

# Primjena principa održive gradnje: Urbanistički plan izgradnje turističkog naselja u Svetoj Mariji

---

Štefić, Rebeka

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:555299>

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

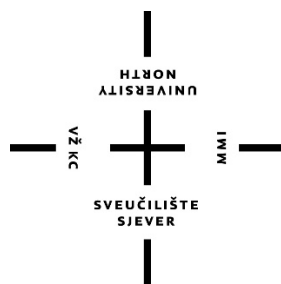
Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-07**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





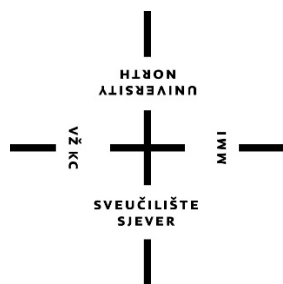
# Sveučilište Sjever

**Završni rad br. 364/GR/2019**

## **Primjena principa održive gradnje: Urbanistički plan izgradnje turističkog naselja u Svetoj Mariji**

**Rebeka Štefić, 0980/336**





# Sveučilište Sjever

**Odjel za graditeljstvo**

**Završni rad br. 364/GR/2019**

## **Primjena principa održive gradnje: Urbanistički plan izgradnje turističkog naselja u Svetoj Mariji**

**Student**

Rebeka Štefić, 0980/336

**Mentor**

Antonija Bogadi, dipl. ing.

Varaždin, kolovoz 2019. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za graditeljstvo

STUDIJ preddiplomski stručni studij Graditeljstvo

PRISTUPNIK Rebeka Štefić

MATIČNI BROJ 0980/336

DATUM 22.02.2019.

KOLEGIJ Prostorno planiranje i urbanizam

NASLOV RADA Primjena principa održive gradnje: Urbanistički plan izgradnje turističkog naselja u  
Svetoj Mariji

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Sustainable urban planing implementation: Tourist settlement urban design in  
Sveta Marija

MENTOR Antonija Bogadi

ZVANJE predavač

### ČLANOVI POVJERENSTVA

1. prof.dr.sc. Božo Soldo
2. Antonija Bogadi, predavač
3. mr.sc. Vladimir Jakopec, predavač
4. dr.sc. Aleksej Aniskin, viši predavač
- 5.

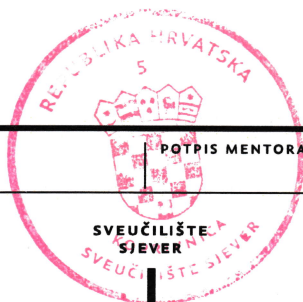
## Zadatak završnog rada

BROJ 364/GR/2019

### OPIS

Pristupnica u Radu predstavlja koncept održive gradnje i principe održive gradnje primijenjene u graditeljstvu. Nadalje, pristupnica treba kreirati urbanistički plan uređenja za izgradnju turističkog naselja na zadanoj parceli. Posebnu pozornost pristupnica treba posvetiti planiranju najprihvatljivije tipologije zgrada sa prostornog i ekonomskog aspekta obzirom na zadani kontekst, planiranju zelene infrastrukture, te održivom rješenju prometne mreže na i oko zadane parcele. Pristupnica nadalje opisuje i u projektu primjenjuje i održive sustave upravljanja energijom, vodom, otpadom, materijalima i zemljištem.

ZADATAK URUČEN 26.08.2019.



## Sažetak

Ovim radom urbanistički je uređena parcela za održivi turizam te time postignuta ravnoteža između društvenih ekonomskih i ekoloških aspekata. Rješenje uređenja prikazano je grafički te tekstualno. Grafički dio prikazuje *Namjenu i korištenje prostora*, *Zelenu infrastrukturu* te *Prometnu infrastrukturu*. Korištenjem lokalnih ekoloških materijala (drva i slame) te suvremenih uređaja, dizalica topline, postiže se ugodna mikroklima unutarnjeg prostora. Autohtonim drvećem (hrastom, lipom, vrbom, topolom) i biljem (crnim i crvenim ribizlom, divljim borovnicama i jagodama, kupinama, malinama i drijenom) čuva se ekosustav. Biljke se zalijevaju kišnicom, sakupljenom u spremnike, sistemom navodnjavanja. Uz kišnicu na parceli se biološki, pomoću mikroorganizama, pročišćava voda za daljnju upotrebu. Električna energija dobiva se pomoću fotonaponskih ćelija i mini hidroelektrane. Predviđen je promet za bicikliste i pješake te parkirna mjesta za automobile i električna vozila unutar parcele. Ovim projektom omogućen je ekonomski prosperitet lokalne zajednice.

**Ključne riječi:** održivi razvoj, pasivna gradnja, biološki/ekološki materijali, upravljanje otpadom, upravljanje energijom, zelena infrastruktura

## Abstract

As interest in rural tourism is increasing, there is greater potential to provide sustainable economic benefits for rural communities. This paper presents a detailed urban plan for the development of Hrvatska Elektroprivreda (HEP) owned land as a rural tourist retreat with a focus on balancing the social, economic, and environmental needs of the community.

The layout of the new project is presented graphically and textually and includes commercial, green, and transportation infrastructure.

For building commercial infrastructure, which includes guest accommodation and recreational facilities, we selected locally available ecological construction materials. A comfortable indoor microclimate is achieved by using wood and straw for isolation, energy efficient appliances and heat pumps. Landscaping the greenbelt area with native plants such as oak, linden, willow, poplar trees and shrubs such as black and red currant, wild blueberries and raspberries conserve the ecosystem and potentially combat the climate change.

The ecologically and economically sound water conservation plan includes both the installation of an underground rain water collection system and the reuse of wastewater. The wastewater treatment and purifying plan includes biological microbial waste water treatment and drip irrigation systems. Solar panels (photovoltaic cells) and a mini hydro power plant are to provide electric power for the system. The plan includes pedestrian and cyclists lanes, parking spaces, and electric vehicle power charging stations.

This project has the potential to enhance the economic prosperity of the community while preserving the environment.

**Keywords:** sustainable development, environmental friendly construction, eco-friendly building materials, waste management, energy management, green infrastructure

## Popis korištenih kratica

<b>km<sup>2</sup></b>	kilometar kvadratni
<b>m<sup>2</sup></b>	metar kvadratni
<b>%</b>	simbol postotka
<b>st/km<sup>2</sup></b>	broj stanovnika po kvadratnom kilometru
<b>λ</b>	koeficijent toplinske vodljivosti
<b>U</b>	koeficijent prolaska topline
<b>LC</b>	lokalna cesta
<b>DC</b>	državna cesta
<b>ha</b>	hektar
<b>HE</b>	hidroelektrana
<b>MW</b>	megavat
<b>CO<sub>2</sub></b>	ugljikov (IV) oksid
<b>kWh/m<sup>2</sup></b>	mjerna jedinica za potrošnju toplinske energije
<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	mjerna jedinica toplinske provodnosti
<b>PVC</b>	polivinil klorid
<b>kg/m<sup>3</sup></b>	kilogram po metru kubnom
<b>https</b>	hypertext transfer protocol secure



# Sadržaj

1.	Uvod .....	9
2.	Snimka i analiza postojećeg stanja .....	10
2.1.	Prometna infrastruktura .....	13
2.2.	Zelena baština Općine Sveta Marija .....	17
2.3.	Energija hidroelektrane Dubrava .....	19
2.4.	Sport i rekreacija na prostoru Općine .....	20
2.5.	Manifestacije u Svetoj Mariji .....	22
2.6.	Vrijedni eksponati na prostoru Svete Marije .....	23
2.7.	Arhitektura naselja Sveta Marija .....	24
2.8.	Uslužne, zdravstvene i gospodarske djelatnosti u Općini .....	28
3.	Projekt urbanističkog uređenja parcele .....	29
3.1.	Arhitektura .....	29
3.2.	Materijali .....	30
3.3.	Zelena infrastruktura .....	36
3.1.	Upravljanje vodom .....	37
3.2.	Upravljanje otpadom .....	39
3.4.	Upravljanje energijom .....	40
3.3.	Promet .....	43
4.	Zaključak .....	44
	Literatura .....	45
	Popis slika .....	48
	Prilozi .....	51

## 1. Uvod

Republika Hrvatska smještena je u srednjoj Europi te u njenom mediteranskom dijelu. Glavna, ujedno i strateška, gospodarska grana Hrvatske je turizam. Statistički podaci Ministarstva turizma Republike Hrvatske, izrađeni 2018., prikazuju dolazak 1 207 427 turista u 2017. godini. Naravno, veliki broj turista odlazi u županije na jadranskom području, no podaci pokazuju porast posjetitelja na području kontinentalne Hrvatske. Međimurska županija 2017. godine, u odnosu na proteklu godinu, broji porast od 88 %, što je za područje 729 km<sup>2</sup> mnogo.

Međimurska županija ima brojne potencijale za povećanje broja turista kroz naredne godine. Jedan od njih je Općina Sveta Marija koja se nalazi na istočnom dijelu Međimurja. Općina ima velik broj materijalnih i nematerijalnih mogućnosti za razvoj turizma. Kroz naredne godine Općina ima cilj - oživjeti turizam. Na području Općine ne postoji niti jedan objekt turističke namjene za smještaj turista pa je cilj ovog projekta urbanistički urediti parcelu idealnu za razvoj održivog turizma. Što se tiče društvenih i gospodarskih utjecaja, prostornim uređenjem parcele koristi bi imali i mještani i posjetitelji, a, naravno, i sama Općina u vidu financijskog aspekta.

Obzirom da se parcela nalazi pokraj drenažnog kanala sa salmonidnom vodom i na granici s Regionalnim parkom Mura - Drava, gradnji i uređenju treba pristupiti sa što manjim zagađenjem okoliša i opterećenjem ekološkog sustava. Energetski procesi na parceli trebaju biti obnovljivi, a materijali koji se koriste za izgradnju bio-ekološki prihvatljivi.

Može se reći da urbanistički projekt uređenja parcele mora težiti održivom razvoju što znači da izgradnji treba pristupiti bez ugrožavanja okoliša za buduće generacije. Održivom gradnjom treba se ostvariti ravnoteža između društvenog, ekološkog i ekonomskog aspekta. Za održivu gradnju treba voditi računa o sedam principa: oblikovanje/korištenje zemljišta, korištenje vode, korištenje energije, korištenje materijala, kvaliteta unutarnjeg prostora, promet te biološka i društvena raznolikost.

Zemljište će se koristiti u svrhu razvoja održivog turizma i različitih događanja, edukacija. Jedan od većih globalnih problema jest pitka voda, zbog čega će se ona pročišćavati uređajem i koristiti za daljnju upotrebu. Jedan dio električne energije bit će proizveden pomoću Sunčeve energije za potrebe punionica električnih vozila. Ostatak energije proizvest će se pomoću turbina, točnije, vode. U povijesti gradnje međimurskih kuća, toplinska izolacija izvodila se od slame te konoplje. Danas se kod biološke izgradnje upotrebljavaju upravo ta dva materijala, naravno, s više tehničkih saznanja nego nekad. Težnjom ka biološkoj izgradnji koristit će se drvo kao nosivi element te slama kao izolacijska ispuna i krovni pokrivač.

## 2. Snimka i analiza postojećeg stanja

Na Prostornom planu uređenja Općine Sveta Marija, u području izvan naselja može se s lakoćom uočiti čestica 2010/19. Čestica se nalazi u vlasništvu Hrvatske elektroprivrede koja je stekla vlasništvo zbog potrebe izgradnje hidroelektrane. Prilikom izgradnje elektrane na njoj je sagrađeno radničko naselje, a devedesetih je služila za smještaj izbjeglica, prognanika. Nakon odlaska izbjeglica i prognanika naselje je porušeno. Od 1998. godine parcela je zapuštena. Trenutno nema nikakvo značenje niti funkcionalnost. Zbog blizine naselja, prirodnih resursa te turističko-sportskih potencijala idealna je lokacija za razvoj ruralnog turizma. Bitno je spomenuti da je smještena u blizini prelijepog krajolika te da se u okolici održavaju brojne kulturne, sportske i vjerske manifestacije.

Parcela je pravokutnog oblika, a s njezine južne strane nalazi se Hidroelektrana Dubrava te rijeka Drava. Na južnoj strani parcela je na vanjskom rubu Regionalnog parka Mura – Drava. Sjeverna strana parcele je poljoprivredno područje, no nešto manje od 100 metara iza poljoprivrednog područja je naselje Sveta Marija. Istočno od parcele nalazi se gospodarska zona iza koje je ribički dom, a nije daleko niti lovački dom.

Površina pravokutne parcele je 175966 m<sup>2</sup>, duljom stanicom pravokutnika proteže se lokalna cesta LC20039. Uz ostale stranice parcele proteže se drenažni kanal kojeg karakterizira salmonidna voda, brza i hladna tekućica u kojoj obitavaju pastrve.

Jedan dio parcele je livada koja se jednom godišnje kosi. Drugi dio parcele obrastao je korovom i samoniklim autohtonim biljem te listopadnim drvećem, pretežno vrbom, topolom, brezama. Na jednom malom dijelu, oko 200 m<sup>2</sup> s južne strane, nalazi se zapušteni voćnjak. Kroz parcelu je osiguran makadamski pristup vodocrpilištu. U zatečenom stanju valja zadržati pokoje zdravo drvo, očuvati čistoću drenažnog kanala te osigurati pristup vodocrpilištu.

Odabrani prostor nalazi se u Općini Sveta Marija koja se prostire istočnim, nizinskim dijelom Međimurske županije. Općina je okružena Općinom Kotoriba na sjeveru, na istoku se nalazi Općina Donji Vidovec, na zapadnoj strani Grad Prelog, a južnom stranom prostiru se Općina Mali Bukovec i Veliki Bukovec koje pripadaju Varaždinskoj županiji.

Površina Općine je 23,08 km<sup>2</sup> što čini 3,16 % ukupne površine Međimurske županije. Svojom malom površinom Općina pripada redu manjih općina unutar Županije. U sustav Općine Sveta Marija ulaze dva naselja, istoimeno naselje Sveta Marija koje je općinsko središte i njegova površina iznosi 14,53 km<sup>2</sup>. Drugo naselje je Donji Mihaljevec čija površina iznosi 8,55 km<sup>2</sup>.

Prema Popisu stanovništva, kućanstva i stanovanja Republike Hrvatske iz 2011. godine, u Općini živi 2317 stanovnika. Od ukupnog broja 1594 stanovnika živi u Svetoj Mariji te 723 u Donjem Mihaljevcu. Između popisa Stanovništva iz 2001. godine i zadnjeg, 2011. godine, broj stanovnika smanjen je za 116 osoba (4,77 %), a time se smanjuje i gustoća naseljenosti. Iznos naseljenosti 2001. je 105,42 st/km<sup>2</sup>, a 2011. iznosi 100,39 st/km<sup>2</sup>, no bez obzira na smanjenje Općina pripada područjima guste naseljenosti. Analiza dobne strukture stanovništva, odnosno koeficijent starosti (23,1 %) i indeks starosti (111 %) pokazuje povećanje starog stanovništva, to jest duboke starosti. Prema analizi spolne strukture ukazuje na veći broj ženskog stanovništva (50,41 %).

Postojeće stanje parcele te njezin položaj u odnosu na materijalna i nematerijalna bogatstva koja se opisuju u nastavku, prikazan je na prilogu *Analiza postojećeg stanja*.



