2014 - 2020 Interreg V-A
Italy - Croatia CBC Programme
Call for proposal 2017 Standard+

iDEAL - DEcision support for Adaptation pLan

Priority Axis:Safety and resilience
Specific objective:2.1 - Improve the climate change monitoring and planning of adaptation measures tackling specific effects, in the cooperation area

WP3 DEFINITION AND MONITORING OF CLIMATE ADAPTATION PLANS
Activity 3.2 CLIMATE ADAPTATION PLANS

Climate Adaptation Plans
Territory of Vrsar-Rovinj-Poreč

Author: LP - IRENA – Istrian Regional Energy Agency

FINAL Version-Public
September 2019

iDEAL - DEcision support for Adaptation pLan

CLIMATE ADAPTATION PLAN

IRENA – Istrian Regional Energy Agency

September 2019

Development of this Climate Plan is co-finaced through EU project “iDEAL DEcision support for Adaptation pLan” which is funded by Cross Border Cooperation (CBC) Programme Italy-Croatia.

Climate Adaption Plan was developed by Istrian Regional Energy Agency.

DISCLAIMER: Developed Climate Adaptation Plans reflects the project iDEAL views; the IT-HR Programme authorities are not liable for any use that may be made of the information contained therein.

The main objective of the project iDEAL is to improve the climate change monitoring and planning of adaptation measures tackling specific effects in the regions of concern. Main project outputs include the creation of Climate Adaptation Plan (Activity 3.2) for each concerned pilot territory and climate change monitoring systems put in operation (Activity 3.3).

This Climate Adaptation Plan was developed by project lead partner IRENA - Istrian Regional Energy Agency. Plan is focused on pilot area that includes part of Istrian coast. More precisely, pilot area includes coastal parts of City of Poreč, City of Rovinj and Municipality of Vrsar. Plan was developed in two parts:

First part (prepared in English) was developed according to Methodology prepared by IUAV University of Venice. IUAV was the leader of technical activities. According to Methodology, this Plan includes territorial analysis of the whole chosen pilot territory, selection of impacts, list of actions and their evaluation. Plan also explains how to use Monitoring system in the future.

Second part (prepared in Croatian) of the Climate plan is focused just on Municipality of Vrsar. During project implementation was conducted that chosen pilot territory was to big for detailed analysis during short project duration. It was decided to do a more detailed territorial analysis for smaller territory. Plan for territory of Vrsar includes detailed climate analysis, baseline emission inventory, monitoring emission inventory, risk assessment, sectoral analysis and a lot of additional climate measures. Decision makers and stakeholders from that territory attended Trainings of DSS (project Activity 4.4) organized by IRENA and they were familiarized with iDEAL Methodology and learned how to apply DSS for evaluation of any additional measures. With slight modification of indicator selection a modified DSS and Monitoring system can be developed and used for all measures in Second part of Climate plan.

iDEAL - DEcision support for Adaptation pLan

CLIMATE ADAPTATION PLAN

Part 1

IRENA – Istrian Regional Energy Agency

Content

1. Introduction 3
2. Analysis 5
2.1 Environment and Climate 6
2.2 Relief and geographical conditions 10
2.3 Soil and geomorphological conditions 11
2.4. Habitat and species 14
2.5 Water related issues 16
2.6 Norm and regulations, Geoheritage and Protected areas 18
3. Selection of impacts 21
3.1 Summary of the process that led the selection of the most relevant CC impacts 21
3.2 Summary and description of decision-makers and stakeholders identified 24
3.3 Results of the interviews and questionnaires 28
4. Methodology 32
4.1 Methodology and the data sheets 32
4.1.1. Urban Heat Island (UHI) 34
4.1.2 Urban Flooding (UF) 36
4.1.3. Sea Level Rise (SLR) 38
4.2 Indicators for action evaluation (DSS) 39
5. Actions 42
5.1. Development of actions packages 42
5.1.1 Action no.1 43
5.1.2 Action no.2 45
5.1.3 Action no.3 49
5.1.4. Action no.4 53
5.1.5 Action no.5 56

European Regional Development Fund

5.1.6. Action no.6 60
5.1.7 Action no.7 62
5.1.8. Action no.8 66
5.1.9. Action no.9 70
5.2. DSS action evaluation 73
5.2.1 Action evaluation no.1 73
5.2.2 Action evaluation no.2 76
5.2.3 Action evaluation no.3 79
5.2.4 Action evaluation no.4 82
5.2.5 Action evaluation no.5 85
5.2.6 Action evaluation no.6 88
5.2.7 Action evaluation no.7 91
5.2.8 Action evaluation no.8 94
5.2.9 Action evaluation no.9 97
5.3 Action selected for the implementation 100
6. Monitoring system 102
6.1 Urban heat island 102
6.2 Urban flooding 103
6.3. Seal level rise 104
List of tables 105
List of figures 105

1.Introduction

Climate is changing and the consequences of that change are already being felt all over the globe. Croatia is not an exception. Expected Climate Change in the Republic of Croatia - Climate is directly linked to human development and the way a society develops. During the 20th century Croatia has shown a trend of decreasing precipitation and increasing temperatures, in most places during most seasons. In the future, Croatia is expected to be hotter and drier, especially in the summer. Climate models suggest if emissions continue to increase, the period between 2040-2070 will be between 3 and 3.5° warmer throughout Croatia during the summer.

Potential impacts of Climate Change can have wider effects on the economy as a whole. For example, the loss of income by farmers and the higher cost of food will also affect the larger economy. Below are some of the current impacts of climate variability and potential impacts of climate change.

Tourism has long played a central role in Croatia. It generates about 20 percent of Gross Domestic Product (GDP) and 28.7 percent of total employment. Most projections of tourism in the EU show that by the end of the century, hotter daytime temperatures along the Adriatic coast will cause many beach tourists to avoid these destinations in favors of cooler locations to the north. This could have serious adverse consequences on many local communities and, given the important role of beach tourism, the national economy. Alternatively, climate change may benefit the tourism sector by lengthening the tourist season or creating two seasons for visitors —the spring and the autumn.

Coastal zone and sea-level rise - Croatia may face significant vulnerability to sea-level rise. In particular, the Neretva Delta, the Krka River, Vrana Lake near Biograd, the island of Krapanj, and numerous other locations may face significant challenges in the middle to late part of this century if sea level rises more than 50 centimeters.

In order to avoid disastrous climate change, global GHG emissions must be cut. The EU has committed to reducing emissions by 30 percent by 2030. Croatia's level of emissions per person is somewhere in between the levels of the 'developed' and 'developing' countries. As such, Croatia should constitute part of the solution.

Development of this Climate Plan is done through activities of EU project iDEAL (DEcision support for Adaptation pLan) which is funded by Cross Border Cooperation (CBC) Programme Italy-Croatia. IRENA-Istrian Regional ENergy Agency is acting as the lead partner.

IRENA and DURA (City of Dubrovnik Development Agency) are the two project partners from Croatia, while the Italian partners are the Municipality of Pesaro (province Misano and Urbino), Municipality of Misano Adriatico (province of Rimini) and the regional nature park „Dune costiere da Torre Canne e Torre San Leonardo“. The last project partner (PP) is IUAV University of Venice that provided technical assistance in the project.
The main objective of the project iDEAL is to improve the climate change monitoring and planning of adaptation measures tackling specific effects in the regions of concern. Main project outputs include the creation of CAP (Climate Adaptation Plan) for each concerned region and climate change monitoring systems put in operation. The European Commission encourages all Member States to adopt comprehensive adaptation strategies and provides funding to help them build up their adaptation capacities and take action.

This Climate Plan is not focused on the whole Croatia – it is focused on just on the area of Istrian County. This Climate Adaptation Plan was developed by project lead partner IRENA - Istrian Regional Energy Agency. Plan is focused on pilot area that includes part of Istrian coast. More precisely, pilot area includes coastal parts of City of Poreč, City of Rovinj and Municipality of Vrsar. Plan was developed in two parts:
First part (prepared in English) was developed according to Methodology prepared by IUAV University of Venice. IUAV was the leader of technical activities. According to Methodology, this Plan includes territorial analysis of the whole chosen pilot territory, selection of impacts, list of actions and their evaluation. Plan also explains how to use Monitoring system in the future.
Second part (prepared in Croatian) of the Climate plan is focused just on Municipality of Vrsar. During project implementation was conducted that chosen pilot territory was to big for detailed analysis during short project duration. It was decided to do a more detailed territorial analysis for smaller territory. Plan for territory of Vrsar includes detailed climate analysis, baseline emission inventory, monitoring emission inventory, risk assessment, sectoral analysis and a lot of additional climate measures. Decision makers and stakeholders from that territory attended Trainings of DSS (project Activity 4.4) organized by IRENA and they were familiarized with iDEAL Methodology and learned how to apply DSS for evaluation of any additional measures. With slight modification of indicator selection a modified DSS and Monitoring system can be developed and used for all measures in Second part of Climate plan.

2. Analysis

The Region of Istria (Istrian County) is located in the north westernmost part of the Republic of Croatia. In the north it borders with Slovenia, in the east and south with the Primorsko-Goranska County and in the west it shares the sea borderline with Italy. Situated in the north-west of the Adriatic Sea, Istria is surrounded by the sea from three sides, while the northern border towards the continent is made up by a line between the Miljski Bay (Muggia) in the direct vicinity of Trieste and the Preluk Bay, right next to Rijeka. The mountain belt-Ćićarija and Mount Učka, stretching in the direction north-south, makes the natural border of Istria with the hinterland.

Figure 1 Geographic situation on Istrian County in Croatia and Europe (source:http://www.istra-istria.hr/index.php?id=263)

According to 2011 census total population of Istria County is 208,055 or 4.85 percent of Croatia's entire population. Population density is 73 inhabitants per km2, with an average age of 43 years.

In addition to Pula, the biggest urban area with 57,460 inhabitants, other cities in the county are Poreč, Rovinj, Pazin, Labin, Novigrad, Umag, Buzet, Buje and Vodnjan.. About 70.7% of the population lives in those 10 urban areas. There are also 31 municipalities.

Due to its traditional bond with Europe and its level of international integration, in 1994 Istria County was the first Croatian region to become a member of the Assembly of European Regions.

Number of inhabitants	208,055 (2011)
Density of population	73/km2
Number of households	74 600
North-south extension	95 km
Highest elevation	Ćićarija, Veliki Planik - 1272 m
Deepest area	Adriatic Sea - 0 km
Mean annual temperature (1961-2008)	Pula - 14,10°C Pazin - 11,30°C
Precipation amount	Pula 706,7mm (2012) Pazin 942 mm(2012)
Regional capital	Pazin (8,638 in 2011)
GDP (PPP)	2 772 Mil. EUR (2010)
GDP per capita	12.897 EUR

Land allocation within the region	**in hectare**
total	282.200
forest area	95.000
agricultural area	169.000
plug and not useable areas	18.200

Figure 2 General data of Istrian Country (picture on the right: 10 cities (green) and 31 municipalities (blue) of Istrian Country, source:http://www.istra-istria.hr/index.php?id=425#)

2.1 Environment and Climate

The Region of Istria includes a large part of Istria - the largest Adriatic peninsula. The most extreme west point of the Republic of Croatia is in the Istrian Region (Bašanija, promontory Lako) at the 45° of the northern latitude.

Situated in the north-west of the Adriatic Sea, Istria is surrounded by the sea from three sides, while the northern border towards the continent is made up by a line between the Miljski Bay (Muggia) in the direct vicinity of Trieste and the Preluk Bay, right next to Rijeka.

