v letu 2023	17278
Skupna moč novih sončnih elektrarn v letu 2023	486,4 MW
Število vseh sončnih elektrarn	48021
Skupna moč vseh sončnih elektrarn	1121,7 MW
Proizvedena električna energija iz sončnih elektrarn	598 GWh
Delež proizvedene električne energije iz sončnih elektrarn (brez hrvaškega deleža NEK)	4,1% (5,0%)
Delež fotovoltaike med obnovljivimi viri energije (brez velikih HE)	NP
Letni prihranek emisij CO ₂ pri proizvodnji električne energije	394 kt CO ₂ -eq
Število zaposlenih ljudi na področju fotovoltaike v Sloveniji	>2000
Število podjetij	>200
Število raziskovalcev na področju fotovoltaike v Sloveniji	>30
Letni promet	>500 mio€
Delež letnega prometa, ki se nameni za raziskave	0,1 - 10%

Rast števila sončnih elektrarn



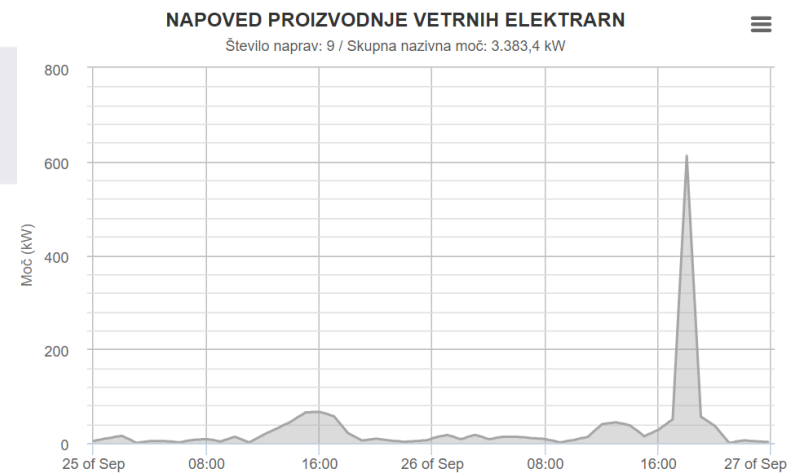
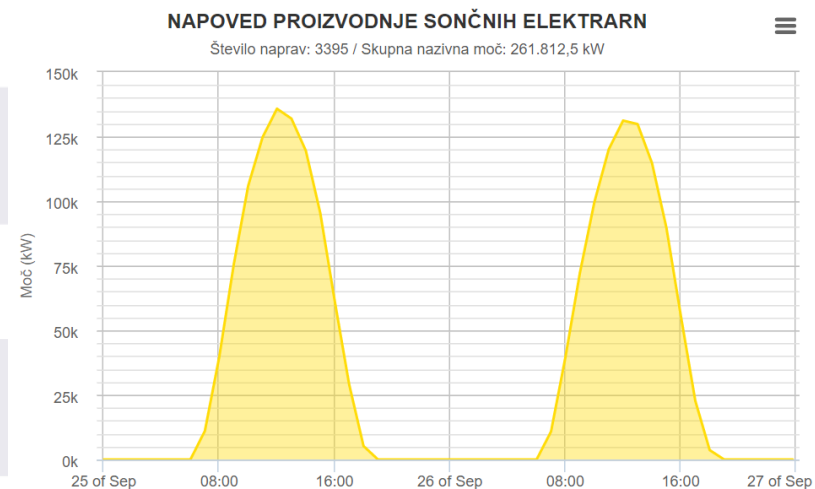
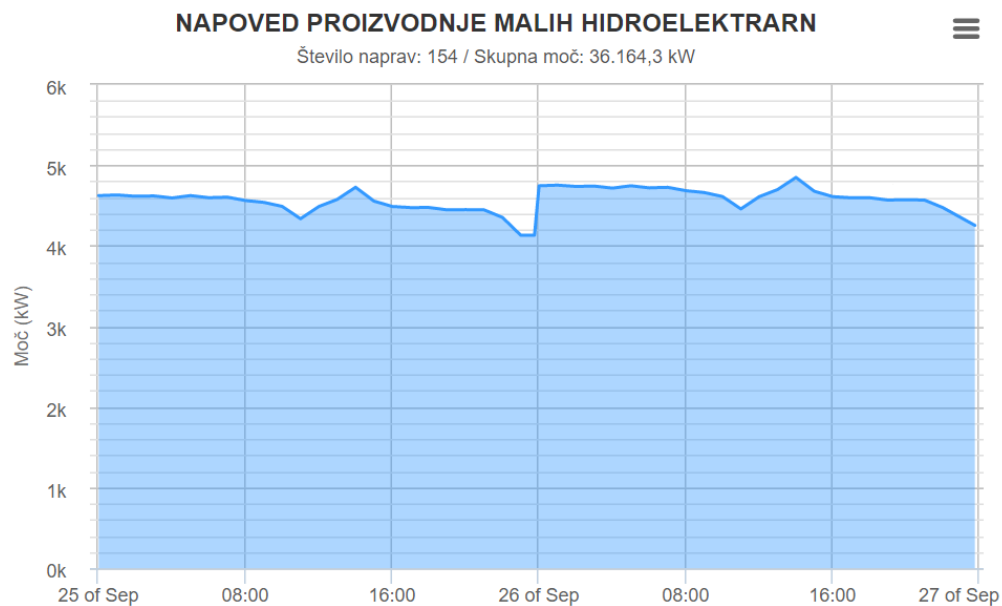
Vir: PV portal in GIZ distribucije električne energije