*Slika 2.1 Zapadna strana parcele*



*Slika 2.2 Vodocrpilište*



*Slika 2.3 Sjeverna strana parcele*



*Slika 2.4 Centar parcele*



*Slika 2.5 Pogled na vodocrpilište iz centra parcele*

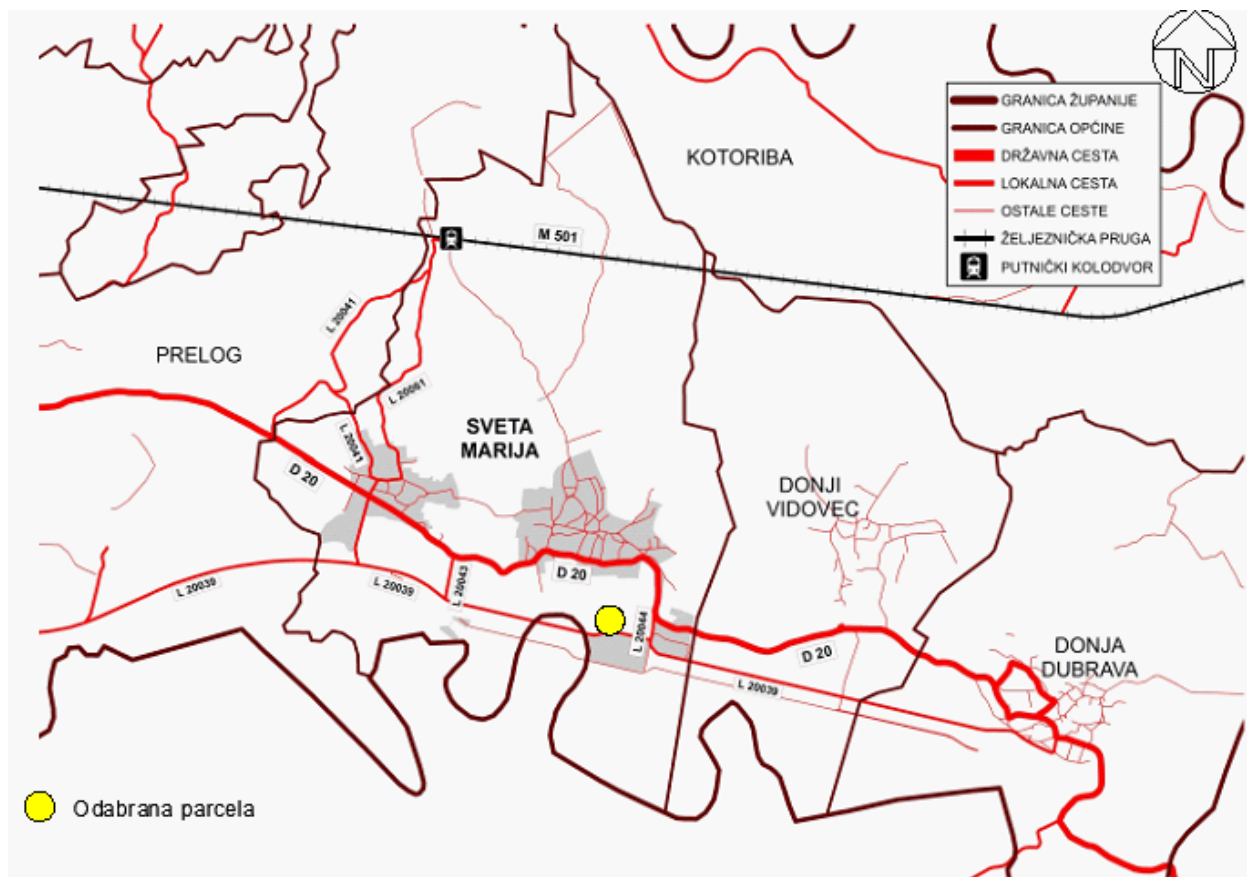


Slika 2.6 Jug parcele



Slika 2.7 Jugoistok parcele

## 2.1. Prometna infrastruktura



Slika 2.8 Cestovni i željeznički promet na području Općine Sveta Marija (MJ 1:81632)

## **Cestovni promet**

Prostorni plan uređenja Općine Sveta Marija prikazuje postojeći prometni sustav koji je dio glavne cestovne mreže Međimurske županije. Kroz Općinu prolazi javna cesta, državna cesta: DC 20 (Čakovec (D3) – Prelog – Donja Dubrava – Đelekovec – Koprivnica (D2)). Lokalne ceste: LC 20039 (HE Čakovec (ŽC 2022) – HE Donja Dubrava – Donja Dubrava (D20)), LC 20041 (željeznički kolodvor Donji Mihaljevec – Čukovec – Donji Mihaljevec – LC20039), LC 20043 (prilaz Donji Mihaljevec (D20) – LC 20039), LC 20044 (prilaz Sveta Marija (D20) – LC 20039), LC 20061 (LC20041 – Donji Mihaljevec (LC 20041)). Uz ceste koje se svrstavaju u javne, Općinom je razvijena mreža kvalitetno povezanih nesvrstanih cesta.

S južne strane odabrane parcele proteže se lokalna cesta LC 20039, dok istočnom stanom prolazi LC 2040. Prilog *Prometna infrastruktura*, prikazuje uz navedene ceste i makadamski put koji prolazi uz drenažni kanal.

## **Željeznički promet**

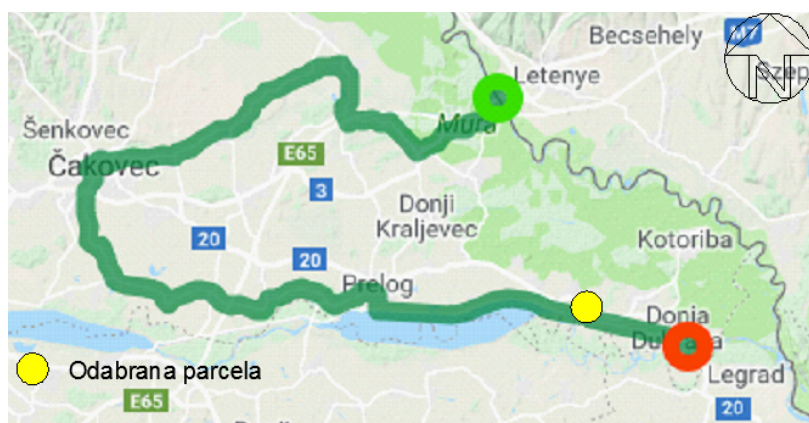
Područjem Općine Sveta Marija prolazi Međunarodna željeznička pruga M 501 (Središće) – državna granica – Čakovec – Kotoriba – državna granica (Murakereztur). Duljina pruge kroz općinu iznosi 3,2 kilometara, a kroz Međimursku županiju ukupno 42,35 kilometara. Od velikog značaja za putnički promet Općine je željezničko stajalište Donji Mihaljevec. Mrežom lokalnih cesta lako je doći do stajališta koje je od parcele udaljeno oko 5 kilometara.

Navedena pruga najstarija je željeznička pruga na području Hrvatske izgrađena još u vrijeme Habsburške monarhije. Austrija i Mađarska kao vodeće sile na tadašnjem teritoriju imale su veliki utjecaj na politiku i gospodarstvo. Hrvatska je imala plan gradnje pruge na konjsku vuču, 1825., kako bi povezala Zagreb i Požun. Dvije godine kasnije planirana je željeznica Sisak – Senj no niti jedan plan nije realiziran jer nisu bili u interesu niti Austrije niti Mađarske. No, obje države su u interesu imale povezati svoja glavna središta s Jadranskim morem. Austrija je planirala graditi prugu od Beča do Trsta preko Štajerske, a Mađari su planirali graditi prugu od Beča do mora preko Velike Kaniže, Kotoribe i Zagreba. Teško gospodarsko stanje u Monarhiji dovelo je do poteškoća u željezničkom prometu i razvoju istoimenog prometa. No, ipak se Mađarska pruga spojila s Austrijskom u Pragerskom, u interesu obje države. Zbog toga prva Hrvatska pruga prolazi samo krajnjim sjeverom. Radovi na pruzi bili su u rukama Karla von Etzela, u ono vrijeme najpoznatijeg graditelja željeznica. Radovi su počeli 1857. godine. Zanimljivo je da su tračnice bile dopremljene iz Engleske te da su radovi završili mjesec dana ranije. Službeno je pruga otvorena 24. travnja 1860., a prvi vlakovi prometovati su počeli tjedan dana kasnije.

## Biciklističke rute

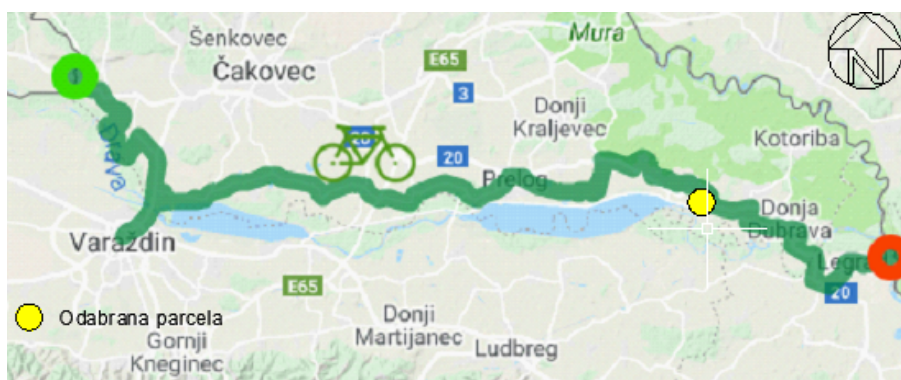
Međimurska županija ima definirane biciklističke rute uz tokove Drave i Mure te po bregovitom dijelu Međimurja. Biciklističke rute podijeljene su na jednostavne, srednje i zahtjevne rute. Općinom Sveta Marija prolaze dvije jednostavne rute R3 *Cycle in a Network* i R1 *Drava ruta*, jedna srednje teška i jedna teška. Karakteristika navedenih ruta je što sve prolaze južnom stranom odabrane parcele.

*Cycle in a Network* dio je međunarodne rute koja povezuje Međimurje i Koprivnicu te mađarske gradove Nagykanizsu i Zalakaros. Kroz Međimurje prolazi 68,50 km rute. Međimurski dio započinje na graničnom prijelazu Goričan i kreće na zapad prema Čakovcu i prolazi istoimenim gradom. Dalje ruta kreće prema jugu, prolazi naseljima uz Dravu od koje se ne odvaja. Dolaskom do zadnjeg naselja u Međimurju ruta prelazi u drugu županiju i nastavlja dalje.



Slika 2.9 Biciklistička ruta *Cycle in a Network* (MJ 1:428125)

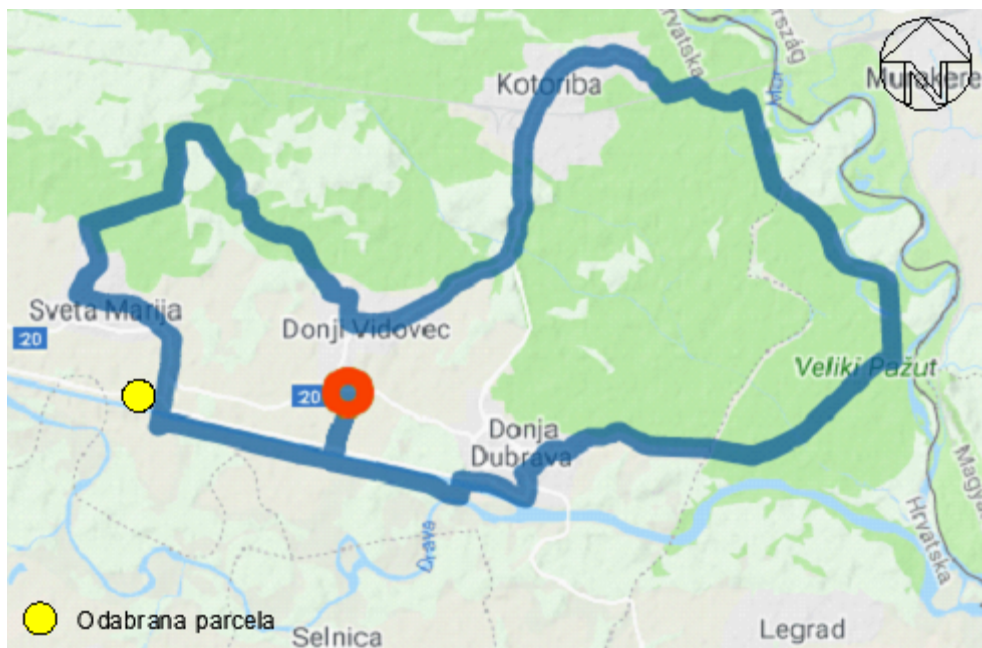
*Drava ruta* se u Ptuj nadovezuje na *Drauradweg* te u Međimurje uzlazi na graničnom prijelazu Trnovec odnosno iz pravca Varaždina preko Dravskog mosta. Ruta prolazi uz rijeku Dravu sve do Legrada. Kod Legrada, na ušću Mure u Dravu, nadovezuje se *Iron Curtain trail* koja je označena sve do granice s Srbijom i povezuje se s *Dunavskom rutom*.



Slika 2.10 Dravska ruta (MJ 1:437428)

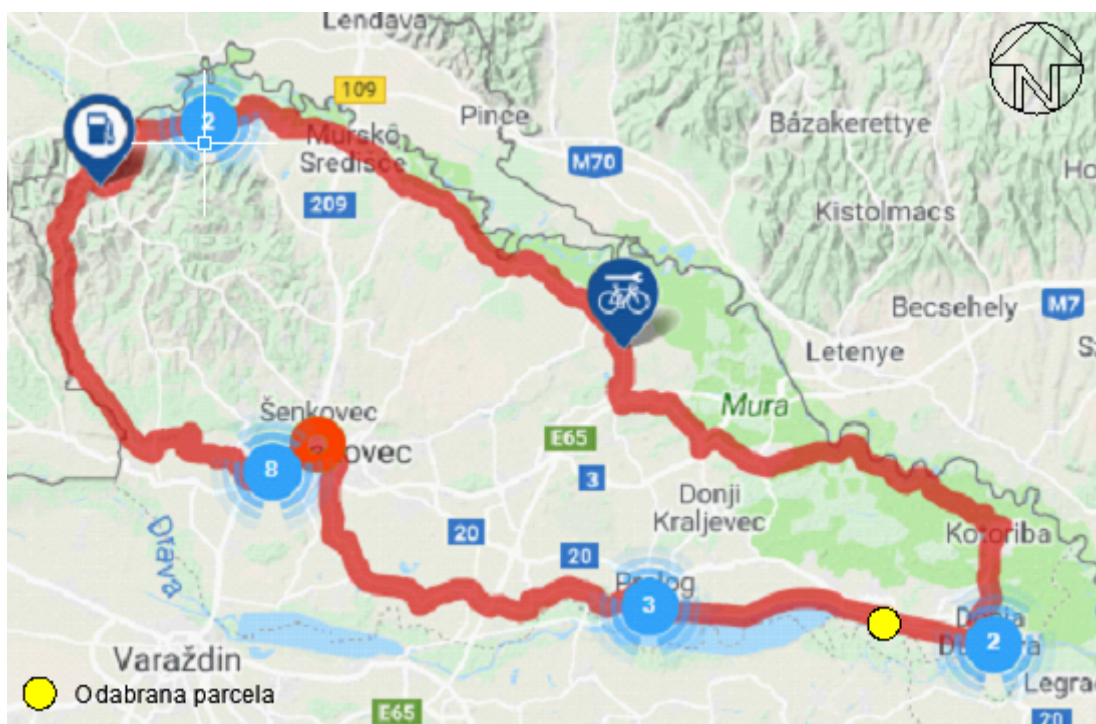


Srednje teška ruta koja prolazi Općinom je L18 *Zrinska*. Ruta kružno povezuje donje Međimurje u duljini od 33,00 km.