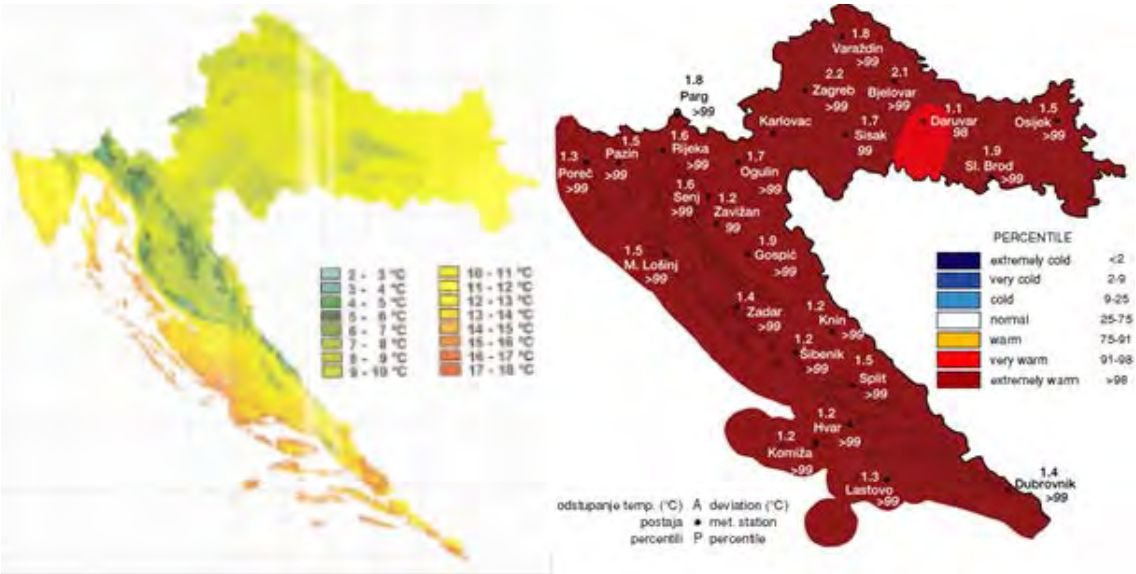


Figure 3 Annual average of temperature in Croatia (1961-1990) and deviation from average in 2012. (source: DHMZ, http://klima.hr/klima.php?id=digitalne_karte; http://klima.hr/ocjene_arhiva.php)

In Istria, the climate is a form of the transition between the Mediterranean climate along the coast that passes to continental towards the continent areas. Because of that there are differences in annual average temperature, for example annual average temperature in Pula (town on the cost) for the period of 1965-2008 is 14,10°C, and in Pazin (town in centre of Istria) for the period of 1965-2008 is 11,30°C. Following illustration shows the average of annual temperature of Croatia (1961-1990) and the deviation from this average in 2012. According to these illustration is visible that temperature in whole Croatia in 2012. was higher than average and falls into the category extremely warm.This fact indicates that the air temperature trend in Croatia follows the global warming trend, which is very probably mainly a consequence of the rise of the greenhouse gasses concentration due to the burning of fossil fuels in the energy production, industry, transport, etc.

Annual average precipitation amount in Pula was 706,7mm in 2012., and in Pazin 942 mm in 2012. The analysis of annual precipitation amounts for 2012 it is given in percentages (%) of the multi-annual average (1961 – 1990) presented in lower illustrations, shows that these precipitation amounts were below the mentioned average. The main part of the continental Croatia and the Adriatic belonged to the category extremely dry, while, within the category very dry, there were certain areas of the northern, middle and southern Adriatic.

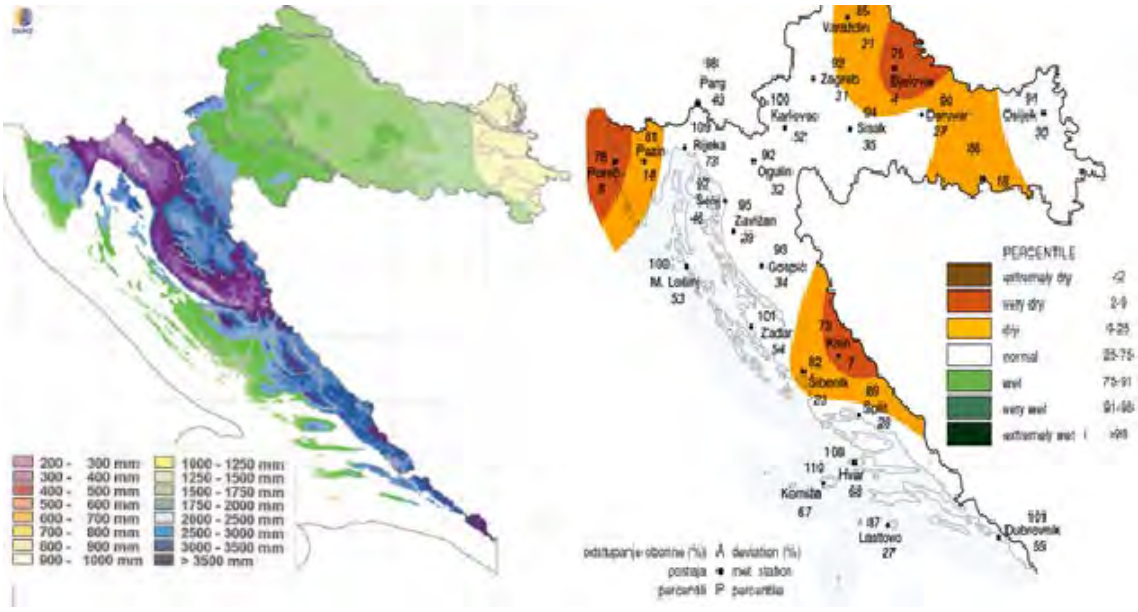


Figure 4 Annual average of rainfalls in Croatia (1961-1990) and deviation from average in 2012. (source: DHMZ, http://meteo.hr/DMCSEE/;http://klima.hr/ocjene_arhiva.php)

The spatial distribution of solar radiation in the Istrian County is modified by the coastline, the position of hills in the interior (Učka), and the influence of the continental climate in the north of the county. Therefore, instead of the usual reduction of potential from north to south, in the county potential solar radiation decreases from west to east, and ranges from 1.45 MWh/m2 in southern and coastal part, to 1.30 MWh /m2 for the north-east, the continental part of the county. Observing through annual sunshine hours recorded, Istrian Country has up to 2600 annual sunshine hours in southern and coastal part, to 2000 annual sunshine hours in north-east continental part of the Country.

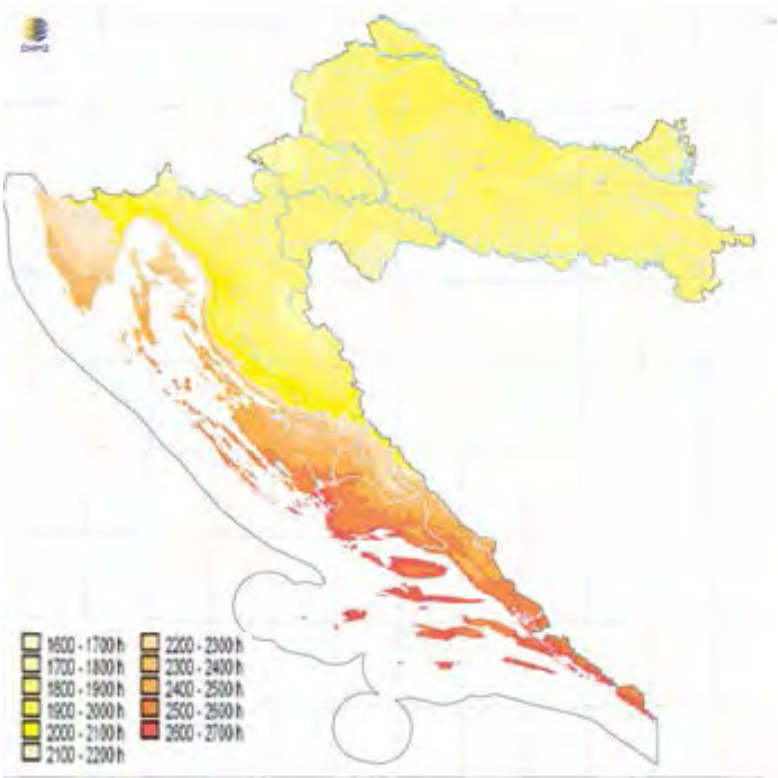


Figure 5 The average of solar radiation in Croatia (source: DHMZ, http://klima.hr/razno.php?id=publikacije&param=atlas)

According to available map of wind at 80 m above ground level, the windiest areas are the southern coastal area of the county. Local coastal circulation is such that at night the winds blow from land to sea, and during the day from the sea to the mainland, so for Istria County favourable locations would be the coastline. A possible limiting factor for Istria County is unfavourable impact of *bura* (strong and unpredictable wind, at the tip of Istria *bura* can cross the 43 m/s, in some places 50 m / s), which must be taken into account during the planning and construction of the plant.

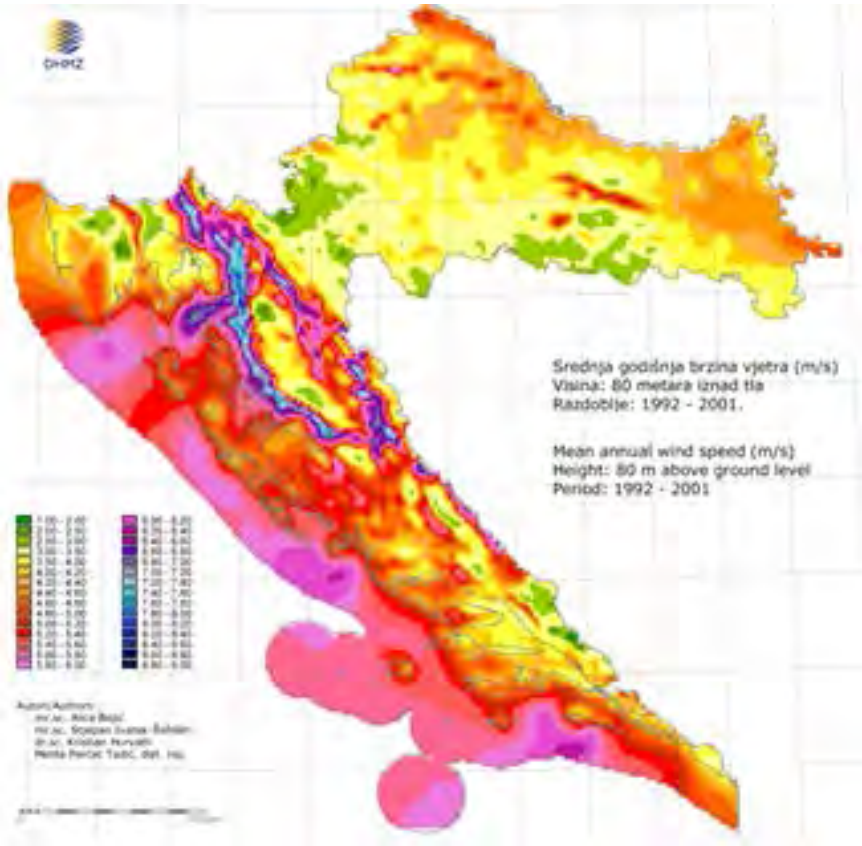


Figure 6 Wind (m/s) at 80m above ground level in Croatia. (Source: DHMZ)

2.2 Relief and geographical conditions

Region of Istria has mild and wavy relief shapes rise up towards the central part of the peninsula, to reach their highest point in the north-east, on the mountain massif of Ćićarija (peak Veliki Planik - 1272 m) and Učka (peak Vojak with 1396 metres situated in the Primorsko-Goranska Region). According to the geological and geomorphic structure, the Istrian peninsula can be divided in three completely different areas. The hilly northern and north-eastern part of the peninsula, due to its scarce vegetation and nude Karst surfaces is also known as White Istria. South-west from White Istria stretches the are this considerably richer morphologically. These are the lower flisch mountainous tracts consisting of impermeable marl, clay, and sandstone, which is why this part is called Grey Istria.

Limestone terrace along the coastline, covered with red earth is called Red Istria. One third of the Istrian peninsula is covered with woods. Along the coast and on the islands prevail pine woods and macchia, decorated by trees of holm oak and strawberry-tree. A special feature of the Istrian vegetation is pedunculate oak next to the Mirna River. The Istrian soil abounds with natural monuments, among which is the especially interesting Brijuni archipelago, which is the habitat of about 680 plant species. It is also decorated by the most diverse vegetation and olive groves. On Učka and Ćićarija, at 500 metres above sea level grows a beech-tree wood.

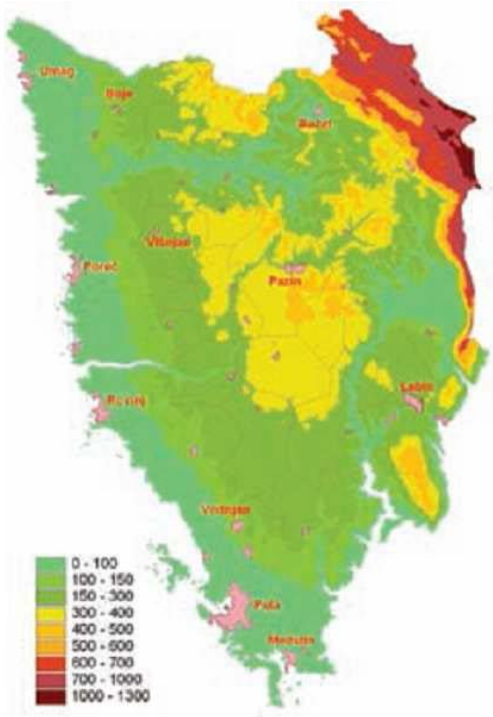


Figure 7 Relief of Istria (source: Environmental Protection Plan for the Region of Istria:)

2.3 Soil and geomorphological conditions

According to geo-morphological conditions, Istria is divided on Red (Crvena), White (Bijela) and Grey (Siva) Istria featuring: red soil; chernozem of limestone-dolomitic origin and brown earth; various soils on flysch (rendzina, colluvium, loessive soil) respectively. However, apart

from these categories, the following classes can be singled out: hilly area around Labin with chernozem of limestonedolomitic origin and brown earth on dolomite and limestone; eastern and central part of southern Istria featuring red soil; brown earth on limestone and areas of valleys and rivers with hydromorphic gleyic and alluvial-colluvial soils.