Rast moči sončnih elektrarn



Vir: PV portal in GIZ distribucije električne energije

UVOD - Napoved proizvodnje iz OVE



POJMOVNIK – AGEN-RS

<https://www.agen-rs.si/pojmovnik>

Kaj so obnovljivi viri?

Obnovljivi viri energije so obnovljivi nefosilni viri energije (veter, sonce, aerotermalna, hidrotermalna in geotermalna energija, energija oceanov, vodna energija, biomasa, plin, pridobljen iz odpadkov, plin iz naprav za čiščenje odplak in bioplin).

POJMOVNIK – AGEN-RS

Pojmovnik razlaga pojme s področja energetike in energetske regulative.

Večina izrazov je povzetih po Energetskem zakonu (EZ-2).

Izrazi so splošni in pokrivajo področja električne energije, zemeljskega plina, oskrbe s toploto, obnovljivih virov in učinkovite rabe energije, lahko pa se nanašajo zgolj na eno izmed naštetih področij.

Elektrogospodarsko podjetje pomeni pravno ali fizično osebo, ki opravlja vsaj eno od **dejavnosti proizvodnje**, trgovanja, prenosa, distribucije, agregiranja, prilagajanja odjema, shranjevanje energije, dejavnost operaterja trga z električno energijo, elektrooperaterja, dobave ali nakupa električne energije ter je odgovorna za komercialne, tehnične ali vzdrževalne naloge, povezane s temi dejavnostmi, in ne vključuje končnih odjemalcev.

ENERGETSKI ZAKON – EZ-2 (VELJAVNO)

• energetski zakon /EZ-2/ (Uradni list RS, št. 38/24)



ZOEE

Zakon o energetske gospodarstvu (ZEG) (Uradni list SRS, št. 33/81, 29/, 42/89, Uradni list RS, št. 8/91 – ZOG-D, 32/93 – ZGJS, 29/95 – ZPDF in 79/99 – EZ) (95 členov)

Energetski zakon (EZ) (Uradni list SRS, št. 79/99, št. 8/00, št. 50/03, št. 51/04, 26/05, 118/06, št. 9/07, št. 27/07 – uradno prečiščeno besedilo, 70/08, 22/10, 10/12, 94/12 – ZDoh-2L in 17/14 – EZ-1) (129 členov)

Energetski zakon (EZ-1) (Uradni list RS, št. 17/14, št. 81/15, št. 43/19, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE, 204/21 – ZOP, 44/22 – ZOTDS in 38/24 – EZ-2) (557 členov)

Energetski zakon (EZ-2) (Uradni list RS, št. 38/24) (189 členov)

Zakon o oskrbi z električno energijo /ZOOE/ (Uradni list RS, št. 172/21)

4. Člen (pomen izrazov)

»**elektroenergetsko podjetje**« pomeni pravno ali fizično osebo, ki opravlja vsaj eno od dejavnosti proizvodnje, trgovanja, prenosa, distribucije, agregiranja, prilagajanja odjema, shranjevanje energije, dejavnost operaterja trga z električno energijo, elektrooperaterja, dobave ali nakupa električne energije ter je odgovorna za komercialne, tehnične ali vzdrževalne naloge, povezane s temi dejavnostmi, in ne vključuje končnih odjemalcev;

»**proizvajalec**« pomeni pravno ali fizično osebo, ki proizvaja elektriko;

Energetski zakon /EZ-2/ (Uradni list RS, št. 38/24)

- 28. Člen (strokovna usposobljenost)

(1) Za zagotavljanje varnosti in zanesljivosti obratovanja energetskih naprav ter učinkovite rabe energije morajo biti delavci, ki opravljajo dela in naloge **upravljanja energetskih naprav, strokovno usposobljeni.**

(2) Minister predpiše način izpolnjevanja pogoja strokovne usposobljenosti iz tega člena.