Slika 2.11 Zrinska biciklistička ruta (MJ 1:103125)

Međimurje je povezano zahtjevnom kružnom rutom Ž6 *Međimurska* u duljini od 130,90 km. Ruta se spaja na R1 Cestovna-via Čakovec i R2 Cestovna i tako čine zatvoreni krug oko cijelog Međimurja. Dio ove zahtjevne rute prolazi općinom Sveta Marija.



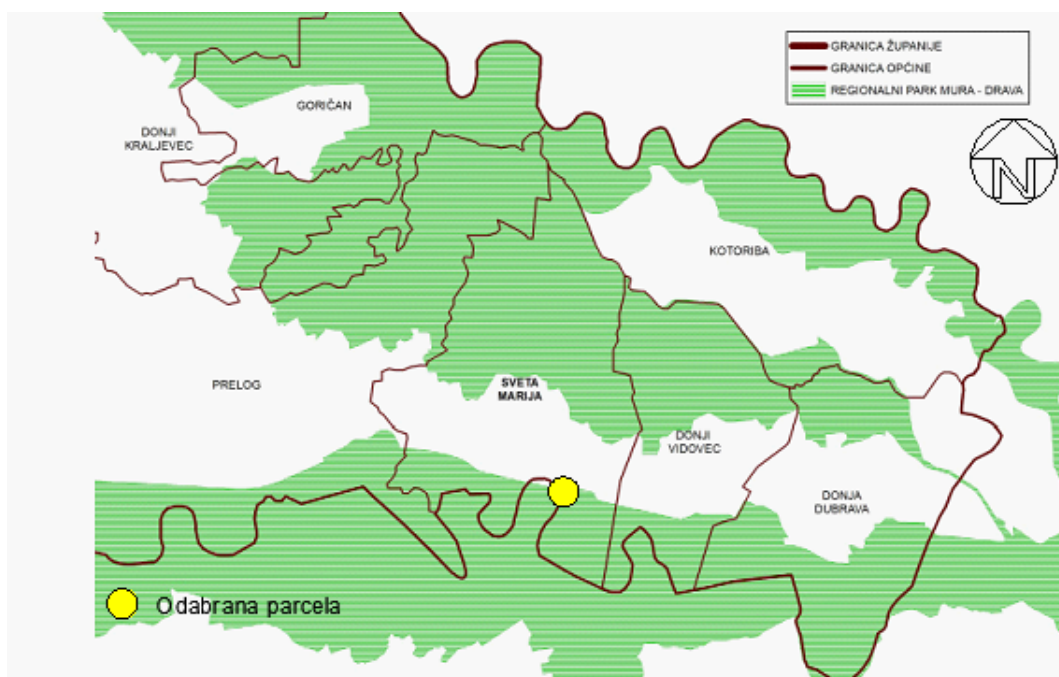
Slika 2.12 Međimurska biciklistička ruta (MJ 1:424129)

## 2.2. Zelena baština Općine Sveta Marija

Najveće nematerijalno obilježje Općine jest prirodni položaj rijeke Drave i malo udaljenije rijeke Mure. Poznato je da je područje uz rijeku Drvu i Muru zaštićeno kao Regionalni park. Upravo taj park prostire se kroz Svetu Mariju. Područje uz rijeku Muru zaštićeno je kao Zavičajni krajobraz te također prolazi Općinom. Odabrana parcela nalazi se na marginama Regionalnog parka Mura – Drava, dok se zaštićeno područje Mure nalazi na udaljenosti od 5 kilometara.

### Regionalni park Mura – Drava

Regionalni park je prostorno prirodno ili dijelom kultivirano područje kopna i/ili mora velike bioraznolikosti i/ili georaznolikosti, s vrijednim ekološkim obilježjima i krajobraznim vrijednostima karakterističnim za područje na kojem se nalazi. Uredbom o proglašenju Regionalnog parka Mura – Drava čitav tok rijeke Mure i Drave je zaštićen u kategoriji regionalnog parka. Obuhvaća poplavno područje formirano duž riječnih tokova, a uključuje i prijelazno područje s poljoprivrednim površinama i manjim naseljima uz rijeke sve do ušća Drave u Dunav kod Aljmaša. Proteže se kroz pet županija: Međimursku, Varaždinsku, Koprivničko – križevačku, Virovitičko – podravsku i Osječko – baranjsku županiju. Ukupna površina je 87680,52 ha. Svrha zaštite ekosustava Regionalnog parka Mura – Drava je očuvanje prirodnih tipova staništa ugroženih na državnoj europskoj razini, svih svojti koje na njima obitavaju, očuvanje izuzetnih krajobraznih vrijednosti, geološke baštine te kulturno-tradicijske baštine.



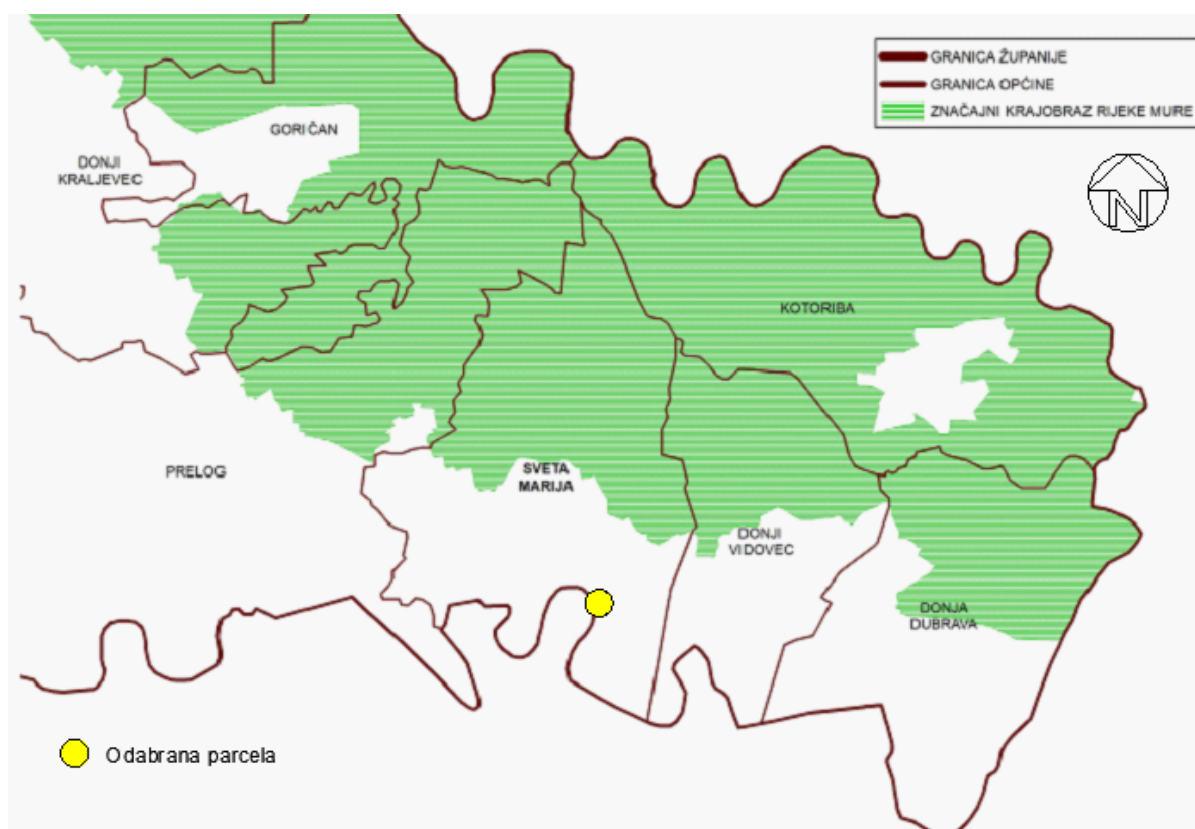
Slika 2.13 Regionalni park Mura – Drava (MJ 1:140350)

Na prostoru Općine Regionalni park Mura – Drava proteže se sjeverno od građevinskog područja naselja i poklapa se s granicom Značajnog krajobrazu rijeke Mure i južno od crte akumulacijskog jezera te dovodnog kanala HE Dubrava prema starom koritu Drave. Poseban značaj ovom prostoru daju vlažna staništa poplavljenih šuma, vlažni travnjaci, mrtvi rukavci, napuštena korita, meandri i sprudovi.

### Značajni krajobraz rijeke Mure

Temeljem Uredbe o ekološkoj mreži proglašena je Ekološka mreža Republike Hrvatske te predstavlja područja ekološke mreže Europske unije Natura 2000. Ekološku mrežu čine područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanovanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju, kao i njihova staništa te područja značajna za očuvanje migratornih vrsta ptica, a osobito močvarna područja od međunarodne važnosti te područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja drugih divljih vrsta i njihovih staništa, kao i prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju.

Područje Mreže na području Općine Sveta Marija: područja očuvanja značajna za ptice (HR1000014 Gornji tok Drave, HR1000013 Dravske Akumulacije) i područje očuvanja značaja



Slika 2.14 Značajni krajobraz rijeke Mure (MJ I:114285)

za vrste i stanišne tipove (HR5000014 Gornji tok Drave, HR2001307 Drava – akumulacija). Područje Ekološke mreže na području Općine poklapa se s Regionalnim parkom Mura – Drava i

zauzima površinu od 406,87 ha. Crta razgraničenja između Gornjeg toka Drave i Dravske Akumulacije prolazi istočnim/jugoistočnim rubom akumulacijskog jezera.

### **2.3. Energija hidroelektrane Dubrava**

Rijeka Drava je veliko nematerijalno, no i ujedno materijalno bogatstvo. Zašto? Na Dravi je u mjestu Sveta Marija izgrađena hidroelektrana Dubrava i brana istoimenog akumulacijskog jezera. Površina izgrađenosti hidroelektrane, prema urbanističkom planu Općine svrstana je u građevinsko područje izgrađene strukture van građevinskog područja koje se nalazi nasuprot odabrane parcele.

Izgradnja hidroelektrane Dubrava započela je početkom 80-ih godina dvadesetog stoljeća, a u pogon je puštena 1989. godine. Za rad hidroelektrana bilo je potrebno izgraditi jezero za akumulaciju vode. Za potrebe jezera potopljeno je 16,6 km<sup>2</sup> područja što je ujedno i najveće umjetno jezero u Hrvatskoj.

Kad se dovršila gradnja zatvorio se tok na brani rijeke i jezero se napunilo vodom. Hidroelektrana je opremljena s dva agregata snage 74 MW. Svake godine krajem zime, kad je mali vodostaj rijeke, radi se remont za pripremu turbina za proljetno otopljenje snijega. Na rijeci Dravi izgrađene su HE Varaždin snage 86 MW i HE Čakovec 77 MW.



*Slika 2.15 Hidroelektrana Dubrava*

## 2.4. Sport i rekreacija na prostoru Općine

Na prostoru Općine djeluje nekoliko sportskih klubova/udruga. Ciljem aktiviranja mjesne zajednice i novouređene parcele za održivi turizam, dogovorom s klubovima, udrugama i društvima bit će osigurana mogućnost rekreacije. Klubovi, udruge i društva nalaze se u neposrednoj blizini parcele.

### Tenis

U Svetoj Mariji nalazi se teniski teren s dva polja. Teniski klub u Svetoj Mariji osnovan je 1992. godine na mjestu radničkog naselja izgrađenog za potrebe izgradnje hidroelektrane. Na prostoru gdje je osnovan klub, tenis se igrao na asfaltiranom polju. Kasnije, 1998. godine, napravljeni su tereni u okruženju osnovne škole i te se godine i klub preselio na lokaciju kraj terena. Ljubitelji sporta i rekreacije mogu uz najavu upotrebljavati terene.



*Slika 2.16 Teniski teren*

Teniski klub već desetak godina zaredom organizira ljetnu školu tenisa, namijenjenu osnovnoškolcima, no svatko tko je voljan naučiti, može se pridružiti. Krajem završetka ljetnih praznika i za dane Općine organizira se turnir kako bi polaznici mogli prezentirati naučene vještine.

### Nogomet

Poznato je da je u Hrvatskoj najpopularniji sport nogomet. Tako je i na prostoru Svete Marije koja ima nogometno igralište u sklopu kluba. Nogometni klub *Mladost* djeluje u mjestu Sveta Marija.



*Slika 2.17 Nogometno igralište*

## Lov

Lovni turizam je sve popularniji u Istri, Slavoniji i Baranji, no isto tako i na području sjeverne Hrvatske. Kao što je poznato na području Hrvatske djeluju Lovačka društva koja imaju svoja ograničena područja. Na prostoru Općine djeluje Lovačko društvo *Patka Donji Vidovec – Sveta Marija*.



*Slika 2.18 Lovački dom*

## Ribolov

Povijest ribolova na području Međimurja seže daleko u povijest. Međimurje je mjesto između rijeke Mure i Drave, a između je i rječica Trnava.



*Slika 2.19 Ribičko društvo*

Prije izgradnje jezera Dubrava, ribe su se lovile na potoku Bistrecu i Obnogi i, naravno, na rijeci Dravi ka kojoj teži Općina. Budući da je danas izgrađeno jezero, potok Bistrec je skoro presušio. U Obnozi se mogu naći pastrve, ribe koje obitavaju u čistoj vodi. Naravno da je ribolov i na starom toku rijeke Drave, a budući da je izgrađeno jezero, to jest hidroelektrana, uz nju je i odvodni kanal. Upravo na tom odvodnom kanalu odvijaju se međunarodna natjecanja. Preko puta kanala smješteno je Športsko ribolovno društvo *Klen Sveta Marija*. Uz jezero prolazi derivacijski kanal u kojem je čista salmonidna voda i na tom kanalu se održava natjecanje u ribolovu na pastrve.

## 2.5. Manifestacije u Svetoj Mariji

Nematerijalna obilježja mjesta su kulturno, povijesno, eno-gastronomске, sportske manifestacije. Manifestacije koje posjeti oko desetak tisuća ljudi su *Natjecanje sa zaprežnim špicama* u organizaciji DVD *Sveta Marija* te *Ljeto ribe uz Dravu*, u organizaciji ŠRD *Klen*, koje se održava na istoimenoj rijeci. Događaji posjećeni u manjem broju posjetitelja su *Kup Međimurska pastrva* u organizaciji športsko ribolovnog društva *Klen Sveta Marija*, *Memorijal Dragutin Cenko- Lovačko društvo Patka*. Manifestacije su jedan od razloga velike posjećenosti i dotoka turista, no kao što je već rečeno, na području Općine ne postoji niti jedan turistički objekt za smještaj turista kojim bi se osigurao njihov ostanak još koji dan.