Figure 8 Geomorfology of Istria (source: http://www.istra-istria.hr/index.php?id=263)

Table 1. gives information on the basic distribution of the Region of Istria in accordance with the abundance of various soil types.

Western Istria on limestone bedrock – "Red Istria"	red soils typical, anthropogenic and loessive, mid thick to
Eastern and central part of Istria	red soil, brown earth on limestone, dystric brown earth on
Hilly area around Labin	limestone-dolomitic chernozem, lithosols, brown soil on
Central hilly part of Istria – "Grey Istria"	differing soils on flysch: rendzina, sirozem on loose substrates, colluvium, vertic brown earth, regosols, pseduogleys and
Mountain ranges of Učka and Ćićarija – "White Istria"	limestone and dolomite chernozem, rendzina, lithosol,
Valleys and rivers of Istria	hydromorphic, limestone and eutric alluvial-colluvial

Table 1 Distribution of the Region of Istria in accordance with the abundance of various soil types (Source: Environmental Protection Plan for the Region of Istria)

In accordance with site productivity, the soils of the Region of Istria can be divided into the following classes:

- P1 – very valuable cultivated soil;
- P2 – valuable cultivated soil;
- P3 – other cultivated soils;
- PŠ – farming soils of poor arable fields and pastures or soils allocated as forests or forest land.

SOIL PRODUCTIVITY CLASS	DESCRIPTION OF PREDOMINANT USAGE	AREA
very valuable cultivated soil	*areas under perennial cultures (vineyards, orchards, olive groves) and existing meliorated and irrigated farming areas*	***11,315 ha***
valuable cultivated soil	*growing of cereals, industrial and vegetable cultures and fodder plants; as a rule comprises rural parts of settlements*	***48,540 ha***
other cultivated soil	*less valuable detached cultivated areas*	***14,123ha***
other farming and forest soils	*extensive agricultural production (pasture, fire wood, and similar)*	***34,490ha***

Table 2 Classification of the soils of the Region of Istria in accordance with soil productivity in agriculture production (Environmental Protection Plan for the Region of Istria)

The highest productivity degree is possessed by alluvial and alluvial carbonate gleyic and moderate gleyic areas (in the above map shown in light green, blue and dark green colour), which, following the hydro and agromelioration, enter the P1 class of very valuable cultivated soils presenting high fertility for crop and vegetable production (with the possibility of irrigation). Class P2 of valuable cultivated soils comprises areas of deep to medium deep red soils in the western part of Red Istria, north of the Limski kanal, and in the eastern edge parts. Rolling area north of Limski kanal, presenting small quantity of rock, is traditionally used for intensive grape and olive growing, even for vegetable growing where irrigation is provided. Somewhat less quality, but still valuable cultivated land can be found in the central flysch part of Istria, where the land is, depending on the inclination, traditionally used as arable fields, vineyards and orchards. High average gradient of the terrain makes the soils of the area susceptible to soil erosion and calls for measures of protection of soil and water. The P3 class of other cultivated soils comprises areas of shallow to medium deep red soils that can be found in the central and southern part of the Istrian plate (Red Istria). In this area, numerous small patches of soil of higher productivity can be

found in karst depressions as well as areas of limestone dolomite chernozina and brown earth on limestone and dolomite. The region of the mountainous White Istria is least favourable for cultivation. With the exception of small cultivated spaces in karst depressions, the region falls into the PŠ class comprising pastures, degraded forests or some of the forest areas (Š1, Š2, Š3). In accordance with the chemical content and in terms of suitability for agricultural production, it can generally be said that the soils of Istria are: poor in phosphorus, medium rich too rich in potassium, red soils and anthropogenic soils stand out for being poor in nitrogen supply. Reaction of the soil moves from acidic reaction with red soils containing no carbonates to alkaline reaction with flysch soils rich in carbonates.

2.4. Habitat and species

Habitat and species are protected according Natura2000.

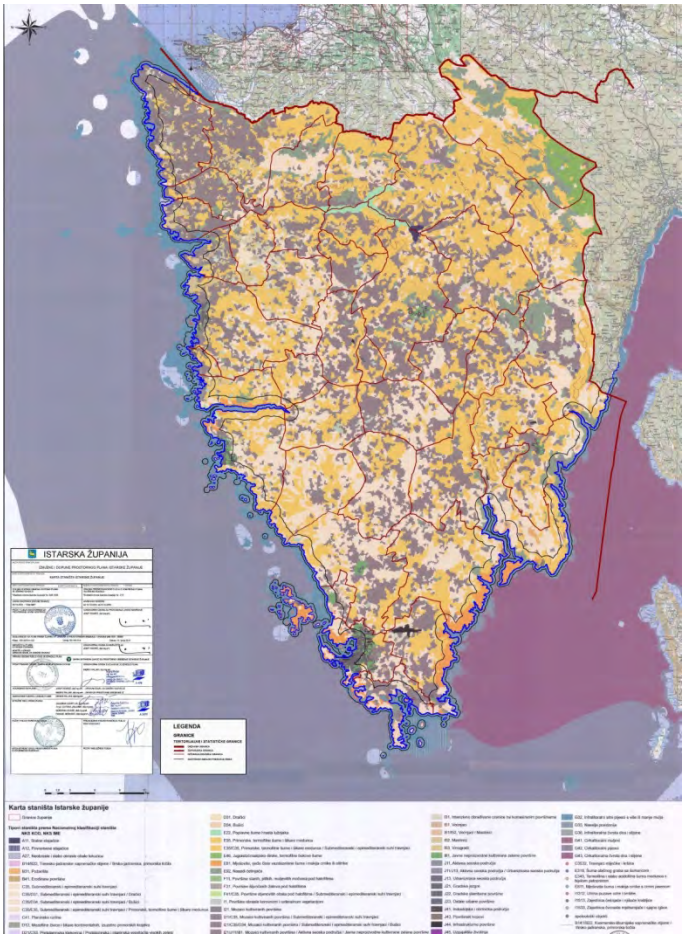


Figure 9 Map of biota in region of Istria (source: Spatial Plan of The Region of Istria)

Three main biomes encounter are: temperate Mediterranian shrubland, temperate deciduous forests and temperate evergreen forests. All habitat types larger than 9 hectares have been mapped using satellite images on scale 1:100 000.

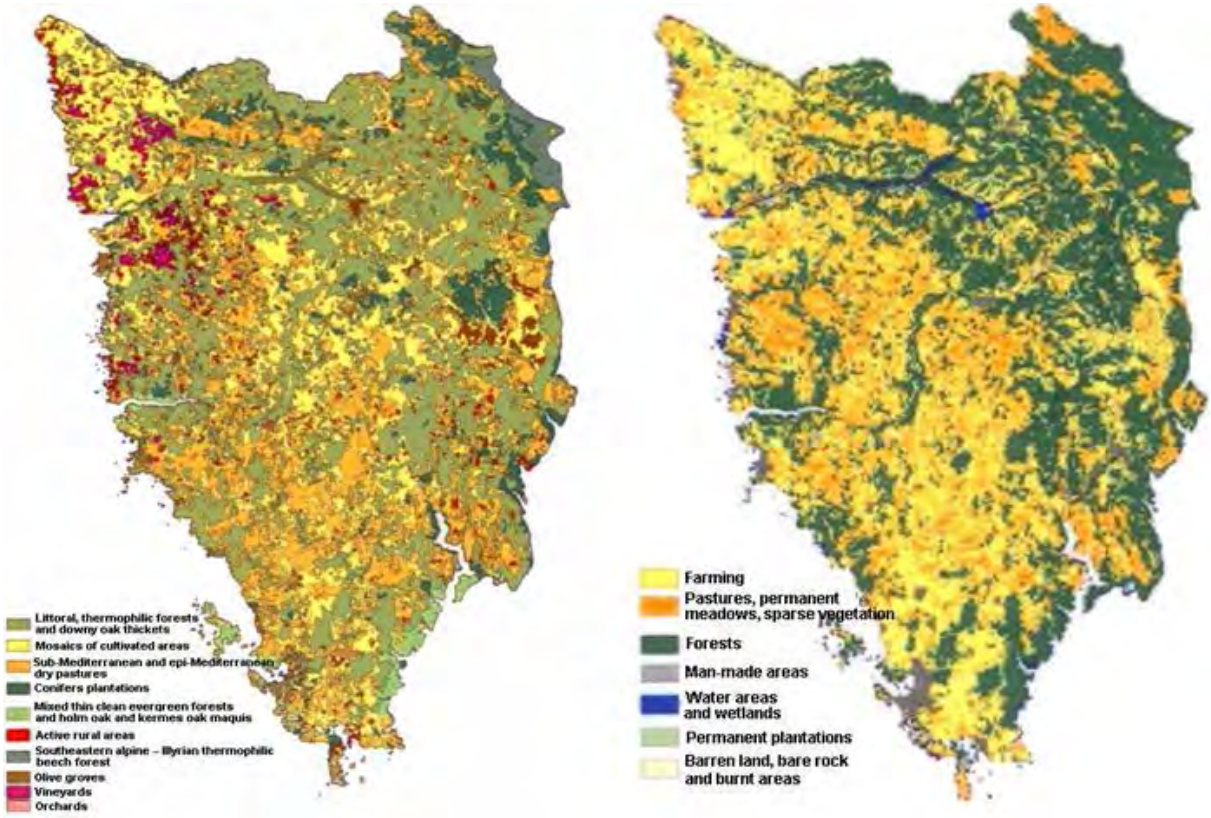


Figure 10 ***Spatial distribution of primary habitats*** (left) *and* ***Soil cover / soil usage*** (right) *on the territory of the Region of Istria (Source: Environmental Protection Plan for the Region of Istria)*

There is a marked dispersal of habitat dominated by areas covered in forests, dry grassland and dispersed agricultural areas being a consequence of the traditional mixed production and tendency towards self-sufficiency. Due to this fact the current production has not been completely adapted to agricultural and environmental features of the region where it is implemented. Agricultural activities are among the most important activities in the Region of Istria despite the fact that its contribution to the total GDP of the Region of Istria is rather low (just above 5%, including forestry and hunting, and about 8% including fishery), it has a key role in rural development and sustainable management of rural regions which cover a considerable part of the Region of Istria.

2.5 Water related issues

The most important surface watercourses on the territory of the Region of Istria are: Mirna, Raša, Boljunčica, Dragonja and the subterranean river Pazinčica. In water supply terms, an important role is played by the Butoniga and Boljunčica water reservoirs. The latter, due to heavy losses of its flood zone, is used only for one purpose – retention reservoir for the protection of the Čepić field from flooding.

The main Istrian watercourses provide water from about 1,100 km^2, i.e. from about 40% of the total surface are of Istrian river water basins. Considering that the average annual quantity of rainfall for the area of Istrian river water basins is 1,110 mm, with the acceptable average coefficient of infiltration of rainfall water of 0.6 applicable to karst regions, and the average drain coefficient of 0.4 applicable to flysch regions, following a rough approximation it can be estimated that approximately 500 M m^3 (on average approx. 16 m3s-1), and from the remaining karst areas twice more – about 1,000 M m^3 (on average approx. 32 m3s-1) water per year flow into the sea. The given values approximately match the sum of the flow at the mouths of these watercourses.

