



Energetska sanacija objektov Vrtnica in Orhideja v URI Soča

Denis Kegl, univ. dipl. inž. grad.

*Dokument je bil pripravljen za predstavitev projekta
na 1. nacionalni konferenci Zdravstvo po zeleni poti, 3. junija 2024 na Brdu pri Kranju.*

EVROPSKI ZELENI DOGOVOR in ENERGETSKA POLITIKA SLOVENIJE

Evropa si je leta 2020 zadala podnebni cilj:

- da bo do leta 2050 postala prva podnebno nevtralna celina (ogljčno nevtralna),
- do leta 2030 pa bo zmanjšala emisije za vsaj 55% v primerjav z letom 1990.

EU za doseg ciljev sprejema, uredbe, direktive, akte, smernice in priporočila, odločbe, itd., ki jih mora tudi Slovenija upoštevati v energetske politiki (celovit nacionalni energetski in podnebni načrt (NPEN) - akcijsko strateški dokument za načrtovanje energetske in podnebne politike pripravlja Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo (MOPE)) in v svoji zakonodaji (Energetski zakon (EZ-1) – v pripravi EZ-2, **Zakon o učinkoviti rabi energije (ZURE)**, Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE), itd..)

ZURE (Zakon o učinkoviti rabi energije; 2020):

- Letni cilj: prenova 3 % skupne neto tlorisne površine za stavbe v lasti ali uporabi ožjega javnega sektorja,
- Vse nove stavbe morajo biti skoraj nič energijske (energetska učinkovitost stavb).

Energetska sanacija objektov Vrtnice in Orhideje URI Soča je samo en majhen korak k dosegu ciljev URI Soča in ciljev Slovenije na področju energetske učinkovitosti stavb javnega sektorja.

Glavni namen celovite energetske sanacije izbranih stavb Vrtnica in Orhideja je torej zmanjšanje stroška in rabe energije, uporaba obnovljivih virov energije (OVE) ter s tem povečanja konkurenčne sposobnosti institucije in zmanjšanje negativnih vplivov na okolje ter na ta način podpreti prizadevanja Republike Slovenije za doseganje ciljev podnebne nevtralnosti do leta 2050.

KAKO SE LOTITI ENERGETSKE SANACIJE?

1. Naročiti in izvesti razširjeni energetski pregled.

V REP-u se razčleni celotna poraba vseh energentov in električne energije (lahko tudi vode in transporta), po vseh porabnikih, prikažejo se ekonomski kazalci priporočenih ukrepov energetske učinkovitosti (neto sedanja vrednost, interna stopnja donosa, vračilna doba), itd.. Razširjen energetski pregled predstavlja podlago za snovanje energetske politike **in podlaga za odločitve o investicijah s strani vodstva podjetja oz. lastnikov.**

2. Naročiti in izvesti projektiranje za energetska sanacijo (ES) stavbe. Projektanti pri projektiranju upoštevajo REP in tudi ostalo zakonodajo ter pravilnike (OVE, PURES, GZ-2, itd..). Pripraviti morajo tudi vsa ostala dokazila in elaborate (gradbena fizika, izkaz energijskih lastnosti stavbe, itd.). V kolikor je strošek projektiranja večji od zneskov, ki so določeni v ZJN-3, je potrebno izbor projektanta izvesti tudi javno naročilo. To pomeni, da moramo pri izdelavi grobega terminskega plana upoštevati tudi čas izvedbe razpisa.

3. Vzporedna izdelava investicijske dokumentacije (DIIP, PIZ, IP).

4. Sodelovanje z Ministrstvom za zdravje pri kandidaturi za evropska in druga denarna sredstva ter podpis pogodbe o financiranju.

5. Izvedba razpisa za gradnjo oziroma izvedbo energetske sanacije izbranih objektov skladno s projektno dokumentacijo in izvedbenimi popisi del (Priprava RD, objava, odgovori na vprašanja, pregled ponudb, izbira izvajalca, objava o izbiri, podpis pogodbe).

6. Vzporedno z razpisom je potrebno izbrati tudi nadzor ter koordinatorja za varnost in zdravje pri delu.

7. Gradnja (uvedba v delo, gradnja, kakovostni pregled, tehnični pregled in uporabno dovoljenje (če je izdano pravnomočno gradbeno dovoljenje), količinski in finančni prevzem, primopredaja objekta uporabniku oziroma lastniku, itd.).

8. Upravljanje z energijo in izdelava energetske izkaznice objekta. URI Soča bo skušala izvesti tudi recommissioning (preverjanje ustreznosti delovanja in morebitno ponastavitev obratovalnih parametrov novih in obstoječih stavbnih in tehnoloških sistemov) in postaviti temelje za vzpostavitev sistema upravljanja z energijo.