### *Natjecanje sa zaprežnim špicama*

Tradicionalna manifestacija *Natjecanje sa zaprežnim špicama* u Svetoj Mariji održava se od 1995. godine jedan dan u kolovozu. Manifestacija je osmišljena kako bi se sačuvale i rekonstruirale zaprežne šprice kojima se nekad gasio požar. Na manifestaciju se odazivaju dobrovoljna vatrogasna društva iz cijele Hrvatske te, sve veći broj, iz inozemstva. Tako su proteklih godina manifestaciju posjetili Mađari, Slovenci, Austrijanci, Švicarci, Makedonci i Srbi.

Starost nekih zaprežnih šprica prelazi 100 godina, a uoči natjecanja izložene su u samom centru Svete Marije gdje se odvija i natjecanje.



*Slika 2.20 Vatrogasna šprica*

Natjecanje je prvo bilo zamišljeno kao okupljanje vatrogasnih veterana, ali zbog interesa mladih u natjecanju mogu sudjelovati sve dobne skupine, u muškoj, ženskoj ili mješovitoj ekipi. Cilj natjecanja je pravilno izvesti vježbu sa zaprežnom špicom u što kraćem vremenu. Vježbu izvodi devet članova koji kreću sa startne linije gdje postavljaju rud i polugu za pumpanje na vatrogasnu zaprežnu špicu. Nakon toga guraju špicu do bazena gdje ulijevaju vodu i spajaju cijev te je zadaća mlazom vode srušiti metu sa stalka, gađati stalak s otvorom dok se ne oglasi sirena, mlazom vode popratiti loptu uz ljestve te na kraju srušiti devet meta.

## ***Ljeto ribe uz Dravu***

*Ljeto ribe uz Dravu* je turističko, sportska, eno-gastronomska, kulturno-tradicionalna manifestacija koja se odvija dva dana početkom kolovoza u organizaciji sportsko-ribolovnog kluba *Klen*. Prvog dana manifestacije održava se ekipno natjecanje ribičkih udruga uz rijeku Dravu te utrka trkača pod nazivom *Sveta Marija Dravski Kross*. Za starije osobe organizirano je natjecanje u gađanju praćkom, viseća kuglana i zračna puška. Drugog dana manifestacije održava se natjecanje u lovu ribe udicom na plovak, Velika nagrada Svete Marije. Tog dana održava se natjecanje u kuhanju fiš paprikaša, Dravski fiš paprikaš. Drugog dana, paralelno s natjecanjima kod ribičkog doma, postavlja se izložba i prezentacija Svetomarske čipke, nekoliko etno eksponata zavičajne zbirke *Josip Hunjadi*. Za sve ljubitelje gastronomije oba dana u ponudi su jela slatkovodnih riba kao npr. šaran na rašljama te tradicionalna pića.

## **2.6. Vrijedni eksponati na prostoru Svete Marije**

Najveće materijalno bogatstvo Svete Marije je Svetomarska čipka. Oruđe i predmeti kojima su se nekada služili naši preci nalaze se u Zavičajnoj zbirci *Josip Hunjadi*. Izložbeni prostori Svetomarske čipke te Zavičajna zbirka nalaze se u Domu Kulture koji se smješten u centru naselja Sveta Marija udaljenom od parcele 500 metara.

### **Svetomarska čipka**

Definicija čipke je fini komad ukrasne tkanine ručno izrađen rukom ili priborom (iglom, kukicom ili batićem). Čipku izrađenu kukicom ili iglama za pletenje ili jednom iglom nalazimo u svim krajevima Hrvatske. No, čipka s batićima se tradicionalno izrađuje u



*Slika 2.21 Svetomarska čipka*



Hrvatskom zagorju i na području Svete Marije. Povijest i porijeklo izrade čipke batićima u Međimurju je nepoznata. Njezin razvoj možemo pratiti tek od polovice 19. stoljeća. Čipka se izrađivala za potrebe narodne nošnje. Svetomarska čipka jedna je od jednostavnijih koje se izrađuju. Najčešće se radi od 6 pari, dok se najzahtjevniji uzorci rade do 36 pari. Osnovna karakteristika svetomarske čipke, koja ju čini drugačijom od ostalih, izrada je jednom neprekinutom niti koju drži jedan par batića. Zato se za izradu pojedinog primjerka čipke mora točno znati duljina konca koja se mora namotati na par batića. Mjera za duljinu konca je balo, dakle, određeni broj namotaja konca oko bala, određen je za pojedinu čipku. Konac se namata ručno iako danas postoje i strojevi. Druga važna karakteristika je što se izrađuje na papirnatom predlošku bez slike. Papirnati predložak je rupičast i svaka čipkarica zna čitati ove rupice. Osim spomenutih batića za izradu je potrebno balo, koje je ispunjeno piljevinom, ono stoji u korpici. Na balo se stavlja format, rupičasti papirnati predložak, te su potrebne i pribadače. U balu se nalazi jedna velika pribadača nazvana prepeljavanka. U srpnju 2009. godine čipka je postala zaštićeno materijalno kulturno dobro.

### **Zavičajna zbirka „Josip Hunjadi“**

Zavičajna zbirka osnovana je 1996. godine kada je mještanim, Josip Hunjadi, za blagdan Velike Gospe posudio 186 starih predmeta koji su bili postavljeni u prostorijama Kulturno-umjetničkog društva Ivan Mustać Kantor. Kasnije je osnovana etno sekcija koja je sakupljala stare predmete. Danas zbirka broji 1300 predmeta, oruđa, namještaja i odjeće .

## **2.7. Arhitektura naselja Sveta Marija**

Materijalna dobro Općine također je i graditeljska baština. U Registru kulturnih dobara kao zaštićeno nepokretno kulturno dobro upisana je Kuriya župnog dvora, Pil Bogorodice i Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije.

U Općini Sveta Marija nalazi se desetak građevina koje su predložene za zaštitu na lokalnoj razini na kojima se nazire gradnja Međimurske kuće. Kod međimurskih kuća prvotno je glavni materijal bio hrast. Kasnije su zidovi građeni najčešće od ilovače. Slamom ili trskom se prekrivao krov. Kuće su bile male, od tri sobe. Prva i najveća soba smještena do ulice nazivala se „hiža“, u sredini kuće se nalazila kuhinja i na kraju kuće soba ili „zadnja hiža“. Na početku gradnje svaka prostorija imala je izlaz na dvorište, kasnije se ispred kuhinje gradi, „ganjčec“ , predprostor, iz kojeg se ulazilo u sve tri prostorije. U nastavku kuće gradila se klet u kojoj se spremalo meso i zimnica. Pokraj kleti nalazila se štala, a pokraj štale „škedenj“. Na dvorištu se nalazi bunar, „zdenec“ te od šiba pleteni „kuržnjak“.

Tlocrt međimurske kuće koristit će se kao rješenje za objekte koji će se nalaziti na parceli. U sklopu jednog objekta na parceli bit će u nastavku kler u kojoj će se umjesto mesa i zimmice nalaziti eno asortiman. Na parceli bit će arhitektonska preslika štale koja će služiti kao spremište za potrebe održavanja zelene infrastrukture, najam opreme te kao sanitarni čvor, dok će preslika „škednja“ biti nadstrešnica za bicikle, automobile. Zdenci na parceli bit će oblikovani kao fontane pitke vode.

### **Kurija župnog dvora**

Kurija župnog dvora izgrađena je sredinom 19. stoljeća kasnobaroknom arhitekturom te smještena sjeveroistočno od crkve. Građevina je jednokatna, pravokutnog tlocrta s jednostavnom vanjštinom. Iako je skromna arhitektura, karakteristika građevine je očuvana unutrašnjost.



*Slika 2.22 Sjeverozapadna strana Župnog dvora*



*Slika 2.23 Istočna strana Župnog dvora*

### **Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije**

Točna godina izgradnje crkve nije poznata. Stari zapisi upućuju da je na mjestu današnje crkve bila izgrađena crkva u gotičkom stilu potkraj 15. stoljeća s prijelazom na 16. No, crkva je bila oštećena tako da se nije mogla sanirati te je srušena i na tom je mjestu izgrađena nova.

Zapisi od 1640. do 1779. godine opisuju kako se na mjestu nekadašnje crkve gradi nova.



*Slika 2.24 Crkva*

Crkveni toranj dovršen je 1806. godine, a visok je 45 metara.

Unutrašnjost crkve obogaćena je brojnim freskama koje su kroz godine oslikavane te kipovima svetaca koji su se također skupljali.

Crkvu Uznesenja Blažene Djevice Marije krase orgulje koje su djelo Leonhardta Ebnera, graditelja iz Maribora. Godina izgradnje je 1869. do 1870. Orgulje imaju 22 registra. Na orguljama u mirovini je svirao poznati kantor Ivan Mustač, o kojem će kasnije biti riječi.

### **Kuća Ivana Mustaća Kantora**

Jedna od bolje očuvanih građevina na kojoj se vidi međimurski tip gradnje jest kuća skladatelja Ivana Mustaća iz 1876. godine



*Slika 2.25 Međimurski tip gradnje kuća*

Ivan Mustać bio je skladatelj, aranžer, pjevač, svirač i dirigent. Završio je Orguljašku školu u Celju, nakon čega je slušao predavanja iz kompozicije i kontrapunkta. U Svetoj Mariji bio je kantor limene glazbe i tamburaških sastava te crkvenog zbora *Sveta Cecilija*. Kantor je za zbor skladao skladbe i harmonizacije. Velik broj njegovih djela je uništen, a jedno od poznatijih je crkvena skladba *Requiem*.

### Stara škola

Stara škola izgrađena je krajem 19. stoljeća. Smještena je u blizini crkve. Škola predstavlja vrlo rijedak primjerak građevine urbanog karaktera na području Međimurja.

Ovaj objekt danas je zapušten iako je u prošlosti bilo nekoliko ideja prenamjene objekta no, niti jedna ideja nije realizirana. Zbog svoje lokacije te urbanog karaktera građevine 19. stoljeća vjerojatno će u budućnosti dobiti suvremenu funkciju s daškom prošlosti.



*Slika 2.26 Istočna strana stare škole*



*Slika 2.27 Sjeverozapadna strana stare škole*

## **2.8. Uslužne, zdravstvene i gospodarske djelatnosti u Općini**

U slučaju potrebe za zdravstvenom zaštitom unutar objekta Doma zdravlja djeluje Stomatološka ambulanta i Ambulanta obiteljske medicine te ljekarna, udaljena svega 2 kilometra od parcele.

Na području Općine nalazi se više maloprodajnih dućana te nekolicina ugostiteljskih objekata. Od uslužnih djelatnosti na prostoru Općine djeluju tri frizerska salona, krojačka radionica, projektantski ured, sudski tumač, službeni prevoditelj. Od uslužnih djelatnosti posluju dvije pilane, nekoliko kovačko – bravarskih radionica, autolimarske radione i razne servisne radione. Navedene djelatnosti udaljene su od parcele oko 2 kilometara.

Općina Sveta Marija ima industrijsku zonu u kojoj se nalazi i djeluje više poslovnih subjekata.

Poljoprivredna djelatnost razvijana je na području Općine u obliku farma pilića, svinja i krava te rasadnika vinove loze i voćaka kao i Obiteljska poljoprivredna gospodarstva. Dogovorom s vlasnicima poljoprivrednih djelatnosti, na novouređeni turistički objekt dopremat će se lokalna hrana i piće.

### 3. Projekt urbanističkog uređenja parcele

Cilj projekta je urbanistički urediti prostor za održivi turizam. Kao što je već ranije spomenuto, na prostoru Općine ne postoji niti jedan smještajni objekt za razvoj turizma. Analizom postojećeg stanja predstavljena su raznolika te bogata materijala i nematerijalna obilježja Svete Marije, zbog čega će se ovim projektom omogućiti dolazak različitim karakteristikama turista.

Urbanističko uređenje težit će održivom razvoju zbog sprječavanja zagađenja te poticanja korištenja lokalnih te bioloških materijala i namirnica. Ovim projektom bit će spriječeni globalni problemi kao što su nedostatak pitke vode te prevelike količine otpada. Smanjit će se efekt staklenika, točnije količina CO<sub>2</sub>.

Na parceli će biti raznoliki sadržaji koji će omogućiti prostor za edukaciju o kulturnoj, povijesnoj i zelenoj baštini. Također će biti odvojeni dio za promociju tradicionalno eno – gastronomske ponude, u sklopu restorana. U drugom poglavlju spominju se međunarodna natjecanja u sportu. Iz tog razloga bit će osigurano mjesto za najam sportske opreme za rafting te biciklizam. Zbog povezivanja s mjesnom zajednicom postojat će mogućnost najma opreme za lov, ribolov, tenis, nogomet, a rekreacija uz dogovor s lokalnim udrugama bit će na već spomenutim lokacijama. Naravno, na parceli će se nalaziti smještajni kapacitet čiji će tlocrt biti nalik povijesnoj međimurskoj kući opisanoj u poglavlju 2.7. *Arhitektura naselja Sveta Marija*, a energetske će biti pasivne gradnje. Također, urbanističkim rješenjem osigurat će se prostor za kamp vozila i šatore te javni sanitarni čvor.

Koristit će se prirodni resursi za električnu energiju, kao što su Sunčeva energija i voda. Kišnica će se prikupljati za potrebe navodnjavanja, sva ostala voda će se pročišćavati. Miješani komunalni otpad će se razvrstavati, a biorazgradivi otpad će služiti za održavanje vegetacije na parceli.

Urbanističkim projektom uređena je parcela, oko jedan posto površine je izgrađeno dok je ostatak zelena površina. Grafički projekt prikazan je u prilogima *Zelena infrastruktura, Prometna infrastruktura te Namjena i korištenje prostora*.

#### 3.1. Arhitektura

Globalno zatopljenje i prisutnost ugljičnog dioksida koji je glavni uzročnik efekta staklenika, utječu na ekološki sustav, a time i na strukturu Zemlje. Jedan od izvora CO<sub>2</sub> je zgrada koja ima velike gubitke energije. Prosječan gubitak energije zgrade je 150 do 200 kWh/m<sup>2</sup>. Kako bi se smanjili gubici energije zgrade danas se sve više grade zgrade pasivnih standarda odnosno pasivne kuće.

Pasivna kuća je maksimalno izolirani objekt koji potrebnu toplinsku energiju dobiva od vlastitih gubitaka te iz prirodnih vanjskih dobitaka energije. Iskorištenjem vlastitih gubitaka energije potrošnja topline za grijanje je 15 kWh/m<sup>2</sup>. Pasivna kuća ima visoki stupanj toplinske izolacije, toplinski mostovi gotovo ne postoje, mehaničkim automatskim sustavom ventilacije osigurava se kvaliteta unutarnjeg prostora zagrijavanje ili hlađenje. Izolacijom kuća teži se što manjem koeficijentu toplinske provodljivosti, idealan koeficijent je oko 11 W/m<sup>2</sup>K. Cilj je projektirati kuću na način da se maksimalno iskoristi sunčeva energija za grijanje i dnevnu svjetlost preko velikih staklenih površina s južne strane, a vegetaciju zasaditi na sjevernu stranu kako bi štitila kuću od hladnih zimskih vjetrova.