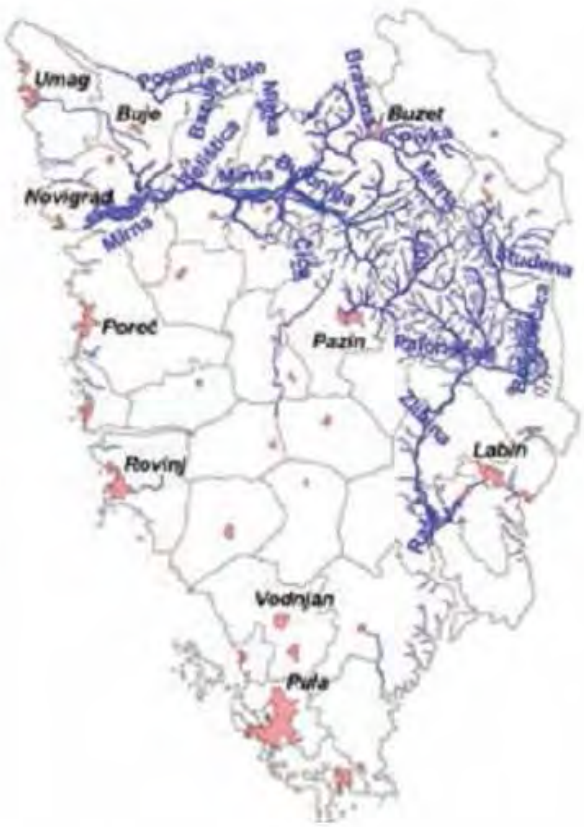


Figure 11 Surface watercourses in the Region of Istria (Source: Regional Operative Programme for the Region of Istria (2006-2010))

Hydrographic features of watercourses in the Region of Istria:

- *Surface area of the water reservoir Butoniga: 2.51 km² (2,509,333 m²).*
- *Surface area of the water retention reservoir Letaj: 68,596 m².*
- *Surface area of the ponds near the Cerovlje field: 93,884 m².*
- *Length of the canal of the Čepić field and Potpićan: 92.4 km (92,367 m).*
- *Length of the canal of the Raša field: 26.6 km (26,560 m).*
- *Length of the canal of the Krapanj field: 5.1 km (5,106 m).*
- *Length of the Mirna river canal: 116.4 km (116,415 m).*
- *Length of the Dragonja river basin: 190.5 km (190,501 m).*
- *Length of the Mirna river basin: 1,670.4 km (1,670,370 m).*
- *Length of the Raša river basin: 251 km (250,960 m).*
- *Length of the Boljunčica river basin: 178.4 km (178,384 m).*
- *Length of the Pazinčica river basin: 129.8 km (129,771 m).*

On the basis of the macro-territorial approach, NAPNAV (National Irrigation and Farming Land and Water Management Project for Croatia), it has been estimated that in the Region of Istria there is the total of approx. 88,000 ha of farming land of various classes of fitness for irrigation (I- soil well fit, I- soil moderately fit, II- soil of limited fitness), and approx. 59,000 ha of land temporarily or permanently unfit for irrigation.

The Irrigation Plan for the Region of Istria is based on a phase approach to planning of the enlargement of the irrigation system in the Region of Istria. Generally, from the today's point of view, the development of the irrigation system can be divided into three phases:

- The first phase of the irrigation system development should harvest 10-15M m3/year from local ground and surface water resources (including additional/standby technical systems) in agricultural areas of western and southern Istria, which have already entered the Basic Irrigation Plan for the Region of Istria as the most attractive in terms of irrigation.
- The second phase of the irrigation system development should harvest further 52M m3/year of water from large surface accumulation reservoirs which have been proposed in Alternative I of main water transport routes of the Basic Irrigation Plan for the Region of Istria as the optimum set of reservoirs.
- In the third (final) phase the water requirements (estimated to 28M m3) for a long-term period shall be covered by the construction of additional large reservoirs, These will necessitate the preparation of relevant studies or, alternatively, will be selected from the range of reservoirs already analysed within the Basic Irrigation Plan for the Region of Istria.

2.6 Norm and regulations, Geoheritage and Protected areas

The 2008 Strategy and Action Plan for the Protection of Biological and Landscape Diversity of the Republic of Croatia (OG 143/08) called for greater attention to be paid in protecting geodiversity and geoheritage for the purpose of improved and more efficient management of protected areas, the Ministry established an integral geoinformation system (GIS) of protected. The most important are: protected landscape Limski Bay, the Motovunska Wood, park wood Zlatni Rt and orinthologic reservation Palud near Rovinj, park wood Šijana near Pula and the protected landscape Kamenjak in the extreme south of Istria.

Figure 12 Geoheritage of the Region of Istria (Source: Bureau of Nature Protection, Republic of Croatia)

According to the Law on the protection of nature, natural values can be especially protected as protected areas, protected species and protected minerals and fossils. There are nine categories of protected areas, which vary according to the criteria and austerity measures: strict nature reserves, national parks, special reserve, nature park, regional park, natural monument, significant landscape, forest park and monument of landscape architecture.
In The Region of Istria are located 33 protected areas, accounting for 7.82% of the area of the Region. The biggest are Brijuni National Park and Nature Park Učka.

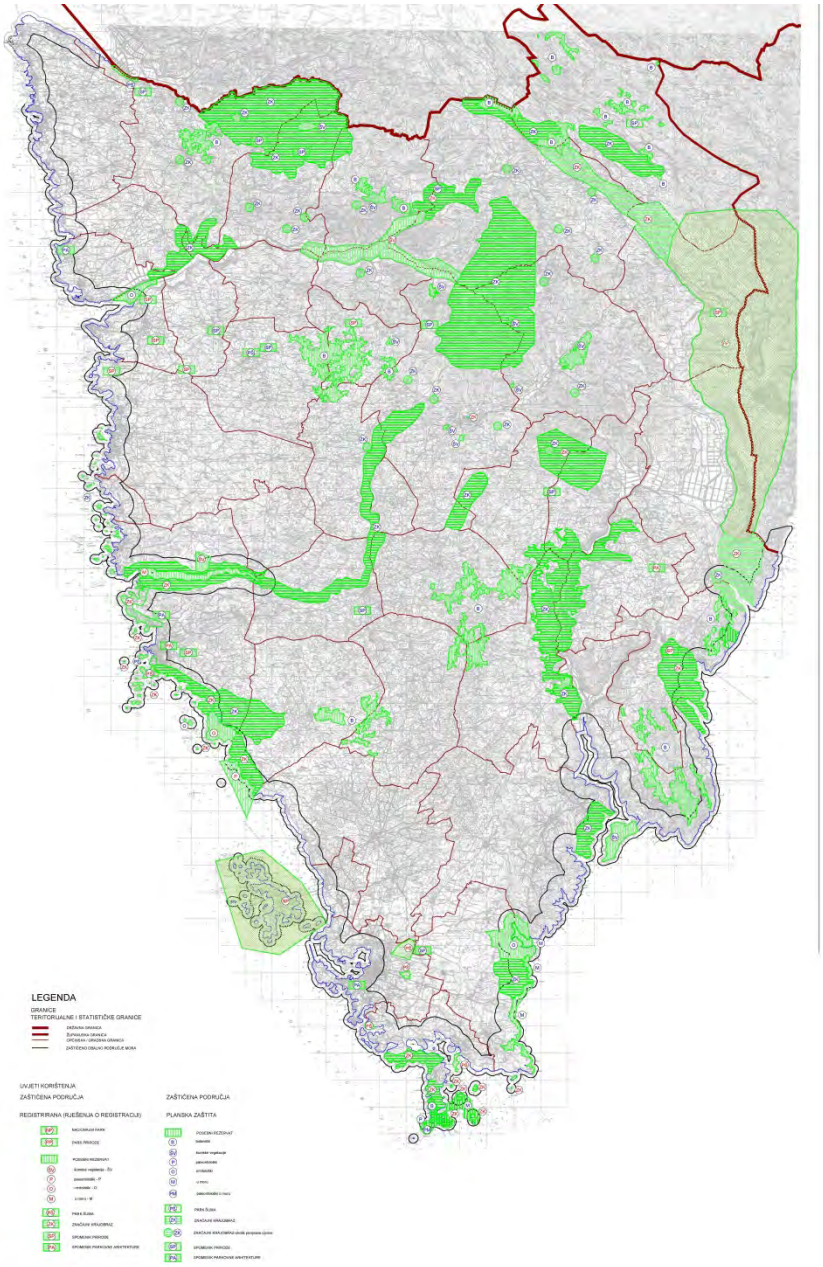


Figure 13 Protected areas of The Region of Istria (source: Spatial Plan of The Region of Istria)

Ecological network of Croatian is declared with Regulation on Ecological Network (NN 124/2013), represents the ecological network of the European Union's Natura 2000 sites. Ecological network consists of areas of conservation importance for birds (areas important for conservation and achieving favorable status of wild bird species of concern for the

European Union, as well as their habitats, and areas important for the conservation of migratory species of birds, especially wetlands of international importance) and significant conservation areas for species and habitat types (areas important for conservation and achieving favourable status of other wild species and their habitats, as well as natural habitat types of EU interest).

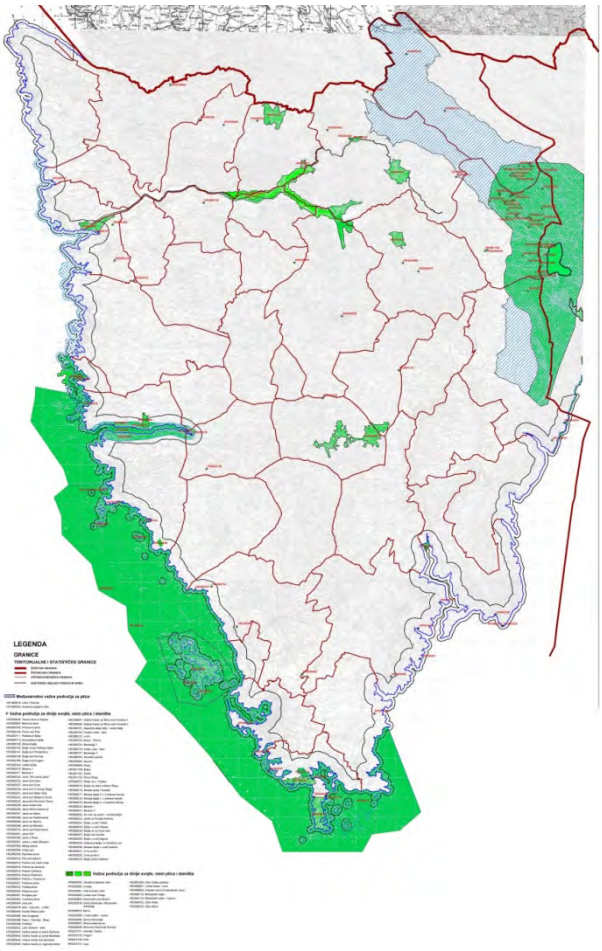


Figure 14 Map of Ecological Network in Region of Istria (source: Spatial Plan of The Region of Istria)

In Figure 14 you can see **Internationally important areas for birds (** **)**and **Important areas for wild species, except for birds and habitats (** **)** in Region of Istria.

3. Selection of impacts

3.1 Summary of the process that led the selection of the most relevant CC impacts

In order to develop an appropriate analysis for each different location, it was decided, in agreement with all partners to focus on 4 main climate change impacts (and related hazards) identified as the most relevant for the pilot areas.

The detection of the hazards and the potential impacts is based on two phases:

- identification of a broader group of hazards and climate change impacts;
- the selection of a narrower set of hazards and impacts that are considered to be more relevant for the pilot areas based on local expert's knowledge.

Hazards that contribute to climate change impacts that have been considered in this project are:

- increasing temperature;
- decreasing temperature;
- increasing extreme atmospheric events;
- increasing windstorms; increasing precipitations;
- decreasing precipitations;
- sea level rise.

Each of these hazards, singularly or jointly, are considered to insist in different ways and with different intensity on certain macro-areas or sectors. Macro-areas that can be affected by climate change and that have been considered in this project are:

- agriculture;
- ecosystem & environment;
- energy;
- coastal areas;
- hydrology & water resources;
- socio-economic.

For each sector, a set of impacts considered more relevant for the Adriatic Region have been identified (Table 3). The larger list of sectors and impacts listed in Table 3 was largely drawn from the United States Environment Protection Agency guidelines (EPA, 2018).

Sector	Impacts
Agriculture	*Variation in crop yield*
	Variation in livestock production
	Increased irrigation demand
Hydrology and water resources	*Increase of drought*
	Increase of flooding
	Increased competition for water
	Increase of urban flooding
Coasts	*Increased erosion*
	Coastal flooding
	Damage to costal human infrastructures
	Damage to costal natural environments
Energy	*Impacts on energy infrastructures (energy plants, etc)*
	Increased energy demand for cooling
Socio-economic	*Increased Urban Heat Island effect*
	Impacts on weakest group of people
	Impacts on commercial activities

	Impacts on public services
	Impacts on industrial activities
	Impacts on transportation network
	Impacts on tourism sector
Ecosystems and environment	*Loss of species*
	Loss of habitat
	Increased forest fires
	Increase of invasive species and parasites
Other	*Other*

Table 3 First list of climate change impacts from which the PPs are asked to choose.