VSEBINA ENERGETSKE SANACIJE OBJEKTOV VRTNICE IN ORHIDEJE URI Soča

Energetska sanacija objektov Vrtnice in Orhideje URI Soča je v grobem zajemala:

- zamenjavo stavbnega pohištva,
- novo fasado,
- nove strehe (poševne in ravne),
- novo LED razsvetljavo,
- nov sistem ogrevanje/hlajenja (toplotne črpalke zemlja-voda z geosondami),
- novo prezračevanja z rekuperacijo,
- izgradnjo male fotovoltaične elektrarne,
- vgradnjo novih radiatorjev in zamenjavo termostatskih ventilov na obstoječih radiatorjih,
- ostala vzporedna in na energetske sanacije vezana dela (zemeljska dela, novi stropi, slikopleskarska dela, strelovodi, menjava kablov, itd.),
- ostale smiselne ukrepe (dela, ki jih je ceneje izvesti, ko so prostori prazni, npr. izboljšave na požarni varnosti objekta (požarna vrata, požarno javljanje, zasilna razsvetljava, itd.), zamenjava elektro omar, itd.).

IZVEDBA ENERGETSKE SANACIJE VRTNICE IN ORHIDEJE

Energetska sanacija se je izvajala v delujočem objektu

O energetske sanaciji so bili s strani vodstva obveščeni vsi uporabniki. Seznanjeni so bili, da bo njihovo delo moteno, da bo prihajalo do hrupa in prahu, da bodo potrebne prilagoditve in selitve, da bo potrebno določene programe dela skrajšati izgubljene primere pa nadoknaditi, itd..

Fazna izvedba

Gradnja se je izvajala po fazah. Večina faz je bilo razdeljenih glede na posamezne etaže (ena faza ena etaža). Za krajša in manj prašna dela se je dogovorilo, da so se ta lahko izvajala tudi v popoldanskem času ali čez vikende, ko v prostorih ni bilo uporabnika (menjava posameznih oken, samo zamenjava luči, itd.). Ostala gradbeno obrtniška in inštalacijska dela (GOI dela), ki niso bila vezana na same posege v prostore pa so se izvajala vzporedno in niso imela direktnega vpliva na delo uporabnika (menjava strehe, izdelava fasade, montaža klimatsko prezračevalnih naprav, izdelava toplotne postaje, vodenje vertikal, itd.).

Sodelovanje in usklajevanje vseh sodelujočih je pogoj za izvedbo sanacije

Pri sami izvedbi energetske sanacije so sodelovali vsi od uporabnika, izvajalca, projektanta, nadzornika, investicijske službe, vzdrževalne službe, službe za informatiko, službe za čiščenje, varnostnikov, varnostnega inženirja, itd. pa do vodstva URI Soča in predstavnika Ministrstva za zdravje.

Na eni strani so udeleženci pri gradnji usklajevali detajle, potrjevali materiale, spremljali gradnjo v finančnem in časovnem smislu, na drugi strani pa so se uporabniki in ostale službe URI Soča dogovarjali o začasnih vstopih, selitvah, čiščenju, varnosti, itd. .

Selitve oddelkov in ostalih uporabnikov ter sprotno čiščenje

Veliko pozornost smo posvetili načrtovanju selitev in čiščenju (prah se je širil skoraj po celotni stavbi). Pri načrtovanju selitev smo se vprašali kdaj selimo, za koliko časa selimo, kam selimo, kaj vse je potrebno seliti (da bo oddelek v začasnih prostorih funkcioniral), kam z odvečno opremo (naši kletni hodniki so bili vedno polni), ali so zagotovljeni vsičasni priključki na začasnih lokacijah (Služba za informatiko ter služba vzdrževanja sta bila zadolženi za pripravo začasnih priključkov), kdo bo selil (pri selitvah so sodelovali vsi od uporabnika, vzdrževalnega osebja pa do študentov), kdaj lahko selimo nazaj (ali so končana vsa GOI dela in izvedeno finalno čiščenje prostorov).

SISTEM OGREVANJA IN HLAJENJA ENERGETSKE SANACIJE VRTNICE IN ORHIDEJE

URI Soča se je odločila za že preverjen sistem ogrevanja in pohlajevanja.

