

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

IZVJEŠĆE O PROVEDENOM ENERGETSKOM PREGLEDU



Oznaka certifikata:

P_773_2014_10308_NSZ2

Građevina:

ZGRADA ZA OBRAZOVANJE – SREDNJA ŠKOLA, NSZ2

Lokacija:

Dubrovačka cesta 20B, Korčula

Naručitelj:

Grad Korčula

Voditelj izrade energetskog izvještaja:

Ovlaštena pravna osoba: **ĆURIN NAUTIKA d.o.o.**

Reg.broj ovlaštenja: **P-773/2014**

Imenovana osoba: **mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.**


ĆURIN NAUTIKA +
d.o.o.
 Grofa Janka Draškovića 3
 Stari Grad, otok HVAR

Suradnici:

Ovlaštena pravna osoba:

Ovlaštena pravna osoba:

Surjan projekti j.d.o.o.

Projektni biro Vitas d.o.o.

Reg.broj ovlaštenja:

Reg.broj ovlaštenja:

P- 1040/2016

P-160/2011

Imenovana osoba:

Imenovana osoba:

Željan Surjan, struč.spec.ing.aedif.

Goran Vitas, dipl.ing.stroj.

Listopad, 2018.

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

Vrsta građevine

(označiti u kvadratič ispred vrste građevine):

	Građevina koju veliki potrošač koristi za obavljanje svoje djelatnosti
	Javna rasvjeta
	Sustav grijanja
	Sustav hlađenja i klimatizacije
X	Zgrada

Namjena zgrade

	Nova stambena zgrada s jednim stanom i stambene zgrade u nizu s jednim stanom
	Nova stambena zgrada sa dvije i više zgrada i zgrade za stanovanje zajednica

	Nova nestambena zgrada: uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
	Nova nestambena zgrada: školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne ustanove
	Nova nestambena zgrada: bolnice i ostale zgrade namijenjene zdravstveno socijalnoj i rehabilitacijskoj svrsi
	Nova nestambena zgrada: hoteli i restorani i slične zgrade za kratkotrajni boravak (uključivo apartmani)
	Nova nestambena zgrada: sportske građevine
	Nova nestambena zgrada: zgrade veleprodaje i maloprodaje (trgovački centri, zgrade s dućanima)
	Nova nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18°C ili višu (npr.: zgrade za promet i komunikacije, terminali, postaje, zgrade za promet, pošte, telekomunikacijske zgrade, zgrade za kulturno umjetničku djelatnost i zabavu, muzeji i knjižnice, i sl.)
	Ostale nestambene zgrade u kojim se koristi energija radi ostvarivanja određenih uvjeta kondicioniranja

	Postojeća zgrada koja se prodaje
	Postojeća zgrada koja se iznajmljuje
	Postojeća zgrada koja se daje u zakup
	Postojeća zgrada koja se daje u leasing
	Zgrada javne namjene: poslovne zgrade za obavljanje administrativnih poslova pravnih i fizičkih osoba
	Zgrada javne namjene: zgrade državnih upravnih i drugih tijela, tijela lokalne i područne (regionalne) samouprave
	Zgrada javne namjene: zgrade pravnih osoba s javnim ovlastima
	Zgrada javne namjene: zgrade sudova, zatvora, vojarni
	Zgrada javne namjene: zgrade međunarodnih institucija, komora, gospodarskih asocijacija
	Zgrada javne namjene: zgrade banaka, štedionica i drugih finansijskih organizacija
	Zgrada javne namjene: zgrade trgovina, restorana, hotela, putničkih agencija, marina, drugih uslužnih i turističkih djelatnosti
	Zgrada javne namjene: zgrade željezničkog, cestovnog, zračnog i vodenog prometa, zgrade pošta, telekomunikacijskih centara i sl.
X	Zgrada javne namjene: zgrade za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje, vrtići, jaslice i sl., zgrade za više obrazovanje, istraživački laboratoriji i sl.
	Zgrada javne namjene: zgrade za stanovanje zajednica: domovi umirovljenika, dječki, studentski, radnički, dječji i drugi domovi namijenjeni privremenom ili stalnom boravku
	Zgrada javne namjene: zgrade sportskih udruga i organizacija, zgrade sportskih objekata
	Zgrada javne namjene: zgrade kulturnih namjena: kina, kazališta, muzeja i sl.
	Zgrada javne namjene: zgrade bolnica i drugih ustanova namijenjenih zdravstveno socijalnoj i rehabilitacijskoj svrsi

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

SADRŽAJ:

1. OSNOVNO O ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI	5
2. SAŽETAK	7
3. OPĆI PODACI	9
4. PODACI O NARUČITELJU	12
5. OPĆENITI OPIS GRAĐEVINE I TEHNIČKIH SUSTAVA U GRAĐEVINI	14
6. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA.....	21
7. MODELIRANA POTROŠNJA	23
8. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI.....	24
8.1. MJERA 1: Organizacija sustava praćenja i nadzora potrošnje energenata	24
8.2. MJERA 2: Sanacija i toplinska izolacija vanjskih zidova EPS pločama ($\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$) ukupne debeline najmanje 14 cm	26
8.3. MJERA 3: Sanacija i toplinska izolacija krovista pločama mineralne vune ($\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$) ukupne debeline najmanje 14 cm	27
8.4. MJERA 4: Zamjena svih postojećih vanjskih otvora s energetski učinkovitim otvorima ($U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)	28
8.5. MJERA 5: Zamjena postojeće rasvjete s energetski učinkovitim LED rasvjetnim tijelima.....	29
8.6. MJERA 6: Ugradnja dizalice topline zrak-voda za svaku etažu posebno, snage min. $2 \times 25 \text{ kW}$	31
8.7. MJERA 7: Ugradnja energetski učinkovitih spremnika za PTV s dvije posude i automatskim upravljanjem	32
8.8. MJERA 8: Ugradnja fotonaponske elektrane snage 10 kW za dnevne potrebe rasvjete	33
8.9. Sumarni prikaz svih mjera	34
9. ZAKLJUČCI, PREPORUKE I MIŠLJENJE	35
10. PRILOZI.....	36
10.1. Prilog I: Proračunski podaci za izračun energetskih razreda	36
10.2. Prilog II: Plan energetskog pregleda.....	68
10.3. Prilog III: Stvarna potrošnja energenata	68
10.4. PriloG IV: Nacrti	69

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

POPIS SLIKA:

Slika 1. Udio potrošnje po sektorima	5
Slika 2. Bilanca energije zgrade	6
Slika 3. Pogled na jugozapadno pročelje.....	9
Slika 4. Pogled na jugoistočno pročelje	10
Slika 5. Pogled na sjeveroistočno pročelje	10
Slika 6. Pogled na sjeverozapadno pročelje	11
Slika 7. Katastarska čestica predmetnog objekta (http://geoportal.dgu.hr/#/).....	12
Slika 8. Geografska pozicija građevinskog objekta (https://www.google.hr/maps)	13
Slika 9. Debljina vanjskog zida (oko 55 cm)	15
Slika 10. Unutrašnjost predmetne zgrade (1)	15
Slika 11. Unutrašnjost predmetne zgrade (2)	16
Slika 12. Oštećenja zidova i stropova	16
Slika 13. Podrum	17
Slika 14. Potkrovље	17
Slika 15. Krov	18
Slika 16. Ulazna vrata.....	18
Slika 17. Vanjski otvori	19
Slika 18. Električni bojleri.....	19
Slika 19. Školjke i umivaonik	20
Slika 20. Rasvjeta.....	20
Slika 21. Temeljni koncept sustavnog gospodarenja energijom	24
Slika 22. ETICS fasadni sustav	26
Slika 23. Izolacija drvenog kosog krova.....	27
Slika 24. PVC stolarija s dvostrukim ili trostrukim ostakljenjem	28
Slika 25. LED rasvjetna tijela i usporedba s običnim žaruljama (žarna nit).....	29
Slika 26. LED panel	30
Slika 27. Dizalica topline (vanjska i unutrašnja jedinica).....	31
Slika 28. ECO SHAPE akumulacijski spremnik za pripremu tople vode.....	32
Slika 29. Fotonaponska elektrana snage 10 kW	33

POPIS TABLICA:

Tablica 1. Popis predloženih mjera	8
Tablica 2. Ulazni podaci – građevinski dijelovi zgrade	21
Tablica 3. Rezultati proračuna – energetske potrebe	21
Tablica 4. Energetski razredi građevinskog objekta	22
Tablica 5. Instalirana snaga rasvjetnih tijela	23
Tablica 6. Instalirana snaga rasvjetnih tijela u slučaju zamjene rasvjete LED tehnologijom.....	23
Tablica 7. Mjera 1	24
Tablica 8. Mjera 2	26
Tablica 9. Mjera 3	27
Tablica 10. Mjera 4	28
Tablica 11. Mjera 5	29
Tablica 12. Mjera 6	31
Tablica 13. Predložene tehničke karakteristike sustava	31
Tablica 14. Mjera 7	32
Tablica 15. Mjera 8	33
Tablica 16. Sumarni prikaz svih mjera.....	34

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

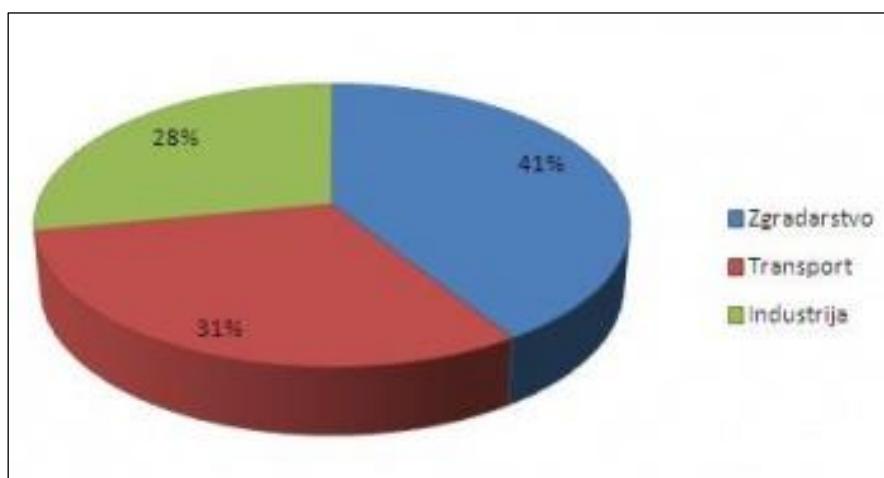
1. OSNOVNO O ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI

Pod pojmom energetske učinkovitosti podrazumijevamo široki opseg djelatnosti kojima je krajnji cilj smanjenje potrošnje svih vrsta energije u promatranom objektu, što rezultira smanjenjem emisije CO₂ uz nepromijenjenu toplinsku, svjetlosnu i drugu udobnost njezinih stanara.

Energetska učinkovitost u zgradama i održiva gradnja te primjena obnovljivih izvora energije, danas postaje absolutni prioritet svih aktivnosti u području energetike i gradnje u Europskoj uniji. Nedostatak energije i nesigurnost u opskbi energijom, uz stalni rast cijena energenata, te klimatske promjene i zagađenje okoliša zbog neracionalne potrošnje energije te porast korištenja energije za hlađenje, posebno uvođenjem klimatizacije zgrada zahtijeva ozbiljan pristup iznalaženja mjera za povećanje energetske učinkovitosti, mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije, daljinskog grijanja i hlađenja, smanjenja korištenja fosilnih goriva i zagađenja okoliša u kojem živimo.

Energetska učinkovitost u zgradama uključuje cijeli niz različitih područja mogućnosti uštede toplinske i električne energije, uz racionalnu primjenu fosilnih goriva te primjenu obnovljivih izvora energije u zgradama, gdje god je to funkcionalno izvedivo i ekonomski opravdano.

Zbog velike potrošnje energije u zgradama, a istovremeno i najvećeg potencijala energetskih i ekoloških ušteda, energetska efikasnost je danas prioritet suvremene arhitekture i energetike. Akcijski plan za energetsku efikasnost, niz direktiva i poticajnih mehanizama te obavezna energetska certifikacija zgrada, upućuju na hitnu potrebu smanjenja potrošnje energije u zgradama. Time se utječe na ugodniji i kvalitetniji boravak u zgradama, duži životni vijek zgrade, te doprinosi zaštiti okoliša. Sektor stambenih i nestambenih zgrada u Hrvatskoj troši preko 40% ukupne finalne potrošnje energije, uz stalni rast potrošnje.