V. POGLAVJE: ENERGETSKA INŠPEKCIJA

123. člen (pristojnost energetske inšpekcije) (1)

- (1) Inšpektorat, pristojen za energijo (v nadaljnjem besedilu: **energetska inšpekcija**), opravlja naloge inšpekcijskega nadzora nad izvajanjem določb tega zakona in na njegovi podlagi izdanih predpisov ter zakonov s področja energetike, če je v njih tako določeno, razen tistih določb, **nad katerimi izvaja nadzor agencija**.
- (2) Energetska inšpekcija opravlja tudi **nadzor nad strokovnostjo in usposobljenostjo delavcev**, ki upravljajo z energetske napravami, v okviru zagotovitve varnosti in zanesljivosti obratovanja ter učinkovite rabe energije.
- (4) Energetska inšpekcija izvaja nadzor nad izvajanjem tehničnih zahtev iz tega zakona ter na njegovi podlagi izdanih predpisov in splošnih aktov za izvrševanje javnih pooblastil pri gradnji, vzdrževanju, obratovanju in uporabi energetskih objektov, naprav in omrežij, ki obsega zlasti:
1. nadzor nad upoštevanjem tehničnih zahtev tega zakona, tehničnih in drugih predpisov ter obveznih standardov, ki veljajo za področje učinkovite rabe energije, elektroenergetike in strojne energetike;

V. POGLAVJE: ENERGETSKA INŠPEKCIJA

123. člen (pristojnost energetske inšpekcije) (2)

2. nadzor tehničnih zahtev pri gradnji, obratovanju in uporabi objektov, postrojev, vodov, naprav in napeljav, ki so namenjeni proizvodnji, prenosu, distribuciji, merjenju, zaščiti, vodenju, lastni porabi in porabi električne energije, in sicer:

- a) pri napravah za proizvodnjo električne energije v elektrarnah in toplarnah, pri napravah za prenos in distribucijo električne energije v okviru razdelilnih postaj, transformatorskih postaj, centrov vodenja ter elektroenergetskih omrežij in napeljav v objektih,
- b) pri izpolnjevanju tehničnih pogojev za dobavo električne energije, posebno glede prekinitev in omejitev v dobavi,
- c) pri učinkoviti rabi električne energije v objektih in postrojih iz inšpekcijske pristojnosti,
- č) nad upoštevanjem določb obratovalnih navodil omrežij, objektov, postrojev ter posameznih sklopov in sistemskih obratovalnih navodil,

V. POGLAVJE: ENERGETSKA INŠPEKCIJA (123.-129. člen)

- V. POGLAVJE: ENERGETSKA INŠPEKCIJA
- 129. člen (obvestilo o začetku gradnje in preizkusov)
- Odgovorna oseba pravne ali fizične osebe in posameznik, ki izvaja dela na energetske objektu, napravi, napeljavi oziroma postroju, morata energetske inšpekciji sporočiti datum začetka gradnje, rekonstrukcije ali obnove ter datum začetka funkcionalnih in zagonskih preizkusov na energetskih napravah, napeljavah, postrojih in objektih.

UPRAVLJENJE Z MALO ELEKTRARNO

POUČEN upravljavec (LASTNIK) energetskih naprav oziroma **upravljavec malih (sončnih) elektrarn, katerih nazivna moč ne presega 300 kW** mora biti usposobljen v skladu z zahtevami *Pravilnika o strokovnem usposabljanju in preizkusu znanja za upravljanje energetskih naprav (3. člen)*.

LAHKO UPRAVLJA, LE Z LASTNO SONČNO ELEKTRARNO

RAZPIS - USMERITEV AGENCIJE POTI)

Izvajamo teoretično usposabljanje za poučenega upravljavca male elektrarne: upravljanje male hidroelektrarne, foto voltaične elektrarne, elektrarne na biomaso ali bioplin, geotermalne elektrarne ali vetrne elektrarne), katerih nazivna moč ne presega 300 kW.

UPRAVLJENJE Z MALO ELEKTRARNO

V zvezi z upravljanjem, obratovanjem in vzdrževanjem malih (sončnih) elektrarn so interesi države in lastnikov malih (sončnih) elektrarn medsebojno prepleteni.

Interesi države so določeni z zakonodajo in jih lahko povzamemo v dveh osnovnih zahtevah:

- varno obratovanje,
- zanesljivo obratovanje.

Interes lastnikov je zagotovitev ekonomskega učinka investicije pri gradnji male (sončne) elektrarne – **poplačilo investicije in dobiček.**

UPRAVLJENJE Z MALO ELEKTRARNO

**V NADALJEVANJU BOMO PODALI NEKATERE USMERITVE UPRAVLJAVCEM
SONČNIH ELEKTRARN (SE)**

(SE) PREVLADEJUJEJO MED MALIMI ELEKTRARNAMI (OVE)