Sistem temelji na nizkotemperaturnem ogrevanju in visokotemperaturnem hlajenju s stropnimi ploskovnimi sistemi, v našem primeru gre za kovinske stropne plošče z vgrajenimi bakrenimi cevmi (dim. plošč 60x60cm zaradi kompatibilnosti z armstrong stropi), ki se med seboj enostavno stikujejo s povezovalnimi elementi na "klik". Izvedeno je tudi samo prezračevanje, ki skrbi za zakonsko izmenjavo zraka, hkrati pa služi tudi za uravnavanje vlage v prostoru (da na stropnih ploščah ne pride do pojava rosenja).

Za kopalnice se je predvidelo ogrevanje z radiatorji z ločeno zanko.

Vir hlajenja so geosonde. Medij iz geosond se uporablja za pasivno hlajenje s stropnim sistemom hlajenja in za pasivno hlajenje v klimatsko prezračevalnih napravah (15-18°C). V primeru visoke vlage v prostoru se vklopijo toplotne črpalke za hlajenje tehnološke vode (7-8°C) s katero se razvlaži zrak na klimatskih prezračevalnih napravah.

Vir ogrevanja (zaradi zahtev Energetike) je še vedno vročevod oziroma toplotna postaja objekta. V primeru izpada primarnega sistema ogrevanja pa se uporabijo toplotne črpalke.

Največji plusi uporabljenega stropnega ogrevanja in hlajenja so:

- predvsem udobje za paciente in zaposlene (občutek IR toplote, sistem stropnega ogrevanja ne daje občutka prepiha (pihanja v glavo kot pri konvektorjih ali prezračevalnih kanalih (difuzorjih) z velikim hitrostmi vpiha)),
- nizki stroški energije,
- uporaba OVE (obnovljivih virov energije – geosondni sistem (podtalnica) in mala fotovoltaična elektrarna (sončna energija)),
- higiena (strop se da enostavno čistiti, ker je kovinski),
- snemljivost plošč in enostavno povezovanje med njimi.



Primer zmontiranega stropa



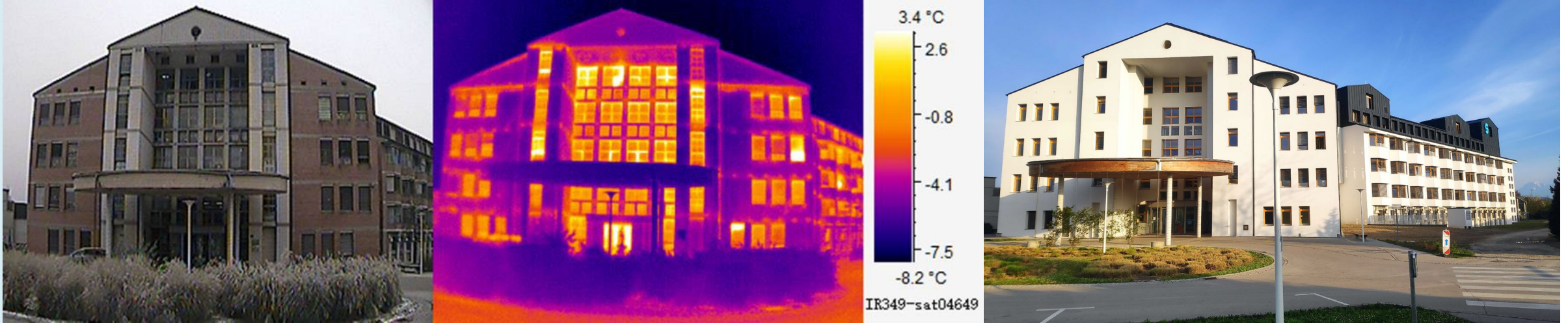
Primer stropne plošče za ogrevanje/hlajenje



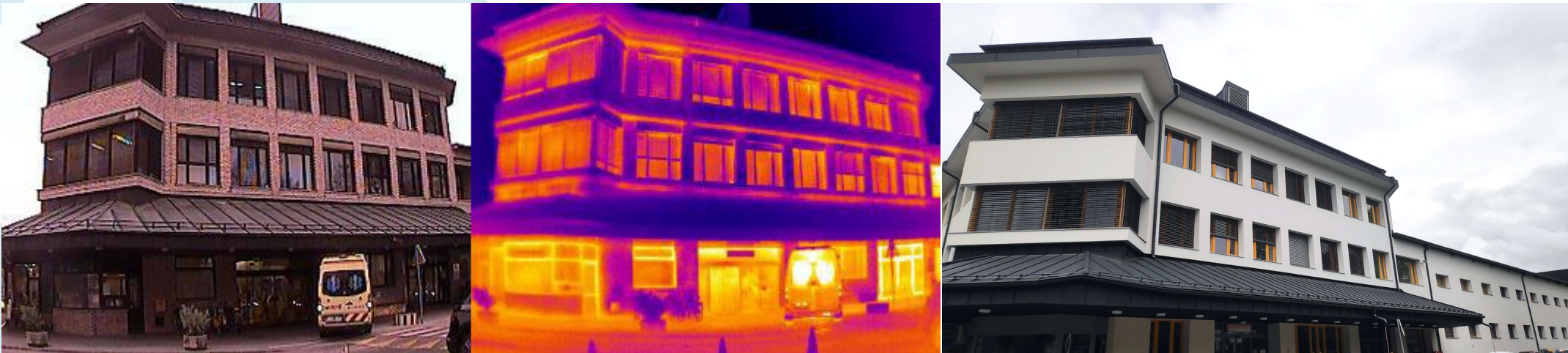
Primer medstropovja z razdelilcem ogrevanja/hlajenja s prikazom difuzorjev za dovod in odvod zraka