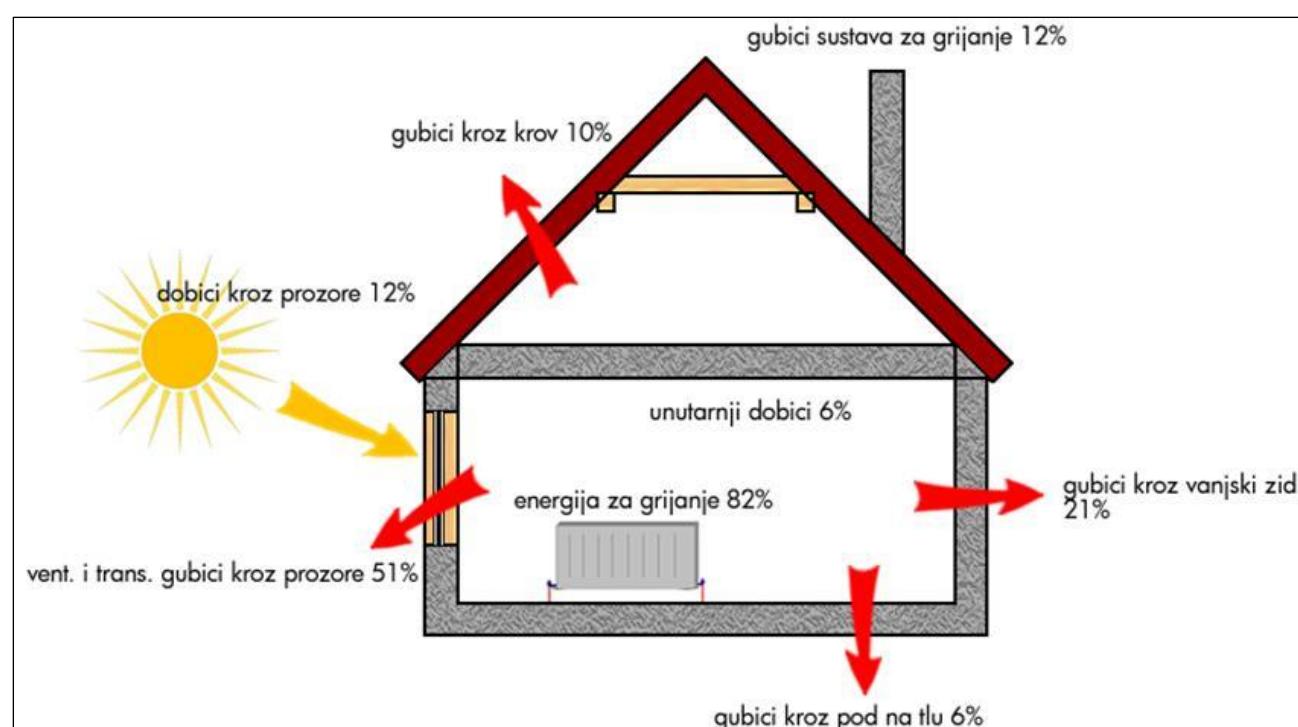


Slika 1. Udio potrošnje po sektorima

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

U sektoru zgradarstva leži i najveći potencijal energetskih ušteda (min. 22% sadašnje energetske potrošnje). Na potrošnju energije u zgradi utječe:

- karakteristike građevine,
- energetski sustavi u zgradi,
- klimatski uvjeti,
- navike korisnika.



Slika 2. Bilanca energije zgrade

Toplinska zaštita zgrada jedna je od najvažnijih tema zbog ogromnog potencijala energetskih ušteda. Nedovoljna toplinska izolacija dovodi do povećanih toplinskih gubitaka zimi, hladnih obodnih konstrukcija, oštećenja nastalih kondenzacijom (vlagom) te pregrijavanja prostora ljeti. Posljedice su oštećenja konstrukcije te neudobno i nezdravo stanovanje. Zagrijavanje takvih prostora zahtijeva veću količinu energije što dovodi do povećanja cijene korištenja i održavanja prostora, ali i do većeg zagađenja okoliša.

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

2. SAŽETAK

PREDMET ENERGETSKOG PREGLEDA GRAĐEVINE:

Predmet energetskog pregleda građevine je izračun i određivanje energetskog certifikata ($Q''_{H,nd}$ i E_{prim}) obrazovne zgrade – srednje škole.

CILJ ENERGETSKOG PREGLEDA:

Predmet ove studije je preliminarni prikaz potencijalnih mjera energetske učinkovitosti kroz analizu toplinskih gubitaka ovojnica građevinskog objekta, analizu sustava grijanja, ventilacije i klimatizacije, kao i sustava pripreme potrošne tople vode te električnih instalacija objekta.

OPIS POSTOJEĆEG STANJA ENERGETSKOG SUSTAVA:

Predmetni objekt je (bio) priključen na javnu infrastrukturu vodovoda i kanalizacije, elektroopskrbnu i telefonsku mrežu. Toplinska energija za grijanje dobiva se lokalnim grijanjem na električnu energiju. Ventilacija prostorija izvedena je prirodnim putem – otvaranjem vanjskih otvora. Ovojnica objekta – građevinski dijelovi koji graniče s vanjskim prostorom ne zadovoljavaju propise energetske učinkovitosti. Predmetna zgrada je u zapuštenom stanju.

POKAZATELJI POTROŠNJE EL.ENERGIJE I VODE:

Predmetni objekt se ne koristi dugi niz godina. Nema potrošnje energenata.

ENERGETSKI RAZREDI GRAĐEVINSKOG OBJEKTA:

Pregledani građevinski objekt, vezano za svojstva grijanja i hlađenja, položajno se nalazi na vrlo dobroj poziciji te je provjerom utvrđeno da se prema specifičnoj godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje nalazi u „C“ energetskom razredu s vrijednosti $Q''_{H,nd} = 87,14 \text{ [kWh/(m}^2\text{a)]}$. Također prema specifičnoj godišnjoj primarnoj energiji predmetni objekt se nalazi u „F“ energetskom razredu s vrijednosti $E_{prim} = 223,84 \text{ [kWh/(m}^2\text{a)]}$.

Energetski razredi su utvrđeni prema Pravilniku o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiraju zgradu.

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

POPIS PREDLOŽENIH MJERA:

Predložene su ekonomski opravdane mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti i to:

Mjera	Opis mjere	Energetski razredi zgrade $E_{\text{prim}} / Q''_{H,\text{nd}}$ [kWh/(m ² a)]	
		PRIJE implementacije mjere	POSLIJE implementacije mjere
1	Organizacija sustava praćenja i nadzora potrošnje energenata	F (224) / C (87)	F (224) / C (87)
2	Sanacija i toplinska izolacija vanjskih zidova EPS pločama ($\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$) ukupne debljine najmanje 14 cm		E (186) / C (68)
3	Sanacija i toplinska izolacija krovista pločama mineralne vune ($\lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$) ukupne debljine najmanje 14 cm		E (215) / C (83)
4	Zamjena svih postojećih vanjskih otvora s energetski učinkovitim otvorima ($U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)		E (201) / C (76)
5	Zamjena postojeće rasvjete s energetski učinkovitim LED rasvjetnim tijelima		E (203) / C (87)
6	Ugradnja dizalice topline zrak-voda za svaku etažu posebno, snage min. $2 \times 25 \text{ kW}$		E (189) / C (87)
7	Ugradnja energetski učinkovitih spremnika za PTV s dvije posude i automatskim upravljanjem		E (220) / C (87)
8	Ugradnja fotonaponske elektrane snage 10 kW za dnevne potrebe rasvjete		E (204) / C (87)
	MJERE ZAJEDNO		C (73) / B (43) poboljšanja veća od 50%

Tablica 1. Popis predloženih mjer

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

3. OPĆI PODACI

Na temelju narudžbe vlasnika, ujedno i investitora, izvršen je energetski pregled te izrađen energetski certifikat građevinskog objekta na adresi Dubrovačka cesta 20B, Dominče, Korčula, otok Korčula.



Slika 3. Pogled na jugozapadno pročelje

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I



Slika 4. Pogled na jugoistočno pročelje



Slika 5. Pogled na sjeveroistočno pročelje

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I



Slika 6. Pogled na sjeverozapadno pročelje

Nositelj izrade izvještaja energetskog pregleda te energetskog certifikata je mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el., ovlašten za tu djelatnost.

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

4. PODACI O NARUČITELJU

VLASNIK: Grad Korčula

ADRESA: Dubrovačka cesta 20B (Dominče), Korčula

LOKACIJA: k.o. Korčula k.č. *985

KONTAKT: -

DATUM POSJETA: 21.09.2018.



Slika 7. Katastarska čestica predmetnog objekta (<http://geoportal.dqu.hr/#/>)

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I



Slika 8. Geografska pozicija građevinskog objekta (<https://www.google.hr/maps>)

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

5. OPĆENITI OPIS GRAĐEVINE I TEHNIČKIH SUSTAVA U GRAĐEVINI

GODINA IZGRADNJE: 1864.

IZVOĐAČ: -

KRATKI GRAĐEVINSKI OPIS:

Predmetni objekt je stara škola na četiri etaže – podrum, prizemlje, kat i potkrovле. Vanjski zidovi su okrenuti prema sjeveroistoku, sjeverozapadu, jugozapadu i jugoistoku. Ispod sjeverozapadnog dijela prizemlja nalazi se podrum. Školska zgrada je u zapuštenom stanju.

Temelji i nadtemeljni zidovi: -

Horizontalna izolacija zidova i podova: -

Nosiva konstrukcija:

- zidovi od kamena – ukupne debeline oko 55 cm
- AB i drvene međukatne ploče

Fasada – ovojnica građevinskog objekta:

- vanjski zidovi – obostrano žbukani (vapneno-cementna žbuka)
- vanjski otvor – drvena stolarija s jednostrukim i dvostrukim (2 doprozornika) ostakljenjem i bez škura

Toplinska izolacija građevinskog objekta: -

Krovna konstrukcija: drvena, četverostrešno

Krovni pokrov: salonitne ploče

Unutrašnja vrata: drvena zaokretna

Obrada unutarnjih zidova: gruba i fina žbuka, obojano disperzivnim bojama

Podovi: parket, keramika, cementni estrih

Instalacije i priključak vodovoda na mrežu: -

Instalacija i priključak kanalizacije na mrežu: -

Električne instalacije i priključak elektroinstalacije i telefonije na mrežu: -

KRATKI OPIS TEHNIČKIH SUSTAVA – ELEKTRIČNE ENERGIJE I VODE:

Instalacije grijanja i/ili hlađenja: split klima sustavi, prijenosni električni radijatori i grijalice

Priprema tople vode (PTV): električni bojleri

Ventilacija: prirodnim provjetravanjem

Priklučak na vodovod: izведен – potrošnja se mjeri putem registriranog vodomjera, a voda se u objektu trošila za potrebe sanitarne, pitke i potrošne tople vode te je stanje sustava nezadovoljavajuće

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I



Slika 9. Debljina vanjskog zida (oko 55 cm)



Slika 10. Unutrašnjost predmetne zgrade (1)

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I



Slika 11. Unutrašnjost predmetne zgrade (2)



Slika 12. Oštećenja zidova i stropova

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I



Slika 13. Podrum



Slika 14. Potkrovilje

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I



Slika 15. Krov



Slika 16. Ulazna vrata

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I



Slika 17. Vanjski otvor



Slika 18. Električni bojleri

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I



Slika 19. Školjke i umivaonik



Slika 20. Rasvjeta

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

6. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA

Proračuni potrebne toplinske energije za grijanje i primarne energije su napravljeni u skladu s Tehničkim propisom u računalnoj aplikaciji Knauf Insulation Expert Plus te su određeni energetski razredi u skladu s Pravilnikom. Referentna klima je primorska, meteorološka postaja za stvarne klimatske podatke je **Hvar**. Građevinski objekt ima jednu zonu, veličine **885,28 m²** korisne (grijane) površine. Za predmetni objekt grijanje je predviđeno na temperaturu 18°C ili višu. Unutarnja projektna temperatura za grijanje 20°C, za hlađenje 24°C, ventilacija nestambenog prostora se odvija prirodnim provjetravanjem.

Proračun potrebne toplinske energije za grijanje i hlađenje te primarne energije

U donjoj tablici prikazani su ulazni podaci za proračun potrebne toplinske energije, primarne energije, određivanje energetskih razreda građevinskog objekta te rezultati proračuna.

GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE					
Koefficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr, \text{sdj}}$ [W/(m ² K)]	1,71				
KOEFICIENT PROLASKA TOPLINE	u [W/(m ² K)]	u_{dop} [W/(m ² K)]	Ispunjeno		
Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, provjetravanom tavanu	1,73	0,45	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE	
Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema provjetravanom tavanu	2,00	0,30	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE	
Zidovi prema tlu, podovi prema tlu	0,99	0,50	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE	
Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže			<input type="checkbox"/> DA	<input type="checkbox"/> NE	
Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanim stubištu temperature više od 0°C	2,42	0,60	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE	
Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozirni elementi pročelja	4,80	1,80	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE	
Vanjska vrata s neprozirnim krilom	4,30	2,40	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE	
Zidovi i stropovi između samostalnih uporabnih cjelina zgrade (stanova, poslovnih prostora)			<input type="checkbox"/> DA	<input type="checkbox"/> NE	

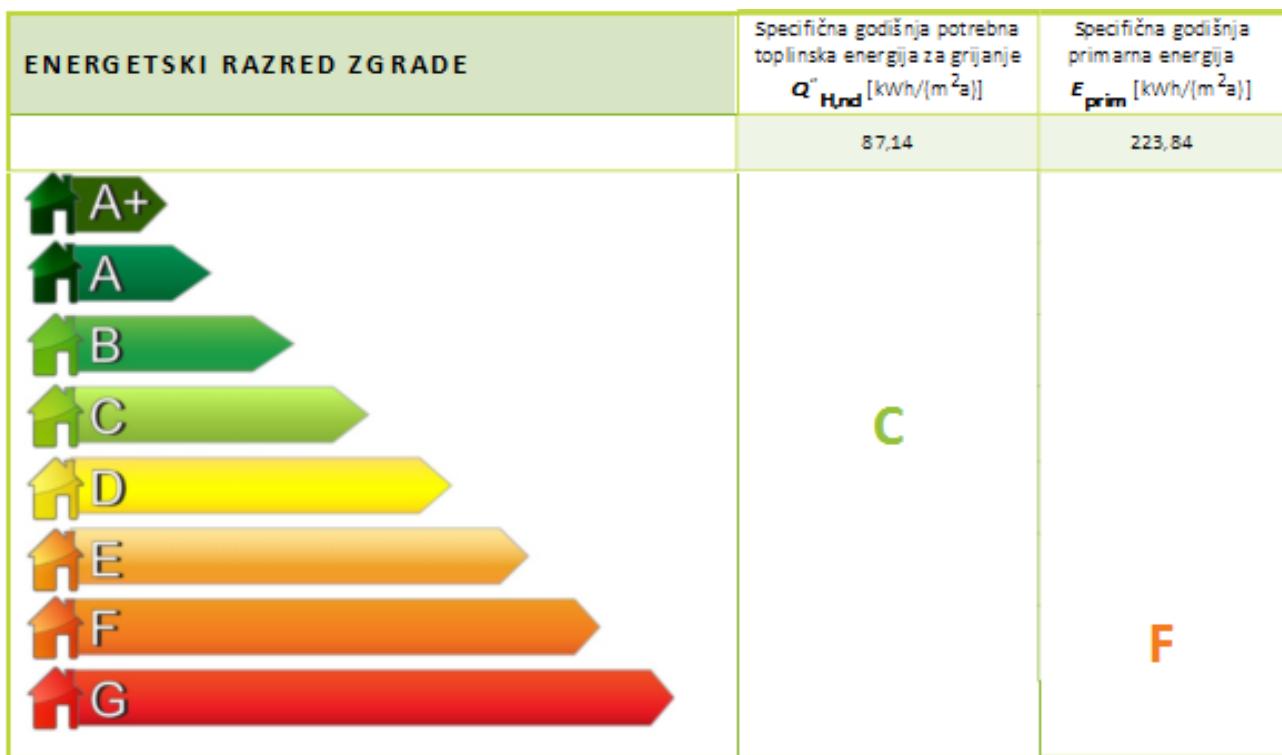
Tablica 2. Ulazni podaci – građevinski dijelovi zgrade

ENERGETSKE POTREBE	REFERENTNI KLIMATSKI PODACI			ZAHTJEV	Isplnjeno
	Ukupno [kWh/a]	Specifično [kWh/(m ² a)]	Dopušteno [kWh/(m ² a)]		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$	77140,97	87,14	14,73	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$	46540,65	52,57	50,00	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE
Godišnja isporučena energija E_{del}	122775,40	138,69		<input type="checkbox"/> DA	<input type="checkbox"/> NE
Godišnja primarna energija E_{prim}	198159,50	223,84	60,00	<input type="checkbox"/> DA	<input checked="" type="checkbox"/> NE

Tablica 3. Rezultati proračuna – energetske potrebe

U sljedećoj tablici prikazani su energetski razredi građevinskog objekta prema Pravilniku.

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I



Tablica 4. Energetski razredi građevinskog objekta

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

7. MODELIRANA POTROŠNJA

Od modelirane potrošnje jedino se prikazuje električna rasvjeta. Ostali sustavi potrošnje su u zapuštenom stanju (nisu u funkciji) ili nisu uopće instalirani.

etaža	Prostorija	Postojeće rasvjjetno tijelo	Kom	Snaga jedinice (W)	Ukupna snaga (kW)	Sati rada / dan	Dana godišnje	Godišnja potrošnja (kWh)
Podrum	učiona	E27	8	60,00	0,48	4	320,00	614,40
	WC	E27	8	60,00	0,48	2	320,00	307,20
	hodnik	T8 120	16	60,00	0,96	6	320,00	1.843,20
	ostava	E27	1	60,00	0,06	0,5	320,00	9,60
prizemlje	hodnik	T8 120	13	47,00	0,61	8	320,00	1.564,16
	učiona	E27	40	100,00	4,00	4	320,00	5.120,00
	portir	E27	2	60,00	0,12	8	365,00	350,40
kat	hodnik	T8 120	16	47,00	0,75	6	320,00	1.443,84
	WC	E27	8	60,00	0,48	6	320,00	921,60
	učiona	E27	40	100,00	4,00	4	320,00	5.120,00
potkovlje		E27	4	60,00	0,24	0,5	320,00	38,40
UKUPNO					12,18			17.332,80

Tablica 5. Instalirana snaga rasvjjetnih tijela

etaža	Prostorija	Postojeće rasvjjetno tijelo	Kom	Snaga jedinice (W)	Ukupna snaga (kW)	Sati rada / dan	Dana godišnje	Godišnja potrošnja (kWh)
Podrum	učiona	LED panel	8	45,00	0,36	4	320,00	460,80
	WC	LED	8	7,00	0,06	2	320,00	35,84
	hodnik	LED panel	16	45,00	0,72	6	320,00	1.382,40
	ostava	LED	1	7,00	0,01	0,5	320,00	1,12
prizemlje	hodnik	LED panel	13	45,00	0,59	8	320,00	1.497,60
	učiona	LED panel	40	45,00	1,80	4	320,00	2.304,00
	portir	LED	2	10,00	0,02	8	365,00	58,40
kat	hodnik	LED panel	16	45,00	0,72	6	320,00	1.382,40
	WC	LED	8	7,00	0,06	6	320,00	107,52
	učiona	LED panel	40	45,00	1,80	4	320,00	2.304,00
potkovlje		LED	4	7,00	0,03	0,5	320,00	4,48
UKUPNO					6,15			9.538,56

Tablica 6. Instalirana snaga rasvjjetnih tijela u slučaju zamjene rasvjete LED tehnologijom

Obzirom da se predmetni objekt (škola) ne koristi, stvarne potrošnje nema.

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

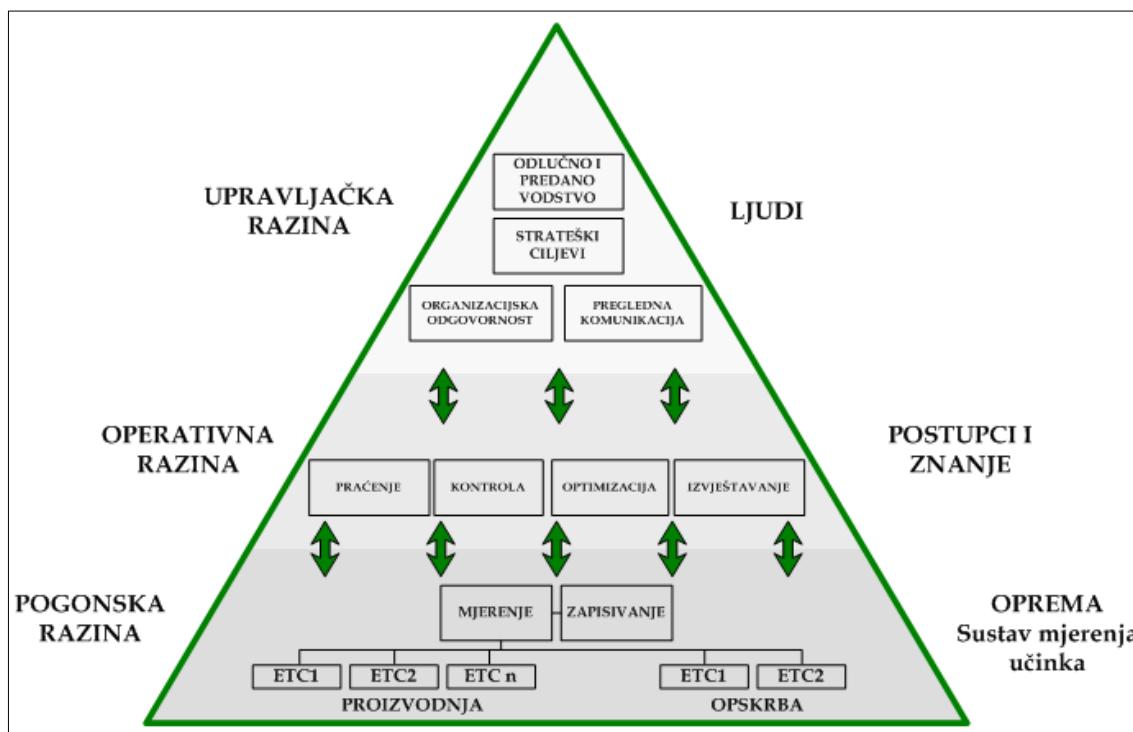
8. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

8.1. MJERA 1: ORGANIZACIJA SUSTAVA PRAĆENJA I NADZORA POTROŠNJE ENERGENATA

Mjera	Opis mjere	Procjena ulaganja (kn)	Procjena uštede (kWh/a)	Energent	Procjena uštede (kn/a)	Jedinični period povrata ulaganja (a)	Smanjenje emisije CO ₂ (kg/a)
1	Organizacija sustava praćenja i nadzora potrošnje energenata	7.500,00	1.331,95	električna energija	1.145,48	6,55	313,01

Tablica 7. Mjera 1

Sustavno gospodarenje energijom (dalje u tekstu: SGE) predstavlja sustavni put k osiguranju kontinuirane brige o učinkovitosti potrošnje energije i vode, a time i brige o zaštiti okoliša. Temeljni koncept SGE-a sa svim svojim ključnim elementima prikazan je na sljedećoj slici.



Slika 21. Temeljni koncept sustavnog gospodarenja energijom

Uspostava sustava SGE omogućava uspostavljanje strukture odgovorne za praćenje potrošnje energije i vode, definiranje energetskih troškovnih cjelina te ostvaruju predispozicije za provedbu konkretnih tehničkih mjeru koje bez uspostave sustava

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

gospodarenja energije nisu dovoljne da bi se ostvarile moguće uštede. SGE na razini analizirane zgrade je moguće napraviti jer korisnici imaju kontrolu nad potrošnjom energenata.

U slučaju analizirane zgrade ovom mjerom trebalo bi obuhvatiti slijedeće aktivnosti:

Korisnicima se savjetuje da na mjesечноj razini prate potrošnju energenata.

Korisnicima se savjetuje da se educiraju kroz neku od radionica ili kroz publikacije i brošure koje su javno dostupne na internetu o podizanje svijesti stanara i korisnika stambenog prostora o važnosti racionalnog korištenja energije.

Korisnicima se predlaže da savjete koje potiču stanare i korisnike zgrade na promjene u ponašanju postave jasno vidljiva mjesta u ozgradama u vidu naljepnica.

Općeniti savjeti za racionalno korištenje uređaja:

Isključivanje rasvjete kada se prostorija ne koristi ili je dnevna svjetlost dovoljna.Zatvaranja vanjskih vrata i prozora u sezoni grijanja.Provjera zatvorenosti slavina nakon upotrebe.Reduciranje nepotrebnog rada elektroničke opreme u razdoblju u kojem se ne misli koristiti (računala, monitori, printeri i slično).

Korisnicima se predlaže da ugrade uređaje sa štednim armaturama kao što su perlatori (aeratori) na postojeća izljevna mjesta. Uštede provođenjem ove mjeru ostvaruju se zbog povećanog udjela zraka u vodenom mlazu, čime se krajnjem korisniku stvara vizualni privid većeg protoka uz istovremeno smanjenje količine vode tijekom korištenja.Perlator ili raspršivač (element na kraju slavine) je nastavak koji pomaže pri štednji vode na način da miješa vodu na slavini s određenom količinom vanjskog zraka. Na taj način štedni perlatori ostavljaju vizualni dojam mlaza bogatog vodom, pri čemu stvarni protok vode može biti manji i do 70%. Perlator je u pravilu navojnim spojem pričvršćen na izljevni kraj slavine i služi za ostvarenje pravilnog mlaza pri istrujavanju vode kroz slavinu i filtriranje nečistoća iz vodoopskrbnog sustava. Zbog nakupljenih nečistoća i nataloženog kamenca perlator se nakon određenog vremena mora skinuti i očistiti, odnosno isprati. Isto tako, preporučljivo ga je skinuti i očistiti svaki puta kada dođe do prekida opskrbe vodom, jer se nakon ponovnog uspostavljanja protoka na filtrima nakuplja nečistoća iz cijevi (hrđa, kamenac i sl.) koje mogu otežati protok vode.