**PREDPISANE SO ENAKE ZAHTEVE ZA POUČENEGA UPRAVLJAVCA ZA VSE
MALE ELEKTRARNE DO 300 kW**

**UPOŠTEVATI MORAMO LE TEHNOLOŠKE RAZLIKE PRI PRETVORBI
PRIMARNE ENERGIJE V ELEKTRIČNO ENERGIJO**

NASVETI LASTNIKOM SONČNIH ELEKTRARN

1. Zagotoviti morajo **varno in zanesljivo** obratovanje SE
2. Zagotoviti morajo upravljanje SE (morajo imeti lastno poučeno ali tuje usposobljeno osebje) – **upravljavec male elektrarne**
3. Zagotoviti morajo **redne preglede in vzdrževanje SE** (pregledniki in vzdrževalci morajo biti usposobljeni) – NPK Preglednik zahtevnih električnih inštalacij in inštalacij zaščite pred delovanjem strele
4. Zagotoviti morajo varno delo pred nevarnostjo električnega udara (**upoštevati delo pod napetostjo pri vzdrževanju SE**)
5. Zagotoviti morajo pregled NN inštalacije SE (redni pregled električnih inštalacij v stavbah, ki obsega pregled, preskuse in meritve električnih inštalacij, je treba izvesti v roku, ki ni daljši od **8 let**) in strelovoda SE (redni pregled sistema zaščite pred strelo je treba izvesti vsaki **2 leti** pri zaščitnih nivojih I in II ter vsaka **4 leta** pri zaščitnih nivojih III in IV)

NASVETI LASTNIKOM SONČNIH ELEKTRARN

6. Zagotoviti morajo izdelavo požarnega načrta SE do 31.12.2013
7. Zagotoviti morajo varno delo na višini pri čiščenju modulov SE
8. Zagotoviti morajo varnost mimoidočih zaradi zdrsa snega
9. Zagotoviti morajo ravnanje z odpadki (zamenjana oprema, fotovoltaični moduli, ...)
10. Zagotoviti morajo NAVODILA ZA TEHNIČNO PRAVILNO IN VARNO OBRATOVANJE

Izvajanje in spoštovanje predpisov izvajajo gradbeni in energetske inšpektorji ter inšpektorji dela.

**INŠPEKTORJI BODO SIGURNO PRIŠLI KO SE BO KAJ ZGODILO IN TAKRAT
BODO PREVERILI IZVAJANJE PREDPISOV**

NASVETI LASTNIKOM SONČNIH ELEKTRARN

Uvodni komentar:

Ko vas policist (**inšpektor**) ustavi na cesti (**nadzor**) vas vpraša voziško (= **usposobljenost SE**) in prometno dovoljenje (= **tehnična dokumentacija SE**) s čemer potrjujete usposobljenost za upravljanje z vozilom (= **SE**) ter tehnično brezhibnost vozila (tehnični pregled = **SE**).

Lastnik (upravljavec) sončne elektrarne dokazuje energetske inšpektorjem usposobljenost ter tehnično brezhibnost SE:

- Potrdilo o poučenosti (usposobljenosti nad 300 kW) v skladu s predpisi,
- Zapisnik o pregledu ločilnega mesta (distribucija) ali inšpekcijski pregled ob priključku na omrežje
- Zapisniki o rednem vzdrževanju SE v skladu s predpisi in navodili za obratovanje SE

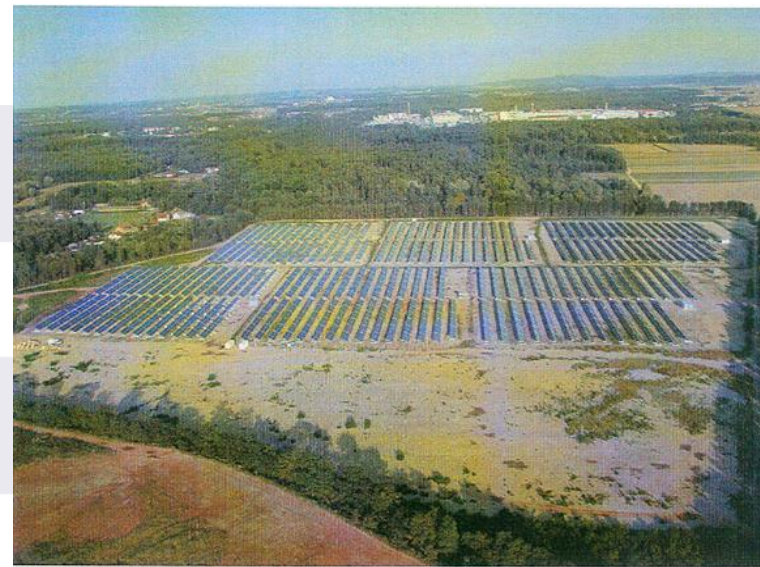
OSEBNE IZKUŠNJE

Sodelovanje pri investiranju in gradnji treh velikih sončnih elektrarn z močjo 999 kW (SE VESOL, SE CIMSOLAR in SE 3SOLAR), ki so postavljene na samostojni konstrukciji na odlagališču odpadkov tovarne Talum v Kidričevem

(upoštevati moramo zahteve 4. člena Pravilnika, saj so SE večje od 300 kW)



Status koncem 2010 leta



Danes: 6x SE (999 kW)

PREUČILI SMO ZAKONODAJO

Ugotovitve:

- Obstaja veliko predpisov, ki urejajo problematiko usposabljanja UPRAVLJAVCEV IN VZDRŽEVALCEV SONČNIH ELEKTRARN
- **Predpise tolmačijo resorna ministrstva**
- Prispevek vsebuje nabor zahtev in pojasnjuje nujne aktivnosti in ukrepe v zvezi z usposabljanjem osebja
- Ugotovitve naj bodo v pomoč lastnikom, upravljavcem, izvajalcem (inštalaterjem) in vzdrževalcem SE

PREUČILI SMO ZAKONODAJO

STARO:

Pravilnik o tehniških predpisih za obratovanje in vzdrževanje elektroenergetskih postrojev (Ur. l. RS, št. 19/68 z dne 15. 5. 1968)

NADOMEŠČATA DVA PRAVILNIKA:

- ✓ **Pravilnik o vzdrževanju elektroenergetskih postrojev (Ur. l. RS, št. 98/15)**
- ✓ **Pravilnik o obratovanju elektroenergetskih postrojev (Ur. l. RS, št. 56/16)**

PREUČILI SMO ZAKONODAJO

»skrbnik EEP« je pravna ali fizična oseba, odgovorna za obratovanje postroja - skrbnik EEP mora med obratovanjem EEP zagotoviti:

- ✓ izvajanje nadzora nad obratovanjem vseh EEP,
- ✓ ukrepanje ob odstopanju od zahtevanih vrednosti parametrov obratovanja,
- ✓ vodenje dnevnika obratovanja v elektronski ali papirni obliki,
- ✓ izklop EEP z navedbo razloga in predvidenim časom trajanja,
- ✓ vklop EEP v obratovanje ali v stanje pripravljenosti za obratovanje, z oceno stanja in natančno navedbo morebitnih omejitev pred ponovnim obratovanjem,
- ✓ izvajanje ukrepov, ki jih nalaga elektrooperater v okviru svojih pristojnosti,
- ✓ izmenjava obratovalnih podatkov z elektrooperaterjem.

PREUČILI SMO ZAKONODAJO

Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah, Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1

Tehnična smernica za graditev TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije

Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele, Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1

Tehnična smernica za graditev TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele
Karta in tabela največjih vrednosti gostote strel

Pravilnika sta v osnovi dostopna s spletne strani PisRS (<http://www.pisrs.si/Pis.web/>), dostop pa je omogočen tudi s spletne strani MOP (<https://www.gov.si teme/graditev/>).

Tehnični smernici pa sta dostopni s spletne strani MOP (<https://www.gov.si teme/graditev/>).

PREUČILI SMO ZAKONODAJO

Nizkonapetostne (NN) električne inštalacije so inštalacije in pripadajoče naprave, namenjene delovanju objekta in so vanj trajno vgrajene. NN električne inštalacije so napajane z nazivno izmenično napetostjo do vključno 1000 V oziroma z nazivno enosmerno napetostjo do vključno 1500 V.

Zahtevne NN električne inštalacije stavb ali njihove zahtevne električno zaključene celote so:

- priključni napajalni dovodni, odvodni in krmilni tokokrogi z napravo za proizvodnjo ali pretvorbo električne energije v stavbah z napravo za proizvodnjo ali pretvorbo električne energije;
- električne inštalacije stavb ali tiste njene električno zaključne celote, ki se lahko po prekinitvi ali izpadu napajanja iz omrežja, kratko ali dolgotrajno napajajo iz lastnega vira električne energije;
- glavni električni razvod inštalacij, in povezanih delov ozemljitvenega sistema, kjer so tokokrogi varovani z zaščitno napravo z naznačenim tokom 63 A ali več.

PREUČILI SMO ZAKONODAJO

Stavbe z napravo za proizvodnjo ali pretvorbo električne energije so stavbe, v katerih so trajno priključene električne inštalacije v posredni povezavi z omrežjem s proizvodnim virom električne energije, namenjenem za lastno potrošnjo ali oddajanje energije v električno omrežje (električni agregati, fotonapetostne naprave, obnovljivi viri energije, vodne naprave, vetrne naprave, bioplinarne, hranilniki električne energije in UPS naprave, z nazivno navidezno močjo več kot 41 kVA pri 400 V ali 15 kVA pri 230 V).

Preverjanja električnih inštalacij v stavbah obsegajo vizualni pregled, preskuse in meritve električnih inštalacij.

PREUČILI SMO ZAKONODAJO

Naloge, povezane s preverjanji električnih inštalacij smejo opravljati le izvajalci preverjanj, to so **posamezniki s pridobljeno nacionalno poklicno kvalifikacijo za preverjanje zahtevnih električnih inštalacij** oziroma nacionalno poklicno kvalifikacijo za preverjanje manj zahtevnih električnih inštalacij v skladu z Zakonom o nacionalnih poklicnih kvalifikacijah (Uradni list RS, št. 1/07 – uradno prečiščeno besedilo in 85/09).