NEKAJ SLIK ENERGETSKE SANACIJE VRTNICE IN ORHIDEJE

Fasada Vrtnica – stara fasada in posnetek s termovizijsko kamero ter nova fasada.

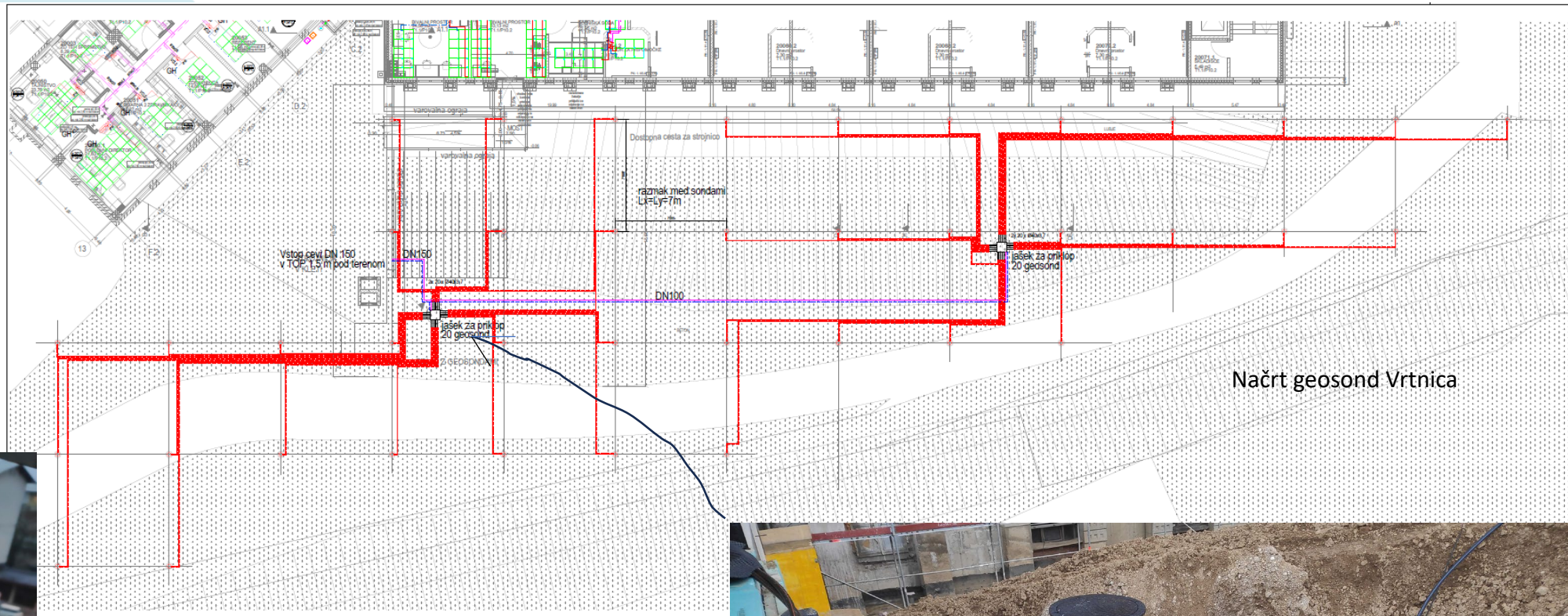


Fasada Orhideja – stara fasada in posnetek s termovizijsko kamero ter nova fasada.