## 3.2. Materijali

Kod izgradnje će biti korišteni biološki i ekološki materijali. Ekološki materijali su oni koji se odnose na djelovanje okoline na sve žive organizme u prirodi. To su suvremeni uređaji koji omogućavaju bolja energetska svojstva građevine. Biološki materijali su oni koji su dobiveni prirodnim procesima. U kućama izgrađenim od gotovih ekoloških materijala nalazi se moderna tehnologija koja pomaže kod što bolje energetske učinkovitosti. Kuće od bioloških materijala izgrađene su od biljaka ili biljnih prerađevina koje najčešće rastu na okolnom području. Koristit će se materijali koji su zastupljeni na lokalnom području: slama i autohtono drveće. Nosivi dio konstrukcije bit će izgrađen od drveta, dok će izolacijska ispuna biti od slame. Jednim dijelom parcela je okružena poljoprivrednim zemljištem na kojoj se pretežito sadi pšenica i ječam od kojeg se dobivaju bale salama. Ukoliko će postojati mogućnost bale slama će se otkupiti od vlasnika posjeda u blizini parcele, u suprotnom će se kupiti od proizvođača u okolici. Na prostoru Općine djeluju tri pilane koje će imati mogućnost obrade drva za nosive elemente. Hidroizolacija će biti napravljena od prirodnog materijala pluta, koji je ujedno i dobar zvučni i toplinski izolator. Za očuvanje energije na objektima će biti korišteni drveni prozori s trostrukim ostakljenjem.

### Slama

Slamom nazivamo osušene stabljike žitarica. Slama se sastoji od celuloze i složenih ugljikovodika. Poznato je da slamu koristimo kao stočnu hranu. No, sve češće se koristi kao toplinski izolator.

Slama se kao građevinski materijal koristi od daleke povijesti. Prije izuma stroja za baliranje slama se koristila kao vezivno sredstvo kod gradnje zemljanih kuća. Primjer povijesnih zemljanih kuća možemo naći diljem Hrvatske.

S ciljem očuvanja Iločke baštine, OPG *Izvori života* iz Iloka i *Društvo Iločana i prijatelja Iloka* iz Zagreba pokrenuli su edukaciju očuvanja izrade „čerpiča“ pod nazivom „Akademija zemlje i ruku“. Cilj je naučiti izrađivati opeke od zemlje, pljeve/slame i vode, tzv. „čerpič“.

Slama se kroz povijest u graditeljstvu koristila kao pokrov za krovove.

Izumom prvog stroja za baliranje 1872. godine u SAD-u, koji je radio uz pomoć vuče konja, te 1884. godine izumom parnog stroja za baliranje, spominje se gradnja kuća od baliranih slama.

Danas se balirana slama koristi kao izolacijski materijal kod kuća drvenih konstrukcija, no može se upotrijebiti kod betonskih ili čeličnih konstrukcija. Bale slame prije ugradnje moraju biti suhe kao se ne bi razvila plijesan. Kod ugradnje bale se polažu unutar nosivog raspona konstrukcije jedna na drugu. No, kako bismo ojačali zid na visini od dvije bale položimo horizontalno dasku koju maksimalno pritismo okomito na temelje, upotrijebimo užad. Nakon što smo pritisnuli bale jedna u drugu, to jest u tlo, dasku koju smo položili horizontalno na bale pričvrstimo vijcima u nosivi dio konstrukcije. Kad se zid sagradi, pažnju treba usmjeriti da se zidovi dobro zatvore sa svih strana kako bi se onemogućio ulazak glodavcima. Najčešće se na bale slama položi mreža koja se pričvrsti mješavinom gline i slame kao vezivnim sredstvom. Kada se glina osuši, zidovi se ožbukaju.



*Slika 3.1 Primjer izvedbe slamnatog krova*





*Slika 3.2 Izolacijska ispuna od slame*



*Slika 3.3 Slama izolacijska ispuna*

Temelji mogu biti: drvena podna rešetka s kamenjem, jednostavni temelji od betonskih blokova, stupovi (drveni, od cigle ili betona), temelji od starih automobilskih guma punjeni zbijenom zemljom i slično. Izbor temelja ovisi o konfiguraciji terena i zbijenosti tla. Bitno je samo da podloga na koju se polaže slama bude dobro izolirana.

Skupina za prilagođenu tehnologiju na Tehničkom sveučilištu u Beču 2000. godine testirala je sagorijevanje slamnatog zida. Testom je dokazano da ožbukani zid od baliranih slama spada u F90 razred prema austrijskoj normi (ONORM B 3800-2) što bi u praksi značilo da stijena izgori tek nakon 90 minuta.

Koeficijent toplinske provodljivosti  $\lambda$  opisuje koliko topline prolazi kroz materijal. Gledajući slamu toplinska provodljivost je 0,045 (W/m<sup>2</sup>K). Koeficijent prolaska topline  $U$  je količina topline koju građevni element gubi u jednoj sekundi po metru kvadratnom kod razlike temperature od jednog Kelvina. Prolazak topline ima veliku ulogu kod ukupnih toplinskih gubitaka. Prolazak topline za slamu je oko 0,13 W/m<sup>2</sup>K.

Električne instalacije mogu se ugraditi u slamu prije nanošenja žbuke, ali prethodno ih treba zaštititi plastičnim profilima. No, mogu se ugraditi i na ožbukani stijenu. Dakle isto kao kod kuće zidane ciglama. Vodovodne instalacije mogu se ugraditi na slamu uz dodatnu zaštitu od propuštanja vode. No, preporuča se ugradnja na unutarnje zidove.

Ugradnja kuhinjskih ili sličnih elemenata isto tako je moguća, no mora se postaviti drvena daska ili drveni klinovi u slamu na koju se pričvrste elementi.

U priručniku za gradnju kuća od bala slama uspoređena je cijena prosječne trosobne kuće od 154 metara kvadratnih, izgrađene od bala slama i kombinacije betonskih blokova s fasadnom ciglom. Za kuću od 154 metara kvadratnih potrebno nam oko 400 bala, dimenzija 1,1 m × 0,35 m koje, uključujući i dostavu, stoje oko 6000 kuna, 15 kuna po bali slame. Za istu kvadraturu potrebno nam je 1521 betonskih blokova veličine 0,45 m × 0,225 m = 0,10125 m<sup>2</sup> po komadu, cijena bloka 4,60 kuna, što je za 154 metara kvadratnih 6996,6 kuna. Fasadna cigla 225 mm × 75 mm = 0,017 m<sup>2</sup> po komadu, 154 metara kvadratnih 9059 cigli. Cijena je 3300 kn za 1000 komada, što je za 9059 cigli cijena 29894,7 kuna. Što je ukupno za betonski blok s fasadnom ciglom za 154 metara kvadratnih kuće 36891,3 kune. Dakle, ušteda u početku gradnje je 30891,3 kuna.

## **Drvo**

Drvo je prirodni materijal te se njegova svojstva uvelike razlikuju od umjetnih materijala. Tijekom rasta drveta kroz godine se formiraju krugovi, godovi, koji nam govore o starosti drveta. U poprečnom presjeku uočavamo razliku nehomogenog rasta. U zimskom periodu rast se prekida te se početkom vegetacije formiraju tankostijene stanice velikih otvora, koje tvore tzv. *rano drvo*. S vremenom stanica ima deblje stjenke i tvori tzv. *kasno drvo*. Veličine otvora stanica prirodna su posljedica vegetacije. Drvo je anizotropan materijal što znači da se njegova svojstva razlikuju u

tangencijalnom, radijalnom i poprečnom smjeru. Osnovni element drva je stanica koju razmatramo za analizu drveta kao vlakance.

Kod opterećenja vlačnom silom, s pretpostavkom da raspodjela nije idealno jednolika, neka će vlakanca popustiti. Pod djelovanjem tlačne sile, vlakanca su opterećena izvijanjem pa će lom nastati uslijed gubitka stabilnosti. Tlačna će čvrstoća uzduž idealiziranog modela biti manja od vlačne u istom smjeru. Čvrstoća na tlak i vlak okomito na vlakanca biti će znatno manja od čvrstoće uzduž vlakanaca. Čvrstoća na smicanje uzduž vlakanaca bit će manja od čvrstoće na odrez. Čvrstoća na posmik u uzdužnom smjeru bit će slaba točka. Kod idealiziranog modela bit će različiti i moduli elastičnosti u poprečnom i uzdužnom smjeru.



*Slika 3.4 Drveni nosivi sustav*

Voda je sastavni dio prirodnog procesa rasta drveta te ostaje u drvetu i nakon siječe. Zbog postizanje veće čvrstoće, drvo treba isušiti.

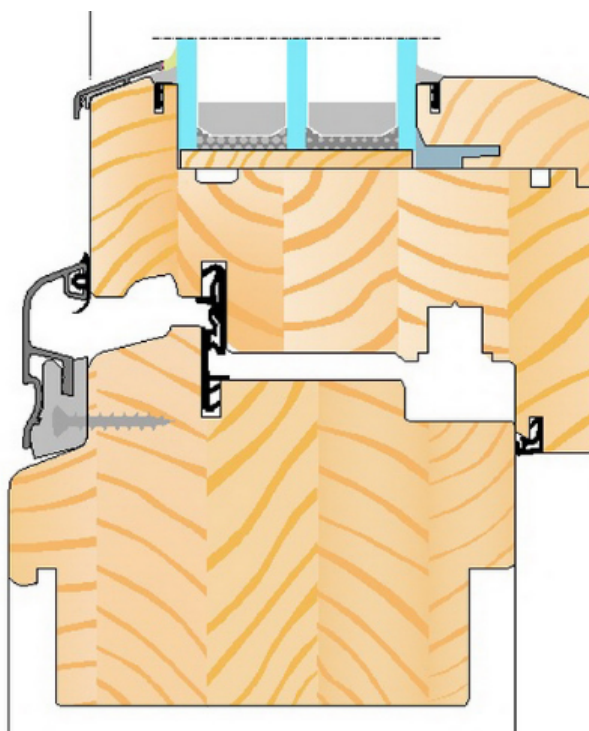
Drvo je goriv materijal no u slučaju požara drvene konstrukcije imaju prednost u odnosu na materijale koju nisu zapaljivi. U slučaju požara provodljivost, zbog izolirajućeg svojstva nagorenog drva, se smanjuje. Dakle, stvaranje ugljenog sloja usporava prodiranje plamena dublje u presjek. U priručniku za vježbe, *Drvene konstrukcije*, naveden je primjer gorenje nosača, lamelirano lijepljeno drvo. Nakon 30 minuta djelovanja požara s izloženih stana stvori se pougljeni

sloj 1,8-2,4 centimetara. Temperatura unutrašnjeg drva, radi prirodnog izolirajućeg sloja, bit će znatno manja od temperature okoliša. Zbog tog prirodnog efekta drvo ima veću požarnu otpornost. Nosivost drvenih konstrukcija proračunavamo prema eurokodu 5.

Zbog opisanih svojstava nosivi dio objekta za smještaj, nadstrešnice, ugostiteljski objekti te uslužni objekti prikazani na prilogu *Namjena i korištenje prostora* bit će izrađen od lokalnog drveta koje će se oblikovati u pilanama koje se nalaze u Općini.

## Prozori

Najveći gubitak toplinske energije nastaje na prozorima. Na tržištu postoje prozori različitih osnovnih materijala (drvo, aluminij, PVC) te kombinacije tih materijala. Tehnički propisi propisuju da prolazak topline kroz zgrade ne smije biti veći od  $1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  za prozore s drvom. Jedan od načina smanjenja prolaska topline kroz prozore jest ostakljenje. Najčešće se na zgradama primjenjuju dvostruka ostakljenja. Pasivne kuće karakteriziraju prozori s trostrukim ostakljenjem. Prolazak topline kroz prozore za pasivnu kuću jest  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ , dok prolazak topline kroz ostakljenje varira od  $0,5$  do  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Projektirajući projekt prema načelima održivog razvoja na objektima će biti drveni prozori. Drvo je prije svega prirodni materijal te se drveni okviri za prozore izrađuju u Hrvatskoj. Tvornica koja izrađuje drvene okvire ujedno i prozore s troslojnim ostakljenjem nalazi se 10 kilometra od Svete Marije.



Slika 3.5 Presjek drvenog prozora s trostrukim ostakljenjem

## Pluto

Stručno – informativni prilog *Tekuće pluto za unutarnje i vanjske izolacije alternativa mineralnoj vuni i stiroporu* iz časopisa *Građevinar* opisuje: „Pluto je 100 posto prirodan materijal, koji se može reciklirati. On se dobiva od vanjske kore hrasta plutnjaka. Kora hrasta plutnjaka sastoji se od mrtvih stanica, čija unutrašnjost postaje ispunjena zrakom poput plina. Taj plin čini gotovo 90 posto sastava pluta i zato je tako lagan i elastičan te se može komprimirati. Ekspandirano pluto ima gustoću od 100 do 150 kg/m<sup>3</sup>, a tekuće pluto od 269 do 820 kg/m<sup>3</sup>. Poznato je da materijali velike gustoće mogu pohraniti znatne količine topline. Zbog svojstva da ne propušta plinove i vodu, pluto predstavlja dobru zaštitu od transpiracije, a zbog elastičnosti i čvrstoće njegovih stanica štiti i od mehaničkih povreda. Budući da su mu stanice ispunjene zrakom, pluto ima i važnu ulogu u izjednačavanju mogućih temperaturnih promjena.“

Nedostatak ovog prirodnog materijala je rast hrasta plutnjaka pretežito na području Španjolske i Portugala te skidanje kore s drveta kada je ono staro 25 godina, a nakon toga svake devete godine u razdoblju od 100 godina.

Na objektima će plutene ploče imati ulogu hidroizolacijskog materijala, no ujedno će biti i zvučni te toplinski izolator zbog svojih karakteristika. Pluto omogućava kućama da dišu zbog visoke paropropusnosti, dakle ne dozvoljava vlazi da ulazi u zidove, a opet vlagu izvlači iz zidova. Za hidroizolacijsku primjenu pluto se na tržištu nalazi u obliku ploča debljine do 3,5 do 4 mm.

### 3.3. Zelena infrastruktura

Članak autora Digea, *Zelena infrastruktura: bolji život uz rješenja koja se temeljena prirodnim načelima*, objavljenog na stanicama Europske agencije za okoliš opisuje važnost zelene infrastrukture: „Komunikacija Europske komisije o zelenoj infrastrukturi opisuje je kao alat za pružanje ekoloških, gospodarskih i društvenih pogodnosti putem rješenja koja se temelje na razumijevanju prednosti koje priroda pruža ljudskom društvu i pokretanja ulaganja koja održavaju i poboljšavaju te pogodnosti. Drugim riječima, to je mreža prirodnih, poluprirodnih područja i zelenih prostora koja pruža usluge ekosustava, pri čemu se potiče dobrobit ljudi i kvaliteta života.

Zelena infrastruktura može pružiti višestruke funkcije i pogodnosti u istom prostornom području. Te funkcije mogu biti okolišne (npr. očuvanje biološke raznolikosti ili prilagodba klimatskim promjenama), društvene (npr. osiguranje kvalitetne odvodnje ili zelenih površina) i gospodarske (npr. stvaranje radnih mjesta i rast cijena nekretnina). Razlika u odnosu na rješenja sive infrastrukture, koja obično imaju samo jednu funkciju kao što je odvodnja ili prijevoz, čini zelenu infrastrukturu privlačnom jer ima potencijal za istodobno rješavanje nekoliko problema.