PREUČILI SMO ZAKONODAJO

Lastnik stavbe ali električno zaključene celote v stavbi mora v skladu z določbami pravilnika zagotavljati pravočasno in pravilno izvedbo vseh dejanj, potrebnih za varno uporabo in s tem povezano vzdrževanje vgrajenih električnih inštalacij. Lastnik stavbe ali električno zaključene celote v stavbi mora v programu vzdrževanja stavbe, v skladu s predpisi, ki urejajo vzdrževanje stavb, navesti zahtevnost električne inštalacije in vnesti pravila za uporabo in vzdrževanje električnih inštalacij, na podlagi katerih je omogočeno te stavbe ali električno zaključene celote v stavbi vzdrževati v skladu z zahtevami pravilnika.

Redna in izredna preverjanja električnih inštalacij spadajo med vzdrževanje objekta:

- redna preverjanja zahtevnih električnih inštalacij v stavbah je treba izvajati v rokih, ki niso daljši od 8 let

- redno preverjanje manj zahtevnih električnih inštalacij je treba izvajati v roku, ki ni daljši od 16 let.

PREUČILI SMO ZAKONODAJO

- ✓ sistem zaščite pred strelo je sistem, ki zmanjšuje poškodbe ljudi, živali in premoženja zaradi udara strele v stavbe. Sestavljata ga zunanji in notranji sistem zaščite;
- ✓ zaščitni nivo je skupina parametrov strele, ki na štirih zaščitnih nivojih (I, II, III in IV) določajo potrebne ukrepe za zmanjševanje nevarnosti delovanja strele;
- ✓ zahtevne strelovodne inštalacije so tiste strelovodne inštalacije, ki so nameščene v stavbah z napravo za proizvodnjo stavbe z napravo za proizvodnjo ali pretvorbo električne energije so stavbe, v katerih so trajno priključene električne inštalacije v posredni povezavi z omrežjem s proizvodnim virom električne energije, namenjenem za lastno potrošnjo ali oddajanje energije v električno omrežje (električni agregati, fotonapetostne naprave, obnovljivi viri energije, vodne naprave, vetrne naprave, bioplinarne, hranilniki električne energije in UPS naprave, z naznačeno navidezno močjo več kot 41 kVA pri 400 V ali 15 kVA pri 230 V)

PREUČILI SMO ZAKONODAJO

- ✓ Preverjanja sistema zaščite pred strelo, zgrajene v zaščitnem nivoju I in II, opravlja posameznik, ki si je pridobil poklicno kvalifikacijo za preglednika **zahtevnih električnih inštalacij** in inštalacij zaščite pred delovanjem strele.
 - ✓ Preverjanja sistema zaščite pred strelo, zgrajene v zaščitnem nivoju III in IV, opravlja posameznik, ki si je pridobil poklicno kvalifikacijo za preglednika **manj zahtevnih električnih inštalacij** in inštalacij zaščite pred delovanjem strele.
- Redna in izredna preverjanja sistema zaščite pred strelo spadajo med vzdrževanje stavb. Na stavbah z zaščitnima nivojema I ali II je treba redna preverjanja izvajati najmanj vsaki dve (2) leti in redne vizualne preglede najmanj vsako (1) leto. **Na stavbah z zaščitnima nivojema III ali IV je treba redna preverjanja izvajati najmanj vsaka štiri (4) leta.**

STROKOVNA USPOSOBLJENOST VZDRŽEVALCEV NIZKONAPETOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka v 24. členu določa dela na elektroenergetskih objektih in opremi, ki se delijo na tri kategorije:

- a) dela v breznapetostnem stanju,
- b) dela v bližini naprav, ki so pod napetostjo, ter
- c) **dela pod napetostjo.**

ZVZD-1 (38. člen) določa, da mora delodajalec usposobiti delavca za varno opravljanje dela.

Preizkus teoretične in praktične usposobljenosti električarjev za varno delo pri elektro vzdrževanju mora biti preverjeno na delovnem mestu najmanj vsaki dve leti.

STROKOVNA USPOSOBLJENOST VZDRŽEVALCEV NIZKONAPETOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ



Primer distribucijskega NN razdelilca
v katerem je priključena SE
(modra oznaka dovoda)



Primer vgradnje odvodnika
prenapetosti z metodo DPN

STROKOVNA USPOSOBLJENOST VZDRŽEVALCEV NIZKONAPETOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

Praktične izkušnje na področju obratovanja, nadzora in vzdrževanja sončnih elektrarn v preteklem obdobju in nastalih havarijskih dogodkov (**požari**, uničenje solarnih modulov in »stringov«, izpadi razsmernikov, ...) kažejo, da sončna elektrarna zagotovo potrebuje, redno spremljanje obratovanja, **redno vzdrževanje** ter posledično eventualno poseganje v električni sistem sončne elektrarne tako v normalnem obratovalnem stanju, kot tudi v primeru nenormalnih obratovalnih stanj (okvare, poškodbe, **požari na sončnih elektrarnah**).