NEKAJ SLIK ENERGETSKE SANACIJE VRTNICE IN ORHIDEJE

Geosondni sistem



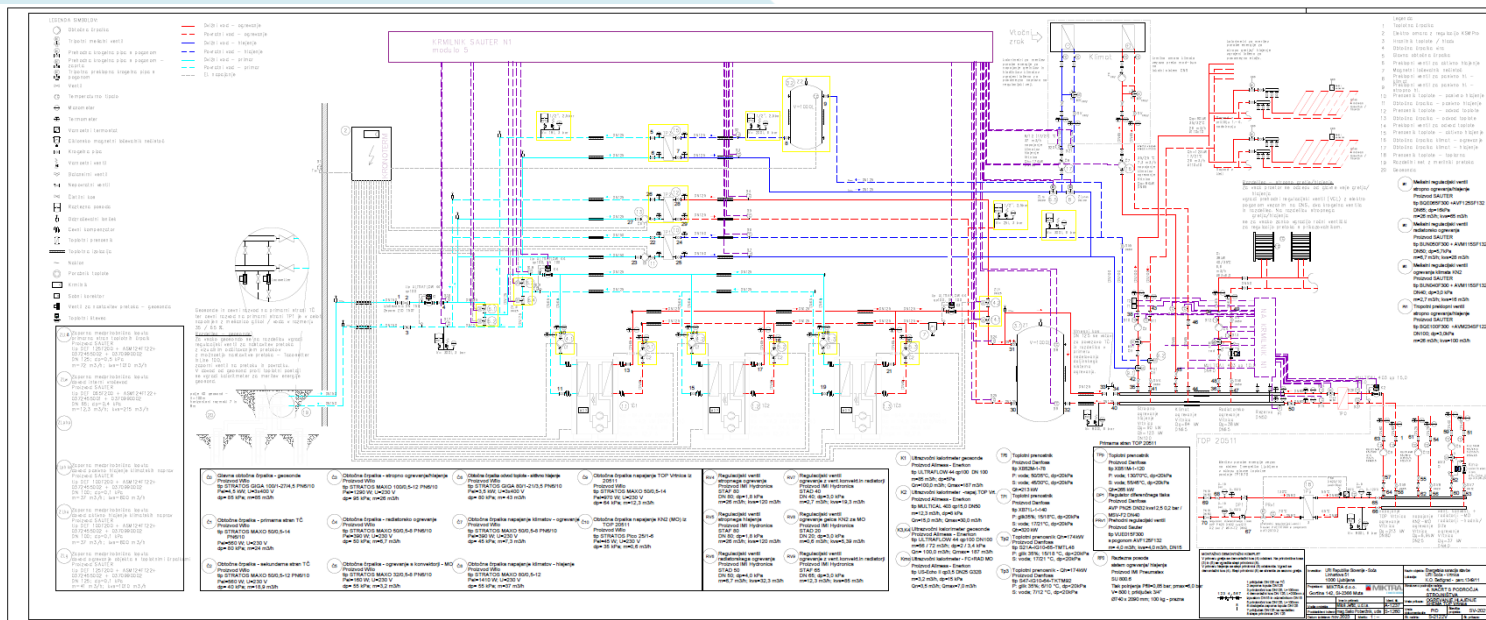
Načrt geosond Vrtnica

posnetek s termo kamero za dodatno preverjanje vročevoda pred izvedbo geosond Orhideja