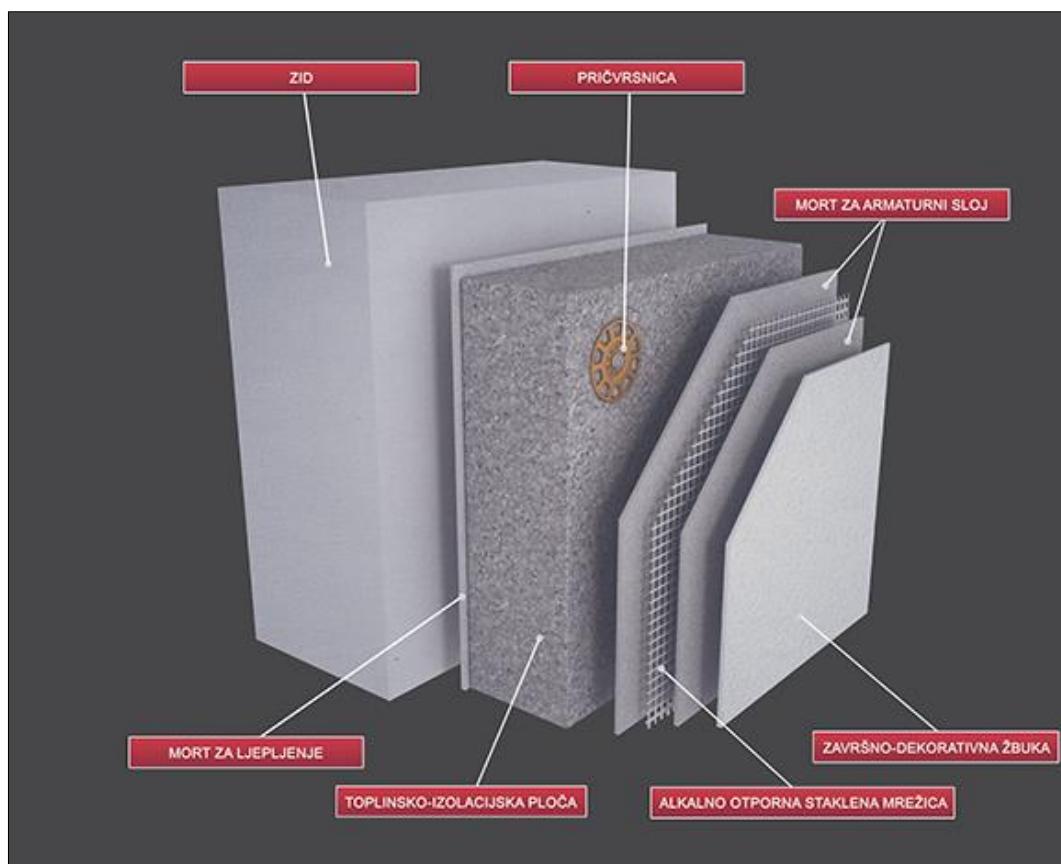
Korisnicima se predlaže redovito čišćenje vodokotlića od kamenca i ograničavanje (smanjenje) količine vode u vodokotliču (kamenac na brti koja se nalazi na dnu vodokotlića sprječava brtu da u potpunosti zaptiva odvod iz vodokotlića, što za posljedicu ima 24-satno curenje vode iz kotlića u sanitarni čvor). Korisnicima se savjetuje da ugrađuju štedljive vodokotliće s dvostupanjskim ispiranjem, koji u prosjeku troše između 4 i 6 litara prilikom jednog ispiranja, što je gotovo dvostruko manje od klasičnog vodokotlića s jednostupanjskim ispiranjem.

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

8.2. MJERA 2: SANACIJA I TOPLINSKA IZOLACIJA VANJSKIH ZIDOVА EPS PLOČAMA ($\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$) UKUPNE DEBLJINE NAJMANJE 14 CM

Mjera	Opis mjere	Procjena ulaganja (kn)	Procjena uštede (kWh/a)	Energent	Procjena uštede (kn/a)	Jedinični period povrata ulaganja (a)	Smanjenje emisije CO ₂ (kg/a)
2	Sanacija i toplinska izolacija vanjskih zidova EPS pločama ($\lambda \leq 0,037 \text{ W/mK}$) ukupne debeljine najmanje 14 cm	196.500,00	32.005,88	električna energija	27.525,06	7,14	7.521,38

Tablica 8. Mjera 2



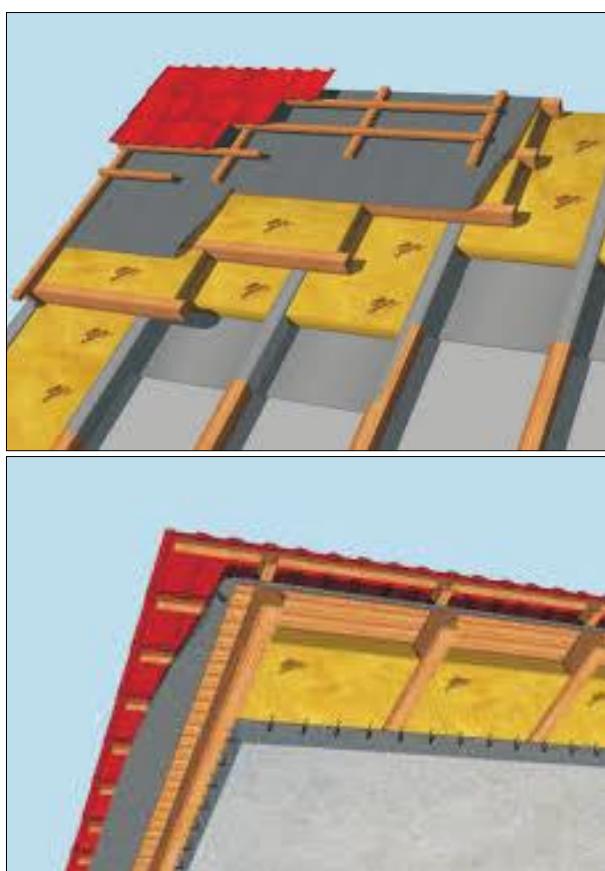
Slika 22. ETICS fasadni sustav

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

8.3. MJERA 3: SANACIJA I TOPLINSKA IZOLACIJA KROVIŠTA PLOČAMA MINERALNE VUNE ($\Lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$) UKUPNE DEBLJINE NAJMANJE 14 CM

Mjera	Opis mjere	Procjena ulaganja (kn)	Procjena uštede (kWh/a)	Energent	Procjena uštede (kn/a)	Jedinični period povrata ulaganja (a)	Smanjenje emisije CO ₂ (kg/a)
3	Sanacija i toplinska izolacija krovišta pločama mineralne vune ($\Lambda \leq 0,038 \text{ W/mK}$) ukupne debljine najmanje 14 cm	363.000,00	23.762,60	električna energija	20.435,84	17,76	5.584,21

Tablica 9. Mjera 3



Slika 23. Izolacija drvenog kosog krova

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

8.4. MJERA 4: ZAMJENA SVIH POSTOJEĆIH VANJSKIH OTVORA S ENERGETSKI UČINKOVITIM OTVORIMA ($U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Mjera	Opis mjere	Procjena ulaganja (kn)	Procjena uštede (kWh/a)	Energent	Procjena uštede (kn/a)	Jedinični period povrata ulaganja (a)	Smanjenje emisije CO ₂ (kg/a)
4	Zamjena svih postojećih vanjskih otvora s energetski učinkovitim otvorima ($U_w \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)	308.000,00	18.172,91	električna energija	15.628,70	19,71	4.270,63

Tablica 10. Mjera 4



Slika 24. PVC stolarija s dvostrukim ili trostrukim ostakljenjem

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

8.5. MJERA 5: ZAMJENA POSTOJEĆE RASVJETE S ENERGETSKI UČINKOVITIM LED RASVJETnim TIJELIMA

Mjera	Opis mjere	Procjena ulaganja (kn)	Procjena uštede (kWh/a)	Energent	Procjena uštede (kn/a)	Jedinični period povrata ulaganja (a)	Smanjenje emisije CO ₂ (kg/a)
5	Zamjena postojeće rasvjete s energetski učinkovitim LED rasvjetnim tijelima	48.400,00	7.794,24	električna energija	6.313,33	7,67	1.831,65

Tablica 11. Mjera 5



Svjetlosni tok (u lumenima)	Žarulja sa žarnom niti	LED žarulje	POTROŠNJA ENERGIJE
450 lm	40 W	4 – 5 W	8 puta manje !
890 lm	60 W	6 – 8 W	7,5 puta manje !
1210 lm	75 W	9 – 13 W	5,6 puta manje !
1750 lm	100 W	16 – 20 W	5 puta manje !
2780 lm	150 W	25 – 28 W	5,4 puta manje !

Slika 25. LED rasvjetna tijela i usporedba s običnim žaruljama (žarna nit)

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I



Slika 26. LED panel

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

8.6. MJERA 6: UGRADNJA DIZALICE TOPLINE ZRAK-VODA ZA SVAKU ETAŽU POSEBNO, SNAGE MIN. 2 X 25 KW

Mjera	Opis mjere	Procjena ulaganja (kn)	Procjena uštede (kWh/a)	Energent	Procjena uštede (kn/a)	Jedinični period povrata ulaganja (a)	Smanjenje emisije CO ₂ (kg/a)
6	Ugradnja dizalice topline zrak-voda za svaku etažu posebno, snage min. 2 x 25 kW	300.000,00	39.792,00	električna energija	35.812,80	8,38	9.351,12

Tablica 12. Mjera 6



Slika 27. Dizalica topline (vanjska i unutrašnja jedinica)

Učinak grijanja:	25,0 kW
Dimenziije vanjske jedinice VxŠxD:	1338/1050/330 mm
Ukupna masa (kg):	136
Cijena za gotovinu:	40.014,00 kn

Tablica 13. Predložene tehničke karakteristike sustava

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

8.7. MJERA 7: UGRADNJA ENERGETSKI UČINKOVITIH SPREMNIKA ZA PTV S DVIJE POSUDE I AUTOMATSKIM UPRAVLJANJEM

Mjera	Opis mjere	Procjena ulaganja (kn)	Procjena uštede (kWh/a)	Energent	Procjena uštede (kn/a)	Jedinični period povrata ulaganja (a)	Smanjenje emisije CO ₂ (kg/a)
7	Ugradnja energetski učinkovitih spremnika za PTV s dvije posude i automatskim upravljanjem	20.000,00	1.689,60	električna energija	1.520,64	13,15	397,06

Tablica 14. Mjera 7



Slika 28. ECO SHAPE akumulacijski spremnik za pripremu tople vode

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

8.8. MJERA 8: UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE SNAGE 10 kW ZA DNEVNE POTREBE RASVJETE

Mjera	Opis mjere	Procjena ulaganja (kn)	Procjena uštede (kWh/a)	Energent	Procjena uštede (kn/a)	Jedinični period povrata ulaganja (a)	Smanjenje emisije CO ₂ (kg/a)
8	Ugradnja fotonaponske elektrane snage 10 kW za dnevne potrebe rasvjete	65.000,00	6.000,00	električna energija	5.400,00	12,04	1.410,00

Tablica 15. Mjera 8



Slika 29. Fotonaponska elektrana snage 10 kW

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

8.9. SUMARNI PRIKAZ SVIH MJERA

Mjera	Opis mjere	Procjena ulaganja (kn)	Procjena uštede (kWh/a)	Energent	Procjena uštede (kn/a)	Jedinični period povrata ulaganja (a)	Smanjenje emisije CO ₂ (kg/a)
1	Organizacija sustava praćenja i nadzora potrošnje energenata	7.500,00	1.331,95	električna energija	1.145,48	6,55	313,01
2	Sanacija i toplinska izolacija vanjskih zidova EPS pločama ($\lambda \leq 0,037$ W/mK) ukupne debljine najmanje 14 cm	196.500,00	32.005,88	električna energija	27.525,06	7,14	7.521,38
3	Sanacija i toplinska izolacija krovista pločama mineralne vune ($\lambda \leq 0,038$ W/mK) ukupne debljine najmanje 14 cm	363.000,00	23.762,60	električna energija	20.435,84	17,76	5.584,21
4	Zamjena svih postojećih vanjskih otvora s energetski učinkovitim otvorima ($U_w \leq 1,40$ W/m ² K)	308.000,00	18.172,91	električna energija	15.628,70	19,71	4.270,63
5	Zamjena postojeće rasvjete s energetski učinkovitim LED rasvjetnim tijelima	48.400,00	7.794,24	električna energija	6.313,33	7,67	1.831,65
6	Ugradnja dizalice topline zrak-voda za svaku etažu posebno, snage min. 2 x 25 kW	300.000,00	39.792,00	električna energija	35.812,80	8,38	9.351,12
7	Ugradnja energetski učinkovitih spremnika za PTV s dvije posude i automatskim upravljanjem	20.000,00	1.689,60	električna energija	1.520,64	13,15	397,06
8	Ugradnja fotonaponske elektrane snage 10 kW za dnevne potrebe rasvjete	65.000,00	6.000,00	električna energija	5.400,00	12,04	1.410,00
	UKUPNO (bez mjere 1):	1.300.900,00	129.217,23	električna energija	112.636,37	11,55	30.366,05
	UKUPNO:	1.308.400,00	130.549,18	električna energija	113.781,84	11,50	30.679,06

Tablica 16. Sumarni prikaz svih mjera

U tablici su navedene sve preporučene mjere zasebno, kao i sumarni prikaz kombinacije mjer. Također su navedene pojedinačne i sumarne uštede energije u „kWh“ i u novcu (kunama) te uštede CO₂, kao i JPPU (jedinični period povrata ulaganja).