Pilot area	Impacts
Middle-west coast of Istrian County; Rovinj, Vrsar, Poreč	**Urban heat Island**
	Urban flooding
	Sea level rise

Table 4 List of impacts for pilot area

3.2 Summary and description of decision-makers and stakeholders identified

The overall objective of the iDEAL project is to integrate environmental-climate observations with socio-economic issues, in order to allow decision-makers (end-users) to evaluate several adaptation alternatives in order to create a robust climate adaptation plan.

In order to have a clear vision of what is the governance system for each project area, it has been proposed an interview module that each PP spread through its network. Hazards, macro-areas and specific impacts have been organized in the format of a questionnaire. The interview has been than submitted to local experts for each pilot areas. The Fac-Simile reported below demonstrates the main interview questions (Figure 4.1). The document has been divided into two parts, the one dedicated to stakeholders and the other to decision makers. The differences between the questions posed to the one category and the other are related to the need of identifying the field of interest of each subject and in which way it is linked to the others. Moreover, the interviewees were asked to describe also their inner resources and the main hazard/impact that they consider to be related to their activity.

STAKEHOLDERS	
Now considering the hazard and the impact selected before who are the possible *stakeholders*?	
Name/Organization	
Interests	
Relations with others	
Resource description	_
Hazard/impact	
DECISION-MAKERS	
Now considering the hazard and the impact selected before who are the possible decision-makers?	
First Name	
Last Name	
Office/Authority	
Position/role	
Power description	
Resource description	_
Hazard/impact	

Table 5 Sample questionnaire posed to stakeholders and decision makers

Decision-Makers

In our context the decision-makers are all subjects that can take or affect a decision. It means that we consider as decision-makers all the people that can drop or hinder the final decision or its implementation. The decision-makers can change with every decision.

List of most important Decision – Makers:

- Istrian County – Departmet of Economy
- Istrian County – Department for Spatial Planning
- City of Rovinj
- City of Poreč
- Municiplality of Funtana
- Municipality of vrsar
- Port Authority Rovinj
- Port Authority Poreč

Stakeholders

In our context the stakeholders are all the subjects or group of people that can influence in some way the decision or that can condition/press the decision-makers. It means that we consider as stakeholders all those who directly or indirectly can be affected by the decision itself, all those who have relevant information and all those who have some interest in the decision (whether it is taken or rejected). The stakeholders can change with every decision.

List of most inportant Stakeholders:

- Istrian County
- Other cities and municipalities in Istrian County
- Universites and educational institutions; University of Jurja Dobrila - Pula, Polytechic Pula
- IDA – Istrian Development Agency
- AZRI – Agency for Rural Development of Istria
- Green Istria

- LAG – South Istria
- Fishering cooperative Istra
- Centre for Marine Reserch Ruder Bošković – Rovinj
- Istrian waterworks – branch Poreč, branch Poreč
- Touristic assosiations: Poreč, Rovinj
- Hotel assosiations; Plava Laguna, Maistra, Valamar
- Communal services; Usluga Poreč, CS Rovinj
- Other

The mapping process of decision-makers and stakeholder resulted in the map reported below, where hierarchy of governance is demonstrated. The governance map is used to describe the hierarchy of the governance system of each territory, and it is used inside this assessment to identify decisionmakers and stakeholders who have been asked to answer the questionnaires.

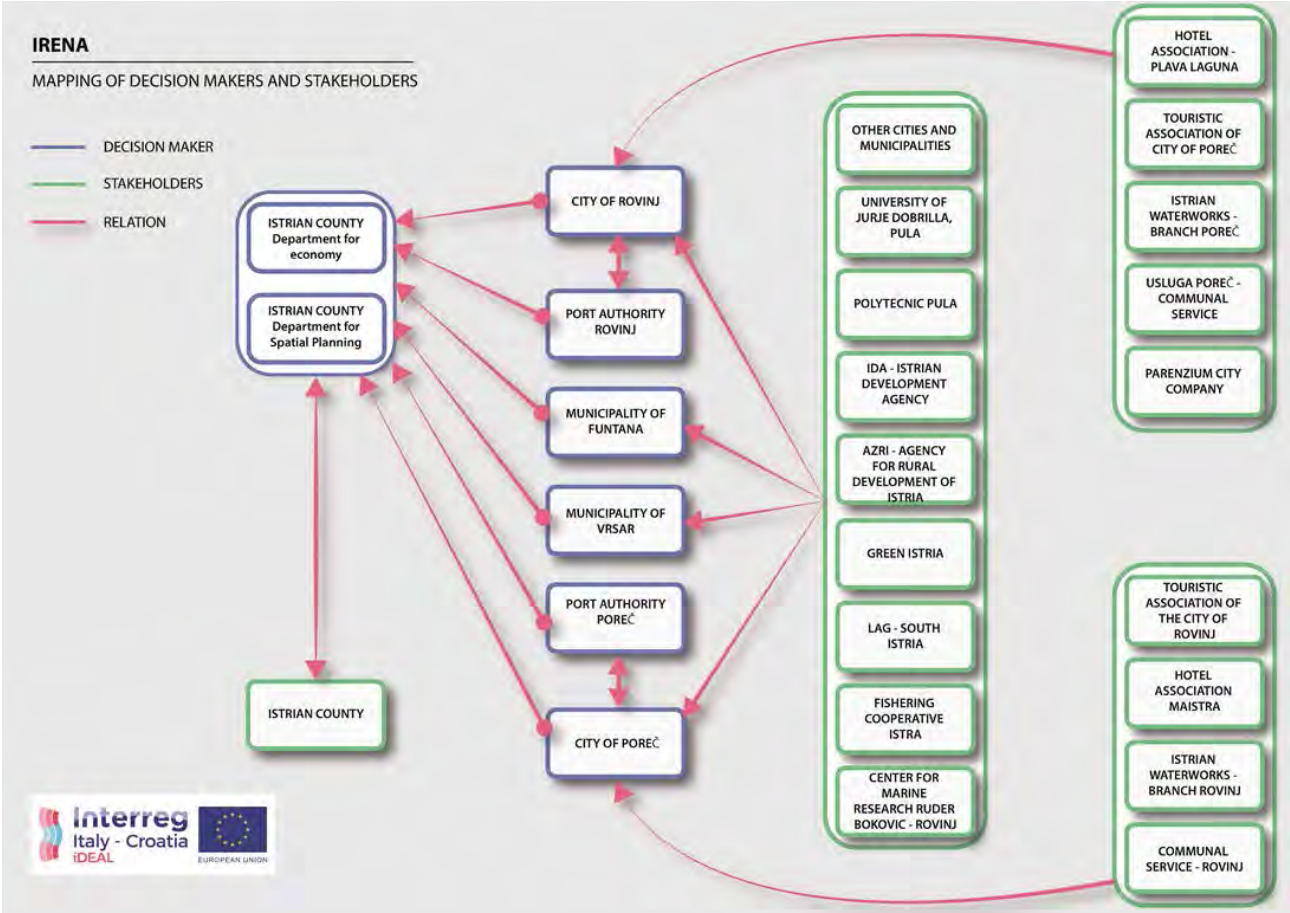


Figure 15 Governance map

3.3 Results of the interviews and questionnaires

iDEAL project aims to support local public administrations to take appropriate decisions related to climate adaptation measures and to develop coherent and tailored climate adaptation plans for both Croatian and Italian territories. This overall objective will be achieved through a shared process of knowledge and through the implementation of a common DSS. This phase of the project contains and compares the information about the perception and the needs of the local stakeholder and decisionmakers. The objective of survey was to understand the stakeholders perceptions about climate change impacts on their territory, if and how they are involved in adaptation measures and policies, and if they are available to support or develop a new adaptation plan.

Based on the results from the first round of climate change impacts identification, the methodology of data selection and collection activities was initiated. All Project Partners (PPs) were asked to provide data and information that were considered necessary in order to proceed with the development of the risk and vulnerability assessment.

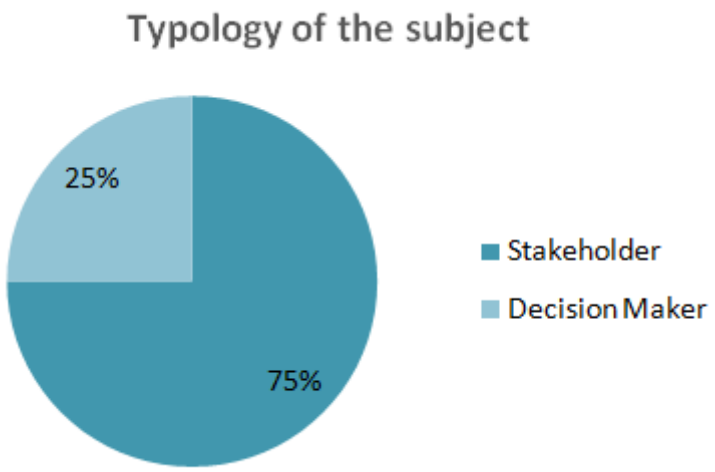


Figure 16 Typology of the subjects interwieved

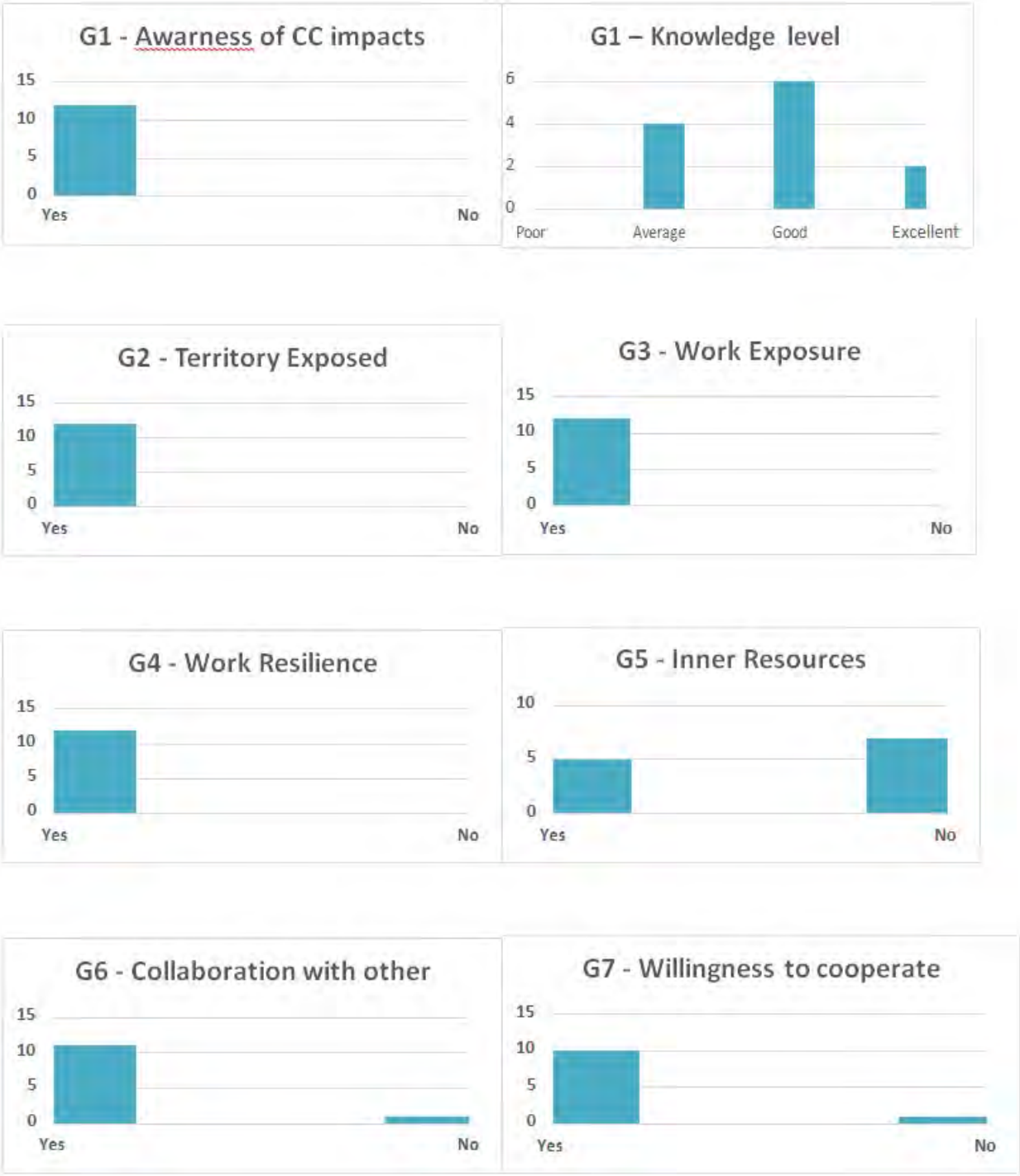


Figure 17 Results of the interviews and questionnaires

Figure 18 Results of the interviews and questionnaires – Decision – Makers

Figure 19 Results of the interviews and questionnaires – Stakeholders

4. Methodology

4.1 Methodology and the data sheets

The methodology for the assessment of the climate vulnerability is based on a three-steps process (Figure 20):

- the definition of the most relevant hazards and climate change impacts;
- the selection and collection of a dataset for each pilot area;
- the development of the vulnerability assessment.