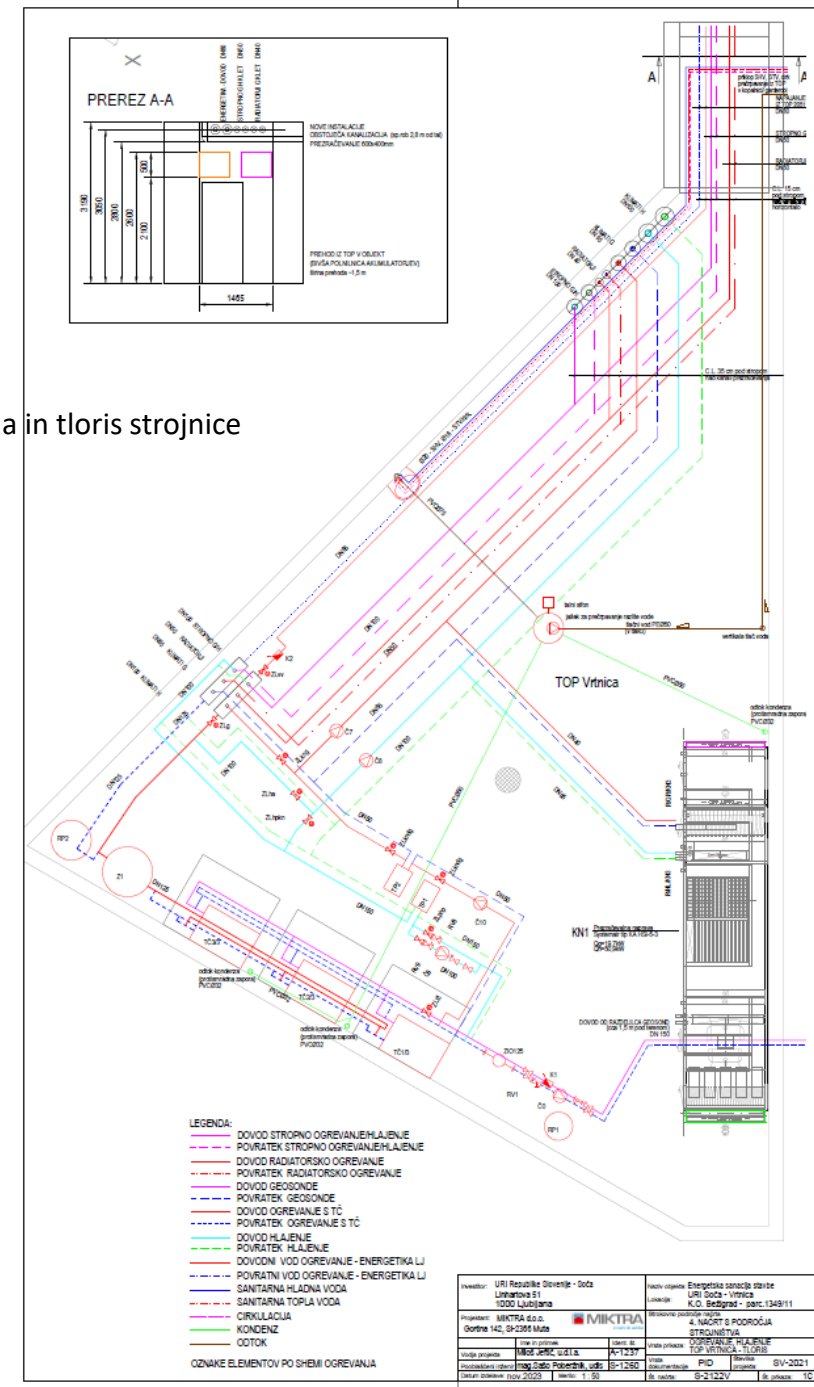


Geosondni sistem in jašek

Nova toplotna strojnica Vrtnica



Pogled strojnice



NEKAJ SLIK ENERGETSKE SANACIJE VRTNICE IN ORHIDEJE

Mala fotovoltaična elektrarna

Razsmerniki in razdelilne omare



Pogledi na panele



IZRAČUN PRIHRANKOV

URI Soča še nima vzpostavljenega sistema upravljanja z energijo, zato še ne moremo priti avtomatsko do prikaza prihrankov (Zaenkrat imamo vzpostavljen samo obstoječi sistem CNS (SCADA) vendar brez funkcije EMS (energy management system) spremljanja porabe energije za celotno URI Sočo).

Spodaj je informativna analiza porabe po računih za leti 2022 in 2023 (vendar ne v primerjavi z leti 2019, 2020, ko so bile cene energije in elektrike nižje, cena cca 68,72eur/MWh energije (toplote) in 91,61 eur/MWh električne energije). To še ni prava vrednost prihrankov saj se je v letu 2023 izvajala energetska sanacija, zato ne vemo ali so prihranki zaradi tega, ker so bili odklopljeni nekateri sistemi ogrevanja in hlajenja ali zaradi same izvedbe novega stavbnega ovoja ali zaradi ali zaradi česa drugega. Realni izračuni oziroma prihranki se bodo pokazali, ko bodo prejeti vsi računi v letu 2024 oziroma 2025 (seveda bo potrebno upoštevati tudi še ostale faktorje, toplotne primanjkljaje, dobitke, itd.).