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

9. ZAKLJUČCI, PREPORUKE I MIŠLJENJE

Temeljem ovog izvješća došlo se do zaključka da u objektu postoji potencijal za implementaciju mjera, odn. povećanje energetskih razreda predmetne zgrade.

Uz gore navedene preporuke (bez mjere 1) i uz navedena ulaganja troškovi bi se smanjili (teoretski) za oko 129.200 kWh električne energije godišnje, odn. oko 112.600 kn godišnje, a emisija CO₂ za oko 30,4 t godišnje te bi se podigla kvaliteta boravka u prostoru. Nakon implementacije spomenutih mjera očekivani energetske razredi objekta mogu biti za specifičnu godišnju potrebnu toplinsku energiju za grijanje „B“ ($Q''_{H,nd} = 43 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$) te za specifičnu godišnju primarnu energiju „C“ ($E_{prim} = 73 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$). Ovi rezultati pokazuju poboljšanja veća od 50% od postojećeg stanja.

Predložene mjere ne mogu utjecati na ponašanje pojedinog korisnika građevine, već će uštede biti to veće, što ponašanje korisnika bude racionalnije.

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

10. PRILOZI

10.1. PRILOG I: PRORAČUNSKI PODACI ZA IZRAČUN ENERGETSKIH RAZREDA

Obrazac 1, list 1/5

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VI Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili višu

1. INVESTITOR	
2. OZNAKA PROJEKTA	
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Vrsta zgrade	Obrazovna
Namjena zgrade	Nestambeni dio
k.č.br./k.o.	
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	
Mjesec i godina izrade projekta	Listopad 2018. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m^2)	1873,16
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m^3)	4780,53
Faktor oblika zgrade f_o (m^{-1})	0,39
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_K (m^2)	885,28
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Lokalno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Hvar (20,00 m n.v.)
Srednja mjeseca temperatura vanjskog zraka najhladnjeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	9,10
Srednja mjeseca temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)	25,80

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

Obrazac 1, list 2/5

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]		66947,02
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	14,73	75,62
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]		43537,53
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	49,18
Koefficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,83	1,71
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - <i>za podatke iz poglavlja 4.</i>		

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

Obrazac 1, list 3/5

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu E_L [kWh/a]	22828,43
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

Obrazac 1, list 4/5

6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE		
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV $E_{HW,del}$ [kWh/a]	87204,56	
Godišnja isporučena energija za hlađenje $E_{C,del}$ [kWh/a]	0,00	
Godišnja pomoćna energija za rad termotehničkih sustava W [kWh/a]	0,00	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava [kWh/a]	140748,15	
7. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO %	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradama podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad termotehničkih sustava	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% energetskih potreba zgrade podmireno iz daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.		
Potrebna godišnja toplinska energija najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$		
Najmanje 4 m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - za podatke iz poglavlja 6. i 7.		

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

Obrazac 1, list 5/5

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/a]	110032,98	
Godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/a]	177593,23	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade E_{prim} [kWh/(m ² a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	60,00	200,61
Upisati " nZEB " ako energetsko svojstvo zgrade (E_{prim}) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) - <i>za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.</i>		
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)		
Datum i mjesto		

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

	60	184	253	392	483	586	648	674	591	454	356	200	155	4974
	75	171	234	358	436	525	580	604	534	414	330	185	144	5414
	90	153	209	315	381	455	501	524	465	365	294	166	129	3956
NE, NW	0	192	270	439	562	700	782	807	691	511	382	209	162	5705
	15	148	218	383	520	672	762	780	646	452	311	162	123	5177
	30	117	176	328	465	618	709	719	581	389	251	129	97	4579
	45	90	147	283	408	551	633	640	510	335	210	101	76	3983
	60	79	106	243	359	486	557	561	448	292	156	83	70	3439
	75	73	90	174	302	425	488	492	384	220	113	76	64	2898
	90	66	82	134	207	327	387	381	271	144	104	69	58	2230
E, N	0	192	270	439	562	700	782	807	691	511	382	209	162	5705
	15	119	188	356	502	657	746	762	626	425	272	133	97	4883
	30	89	111	259	417	576	659	665	525	319	155	92	80	3947
	45	85	102	176	314	466	536	533	400	206	124	124	76	3106
	60	79	96	157	212	338	390	378	260	159	118	83	70	2341
	75	73	90	146	183	226	236	223	197	150	112	76	64	1774
	90	66	82	134	169	208	209	206	185	140	104	69	58	1629

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	NE ZADOVOLJAVA
Difuzija	NE ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	NE ZADOVOLJAVA
Korisna energija	NE ZADOVOLJAVA
Primarna energija	NE ZADOVOLJAVA

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – A [m ²]	1873,16
Obujam grijanog dijela zgrade – V _e [m ³]	4780,53
Obujam grijanog zraka – V [m ³]	3164,98
Faktor oblika zgrade - f ₀ [m ⁻¹]	0,39
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – A _K [m ²]	885,28
Ukupna ploština pročelja – A _{uk} [m ²]	1499,03
Ukupna ploština prozora – A _{wuk} [m ²]	205,10

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - VZ

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	50,000	1,400	50,00	25,00	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	218,13	
				Jugoistok	96,47	
				Jugozapad	219,03	
				Sjeverozapad	88,86	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - VZ_POD

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	50,000	1,400	50,00	25,00	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	8,62	
				Jugozapad	6,66	

1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - VZ_TAV

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	50,000	1,400	50,00	25,00	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Sjeveroistok	18,69	
				Jugoistok	7,04	
				Jugozapad	18,69	
				Sjeverozapad	7,04	

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

1.3.2.4 Zidovi prema tlu 1 - ZID_TLO POD

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	50,000	1,400	50,00	25,00	2000,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
Definirana ploština [m ²]:						111,90

1.3.2.5 Podovi na tlu 1 - POD_TLO POD

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
2	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	2.03 Beton	10,000	2,000	100,00	10,00	2400,00
4	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	0,810	3,00	0,90	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						178,90

1.3.2.6 Podovi na tlu 2 - POD_TLO

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,200	0,130	50,00	1,10	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Bitumenska ljepenka (traka)	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
4	2.03 Beton	20,000	2,000	100,00	20,00	2400,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	40,000	0,810	3,00	1,20	1700,00
Definirana ploština [m ²]:						347,19

1.3.2.7 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - STROP_TAV

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	1,000	1,000	20,00	0,20	1800,00
2	4.05 Drvo - meko - crnogorica	0,600	0,130	50,00	0,30	500,00
3	Neprovjetravan sloj zraka	30,000	-	1,00	0,01	-
4	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	3,000	0,180	200,00	6,00	700,00
Definirana ploština [m ²]:						526,20

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

1.3.2.8 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - STROP POD

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.03 Keramičke pločice	1,200	1,300	200,00	2,40	2300,00
2	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
3	2.01 Armirani beton	22,000	2,600	110,00	24,20	2500,00
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirana ploština [m ²]:						178,90

1.3.2.9 Kosi krovovi iznad grivanog prostora 1 - KOSI_KR_TAV

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	70,00	1,75	500,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	19,500	-	1,00	0,01	-
3	4.07 Vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	1,000	1,200	35,00	0,35	1500,00
Definirane ploštine [m ²]:			Sjeveroistok	244,20		
			Jugoistok	58,15		
			Jugozapad	244,20		
			Sjeverozapad	58,15		

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,...). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
VANJ_OTV	4,80	Sjevero-istok	1,00	80,00
	4,80	Sjevero-zapad	1,00	18,64
	4,80	Jugo-istok	1,00	13,25
	4,80	Jugo-zapad	1,00	64,60
UL_VR	4,30	Sjevero-zapad	1,00	4,80
	4,30	Jugo-istok	1,00	2,59
	4,30	Jugo-zapad	1,00	14,50
VANJ_OTV POD	5,20	Sjevero-istok	1,00	3,36
	5,20	Jugo-zapad	1,00	3,36

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energet za grijanje

Sustav grijanja:	Lokalno
Vrijeme rada sustava:	Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,day}$:	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Električna energija
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	0,00

ZONA 1

2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
VZ	622,49	1,73	0,45	..
VZ POD	15,28	1,73	0,45	..
VZ TAV	51,46	1,73	0,45	..
ZID_TLO POD	111,90	1,80	0,50	..
POD_TLO POD	178,90	1,52	0,50	..
POD_TLO	347,19	0,99	0,50	..
STROP_TAV	526,20	1,72	0,30	..
STROP POD	178,90	2,42	0,60	..
KOSI_KR_TAV	604,70	2,00	0,30	..

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,82 \geq fR_{si, max} = 0,57$	NE ZADOVOLJAVA
Kritični mjeseci: , kolovoz		

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	Θ min	OK
VANJ_OTV	0,38	0,82	2,9	NE ZADOVOLJAVA
UL_VR	0,44	0,82	2,9	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - VZ POD

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{ed} [m^2]$	A_I	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	15,28	0,00	0,00	0,00	0,00	8,62	0,00	0,00	6,66
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,73 \leq 0,45$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s pljesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fRsi = 0,82 \geq 0,57$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$1090,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,73 \leq 0,45$			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.15 Prirodni kamen	50,000	2000,00	1,400	0,357
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,577$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,73$		$U = 1,73 \geq U_{max} = 0,45$			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 1090,00 [kg/m2]		$1090,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,73 \leq 0,45$			NE ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $UTM = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	2082,100
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	537,583
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	579,758
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	3199,440

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
VZ	1140,821

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
VANJ_OTV	176,4	1,00	4,80	847,15
UL_VR	21,89	1,00	4,30	94,13
VANJ_OTV POD	6,72	1,00	5,20	34,94

2.A.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	1873,16	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	4780,53	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	3164,98	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,39	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade	A _K	885,28	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	1110,46	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	1499,03	[m ²]
Ukupna ploština prozora	A _{wuk}	205,10	[m ²]

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	3199,440 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{sol,k}	4845	5892	7917	9312	11710	12902	13234	11324	8618	7837	5110	4265
Q _{sol,u,l}	34	411	1000	1507	2027	2375	2449	1992	1310	783	124	-87
Q _{sol}	4879	6304	8917	10819	13737	15277	15683	13316	9927	8620	5234	4178

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q _{int}	3.951,89	3.569,45	3.951,89	3.824,41	3.951,89	3.824,41	3.951,89	3.951,89	3.824,41	3.951,89	3.824,41	3.951,89

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	Q _{int} = 46.530,32 [kWh]
Solarni dobici topline	Q _{sol} = 116.891,67 [kWh]
Ostali dobici topline	Q' = 0,00 [MJ]

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

b) Potrebna energija za hlađenje

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int, set,C} = 24,00 [^{\circ}\text{C}]$