Tradicionalna siva infrastruktura i dalje je potrebna, ali često se može poboljšati rješenjima čije je ishodište priroda. Na primjer, zelena infrastruktura može se koristiti da bi se smanjila količina oborinskih voda koja ulazi u kanalizacijske sustave, a zatim u jezera, rijeke i potoke, pomoću prirodnog zadržavanja i svojstava upijanja vegetacije i tla. Pogodnosti zelene infrastrukture u tom slučaju mogu obuhvaćati povećanu sekvestraciju ugljika, bolju kakvoću zraka, ublažavanje urbanih toplinskih otoka, dodatna staništa za životinjski svijet i rekreacijski prostor. Zelena područja doprinose kulturološkom i povijesnom krajoliku, pri čemu mjestima daju identitet, kao i pejzaž urbanih i periurbanih područja na kojima ljudi žive i rade. Istraživanja pokazuju da su rješenja zelene infrastrukture jeftinija od rješenja sive infrastrukture, kao i da pružaju širok raspon dodatnih pogodnosti za lokalna gospodarstva, društveni sastav i širi okoliš.“

Zbog navedene važnosti zelene infrastrukture bitno je sačuvati autohtono bilje i drveće, kako se ne bi narušio ekosustav. Tako će na parceli biti zasađeno karakteristično drveće za istok Međimurja: lipa, topola, vrba, hrast. Drveće će biti smješteno sa sjeverne strane objekata kako bi ih u zimskim mjesecima štitilo od hladnih vjetrova. S južne, obzirom na objekte, zasadit će se nisko grmlje jestivih plodova: crni i crveni ribiz, divlje borovnice i jagode, kupine, malina, drijen. Ostatak zelene površine bit će livada. Predviđeno urbanističko rješenje ove infrastrukture može se vidjeti na prilogu *Zelena infrastruktura*. Također se na spomenutom prilogu nalazi plan upravljanja vodom koje se opisuje u nastavku. Naravno, očuvanjem autohtonog bilja uz očuvanje ekosustava, osigurava se kvalitetna zelena površina za ljude.

### **3.1. Upravljanje vodom**

Male količine pitke vode veliki su globalni problem. Hrvatska je zemlja koja se nalazi na trećem mjestu zaliha pitke vode u Europi prema istraživanjima Ujedinjenih naroda, *Međunarodno desetljeće za vodu* u razdoblju od 2005. do 2015. Pogledom na svijet Hrvatska je trideseta zemlja. Međunarodno desetljeće u vremenskom razdoblju od 2016. do 2026. kao glavni cilj provedbe ima usmjeriti vodu k održivom razdoblju. Kako bi se očuvala pitka voda i spriječilo zagađenje, otpadna voda, komunalna, će se pročišćavati te koristiti za upotrebu.

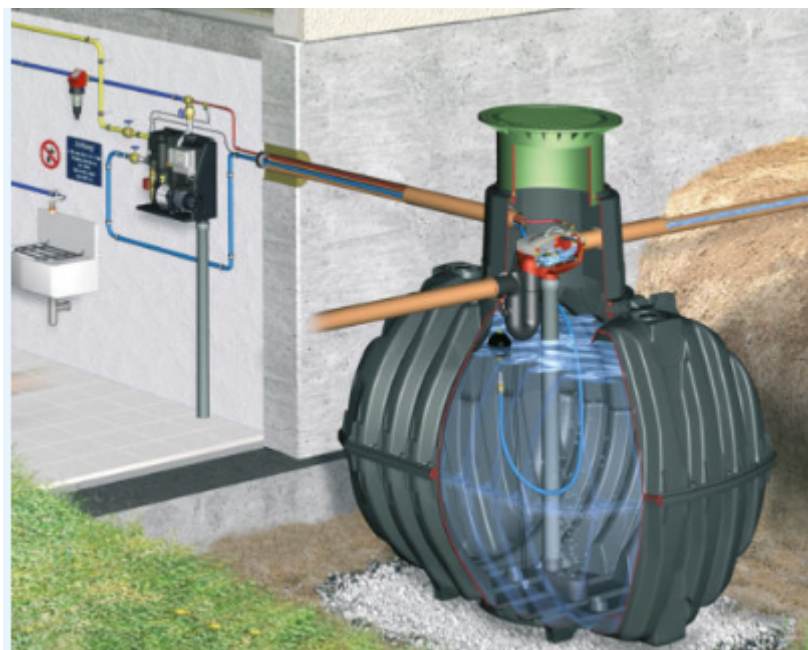
Pročišćavanje otpadnih voda je proces kojim se smanjuje koncentracija onečišćenja, a voda ispuštena u prijemnike ne šteti okolišu. Pročišćavanje voda svodi se na tri osnovna koraka: mehaničko pročišćenje, fizikalno-kemijsko ili biološko pročišćenje i obrada mulja.



*Slika 3.6 Biorotor*

Mehaničko pročišćavanje je početna faza koja prethodi kemijskom i biološkom pročišćenju. Početnom fazom uklanjaju se krupne tvari, sitni otpad. Nakon mehaničkog pročišćavanja slijedi kemijska ili biološka obrada vode. Budući da na tržištu postoje uređaji za biološko pročišćavanje vode kao što su biorotori i bioreaktori, na ovom turističkom objektu koristit će se upravo oni. U biološkom pročišćenju mikroorganizmi razgrađuju organske tvari u otopljenom i koloidnom stanju. Završna faza pročišćenja voda jest obrada mulja. Mulj je koncentrirana masa dobivena uklanjanjem lebdećih i otopljenih tvari.

Kvalitetnom zelenom infrastrukturom osigurat će se odvodnja oborinskih voda u spremnike. Kišnica je meka voda, ima mali udio minerala zbog čega nije pitka, ali prednost je u tome što je vrlo dobra za zalijevanje biljaka. Zbog toga će se kišnica sakupljati u spremnik koji se ugrađuje ispod zemlje te će služiti za zalijevanje zelenih površina, drveća i biljaka koje se nalaze na parceli. Dakle spremnici za prikupljanje oborinske vode ugrađuju se u zemlju, a na površini ostaju otvori koji služe za čišćenje spremnika i izdvajanje krupnih tvari poput lišća i grana koje se odvajaju filtracijom. Nakon filtracije za korištenje ostaje samo voda za zalijevanje.



*Slika 3.7 Primjer prikupljanja kišnice u spremnik*

## 3.2. Upravljanje otpadom

Otpad, smeće, je jedan od većih globalnih problema. Otpad je stvar koja je odbačena ili ona stvar koja se skuplja u svrhu obrade ili recikliranja. Postoje zakoni koji propisuju načine zbrinjavanja otpada prema načelima gospodarenja otpada.

U *Zakon o održivom gospodarenju otpadom* piše: „Gospodarenje otpada temelji se na uvažavanju načela zaštite okoliša propisanih zakonom kojim se uređuje zaštita okoliša i pravnom stečevinom Europske unije, načelima međunarodnog prava zaštite okoliša te znanstvenih spoznaja, najbolje svjetske prakse i pravila struke, a osobito na sljedećim načelima:

1. »načelo onečišćivač plaća« – proizvođač otpada, prethodni posjednik otpada, odnosno posjednik otpada snosi troškove mjera gospodarenja otpadom, te je financijski odgovoran za provedbu sanacijskih mjera zbog štete koju je prouzročio ili bi je mogao prouzročiti otpad;

2. »načelo blizine« – obrada otpada mora se obavljati u najbližoj odgovarajućoj građevini ili uređaju u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš;

3. »načelo samodostatnosti« – gospodarenje otpadom će se obavljati na samodostatan način omogućavajući neovisno ostvarivanje propisanih ciljeva na razini države, a uzimajući pri tom u obzir zemljopisne okolnosti ili potrebu za posebnim građevinama za posebne kategorije otpada;

4. »načelo sljedivosti« – utvrđivanje porijekla otpada s obzirom na proizvod, ambalažu i proizvođača tog proizvoda kao i posjed tog otpada uključujući i obradu.“

Otpad će se zbrinjavati u skladu s Planom gospodarenja otpada Općine Sveta Marija. Komunalno poduzeće PRE-KOM napravilo je sustav gospodarenja otpada za nekoliko općina donjeg Međimurja. Sveta Marija jedan je od suvlasnika komunalnog poduzeća PRE-KOM te je s ostalim suvlasnicima potpisala međunarodnu strategiju „Zero Waste 2020“ čiji je cilj stvoriti društvo bez otpada.

Otpad se razvrstava na miješani otpad, biorazgradivi otpad, korisni otpad (papir, plastika, staklo, tetrapak i metalna ambalaža), glomazni otpad (krupni otpad, tekstil, granje), problematičan otpad. Sve vrste otpada, osim biorazgradivog, razvrstat će se i povjeriti na zbrinjavanje PRE-KOM – u. Biorazgradiv otpad stavljat će se u drvene kompostere, a nakon razgrađivanja humus će služiti za gnojenje biljaka i drveća na parceli. Predviđena mjesta za razvrstavanje otpada prikazana su na prilogu *Namjena i korištenje prostora*.





Slika 3.8 Primjer kanta za razvrstavanje otpada



Slika 3.9 Primjer kompostera

### 3.4. Upravljanje energijom

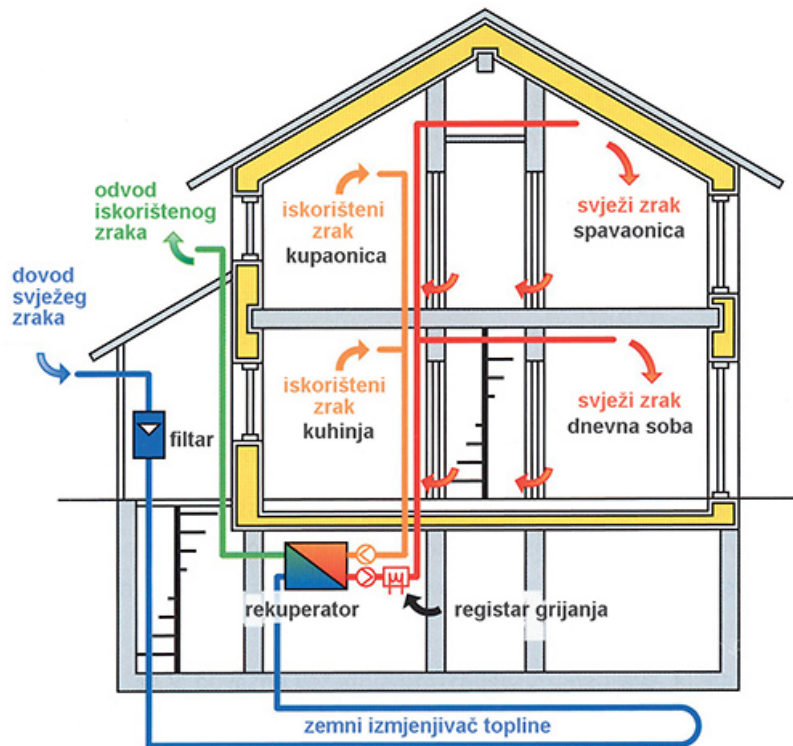
Upravljanje energijom zgrada proučava se već godinama. U počecima projektiranja energetski održivih zgrada toplina zgrade sačuvala se pomoću izolacijskih materijala te dobro izrađenih spojnih detalja, što se i danas koristi. No, istraživanja su pokazala da na taj način zgrada stvara više CO<sub>2</sub> što rezultira većom količinom stakleničkih plinova. Zbog toga se danas poučavaju te u zgrade ugrađuju ventilacijski sustavi i načini grijanja koji bi smanjili emisiju plinova. Upravljanje energijom zgrade ovisi o načinu građenja, površini, korištenju materijala, zbog toga će se ovdje navesti nekoliko vrsta suvremenih uređaja. Položaj uređaja predviđenih urbanističkim projektom može se vidjeti na prilogu *Namjena i korištenje prostora*.

#### Dizalice topline

Dizalice topline su uređaji koji prenose toplinsku energiju iz sustava niže temperature u sustav više temperaturne razine, uz pomoć dodatne energije, najčešće struje, kružnim procesom radnog medija.

Toplinske dizalice na vanjski zrak, funkcioniraju na način da se zrak usiše kroz kanale, ohlađuje u isparivaču i nakon toga predaje okolišu. Suvremena tehnologija napredovala je tako da zrak u kombinaciji s vodom može zagrijati prostor na 20 stupnjeva, bez ugradnje dodatnih grijača. No, u hladnijim mjesecima potrebno je dodatno zagrijavati.

Toplinske dizalice na otpadni zrak najčešće se koriste kod pasivnih kuća. Uređaji koji rade na zrak i vodu koriste zrak iz prostorije koji se ne može iskoristiti za regeneraciju topline ventilacije i koriste se za dogrijavanje svježeg zraka. Uz ovakvu vrstu grijanja potrebno je osigurati dodatno električno grijanje.



Slika 3.10 Izmjena zraka

## Fotonaponski paneli

Sunce je najveći izvor toplinske energije. Isto tako Sunce je glavni izvor elektromagnetnog zračenja. U Suncu se odvija proces termonuklearne fuzije vodika u helij, što stvara energiju. Smatra se da je Sunce nastalo prije 5 milijardi godina, a predviđa se da će količina energije koju svakodnevno stvara trajati još 5 milijardi godina. Snaga koju proizvodi Sunce je  $3,8 \cdot 10^{23}$  kW, a od toga samo  $1,75 \cdot 10^{14}$  kW dolazi do Zemlje.

Način iskorištavanja sunčeve energije je preko solarnih ćelija. Solarne ćelije rade na principu fotonaponskog efekta koji se otkriven 1839. godine. Dakle, električna struja se proizvede kada se dvije ploče zlata ili platine urone u kiselinu te se izlože sunčevom zračenju. Godine 1883. Charles Fritts izradio je prvu solarnu ćeliju, metal - poluvodič, zlato – selen. Dakle, kad se solarna ćelija osvjetli sunčevim zrakama stvori se fotonaponski efekt, na kraju se pojavi napon, točnije električna energija.

Fotonaponske sustave dijelimo na samostalne sustave i one priključene na javnu elektroenergetsku mrežu. Samostalni fotonaponski sustav može biti sastavljen od silicijske solarne ćelije. Takva vrsta sastoji se od zaštitnog stakla, antireflektirajućeg sloja te transportne elektrode. Spajanjem fotonaponskih sustava formiramo panel koji proizvodi potreban napon, struju.



*Slika 3.11 Fotonaponske ćelije ugrađene na nadstrešnicu*

### **Turbina**

Električna energija proizvodit će se preko protočne turbine. Turbina radi na način da se potencijalna energija vode pretvara u kinetičku energiju vode koja se dovodi cjevovodima. Kinetička energija prelazi u mehaničku energiju koja se pretvara u električku energiju pomoću generatora. Gledajući podjelu turbina za ovakvu vrstu objekta bit će dovoljna mini hidroelektrana. Mini elektrana daje energiju od 5 – 100 kW, što je dovoljno za manje naselje.



*Slika 3.12 Primjer iskorištenja mehanizma starog mlina za mini hidroelektranu*

### 3.3. Promet

Promet na uređenoj parceli prikazan je na prilogu *Prometna infrastruktura*, dakle prometa za osobne automobile unutar parcele neće biti. Osobni automobili će se parkirati na parkiralištu, na koje se ulazi s lokalne ceste LC 20039. Uz lokanu cestu LC 20039 bit će izgrađena pješačko-biciklistička staza, a uz lokanu cestu LC 20040 bit će biciklistička staza. Sa sjeverne i zapadne strane parcele prolaze makadamski putevi koji vode do mjesta, njima će se moći koristiti biciklisti i pješaci.