leto	mesec	povprečna temperatura	skupaj energetika - vročevod	skupaj strošek z DDV	povprečna cena eur z DDV/kWh	elektrika poraba kWh	omrežnina strošek eur z DDV	povprečna cena eur z DDV/kWh	poraba strošek eur brez DDV	poraba strošek eur z DDV	povprečna cena eur z DDV/kWh
2022	januar	0,80	744.650,00	80.391,83	0,108	167.737,00	5.031,17	0,02999	28.670,89	34.978,49	0,20853
	februar	5,10	649.700,00	71.457,13	0,110	146.475,00	2.270,63	0,01550	24.741,87	30.185,08	0,20608
	marec	6,60	575.400,00	64.465,58	0,112	163.205,00	2.259,55	0,01384	27.971,89	34.125,71	0,20910
	april	10,40	431.450,00	51.394,65	0,119	148.534,00	2.012,41	0,01355	24.623,69	30.040,90	0,20225
	maj	18,10	203.350,00	32.313,38	0,159	167.189,00	4.798,77	0,02870	28.104,23	34.287,16	0,20508
	junij	23,40	179.570,00	29.797,08	0,166	192.867,00	5.833,92	0,03025	32.861,25	40.090,73	0,20787
	julij	24,50	149.300,00	26.594,02	0,178	202.666,00	5.932,97	0,02927	33.814,55	41.253,75	0,20356
	avgust	23,00	159.110,00	27.632,09	0,174	197.036,00	5.443,60	0,02763	33.331,36	40.664,26	0,20638
	september	16,00	230.840,00	33.248,05	0,144	168.940,00	3.671,83	0,02173	28.944,64	35.312,46	0,20902
	oktober	14,50	319.660,00	42.312,64	0,132	157.213,00	4.339,73	0,02760	26.398,89	32.206,65	0,20486
	november	7,90	518.650,00	55.999,23	0,108	156.700,00	4.582,03	0,02924	26.937,66	32.863,95	0,20973
	december	4,30	660.770,00	68.196,86	0,103	164.650,00	4.476,16	0,02719	27.998,53	34.158,21	0,20746
skupaj		12,88333333	4.822.450,00	583.802,54	0,121	2.033.212,00	50.652,77	0,02491	344.399,45	420.167,33	0,20665
2023	januar	3,80	658.020,00	67.958,69	0,103	166.711,00	4.849,74	0,02909	30.635,26	37.375,02	0,22419
	februar	3,60	577.370,00	60.817,58	0,105	149.330,00	4.745,42	0,03178	27.369,17	33.390,39	0,22360
	marec	8,50	512.640,00	55.086,15	0,107	157.423,00	3.306,88	0,02101	29.266,94	35.705,67	0,22681
	april	10,20	365.240,00	42.034,74	0,115	137.886,00	4.307,69	0,03124	24.830,12	30.292,75	0,21969
	maj	15,80	261.490,00	32.848,25	0,126	138.766,00	4.260,71	0,03070	25.501,11	31.111,35	0,22420
	junij	21,00	155.800,00	26.171,55	0,168	153.724,00	4.912,79	0,03196	28.377,83	34.620,95	0,22522
	julij	22,70	133.090,00	23.931,15	0,180	169.962,00	4.903,86	0,02885	30.968,86	37.782,01	0,22230
	avgust	21,80	150.840,00	25.682,23	0,170	171.773,00	3.878,23	0,02258	31.273,67	38.153,88	0,22212
	september	19,10	158.490,00	26.436,90	0,167	161.718,00	5.094,94	0,03151	29.594,89	36.105,77	0,22326
	oktober	15,00	240.890,00	34.565,82	0,143	157.646,00	3.614,87	0,02293	28.799,22	35.135,05	0,22287
	november	6,90	420.090,00	52.244,29	0,124	173.130,00	4.350,92	0,02513	31.777,61	38.768,68	0,22393
	december	4,20	506.090,00	60.726,64	0,120	186.294,00	6.005,07	0,03223	33.485,66	40.852,51	0,21929
skupaj		12,71666667	4.140.050,00	508.503,99	0,123	1.924.363,00	54.231,12	0,02818	351.880,34	429.294,01	0,22308
razlika:	2023-2022		-682.400,00	-75.298,55	0,00	-108.849,00	3.578,35	EUR		9.126,69	EUR

Iz tabele je razvidno, da je poraba toplote (vročevod) manjša in da imamo prihranek. Pri elektriki pa prihrankov nimamo kljub manjši porabi (cca 5,8%), zaradi zvišanja cene elektrike za cca 8,5%.

REP-a skupaj predvidevata cca 163.480 eur z DDV prihranka na leto oziroma zmanjšanje porabe električne energije za cca 276.000,00 kWh in cca 1.296.000 kWh toplote (REP za Vrtnico predvideva zmanjšanje porabe električne energije za 152.000 kWh in toplote za 735.000 kWh, cca 76.000,00 eur (brez DDV) prihrankov in vračilno dobo investicije cca 55,1 let, REP za Orhidejo pa predvideva zmanjšanje porabe električne energije za 124.000 kWh in toplote za 561.000 kWh, cca 58.000,00 eur (brez DDV) prihrankov in vračilno dobo investicije cca 32,8 let (Oba REP-a izdelana v času covida).