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C, day} = 0,71$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	γ_c	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	32.777	20.227	53.003	4.879	3.952	8.831	0,17	0,165	0,90	0
Veljača	29.605	18.041	47.645	6.304	3.569	9.873	0,21	0,204	0,88	0
Ožujak	27.738	16.430	44.168	8.917	3.952	12.869	0,29	0,282	0,83	0
Travanj	20.435	11.762	32.196	10.819	3.824	14.643	0,45	0,417	0,74	0
Svibanj	11.134	4.909	16.043	13.737	3.952	17.689	1,10	0,747	0,71	1.078
Lipanj	2.429	- 895	1.534	15.277	3.824	19.101	12,46	0,998	0,71	9.725
Srpanj	- 2.928	- 4.752	- 7.679	15.683	3.952	19.635	1.000,00	1.000	0,71	15.351
Kolovoz	- 2.540	- 4.392	- 6.932	13.316	3.952	17.268	1.000,00	1.000	0,71	13.662
Rujan	5.869	1.475	7.344	9.927	3.824	13.752	1,87	0,889	0,71	3.722
Listopad	13.171	7.127	20.299	8.620	3.952	12.572	0,62	0,531	0,71	0
Studeni	21.705	12.924	34.629	5.234	3.824	9.059	0,26	0,255	0,85	0
Prosinac	30.372	18.755	49.127	4.178	3.952	8.130	0,17	0,164	0,90	0
UKUPNO										43538

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavljiju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili višu	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 1873,16 [\text{m}^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 4780,53 [\text{m}^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,39 [\text{m}^{-1}]$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 885,28 [\text{m}^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 66947,02 [\text{kWh/a}]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 75,62 (\max = 14,73) [\text{kWh/m}^2 \text{a}]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće	$Q'_{H,nd} = - (\max = -) [\text{kWh/m}^3 \text{a}]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 43537,53 [\text{kWh/a}]$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 110032,98 [\text{kWh/a}]$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 124,29 [\text{kWh/m}^2 \text{a}]$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 177593,23 [\text{kWh/a}]$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 200,61 (\max = 60,00) [\text{kWh/m}^2 \text{a}]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,71 (\max = 0,83) [\text{W/m}^2 \text{K}]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 3199,44 [\text{W/K}]$

ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	E _{del} [kWh]	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	110032,98	1,0000	110032,98	kWh	0,86	94628,37

2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO₂

Rezultati proračuna godišnje emisije CO₂

Energent	E _{del} [kWh]	Faktor CO ₂ [kg/kWh]	Godišnja emisija CO ₂ [kg]
Električna energija	110032,98	0,2348	25836,84

2.A.5.7. Godišnja primarna energija

Rezultati proračuna godišnje primarne energije E_{prim}

Energent	Svrha / Potrošač	E _{del} [kWh]	Faktor f _p	E _{prim} [kWh]
Električna energija	Energija za grijanje	83683,77	1,614	135065,60
Električna energija	Energija za hlađenje	0,00	1,614	0,00
Električna energija	Energija za PTV	3520,78	1,614	5682,54
Električna energija	Rasvjeta 1	22828,43	1,614	36845,08
Ukupno		110.032,98		177.593,23

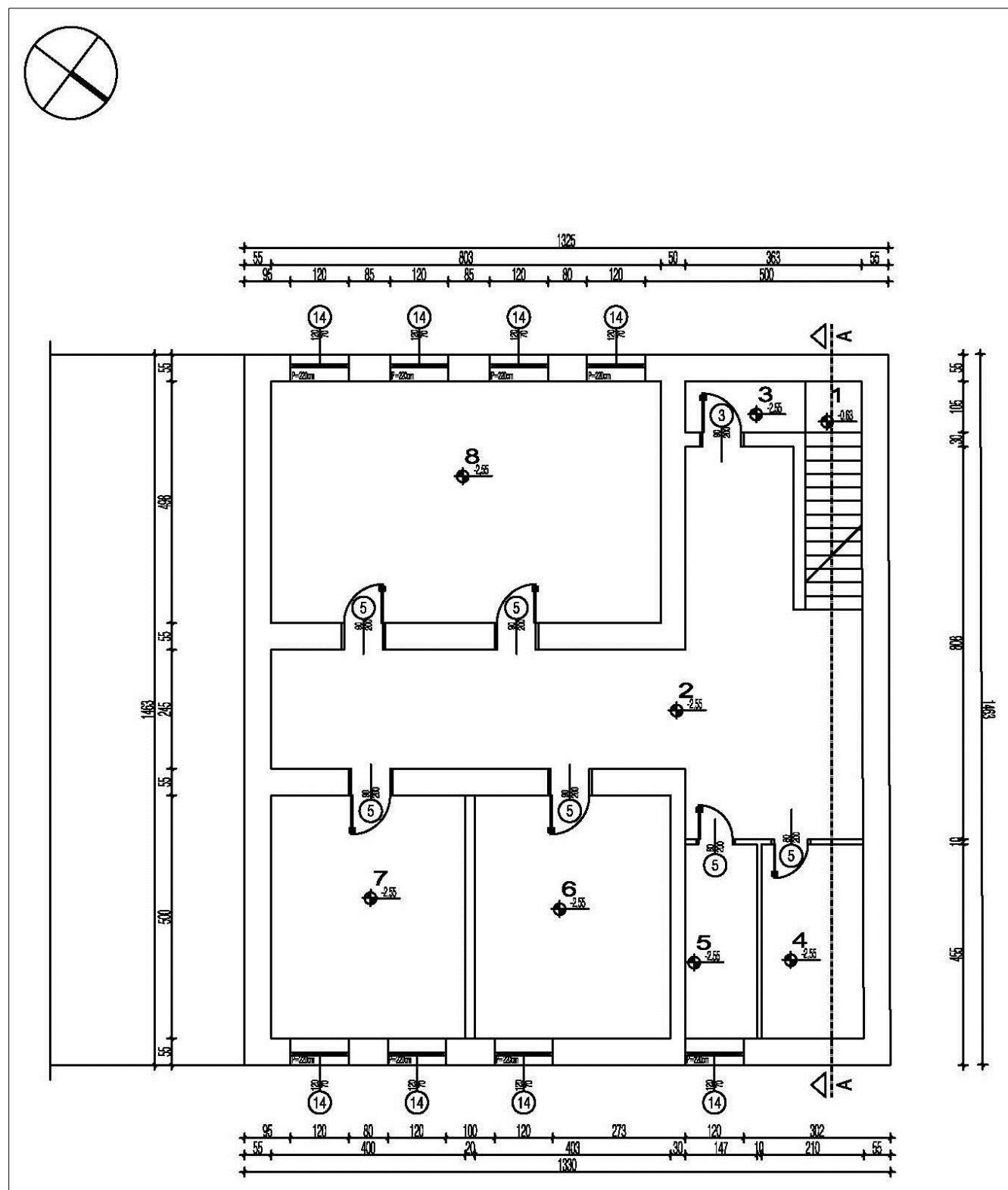
ĆURIN NAUTIKA d.o.o.	Naručitelj: Grad Korčula
Izradio: mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.	Oznaka izvješća: P_773_2014_10308_NSZ2_I

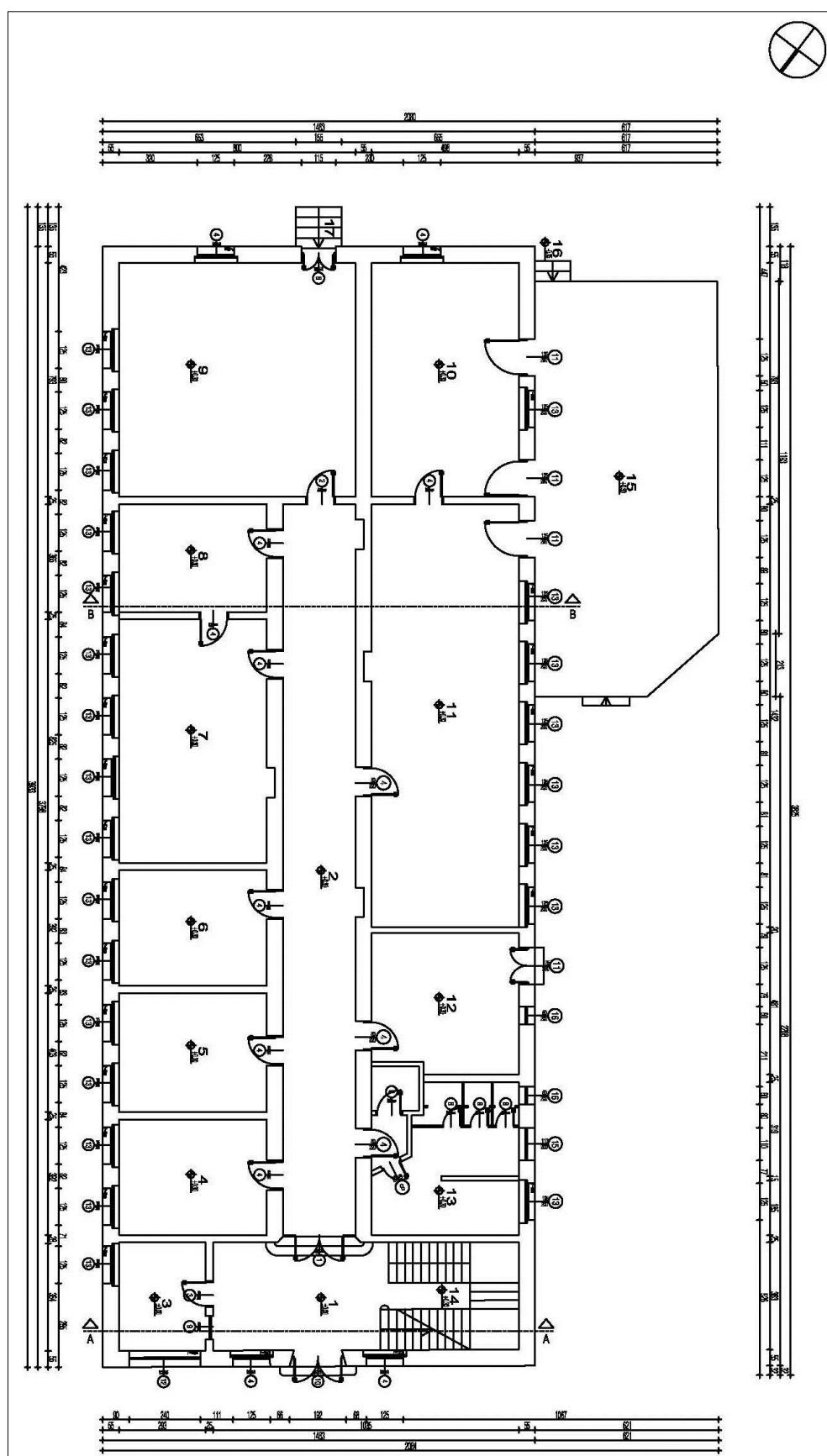
10.2. PRILOG II: PLAN ENERGETSKOG PREGLEDA