Na udaljenosti oko 200 metara od parcele nalazi se javni prijevoz, autobusno stajalište dok je stajalište vlaka na udaljenosti od 4 kilometra.

Promet na parkiralištu bit će jednosmjernan. Na parkiralištu će biti i parkirna mjesta namijenjena električnim automobilima. Punionice električnih automobila će energiju Sunca uz pomoć fotonaponskih ćelija pretvarati u električnu energiju. Unutar parcele promet će biti dozvoljen za pješake i bicikliste. Na parcelama će biti definirane glavne staze za pristup vatrogasnih vozila u slučaju požara i za vozila koja će imati dozvolu, na primjer dostava namirnica. Staze unutar parcele bit će napravljene od lokalnog šljunka, iz rijeke Drave.

## 4. Zaključak

Ovim radom prikazan je primjer kako je uz pravilno projektiranje i slijeđenje principa održive gradnje (oblikovanje/korištenje zemljišta, korištenje vode, korištenje energije, korištenje materijala, kvaliteta unutarnjeg prostora, promet te biološka i društvena raznolikost) moguće urediti prostor turističke namjene, a pri tome sačuvati ekosustav. Bogatstvo krajolika i tradicija lokalnog područja prednost su za razvoj i poticaj turizma na prostoru Međimurja, točnije naselja Sveta Marija. Na Prostornom planu Općine u području izvan naselja nalazi se pravokutna parcela uz koju se proteže lokalna cesta te ju okružuje drenažni kanal. S južne strane nalazi se Hidroelektrana Dubrava, rijeka Drava. Na južnoj strani parcela je vanjski rub Regionalnog parka Mura – Drava. Sjeverna strana parcele je poljoprivredno područje iza kojeg se nalazi naselje.

Na ovom projektu korišteni su lokalni materijali, suvremeni uređaji. Dizalicama topline osigurava se kvaliteta unutarnjeg prostora. Korištenjem drvenih prozora s troslojnim ostakljenjem smanjit će se gubitak topline. Sadnjom autohtonog listopadnog drveća sjeverne strane i grmovitog bilja s južne strane objekata osigurana je zaštita od vjetrova, a opet velika količina prirodne svjetlosti, to jest topline. Sve iznesene činjenice karakteriziraju pasivnu gradnju.

Voda će biti pročišćena pomoću uređaja koji koriste mikroorganizme te nakon pročišćenja koristiti za danju upotrebu. Kišnica prikupljena u spremnike koristit će se za navodnjavanje.

Predviđenim kantama za prikupljanje otpada, razvrstan otpad ide na recikliranje, miješani komunalni otpad na odlagalište otpada, dok se prikupljen biorazgradivi otpad koristi za održavanje vegetacije na parceli. Električna energija dijelom se proizvodi pomoću fotonaponskih ćelija, a dijelom mini elektranom. Promet osobnim automobilima unutar novonastalog prostora je zabranjen, ali su osigurane pješačko - biciklističke staze za poticaj rekreacije.

Sljedeći principe održive gradnje ovim projektom osigurava se kvalitetan prostor ugodne mikroklimе. Zagađenje i utjecaj na ekosustav je minimalan. Ovaj projekt je pokazatelj kako se mogu spriječiti globalni problemi onečišćenja te zagrijavanja Zemlje.

U Varaždinu, 30.08.2019

Rebeka Štefčić

## Literatura

### Knjige:

- [1] Jones, B.: Priručnik za gradnju kuća od bala slame, DataArt+ Studio, Mursko Središće, 2006.
- [2] Čizmar, D., Volarić, I.: Drvene konstrukcije, Priručnik za vježbe, Tehničko veleučilište u Zagrebu, Zagreb, studeni 2017.
- [3] Vuk Croata, M.: Skladbe i Život Ivana Mustaća Kantora, Bogadi Offset, Koprivnica, 2001.
- [4] Majdandžić, Lj.: Fotonaponski sustavi, Priručnik, Tehnička škola Ruđera Boškovića u Zagrebu Srednja škola Oroslavje

### Časopisi:

- [1] Vrančić, T.: Prednosti i nedostaci PVC i drvenih prozora, Građevni elementi, GRAĐEVINAR, 2008.
- [2] Bogdan, A.: Tekuće pluto za unutarnje i vanjske izolacije Alternativa mineralnoj vuni i stiroporu, GRAĐEVINAR, prosinac 2018.
- [3] Dige, G.: Zelena infrastruktura: bolji život uz rješenja koja se temeljena prirodnim načelima, Europska agencija za okoliš, br. 2015/3 biltena Agencije, rujan 2015.
- [4] Koški, Ž.: Tradicijska slavonska kuća i korištenje sunčevog zračenja, *GRAĐEVINAR*, 52 (2000) 9
- [5] Praznik, M., Zbašnik - Senegačnik, M.: Ugrađena primarna energija i optimizacija energetske učinkovitih kuća, *GRAĐEVINAR*, 67 (2015) 9, pp. 853-864
- [6] Krasić, S., Pejić, P., Mitković, P.: Važnost dnevne svjetlosti pri projektiranju i izgradnji zgrada, *GRAĐEVINAR*, 65 (2013) 9, pp. 833-840

### Planovi, zakoni i strategije:

- [1] Prostorni plan uređenja Općine Sveta Marija
- [2] Strateški razvojni program Općine Sveta Marija za razdoblje od 2015. do 2020. godine

- [3] Plan gospodarenja otpadom Općine Sveta Marija za razdoblje od 2017. do 2022. godine
- [4] Zakon o održivom gospodarenju otpadom (počišćeni tekst zakona NN 94/13, 73/17, 14/19 na snazi od 15.02.2019.)

Doktorski, magistarski i diplomski radovi:

- [1] Milovanović, B., Štirmer, N., Mišćević, Lj.: Pasivna kuća poboljšanje kvalitete stanovanja, Stručni rad, Građevinski fakultet, Arhitektonski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, svibanj 2012.
- [2] Matić, T.: Kanalizacijski sustav aglomeracije Metković – analiza održivosti, Diplomski rad, Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Split, 2015.
- [3] Kopše, S.: Hiža iz slame, Diplomski rad, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, Maribor, listopad 2011.
- [4] Rebernak, S.: Počitniška hiža iz slame, Diplomski rad, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, Maribor, listopad 2010.
- [5] Juriško, I.: Ekološki termoizolacijski materijali, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstava i tehnologije, Zagreb, lipanj 2010.

Internet izvori:

- [1] Upute za izradu plana: <https://zavod.pgz.hr/docs/zzpuHR/documents/308/Original.pdf> (21.10.2018.) Biciklističke staze: <http://visitmedimurje.com/bike/> (09.11.2018.)
- [2] Biciklističke staze: <https://www.medimurje-bike.com/> (09.11.2018.)
- [3] Kuća od slame: <http://www.odprtehiseslovenije.org/objekt/pasivna-hisa-leska/> (09.3.2019.)
- [4] Ilok: <https://www.opg-zelenika.hr/turizam/akademija-zemlje-i-ruku/> (10.03.2019.)
- [5] Prva pruga: [http://starastranica.kotoriba.hr/prva\\_pruga\\_u\\_hrvatskoj.html](http://starastranica.kotoriba.hr/prva_pruga_u_hrvatskoj.html) (20.03.2019.)
- [6] Svetomarska čipka: <http://www.svetomarska-cipka.hr/90/o-svetomarskoj-cipki/> (20.03.2019.)

- [7] Hidroelektrane: <https://www.menea.hr/wp-content/uploads/2013/12/6-hidroelektrane.pdf> (27.03.2019.)
- [8] Fotonaponske ćelije:  
<http://www.izvorienergije.com/videos/principradafotonaponskihcelija.html>  
(27.03.2019.)
- [9] Voda: <http://www.poslovni.hr/domace-kompanije/hrvatska-treca-u-europi-po-bogatstvu-vode-51234> (30.05.2019.)
- [10] Voda: <http://www.haop.hr/hr/novosti/svjetski-dan-voda-2018> (30.05.2019.)
- [11] Energija sunca:  
[https://www.izvorienergije.com/videos/princip\\_rada\\_fotonaponskih\\_celija.html](https://www.izvorienergije.com/videos/princip_rada_fotonaponskih_celija.html)  
(04.06.2019.)
- [12] Energija sunca: [https://www.izvorienergije.com/energija\\_sunca.html](https://www.izvorienergije.com/energija_sunca.html)  
(04.06.2019.)
- [13] Energija sunca: <https://www.eea.europa.eu/hr/articles/zelena-infrastruktura-bolji-zivot-uz> (04.06.2019.)
- [14] Pluto: <https://www.hidroizo.hr/pluto-termo-i-hidro-izolacija/> (21.06. 2019.)



## Popis slika

Slika 2.1 Zapadna strana parcele (Izvor: Autorska slika).....	11
Slika 2.2 Vodocrpilište(Izvor: Autorska slika)	
Slika 2.3 Sjeverna strana parcele (Izvor: Autorska slika).....	12
Slika 2.4 Centar parcele (Izvor: Autorska slika)	
Slika 2.5 Pogled na vodocrpilište iz centra parcele (Izvor: Autorska slika).....	12
Slika 2.6 Jug parcele (Izvor: Autorska slika)	
Slika 2.7 Jugoistok parcele (Izvor: Autorska slika).....	13
Slika 2.8 Cestovni i željeznički promet na području Općine Sveta Marija (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveta Marija).....	13
Slika 2.9 Biciklistička ruta Cycle in a Network (Izvor: <a href="https://www.medimurje-bike.com/">https://www.medimurje-bike.com/</a> ).....	15
Slika 2.10 Dravska ruta (Izvor: <a href="https://www.medimurje-bike.com/">https://www.medimurje-bike.com/</a> ).....	15
Slika 2.11 Zrinska biciklistička ruta (Izvor: <a href="https://www.medimurje-bike.com/">https://www.medimurje-bike.com/</a> ).....	16
Slika 2.12 Međimurska biciklistička ruta (Izvor: <a href="https://www.medimurje-bike.com/">https://www.medimurje-bike.com/</a> ).....	16
Slika 2.13 Regionalni park Mura – Drava (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveta Marija).....	17
Slika 2.14 Značajni krajobraz rijeke Mure (Izvor: Prostorni plan uređenja Općine Sveta Marija).....	18
Slika 2.15 Hidroelektrana Dubrava (Izvor: Autorska slika).....	19
Slika 2.16 Teniski teren (Izvor: Autorska slika).....	20
Slika 2.17 Nogometno igralište (Izvor: Autorska slika).....	20
Slika 2.18 Lovački dom (Izvor: Autorska slika).....	21
Slika 2.19 Ribičko društvo (Izvor: Autorska slika).....	21
Slika 2.20 Vatrogasna šprica (Izvor: Autorska slika).....	22
Slika 2.21 Svetomarska čipka (Izvor: <a href="http://www.svetomarska-cipka.hr/90/o-svetomarskoj-cipki/">http://www.svetomarska-cipka.hr/90/o-svetomarskoj-cipki/</a> ).....	23

Slika 2.22 Sjeverozapadna strana Župnog dvora (Izvor: Autorska slika)	
Slika 2.23 Istočna strana Župnog dvora (Izvor: Autorska slika).....	25
Slika 2.24 Crkva (Izvor: Autorska slika).....	26
Slika 2.25 Međimurski tipa gradnje kuća (Izvor: Autorska slika).....	26
Slika 2.26 Istočna strana stare škole (Izvor: Autorska slika)	
Slika 2.27 Sjeverozapadna strana stare škole (Izvor: Autorska slika).....	27
Slika 3.1 Primjer izvedbe slamnatog krova (Izvor: <a href="http://www.naszavicaj.hr/portal/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=49&amp;Itemid=61">http://www.naszavicaj.hr/portal/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=49&amp;Itemid=61</a> ) .....	31
Slika 3.2 Izolacijska ispuna od slame (Izvor: <a href="http://www.arhiteko.hr/menu.html?http://www.arhiteko.hr/_slama.html">http://www.arhiteko.hr/menu.html?http://www.arhiteko.hr/_slama.html</a> ).....	32
Slika 3.3 Slama izolacijska ispuna (Izvor: <a href="https://www.podovi.org/slama-materijal-koji-se-u-gradevinarstvu-koristi-od-davnina/">https://www.podovi.org/slama-materijal-koji-se-u-gradevinarstvu-koristi-od-davnina/</a> ) .....	32
Slika 3.4 Drveni nosivi sustav (Izvor: <a href="http://www.ekocentar.hr/index.php/kuce-od-slame">http://www.ekocentar.hr/index.php/kuce-od-slame</a> ) .....	34
Slika 3.5 Presjek drvenog prozora s trostrukim ostakljenjem (Izvor: <a href="https://domet.hr/proizvodi/prozori-i-klizne-stijene-2/">https://domet.hr/proizvodi/prozori-i-klizne-stijene-2/</a> ) .....	35
Slika 3.6 Biorotor (Izvor: <a href="https://www.exelio.be/en/biorotors-pamco/basic-principles-of-biorotors-and-recommendations/">https://www.exelio.be/en/biorotors-pamco/basic-principles-of-biorotors-and-recommendations/</a> ) .....	38
Slika 3.7 Primjer prikupljanja kišnice u spremnik (Izvor: <a href="https://otpadnevede-kisnica.com.hr/kisnica/rezervoari/">https://otpadnevede-kisnica.com.hr/kisnica/rezervoari/</a> ).....	38
Slika 3.8 Primjer kanta za razvrstavanje otpada (Izvor: <a href="http://zg-magazin.com.hr/bave-se-problematikom-otpada-a-da-nisu-obuli-cizme/">http://zg-magazin.com.hr/bave-se-problematikom-otpada-a-da-nisu-obuli-cizme/</a> )	Slika
3.9 Primjer kompostera (Izvor: <a href="http://www.kastela.org/novosti/aktualnosti/23864-ekologija-i-zdrav-zivot-zasto-i-kako-kompostirati">http://www.kastela.org/novosti/aktualnosti/23864-ekologija-i-zdrav-zivot-zasto-i-kako-kompostirati</a> )	40
Slika 3.10 Izmjena zraka (Izvor: <a href="https://korak.com.hr/korak-027-rujan-2009-pasivna-kuca-3-dio-ventilacija/">https://korak.com.hr/korak-027-rujan-2009-pasivna-kuca-3-dio-ventilacija/</a> ) .....	41
Slika 3.11 Fotonaponske ćelije ugrađene na nadstrešnicu (Izvor: <a href="http://hr.pv-mounting.com/carport-mounting-system/solar-energy-carport-aluminum-alloy-mounting.html">http://hr.pv-mounting.com/carport-mounting-system/solar-energy-carport-aluminum-alloy-mounting.html</a> )	42

Slika 3.12 Primjer iskorištenja mehanizma starog mlina za mini hidroelektranu

(Izvor:<http://www.ecoplant.hr/informacije/prakti%C4%8Dne-mogu%C4%87nosti-gradje-malih-hidroelektrana-u-nas>) ..... 42

## **Prilozi**

### ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

(Izvor grafičke podloge: Prostorni plan uređenja Općine Sveta Marija

Izrada postojećeg stanja: Rebeka Štefić )

### NAMJENA I KORIŠTENJE PROSTORA

(Izradila: Rebeka Štefić)

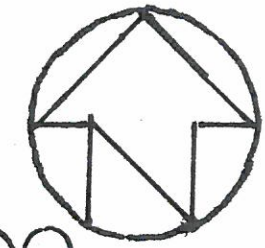
### ZELENA INFRASTRUKTURA

(Izradila: Rebeka Štefić)