V URI Soča upamo, da nam računi za leto 2024 (MFE priklopljena šele marca 2024) in 2025 izkažejo prihranke iz REP-ov.

NADALJNE AKTIVNOSTI URI SOČA NA PODROČJU UČINKOVITE RABE ENERGIJE

URI Soča si v prihodnosti želi sanirati tudi še ostale energetske nesanirane objekte. Skladno s povabilom oziroma informativno poizvedbo s strani Ministrstva za zdravje, Urada za nadzor, kakovost in investicije v zdravstvu (UNKIZ) je URI Soča že posredovala seznam objektov, ki so potencialni za energetske prenove. Naslednji korak je izdelava razširjenih energetskih pregledov za posamezne objekte. Glede na pretekle projekte smo podali tudi že okvirne ocene po posameznih objektih.

Glede na nizke plače javnega sektorja in odpovedi kadrov (odhajajo tudi sposobni ljudje) me skrbi, da bo kader še naprej odhajal, da ne bo novih zaposlitev, ker se ljudje na tako malo plačana delovna mesta ne bodo več javljali, da bo zmanjkovalo osebja, zunanje storitve (outsourcing) pa bodo drago plačane, da se bodo določene storitve ukinjale nato pa privatizirale, itd., torej **bo težko ali celo nemogoče zaposliti tudi energetskega managerja, ki bi skrbel za sistem upravljanja z energijo, s tem pa tudi bo težko vzpostaviti sistem upravljanja z energijo.**

Ne glede na zgornjo skrb, bo URI Soča poskušala postaviti vsaj temelje za vzpostavitev sistema upravljanja z energijo za vse objekte URI Soča in sicer z zunanjo pomočjo (energetskega managerja še nimamo).

Skupaj bomo:

- določili posamezne energijske stroškovne centre (ESC) glede na razpršenost objektov URI Soča,
- pregledali obstoječe stanje vseh objektov URI Soča Ljubljana (na pregledu se bo ugotavljalo katere merilnike imamo že vgrajene, ali so vgrajeni na pravih pozicijah, katere merilnike bi bilo potrebno še vgraditi, kje vgraditi merilnike za zunanje pogoje, katere merilnike je potrebno zamenjati, itd.),
- izdelali projektno nalogo kot podlago za projektiranje vgradnje vseh potrebnih merilcev z vsemi ostalimi potrebnimi deli in kabelskimi povezavami (PZI projekt bo URI Soča naročila na osnovi projektne naloge, na osnovi PZI pa izvedla povpraševanje in izvedbo vgradnje vseh potrebnih merilcev),
- naročili nadzor nad vgradnjo vseh potrebnih merilnikov,
- izdelali načrt meritev s pripravo kazalnikov,
- izvedli ostale stvari, ki se bo bodo izkazale, da so potrebne za postavitev temeljev sistema upravljanja z energijo.

ZAHVALA

Zahvala za izvedbo in dokončanje energetske sanacije gre vsem sodelujočim:

- Ministrstvu za zdravje (UNKIZ-u), ki nam je dalo priložnost in denarna sredstva,
- vodstvu URI Soča,
- uporabniku (zdravnikom , sestram, strežnicam, itd., ki so se morali prilagajati sanaciji (hrup, prah, selitve včasne prostore, selitev garderob na hodnike, itd.)),
- vodji investicij URI Soča g. Damijanu Vodnjovu, ki je pravočasno začel z vsemi postopki in pripravo dokumentacije (REP, DIIP, PIZ, IP, PZI, DGD, itd.),
- projektantom,
- nadzornikom,
- vzdrževalni službi URI Soča (pomoč izvajalcem pri tehničnih zadevah, priklopih, odklopih in selitvah),
- službi za informatiko (pomoč pri selitvah in pripravi začasnih priključkov za računalnike, telefonije, urejanje kontrole pristopa),
- službi za čiščenje (skrb za sprotno čiščenje prahu in končno čiščenje novih predanih prostorov),
- službi za obvladovanje bolnišničnih okužb,
- varnostnim inženirjem,
- varnostnikom,
- študentom (selitve),
- izvajalcu
- in tudi pacientom za njihovo potrpežljivost (hrup, selitve, itd.).

Upam, da nisem koga pozabil. **Zakaj sem zapisal “zahvala vsem sodelujočim”?**

Zato, ker sem želel poudariti to, da so za uspeh potrebni vsi “členi” v verigi. Na to pa ljudje, predvsem v vodstvenih funkcijah, pre pogosto pozabljajo.



HVALA ZA VAŠO POZORNOST

Denis Kegl univ. dipl. inž. grad. , URI Soča