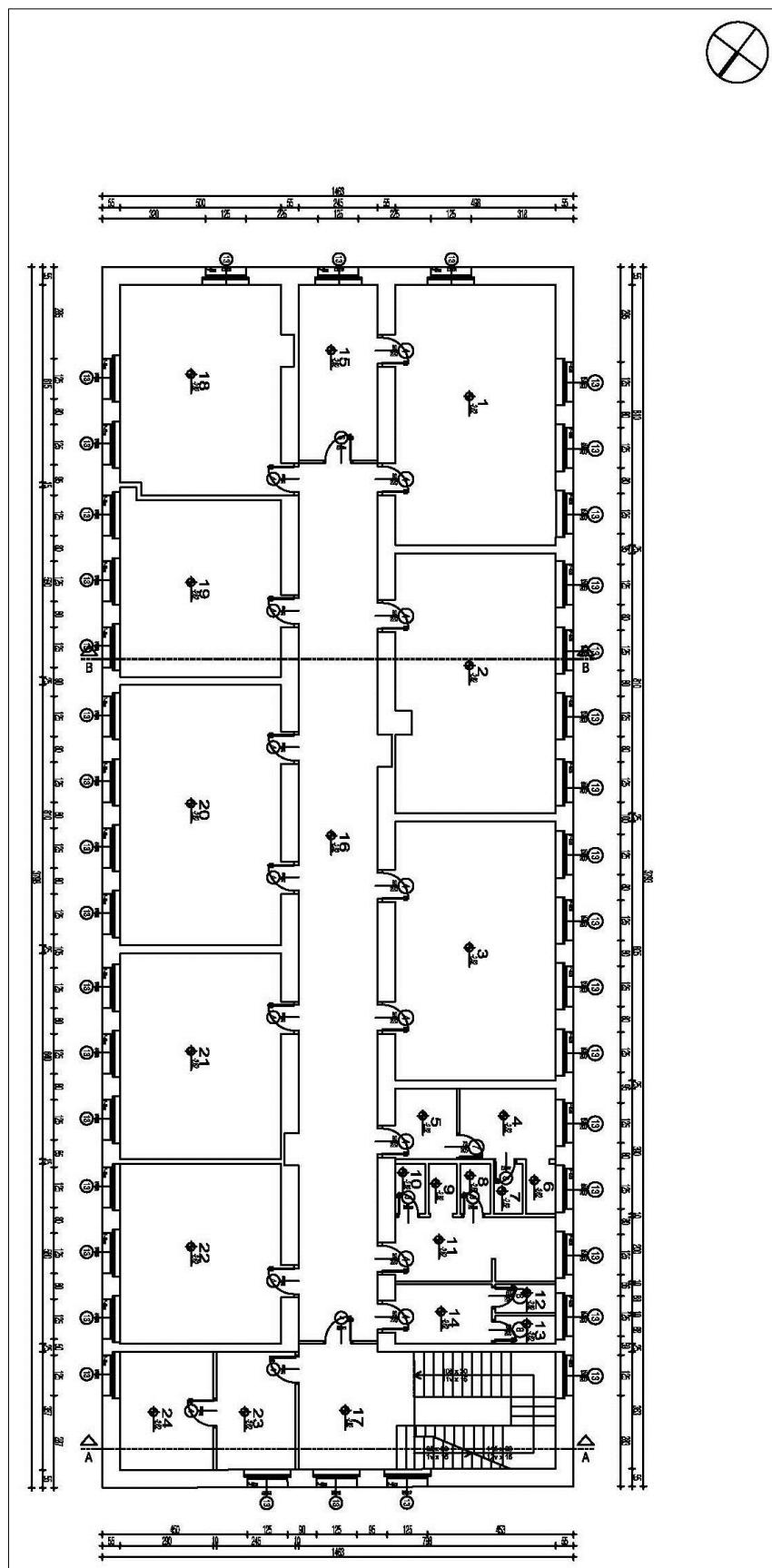
Plan energetskog pregleda za energetski certifikat	<i>P_773_2014_10308_NSZ2</i>			
Vrijeme i datum energetskog pregleda	21.09.2018. – od 08:00			
Trajanje energetskog pregleda	8 sati			
Osobe koje obavljaju energetski pregled	<i>mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.; Ante Vidović, dipl.ing.građ.; Željan Surjan, struč.spec.ing.aedif.; Goran Vitas, dipl.ing.stroj.</i>			
Od strane naručitelja nadgledao i odobrio energetski pregled	-			
Oprema kojom se obavlja energetski pregled	<i>Laserki daljinomjer Laserski termometar Strujna klješta Univerzalni instrument za mjerjenje napona i jakosti struje Luksmetar Fotoaparat</i>			
Cilj energetskog pregleda	<i>Analiza stanja i mogućnosti primjene mjera poboljšanja energetskih svojstava građevine i poboljšanja energetske učinkovitosti u skladu sa realnim uvjetima eksploatacije i uporabe građevine. Prikupljanje svih potrebnih podataka i informacija o građevini za provođenje postupka energetskog certificiranja građevine i određivanja energetskih razreda zgrade u propisanim klimatskim podacima.</i>			
Opis provedbe energetskog pregleda	<i>Utvrđivanje energetskih svojstava objekta i to: - građevinskih karakteristika u smislu toplinske zaštite i potrošnje energije - energetska svojstva sustava za grijanje, hlađenje, ventilaciju i klimatizaciju - energetska svojstva sustava za pripremu tople vode i potrošnje el. energije - energetska svojstva sustava potrošnje pitke i sanitарne vode - energetska svojstva pojedinih grupa trošila i ostalih tehn. sustava u građevini - način i režim korištenja građevine i u njoj ugrađenih energetskih sustava i sustava potrošnje vode</i>			
Napomena	<i>Slojevi građ. dijelova uzeti prema izjavi vlasnika/korisnika predmetne zgrade.</i>			
Plan energetskog pregleda napravio i odobrio	<i>mr.oec. Alen Ćurin, dipl.ing.el.</i>			

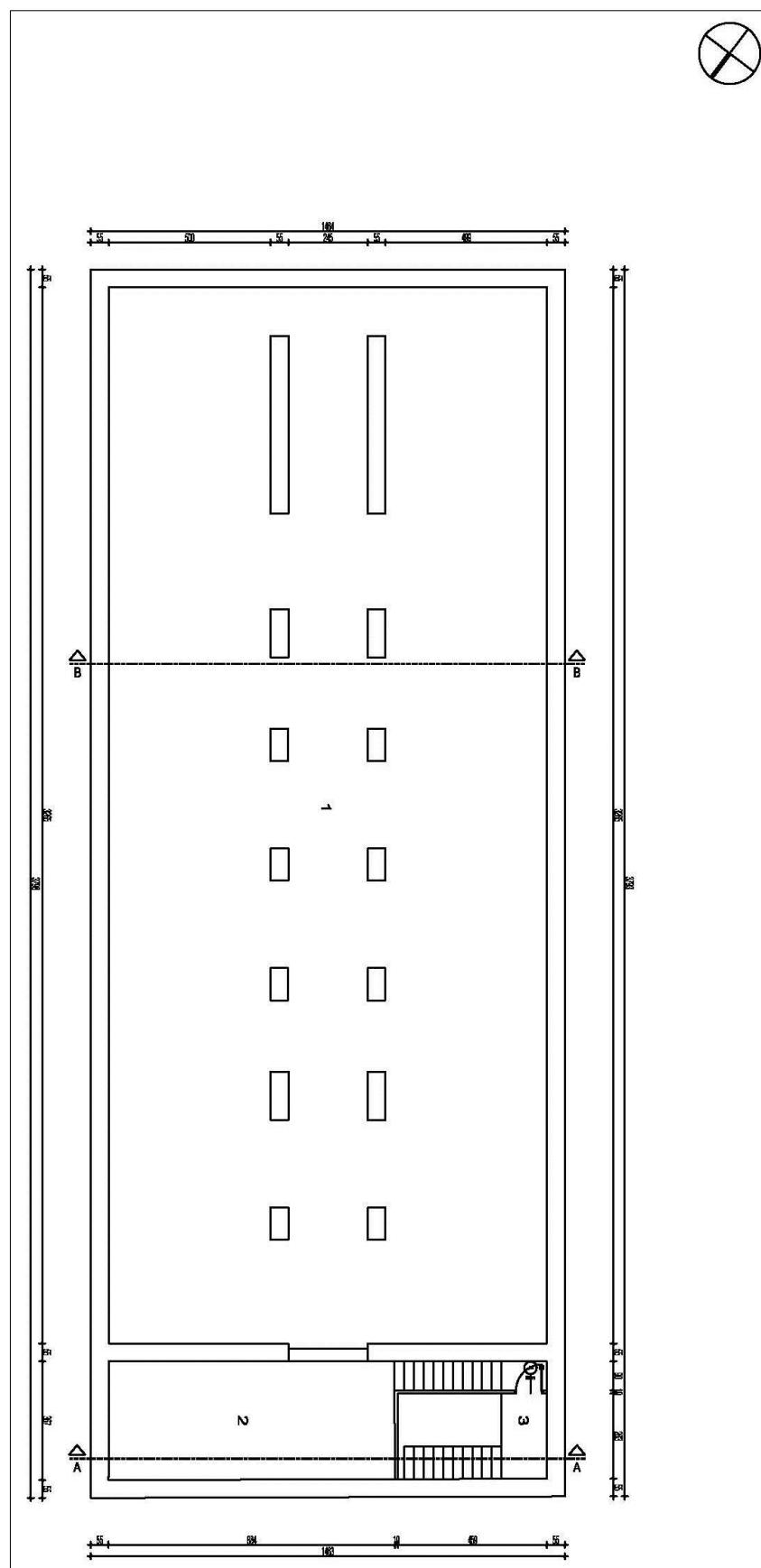
10.3. PRILOG III: STVARNA POTROŠNJA ENERGENATA

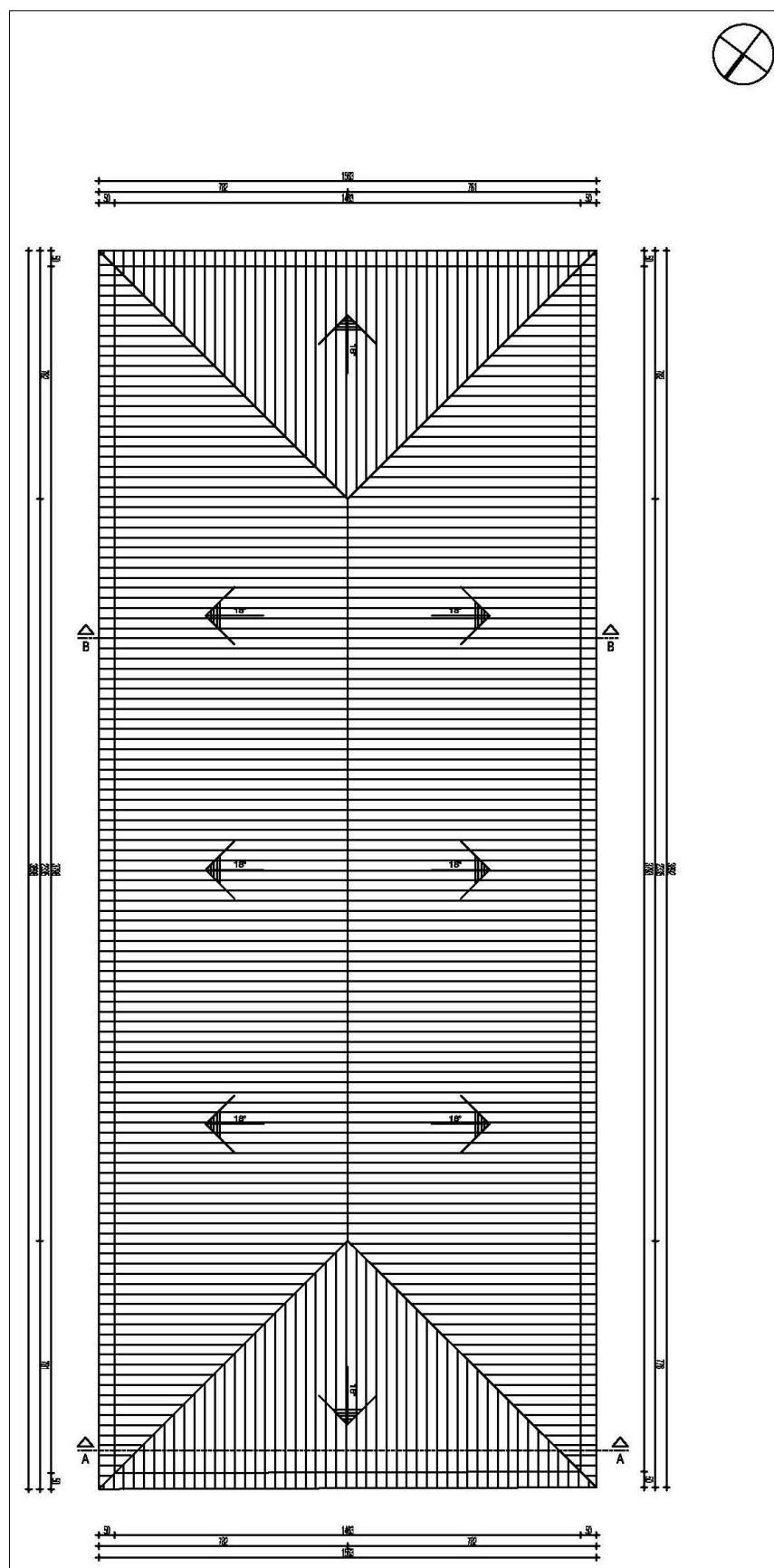
Predmetni objekt se ne koristi dugi niz godina. Nema potrošnje energenata.