Pri vzdrževanju sončnih elektrarn obstajajo zelo močni argumenti, **da bi vzdrževalci sončnih elektrarn morali biti usposobljeni za delo pod napetostjo.**

STROKOVNA USPOSOBLJENOST VZDRŽEVALCEV NIZKONAPETOSTNIH ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

Fotonapetostni modul proizvaja enosmerno napetost takoj, ko je osvetljen in je ves čas pod napetostjo, tudi v primeru, ko ni priključen v električni sistem sončne elektrarne!

Kontakt z električno aktivnimi deli modula, kot so eklektični priključki, lahko povzroči iskrenje ter posledično ogenj, ali smrtonosen električni udar!

Posamičen modul proizvaja enosmerno napetost (npr. $U_{oc} = 36,6 \text{ V}$), vendar pa se pri zaporedni vezavi več modulov napetost sešteva. V praksi se za tri fazni, 17 kW-ni razsmernik, lahko v eni veji pojavi napetost odprtih sponk, približno $U_{oc} = 860 - 900 \text{ V}$.

Pri povezavi večjega števila modulov se pojavi nevarnost električnega udara, ki lahko v najhujših primerih ogrozi človeško življenje saj napetost vedno presega po predpisih **dovoljeni nivo napetosti 120 V DC**.

POŽARNI NAČRT SONČNE ELEKTRARNE

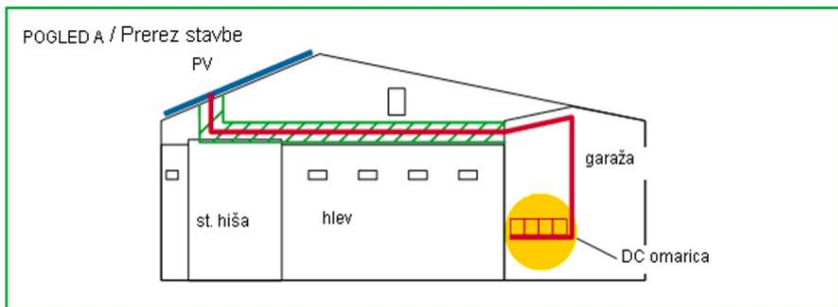
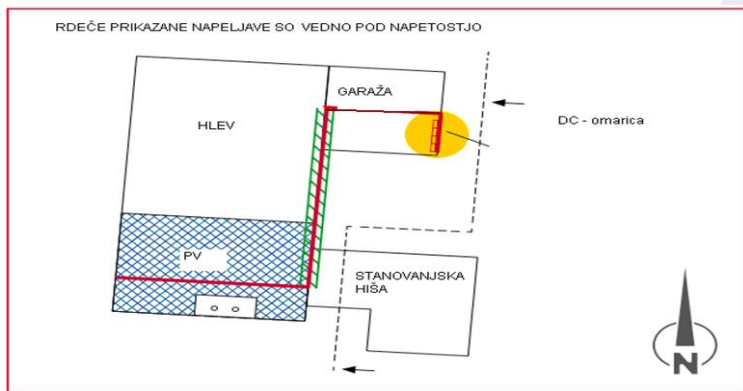
Lastniki ali uporabniki stanovanjskih, poslovnih oziroma industrijskih objektov, ki so opremljeni s sončno elektrarno, povezano na javno električno omrežje in še nimajo izdelanega požarnega načrta, morajo požarne načrte izdelati v dveh letih od uveljavitve tega pravilnika oz. **najkasneje do 31.12.2013.**

Uporabnik ali lastnik objekta je dolžan požarni načrt v skladu s pravilnikom posredovati pristojni gasilski enoti.

POŽARNI NAČRT SONČNE ELEKTRARNE

Požarni načrti sončnih elektrarn so izdelani v velikosti strani A4 ali A3 oziroma v merilu, ki zagotavlja ustrezno preglednost. Stran je razdeljena v tri razdelke, pri čemer:

- Zgornji del ali skrajno levi del - tloris stavbe z označenim severom
- Srednji del – stranski pogled na stavbo
- Spodnji del ali skrajno desni del - administrativni podatki



Datum: datum izdelave	Zračni posnetek zgradbe	Št. načrta:	Lokacija sončne elektrarne:
Legenda — napeljava pod el. napetostjo — napeljava pod el. napetostjo v požarno zaščitenem kanalu PV generator položaj DC-ločilnega stikala		Tel. št. kontaktne osebe distribuc. elektro podjetja (če je elektrarna priključena v omrežje)	Naslov
		Ime uporabnika oz. lastnika sončne elektrarne in tel. številka (mobilni telefon)	
		Naziv načrta: Požarni načrt sončne elektrarne "naziv" "lokacija sončne naprave"	Izdelano: Polni podatki odgovorne osebe graditelja elektrarne
		Številka v nujnih primerih: Polni uradni naziv in kontaktna telefonska številka graditelja elektrarne (mobilna tel.št.)	