Figure 20 Workflow in 3 steps

In order to develop an appropriate analysis for each of the locations, it was decided, in agreement with all partners, to focus on 4 main climate change impacts (and related hazards) identified as the most relevant for the pilot areas. In this project, "hazards" and "impacts" are defined, according to IPCC 5th report (IPCC, 2014), as follow.

Hazards: *the potential occurrence of a natural or human-induced physical event or trend or physical impact that may cause loss of life, injury, or other health impacts, as well as damage and loss to property, infrastructure, livelihoods, service provision, ecosystems, and environmental resources. In this report, the term hazard usually refers to climate- related physical events or trends or their physical impacts.*

Impacts: *effects on natural and human systems. In this report, the term impact is used primarily to refer to the effects on natural and human systems of extreme weather and climate events and of climate change. Impacts generally refer to effects on lives, livelihoods, health, ecosystems, economies, societies, cultures, services, and infrastructure due to the interaction of climate changes*

or hazardous climate events occurring within a specific time period and the vulnerability of an exposed society or system. Impacts are also referred to as consequences and outcomes. The impacts of climate change on geophysical systems, including floods, droughts, and sea level rise, are a subset of impacts called physical impacts.

Based on the results from the first round of climate change impacts identification, the methodology of data selection and collection activities were initiated. All Project Partners (PPs) were asked to provide data and information that were considered necessary in order to proceed with the development of the risk and vulnerability assessment.

Data and information requested were specific for each area and they were a consequence of the impacts identified. Data requested to each partner, vary from climate data (e.g. historical series of precipitation and temperature), to cartographic data to be used in GIS environment (e.g. shape files of buildings, transport networks, land use, hydrology, etc.). The vulnerability assessment is meant to be based in a GIS environment in which vulnerability is geographically spatialized and visible in a set of maps. However, this is not possible for those impacts that could not be linked to specific geographic areas.

The bulk of data and information that were initially considered useful for the analysis and that were therefore requested from the PPs were:

- Protected Areas, ZPS, SIC (.SHP)
- Soil Type and geological map (.SHP)
- Administrative unit boundaries (.SHP)
- Population census data (.SHP, DATA)
- Buildings and infrastructures (street and railway, etc.) (.SHP)
- Slow mobility network
- Hydrology map (.SHP)
- Beach Nourishment Plan (.SHP, DATA)
- Cadastral data (commercial tourism activities,
- residential etc.) (.SHP)
- Cultural and Natural Heritage
- Tourist numbers data
- Tourist infrastructures and buildings (.SHP)
- Water consumption by sector (as detailed as possible)
- Energy Performance Certificate for Building
- Agriculture typology map
- Daily Precipitation and temperature data 1990 – 2017

The differences between the pilot areas in terms of interests expressed by local experts/decision-makers and quality/quantity of data availability have made it necessary to adopt a flexible working methodology. The methodology is based on the same main principles and step-by-step process in all pilot areas, but it is then adapted according to the specific situations and challenges to be tackled in each case.

The ultimate impacts selected for pilot area are summarized in the table below.

Pilot area	Impacts
Middle-west coast of Istrian County; Rovinj, Vrsar, Poreč	Urban heat Island
	Urban flooding
	Sea level rise

Table 6 Ultimate list of impacts for coosen pilot area

The final phase is specifically oriented to vulnerability and risk assessment related to impacts identified in the first phase. The first section is dedicated to the development of two general indicators, namely "Land Surface Temperature - LST" and "Vegetated Surfaces - VS", that are used to build more specific indicators according to the impact to be assessed. Both LST and VS contribute to define vulnerability (as sensitivity or adaptive capacity) for impacts such as "energy demand for cooling", "urban heat island", "impacts on tourism sector", etc.

4.1.1. Urban Heat Island (UHI)

Urban heat island (UHI) is a micro-climatic phenomenon that occurs within urban areas and that consist in higher temperature in artificial built-up areas compared to, for example, rural surroundings or green areas (Oke, 1982). Understanding the areas in which UHI might be more pronounced can help to identify areas subjected to impact on economic activities, energy consumptions, health, habitat, etc.

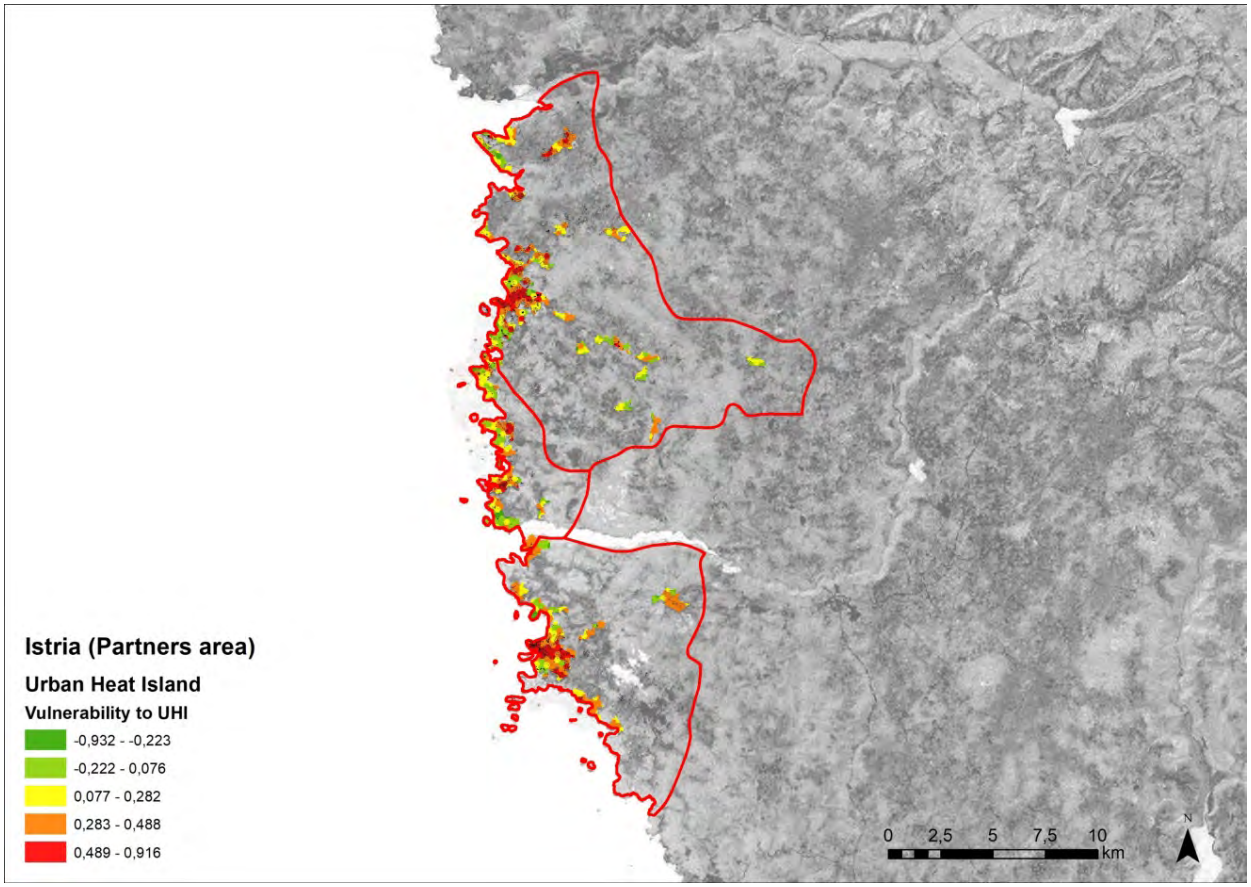


Figure 21 Urban Heat Island – project area

Impermeable surfaces (% within the hexagon) and Land Surface Temperature (average value within the hexagon) constitute the Sensitivity indicator. Whereas building area within the hexagon represents the exposure value. Adaptive capacity is represented by the Vegetated surface within each hexagon.

$$S = \frac{\frac{Is}{Ahx} + LST}{2}$$

$$E = \frac{Ab}{Ahx}$$

$$AC = \frac{Vs}{Ahx}$$

Where:

- Ab: Buildings area within the hexagon
- Is: Impermeable surfaces within the hexagon
- LST: Land Surface Temperature (Average value within the hexagon)

4.1.2 Urban Flooding (UF)

Urban floods - are the result of human interventions in the area and most often occur during short-term and intense rainfall, when surface runoff exceeds the drainage capacity of the sewerage system due to rapid inflow from roofs and asphalt surfaces.

Urban flooding has been evaluated considering the presence of more constructed areas since natural runoff is disadvantaged by the concentration of impermeable surfaces referable to infrastructures or buildings.

Through remote sensing indices applied to a multiband satellite image (Landsat 8), it was possible to determine the presence of vegetation and built using the corresponding NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and NDBI (Normalized Difference Built-up Index).

Subtracting NDBI-NDVI, the most permeable areas will be excluded, obtaining a mapping of the most constructed areas (Zha, 2003) and therefore more critical in the event of flooding.

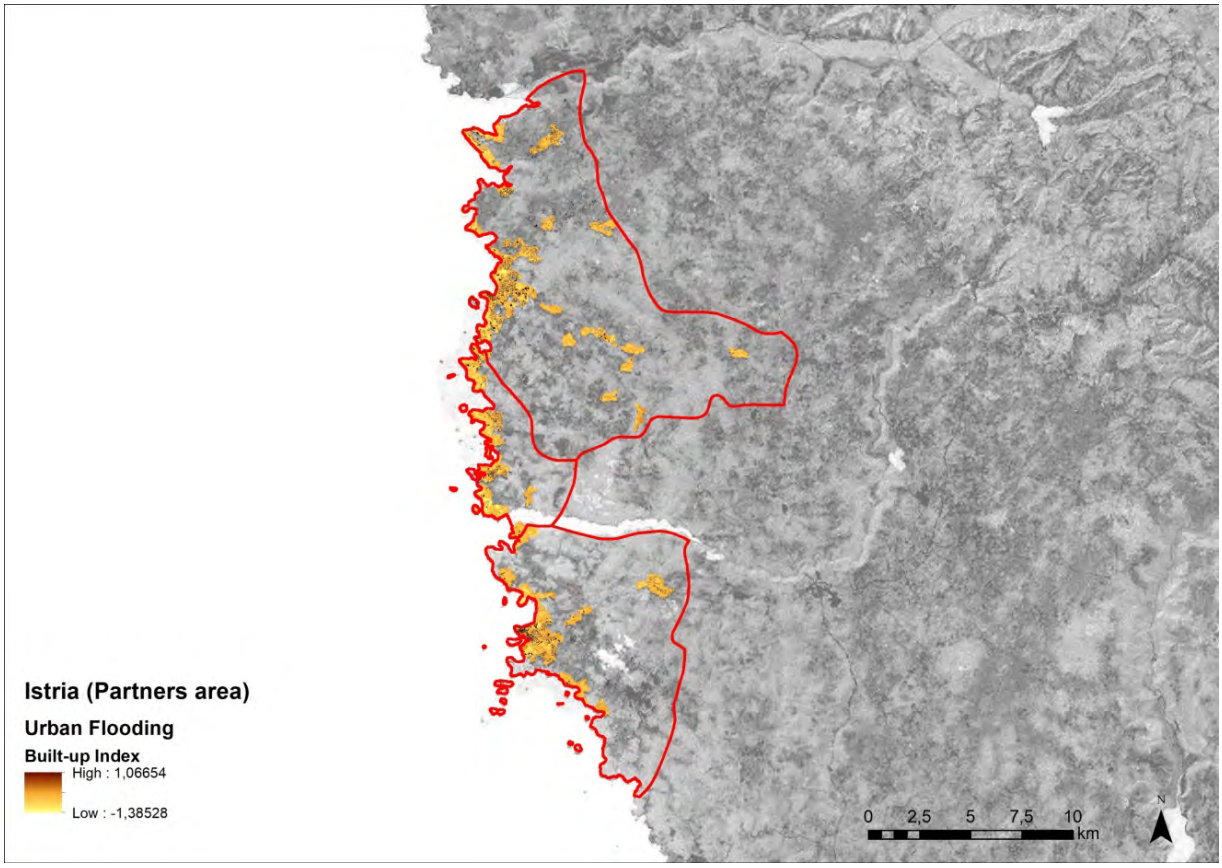


Figure 22 Urban Flooding – project area

4.1.3. Sea Level Rise (SLR)

A scenario involving 1 m sea-level rise due to climate change was here considered. In order to identify those areas that might be affected by such a phenomenon, the SRTM Digital Terrain Model (30 m resolution) was downloaded from the United States Geological Survey website. Areas with less than 1m elevation were identified in GIS environment, and then the percentage of surfaces <1m within each hexagon area was calculated. Figure below identifies those areas in the pilot areas that might be affected in a 1m sea-level rise scenario.