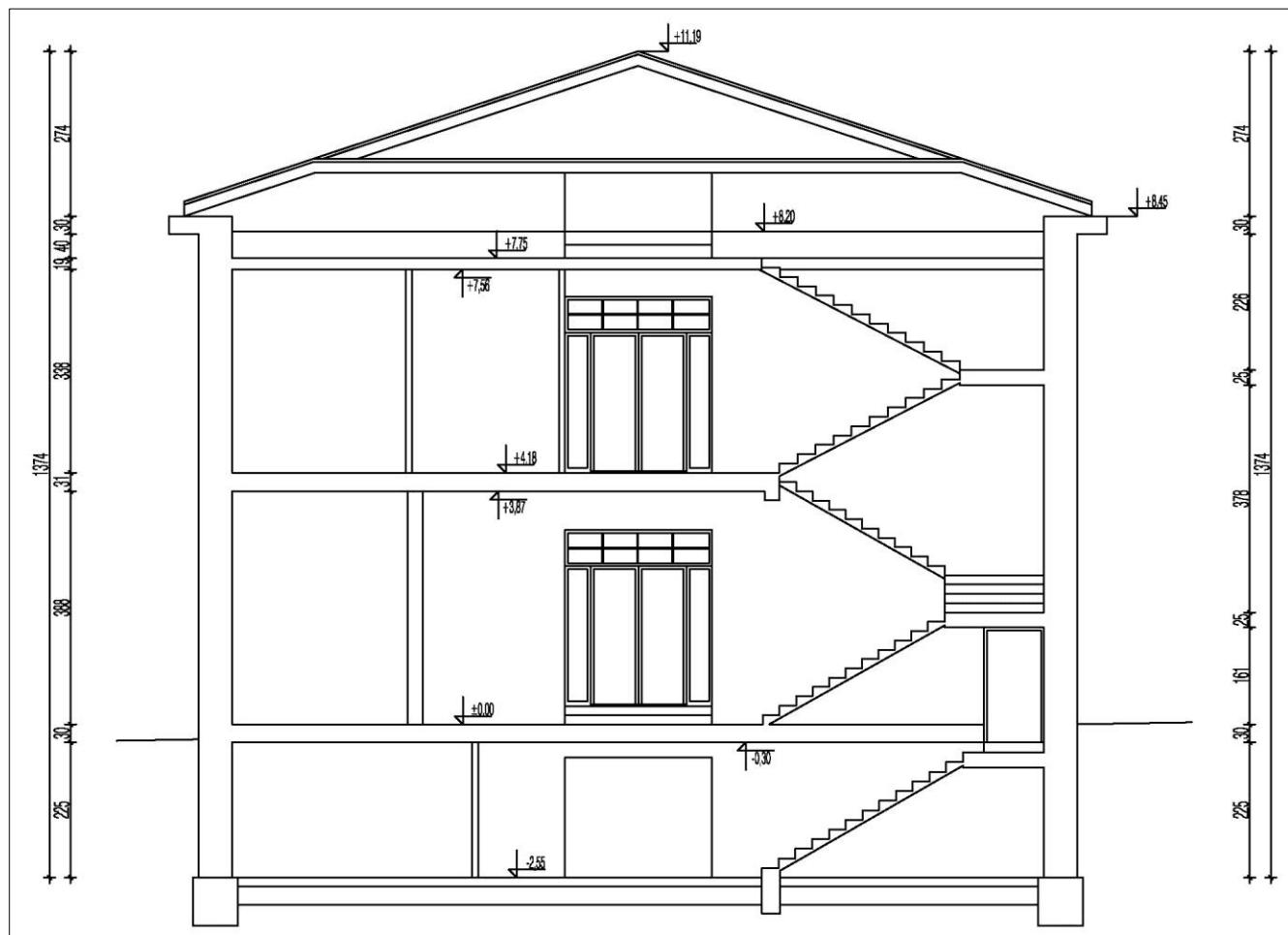
10.4. PRILOG IV: NACRTIPodrum

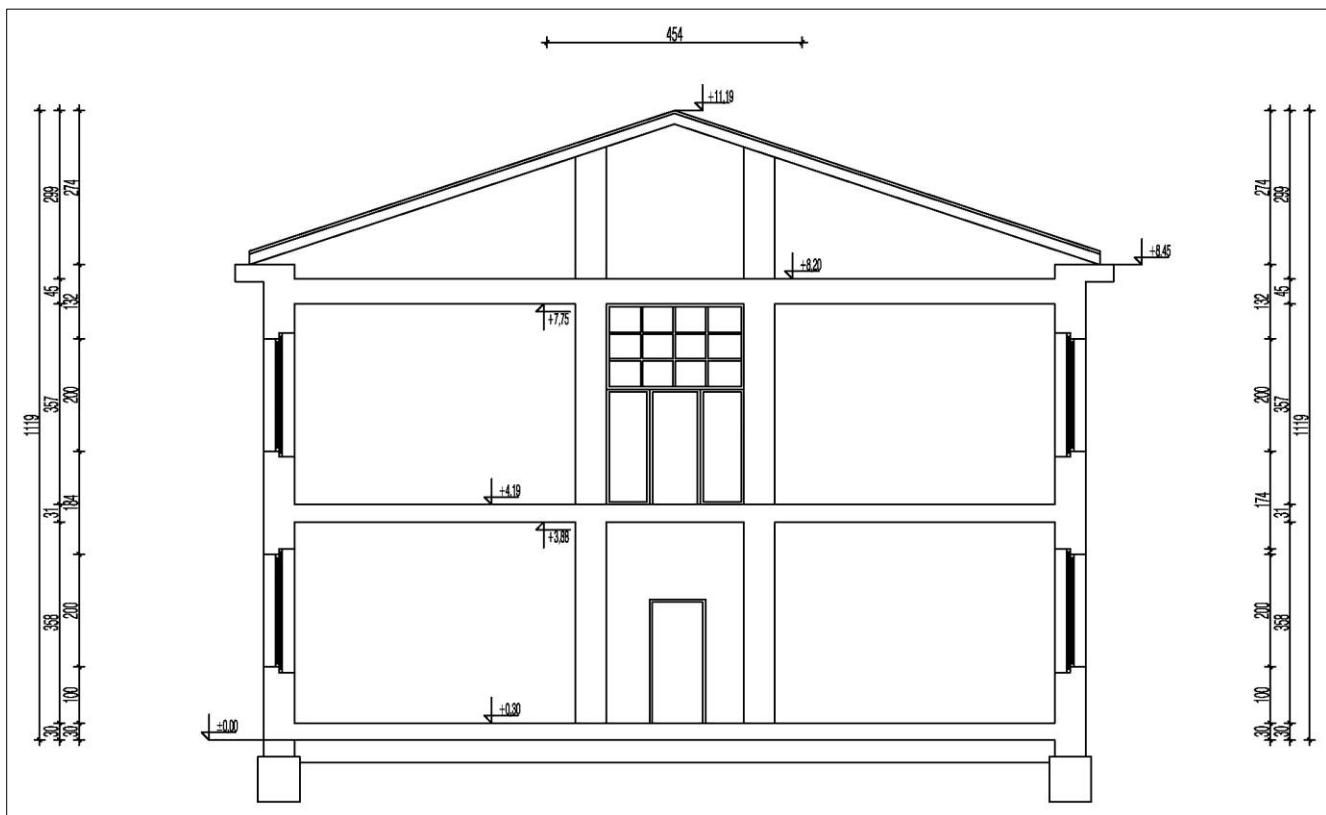
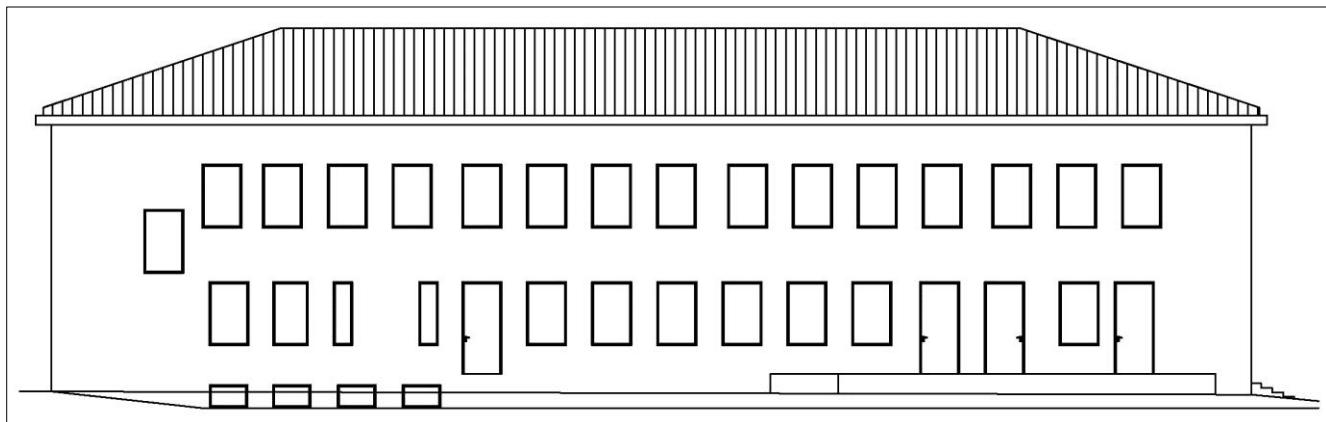
Prizemlje

Kat

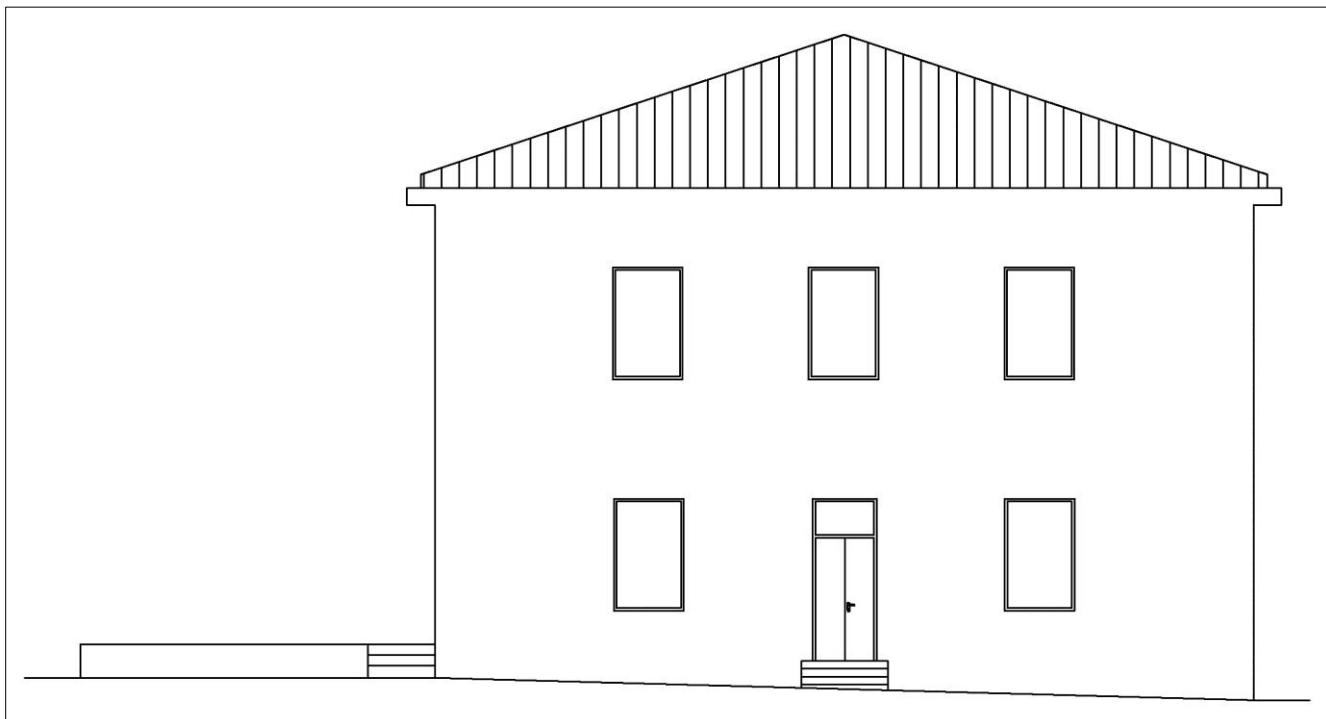
Potkovlje

Krov

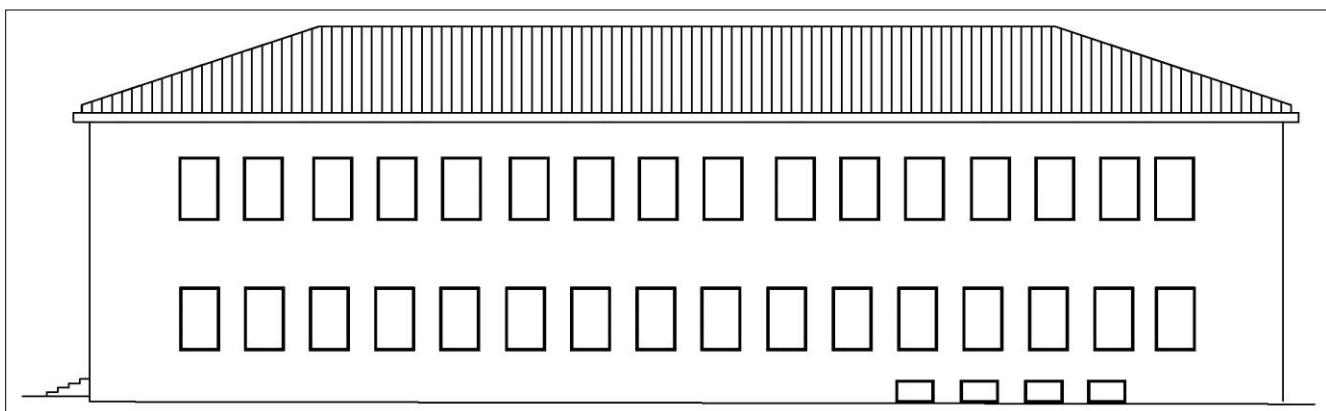
Presjek A-A

Presjek B-BJugozapadno pročelje

Jugoistočno pročelje



Sjeveroistočno pročelje



Sjeverozapadno pročelje