POŽARNI NAČRT SONČNE ELEKTRARNE

Vgrajene fotonapetostne naprave in fotonapetostna napajalna omrežja

Bistvene zahteve:

- Znak se namesti na napajalno točko inštalacije, na števec, če ni v bližini napajalne točke in na razdelilnik, kamor je priključen pretvornik.
- Osnovne minimalne zahteve za sistemsko dokumentacijo, prevzemne preskuse in nadzor podaja standard SIST EN 62446-1.



POZOR!
NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA
PRI GAŠENJU Z VODO

Požarna varnost sončnih elektrarn, Pravilnik o požarni varnosti in TSG-1-001:2019

**Tehnična smernica TSG-1-001:2019 POŽARNA VARNOST
V STAVBAH, 1. julij 2019**



**Požarna zaščita
SZPV 512**



VZDRŽEVALNA POGODBA SONČNIH ELEKTRARN

Zavedamo se, da je lastnik SE odgovoren **za varno in zanesljivo** obratovanje SE v skladu s predpisi!

Priporočamo lastniku, ki nima lastnega osebja, da za upravljanje, obratovanje in vzdrževanje sklene pogodbo s partnerjem, ki ima **usposobljene izvajalce upravljanja in vzdrževanja** v skladu s predpisi!

NAVODILA ZA TEHNIČNO PRAVILNO IN VARNO OBRATOVANJE MALIH (SONČNIH) ELEKTRARN

KAZALO VSEBINE NAVODIL ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE (NOV)

PRIMER VSEBINE NOV

1. Naslovna stran dokumenta z osnovnimi podatki
2. Kazalo vsebine NOV
3. Uvod
4. Osnovni tehnični podatki SFE
5. Navodila za obratovanje
6. Navodila za vzdrževanje
7. Priloga

NAVODILA ZA TEHNIČNO PRAVILNO IN VARNO OBRATOVANJE MALIH (SONČNIH) ELEKTRARN

PRIMER SLIKOVNEGA PRIKAZA



NAVODILA ZA TEHNIČNO PRAVILNO IN VARNO OBRATOVANJE MALIH (SONČNIH) ELEKTRARN

PRIMER - Varnostna opozorila

Dela na SE lahko izvajajo **le strokovno usposobljene in izkušene osebe**, ki so seznanjene z navodili za obratovanje in vzdrževanje.

Vstop na območje DC mreže in razsmernika SE **nepooblaščenim osebam ni dovoljen**.

Temperatura na določenih delih (solarni moduli in hladilni kanali), lahko v normalnih pogojih obratovanja doseže temperature do 60°C - **nevarnost opeklin**.

V razsmerniku se tudi po odklopu zunanjih virov (AC in DC) nahaja **nevarna napetost**. Pred odpiranjem razsmernika zato vedno loči obe mreži AC in DC, ter pred snetjem pokrova počakaj 30 minut (praznjenje energije kondenzatorjev).

Upoštevaj **redosled stikalnih manipulacij**.

Pri ločevanju konektorskih spojev v DC delu omrežja obstaja nevarnost **nastanka oblaka** in poškodb oseb, ter nastanek prenapetosti, ki poškodujejo razsmernik. Zato ločitev mrež z izvlekom konektorjev pri stikalnih manipulacijah ni dovoljena.

NAVODILA ZA TEHNIČNO PRAVILNO IN VARNO OBRATOVANJE MALIH (SONČNIH) ELEKTRARN

PRIMER - Varnostna opozorila (nadaljevanje):

Na priključnih sponkah solarnega modula je prisotna napetost že pri minimalni dnevni svetlobi, ki pa pri max. sončnem sevanju in dveh zaporedno vezanih modulih, lahko prekorači **nevarno napetost dotika**.

Zato pri eventualni menjavi modulov, iskanju mesta zemljostika, čiščenju itd, po izvleku konektorskega priključka modula, takoj uporabi zaščitne pokrove kontaktov, kot ukrep pred dotikom nevarne napetosti, ali če tehnične možnosti to dopuščajo **prekrij solarni modul s folijo** črne barve.

Delo na višini lahko opravljajo le osebe s predpisanim zdravniškim pregledom in predpisano varovalno opremo. Nehotni dotik delov pod napetostjo, ki še ni presegla nevarne meje dotika, lahko povzroči sekundarne posledice – zdrs, padec.

Na posameznih generatorskih poljih pri 10 zaporedno vezanih modulih doseže napetost do 289.0 V DC, tok maksimalne moči veje I_{mpp} je 7.55 A DC. Zato **niso dovoljena nobena vzdrževalno servisna dela** na teh elektro napravah v napetostnem stanju.

HVALA DISKUSIJA (Q & A)

Predavatelj: dr. **Viktor Lovrenčič**, univ.dipl.inž.el.
C&G d.o.o. Ljubljana & Agencija POTI
E-naslov: viktor.lovrencic@c-g.si