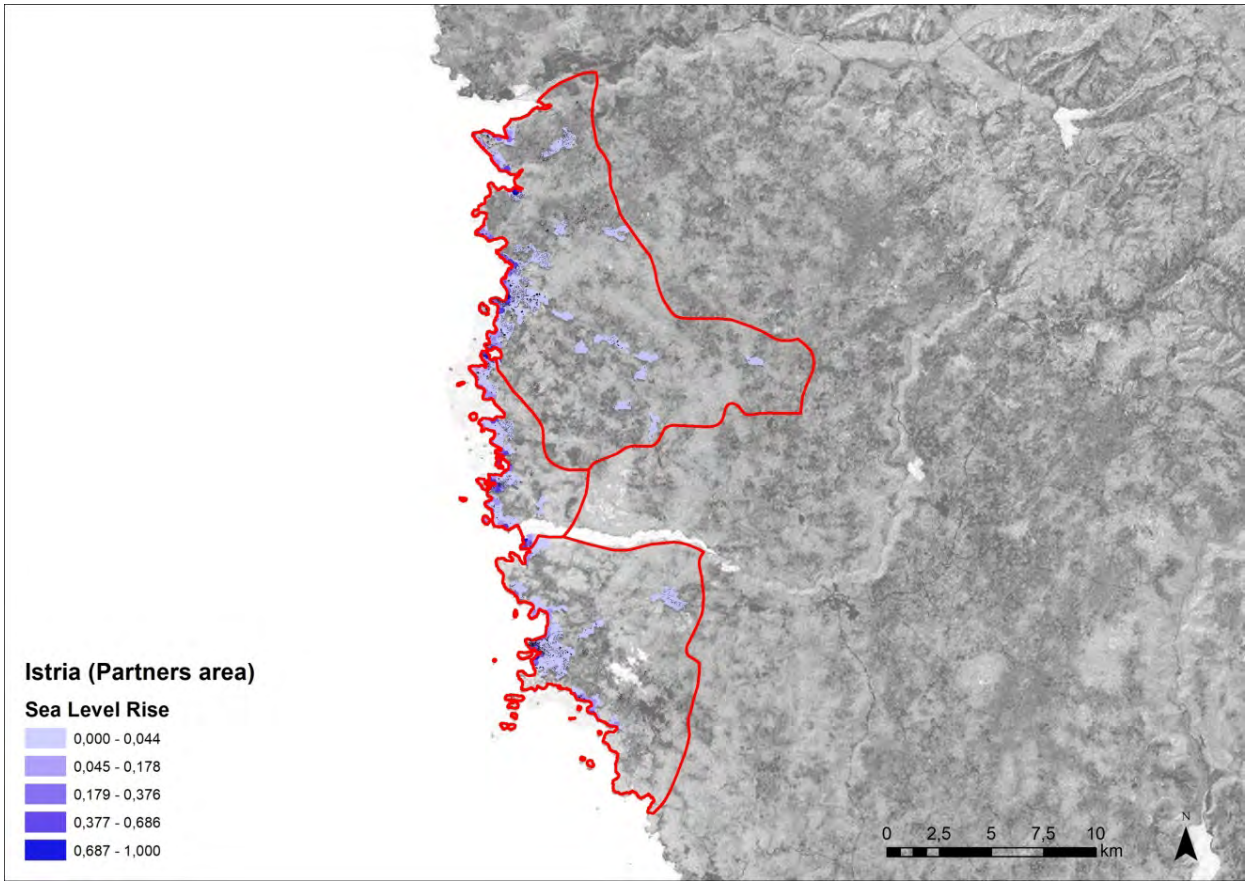


Figure 23 Sea Level Rise – project area

The climate vulnerability and risk analysis are the first step to raise awareness and improve knowledge about climate change impacts in the pilot area. The kind of information provided through the vulnerability and risk analysis is a fundamental component for the design of the climate adaptation plans.

4.2 Indicators for action evaluation (DSS)

Determining the effects of climate change in a specific region using a scientific approach is necessary to develop a sound set of objectives, strategies, and actions. The approach consists of identifying the hazards in order to develop a model where the threats are clearly defined.

A double quantitative evaluation follows, where the first one observes the hazard itself and it's defined as "impact", while the second one regards the territory exposure to the phenomenon, and it's defined as "vulnerability". Linking the vulnerable object and the threat, quantitatively, requires the unit of measurement through which to express the equation of this relationship. What can join the impacts and the vulnerability are the indicators.

From the indicators presented in the project TERRE, 25 of them were selected to describe the territories and necessities of each Project Partner. The evaluation of each indicator was made in relationship with the tailored impacts selected by each PP.

Thus, through the interviews proposed to stakeholders and decisionmakers, a further weighing has been made with the purpose to adjust the DSS. This elaboration will allow the project partner to use their tailored decision support system to analyse the validity - and the performances - of the adaptation measures that they would use to cope with the climate change effects.

Aspect	Indicator	Unit of measurement
A. Environmental	*Soil coastal erosion*	*m^2*
	Soil drought	*m^2*
	Impermeability ratio	*m^2*
	Flooding area	*m^2*
	Collected rainwater	*m^3/year*
	Reused water	*m^3/year*
	Water consumption	*m^3/year*
	Habitat maintenance	*m^2*
	Uhi reduction	*c°*
	Energy use reduction	*%*
B. Social	*People who will benefit from the actions (n. Of people)*	*n. Of people*
	Most vulnerable people who will benefit from the actions	*n. Of people*
	New job created by the actions	*n. Of job*
	Km - upgraded infrastructure	*km*
	New infrastructure	*km*

C. Economic	*Implementation cost*	*€*
	Management cost	*€*
	Revenues	*€*
	Revenues distribution	*n. of actors*
	Enterprises supported	*n. of enterprises*
	New enterprises	*n. of enterprises*
	Traditional crops	*ton/year*
D. Legal, institutional and perceptional	*Legal feasibility*	*low-medium-high*
	Required permits	*n. of permits*
	Procedural time	*days*
	Lifetime	*days*
	People acceptability	*low-medium-high*
	Political acceptability	*low-medium-high*

Table 7 The list of indicators for action evaluation

With regard to the availability and quality of data, a total of 6 indicators were selected to evaluate the actions proposed by this Plan:

- Flooding area (m^2)
- People who will benefit from the actions (n. of people)
- Implementation cost (€)
- New infrastructure (km)
- People acceptability (low-medium-high)
- Political acceptability (low-medium-high)

Climate change has a direct impact on human health through climate variability and extreme weather, and indirectly affects the availability, quantity and / or quality of drinking water, food and air, as well as negative changes in particular ecosystems and infrastructure that are important for the quality of life. The warmer and wetter conditions predicted by climate scenarios may favour the spread of food or water-borne diseases such as diarrhea and dysentery. Due to all of the above, the indicator “People who will benefit from the actions n. of people” has been used to assess the impact of the proposed actions on the population.

As the vulnerability analysis has shown, thepilot area is vulnerable to urban floods and sea level rise, therefore the “Flooding area” indicator is selected for the evaluation of the proposed measures. The coast and coastal area are in particular strategically important

natural and economic resource of the City of Dubrovnik. In the context of the impact of climate change on the coast and coastal areas, the greatest risk is the rise in sea level, which can lead to a series of irreversible and negative effects. Although the Croatian coast is relatively steep, the magnitude of the effects of sea level rise in the coastal area could be significant. The centres of historic coastal cities represent valuable cultural assets and are also attractive to tourists.

The political will to support sustainable development and adaptation to climate change is of utmost importance, so each action was evaluated against “Political acceptability” as well. Equally important is the will of the population to adopt measures or actions that will be implemented in their environment to adapt to climate change. Therefore, the indicator “People acceptability”, which is measured as low, medium or high, represents the degree of acceptance of the adjustment measures by the population.

Also, ”Implementation cost” are always important factor for each decision – maker or potential investor.

5. Actions

5.1. Development of actions packages

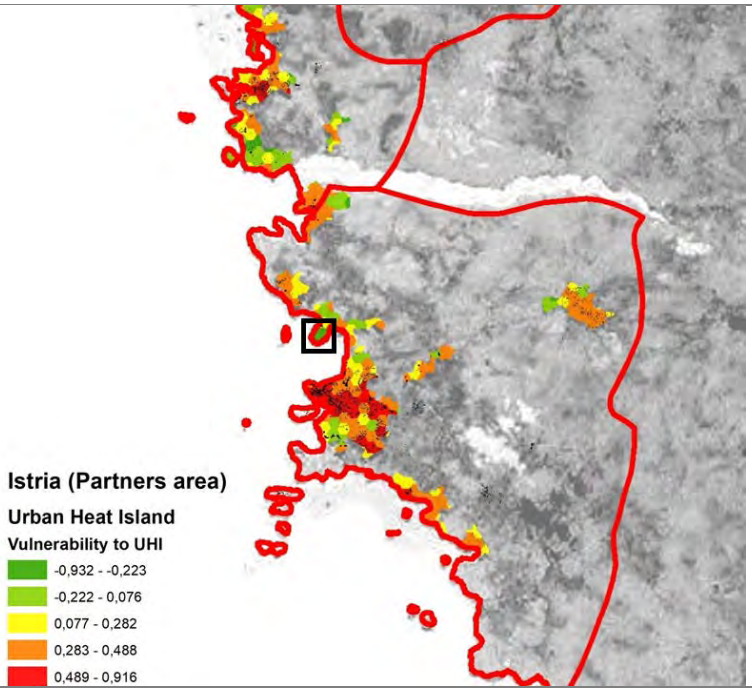
After selecting the indicators to evaluate, climate change adaptation actions were defined. A total of 9 action were defined. All actions are defined in consultation with stakeholders and decision makers in order to find the best solutions. Each action is described in detail (basic characteristics, time frame, unit of measure, funding source, geographical location, actors to be involved, etc.).