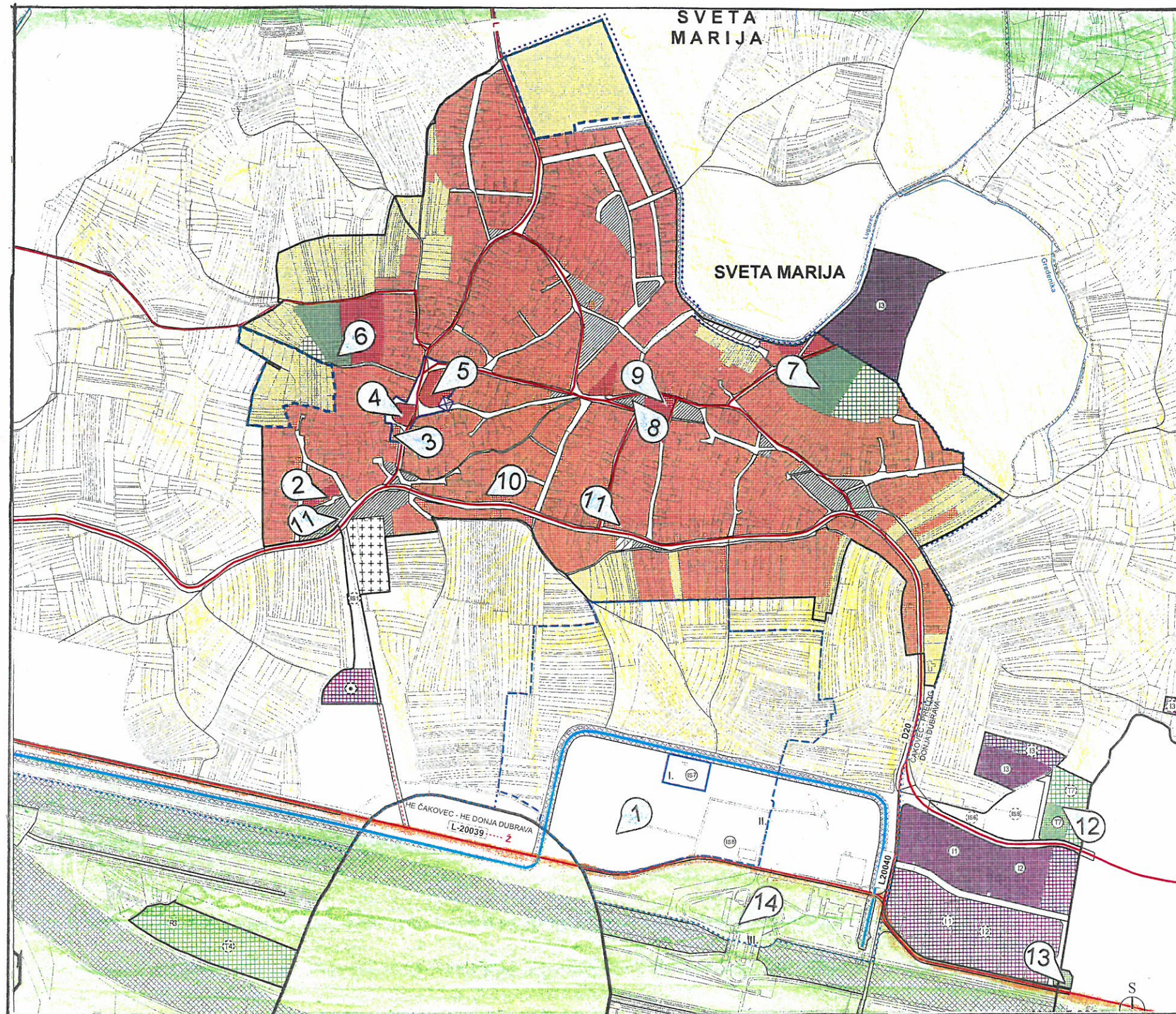
### PROMETNA INFRASTRUKTURA

(Izradila: Rebeka Štefić)

# ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA



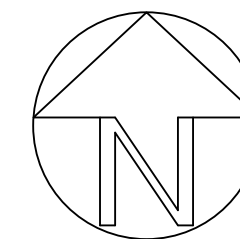
MJ 1:10000



## LEGENDA :

- ① Odabrana parcela
- ② Dom zdravlja
- ③ Stara škola
- ④ Crkva
- ⑤ Kurija župnog dvora
- ⑥ Teniski teren
- ⑦ Nogometno igralište
- ⑧ Trg bana Josipa Jelečića (centar naselja)
- ⑨ Dom kulture (Zavičajna zbirka *Josip Hunjadi*, Svetomarska čipka)
- ⑩ Međimurski tip gradnje kuća
- ⑪ Autobusno stajalište
- ⑫ Lovački dom
- ⑬ Ribičko društvo
- ⑭ Hidroelektrana Dubrava
- Regionalni park Mura - Drava,  
Zavičajni krajobraz rijeke Mure
- Lokalna cesta
- Biciklističke rute
- Drenažni kanal
- Gospodarska zona
- Zona poljoprivredne površine

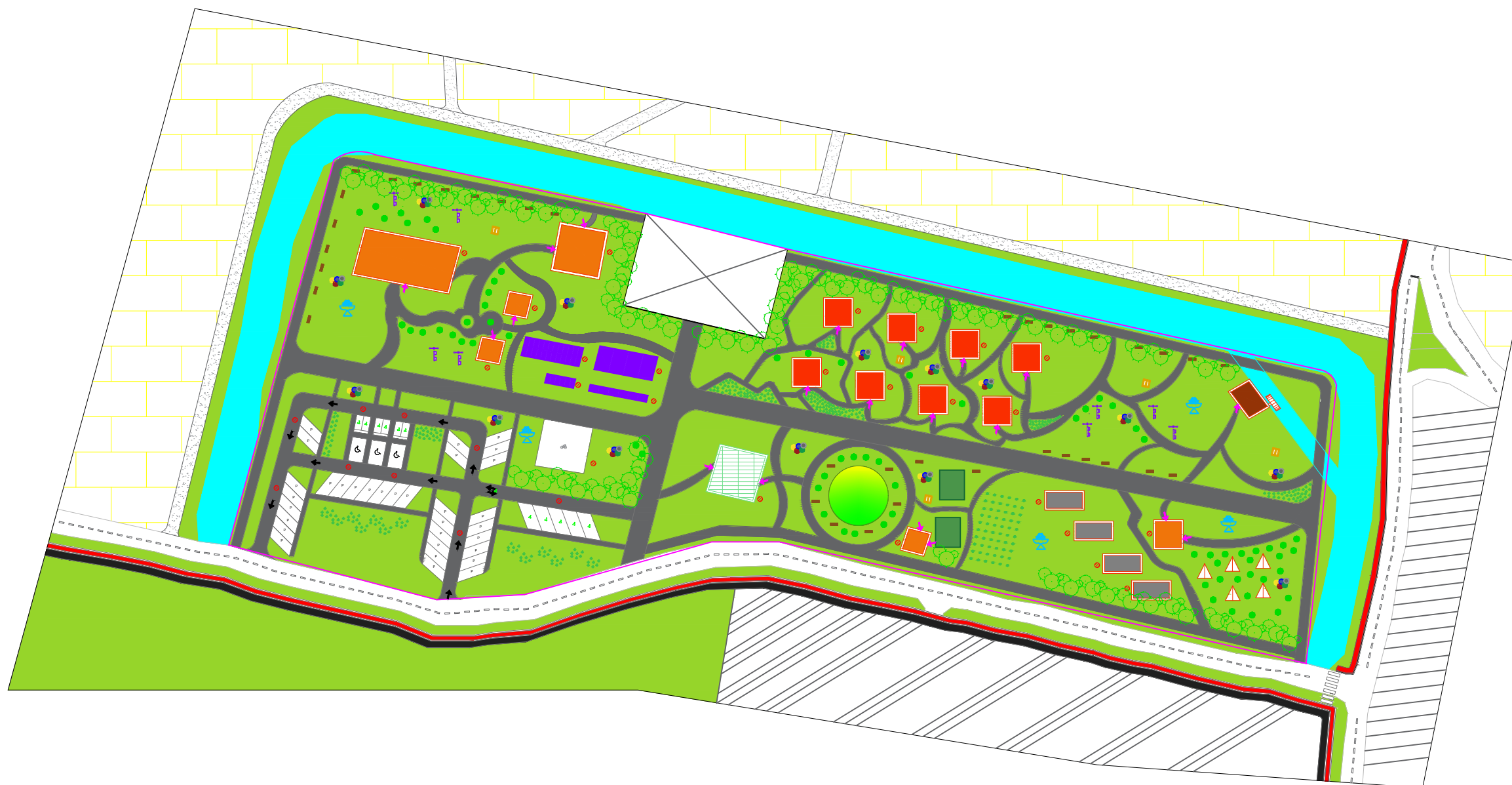
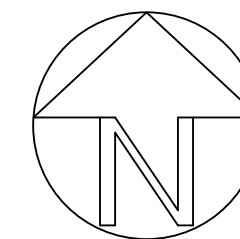
# NAMJENA I KORIŠTENJE PROSTORA MJ 1:2000














## LEGENDA :

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| — Granica obuhvata          | ⑪ Fotonaponske ćelije                        |
| ① Objekti za smještaj       | ⑫ Turbina                                    |
| ② Ugostiteljski objekt      | ▣ Sadržaj namijenjen za razvrstavanje otpada |
| ③ Uslužni objekti           | — Društveni sadržaj                          |
| ④ Zona vozila za kampiranje | ▨ Hidroelektrana                             |
| ⑤ Zona šatora za kampiranje | ▩ Gospodarska zona                           |
| ⑥ Spremište                 | ⊗ Vodocrpilište                              |
| ⑦ Sanitarni čvorovi         | ▭ Zona poljoprivredne površine               |
| ⑧ Pasivna kuća              | — Drenažni kanal                             |
| ⑨ Dizalice topline          |  |
| ⑩ Nadstrešnica              |  |

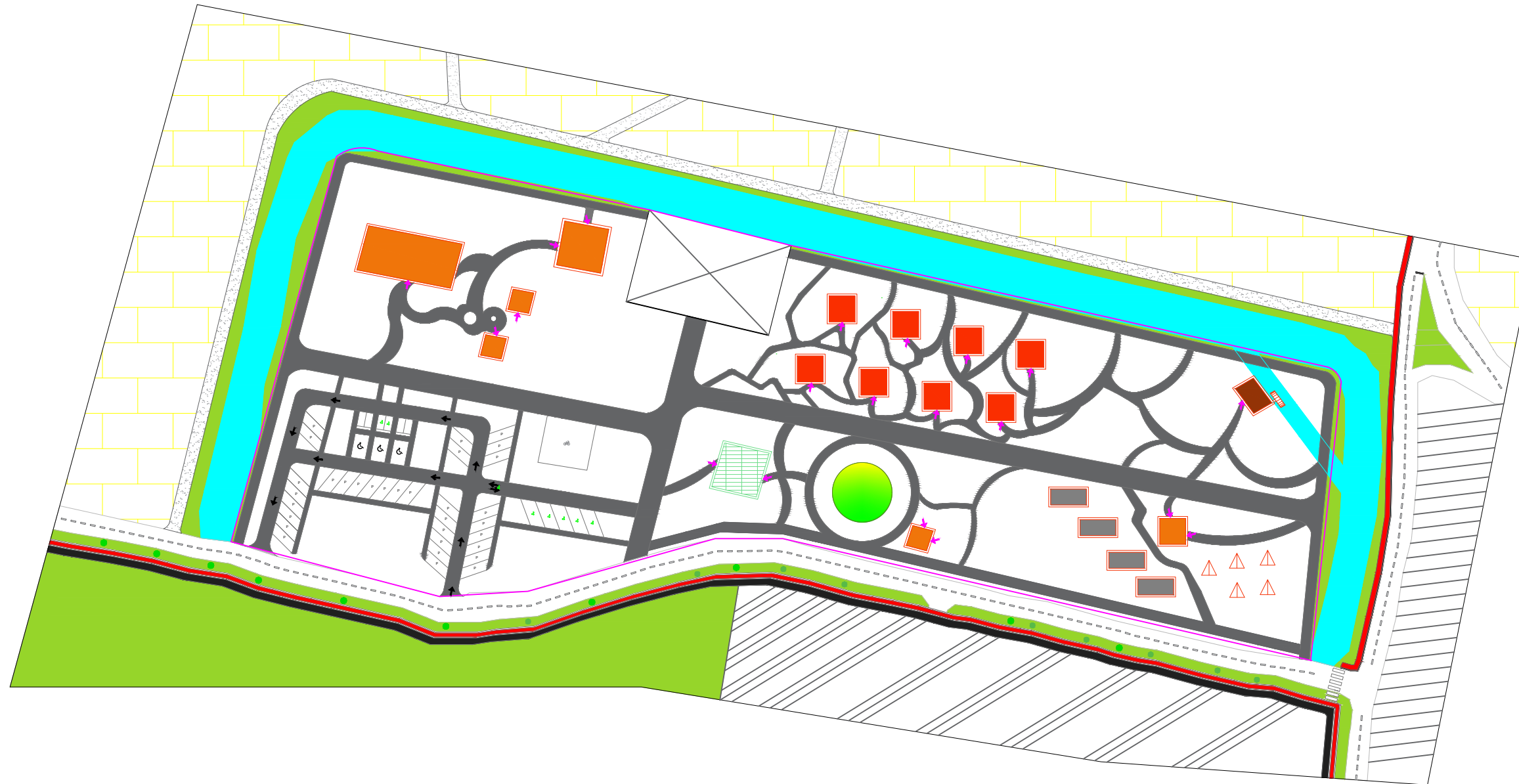
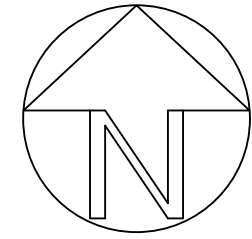
# ZELENA INFRASTRUKTURA MJ 1:2000



## LEGENDA :

-  Granica obuhvata
-  Bara
-  Zona grmlja
-  Zona voćnjaka
-  Zona visokog drveća
-  Zona travnjaka
-  Zona vrta
-  Zona pročišćivača i spremnika za kišnicu
-  Fontana
-  Otvor za oborinsku vodu
-  Zona poljoprivredne površine

# PROMETNA INFRASTRUKTURA MJ 1:2000



## LEGENDA:

- Granica obuhvata
- Pješačko / biciklističke staze
- ▨ Parkiralište
- ⋯ Parkiralište za električna vozila
- ♿ Parkiralište za invalide
- 🚲 Parkiralište za bicikle
- Pješačka staza
- Biciklistička staza
- ▨ Makadamski put
- ▨ Lokalne ceste
- ↑ Smjer kretanja
- ↺ Smjer kretanja za eko automobile
- ↑ Ulaz u objekte



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Rebeka Štefić (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog rada pod naslovom Primjena principa održive gradnje: Urbanistički plan izgradnje turističkog naselja u Svetoj Mariji (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Rebeka Štefić  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Rebeka Štefić (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog rada pod naslovom Primjena principa održive gradnje: Urbanistički plan izgradnje turističkog naselja u Svetoj Mariji (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Rebeka Štefić  
(vlastoručni potpis)