List of proposed Actions:

1. Water heat pumps - The Orthopedic and Rehabilitation Hospital "Prim.dr.Martin Horvat"
2. Waves to energy
3. Overtopping Breakwater
4. Sea kite
5. Deep Green
6. Natural shading and planting
7. Protection of coastal infrastructure – Rovinj
8. Protection of coastal infrastructure - Vrsar
9. Protection of coastal infrastructure – Poreč

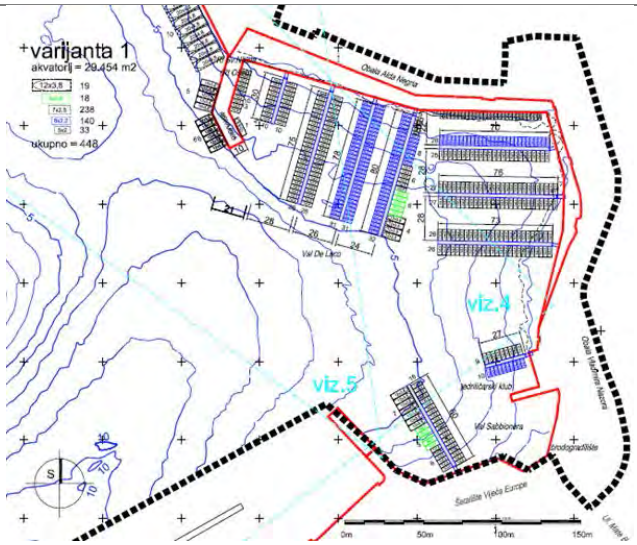
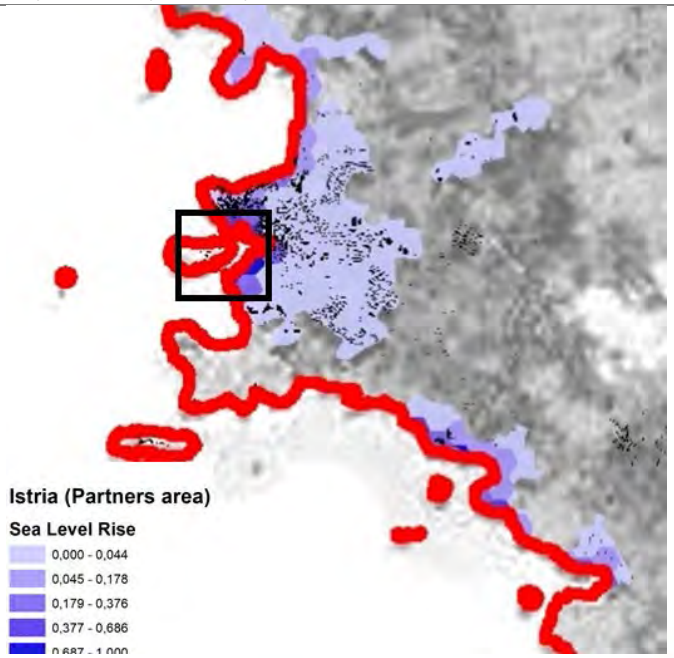
5.1.1 Action no. 1

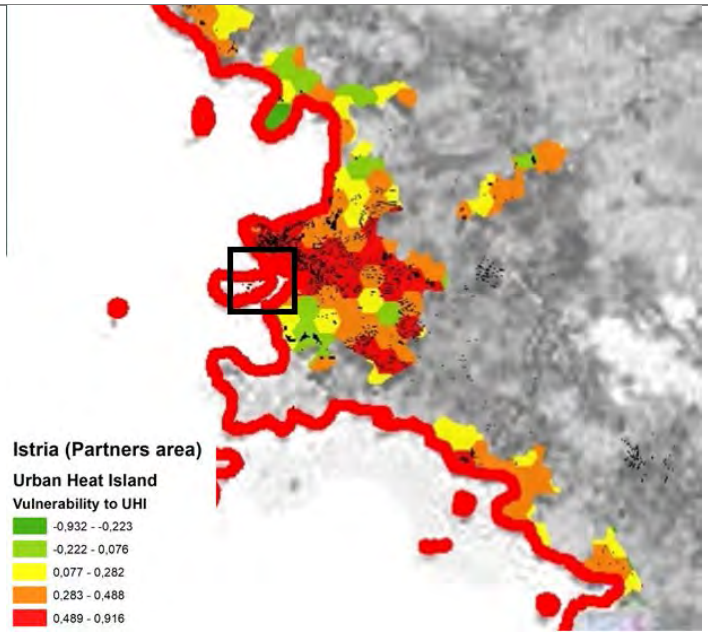
TITLE	Water heat pumps - The Orthopedic and Rehabilitation Hospital "Prim.dr.Martin Horvat"
GENERAL DESCRIPTION	The Orthopedic and Rehabilitation Hospital "Prim.dr.Martin Horvat" is located in the city of Rovinj on the western coast of Istria. The hospital was built in 1888 and is among the oldest orthopedic rehabilitation institutes. Hospital is opened for local patience but also has department for foreigners and tourists. The hospital complex is located only 3 km northeast of the city center along the seaside. Most of the 20 ha complex is located on a peninsula that jets out into the sea. Natural conditions offer good opportunities to use sea water. Hospital doesn't have any cooling system (besides few air conditioning systems) and, because off increased temperature during the summer, patients feel discomfort during the summer period. The solution for this problem would be installation of heat water pump that would be used for cooling and heating. Hospital would benefit from using sea water resources in order to meet respectable standards for its patients and for reducing heating and cooling costs.
TECHNICAL INFORMATION	The heat pumps should reach the temperature output water from the condenser up to 55 ° C, with adequate backup to ensure operating device at a slightly lower temperature than the highest possible operating parameters it was adopted that the heat pumps operate in a temperature mode at the condenser 45 / 50°C, heating in that way consumable water 40 - 45°C. The drilling of the wells would be performed on the terrain which is located at cp. 2495 k.o. Rovinj that is in owned by the Hospitals. Nominal power: 700 kW Annual productivity: 800 MWh (estimated)
KEYWORDS	#SeaWaterEnergy,#EnergyDemandForCooling, #heatwave
LOCATION	Luigi Monti 2, Rovinj, Croatia / 167.312 m2 / Lon: 13,6334101°, Lat: 45,096001°

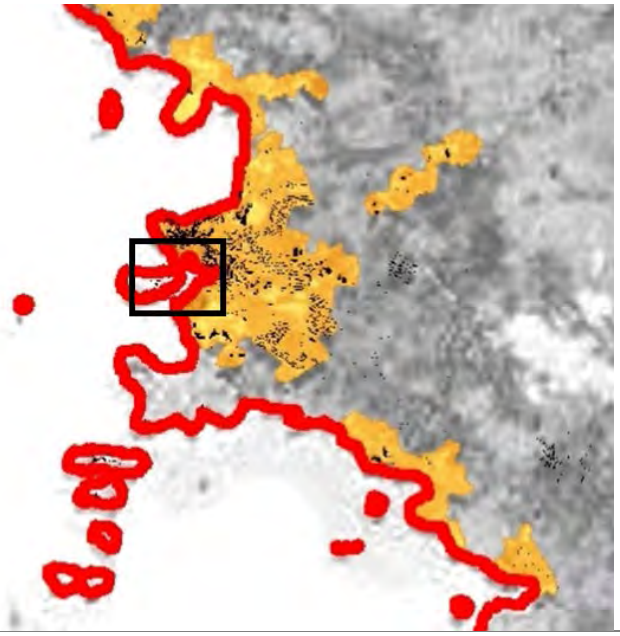
MERGE WITH VULNERABILITIES	
RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES	Urban heat island
PROJECT INITIATOR/PROMOTER	Hospital "Prim.dr.Martin Horvat"
STAKEHOLDERS INVOLVED	Istrian County, City of Rovinj, Health institutions
BENEFICIARIES/TARGET GROUP	Patients, tourists, Employees
TIME OF START/IMPLEMENTATION	2020 - 2024
INDICATORS OF EVALUATION	Flooding area (m2) People who will benefit from the actions (n. of people) New infrastructure (km) People acceptability (low-medium-high) Political acceptability (low-medium-high) Implementation costs (EUR)
A-ENVIRONMENTAL	Flooding area: 0 m^2
B-LEGAL, INSTITUTIONAL & PERCEPTIONAL	People acceptability: high Political acceptability: high
C-SOCIAL	People who will benefit from the actions: 6000 New infrastructure: 0,1 km
D-ECONOMIC	Implementation cost: 1.800.000 EUR

5.1.2 Action no. 2

TITLE	Waves to energy
GENERAL DESCRIPTION	With increased temperatures during the summer more energy is needed for cooling during the summer period. Also, on Istrian coast, most restaurants, hotels and other enterprises related to tourism are open just during the summer which has a great effect on energy demand. New ways of clean energy production on local level are needed to assure energy sustainability. Also, especially during winter period, heavy storm cause floods on coastal areas of City of Rovinj. High waves strike coastal area and damage the human infrastructure. Waves to energy converter is technology that is installed in breakwaters and with that breakwater have multiple purpose; protection of coast from sea level raise and waves, and energy production. Energy produced could be used locally for powering air conditioners and for other energy demands during the summer. Surplus of energy would be sold to make profit that could be used for improvement of coastal infrastructure. Waves to energy converter would be installed in Rovinj harbor.

	 *Figure: Positions for new water break*
TECHNICAL INFORMATION	Eletricity power plant exploiting wave energy is based on the Oscillating Water Colum (OWC) principle. It consists of set of chambers embedded in docs or piers, connected to the sea by an underwater opening. Under water motion of the air in the chamber is alterably compressed and decompressed and thus generates air-flow throughout an air-duck in both directions. The air flows drives a self-rectifying turbine and generator produces electrical power. Nominal power could be up to 1 MW, but for more information's a feasibility study shod be performed to better understand the potential of this technology on Istrian coast.
KEYWORDS	"WaveEnergy, #breakwater, #BlueEnergy&ClimateProtection
LOCATION	Rovinj Harbor, Island of Sveta Katarina/ cca,. 80.000 m^2 / Lon: 13,631762° , Lat: 45,078253°
MERGE WITH VULNERABILITIES	





RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES	Sea level rise, Urban heat Island, Urban flooding
PROJECT INITIATOR/PROMOTER	Port authority Rovinj
STAKEHOLDERS INVOLVED	Istrian County, City of Rovinj
BENEFICIARIES/TARGET GROUP	Citizens, Enterprises on coastal area, Hotel, Fishers
TIME OF START/IMPLEMENTATION	2020-2030
INDICATORS OF	Flooding area (m2)

EVALUATION	People who will benefit from the actions (n. of people) New infrastructure (km) People acceptability (low-medium-high) Political acceptability (low-medium-high) Implementation costs (EUR)
A-ENVIRONMENTAL	Flooding area: 80.000 m^2
B-LEGAL, INSTITUTIONAL & PERCEPTIONAL	People acceptability: medium Political acceptability: medium
C-SOCIAL	People who will benefit from the actions: 4500 New infrastructure: 0,4 km
D-ECONOMIC	Implementation cost: 250.000 EUR

5.1.3 Action no. 3

TITLE	Overtopping Breakwater
GENERAL DESCRIPTION	With increased temperatures during the summer more energy is needed for cooling during the summer period. Also, on Istrian coast, most restaurants, hotels and other enterprises related to tourism are open just during the summer which has a great effect on energy demand. New ways of clean energy production on local level are needed to assure energy sustainability. Also, especially during winter period, heavy storm cause floods on coastal areas of City of Poreč. High waves strike coastal area and damage the human infrastructure. Overtopping Breakwater device represents a valuable solution for exploiting wave energy. It reduces high costs of wave energy devices, as it is integrated into existing or new breakwater systems and is a reasonable alternative in order to substitute the energetic resource. Energy produced could be used locally for powering air conditioners and for other energy demands during the summer. Surplus of energy would be sold to make profit that could be used for improvement of coastal infrastructure. Before further proceeding, The Environmental Impact Assessment must be prepared as a methodology to guarantee compatibility with current regulations, existing plans (from the Regional Energy Plan to the SEAP at the Municipality Level), other planning tools or protected areas. It usually embeds general analysis of potential impacts on the environment and mitigation/compensation measures taken. Overtopping Breakwater sytem would be installed in Poreč harbor. With installation of this technology into breakwater, they would have multiple purpose; protection of coast from sea level raise and high waves, and energy production.
TECHNICAL INFORMATION	Overtopping Breakwater is an electricity power plant that consists of a rubble mound breakwater with a reservoir designed to capture the wave overtopping from a frontal ramp in order to convert it into potential energy. Water gathered in the reservoir produces energy by flowing through low head hydraulic turbines, using the difference in water level between the reservoir and the sea water level (SWL). In the machine room, three low head turbines need to be been located in order to convert potential energy (water stored in the reservoirs) into kinetic energy and then in electrical energy by mean of a generator.

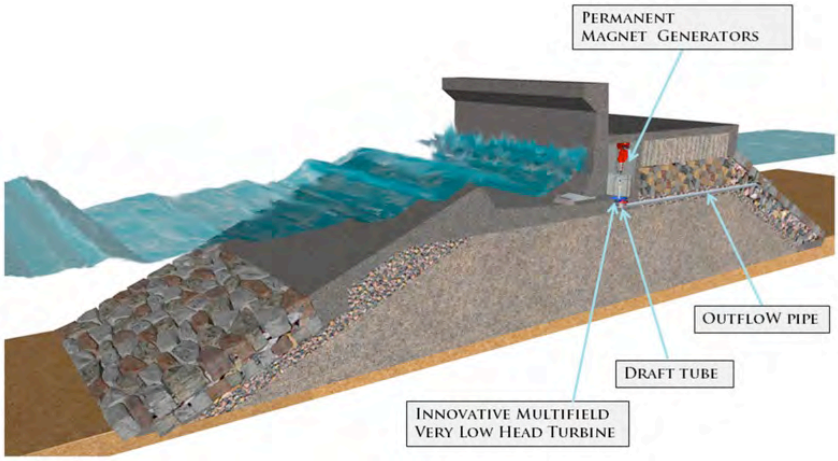
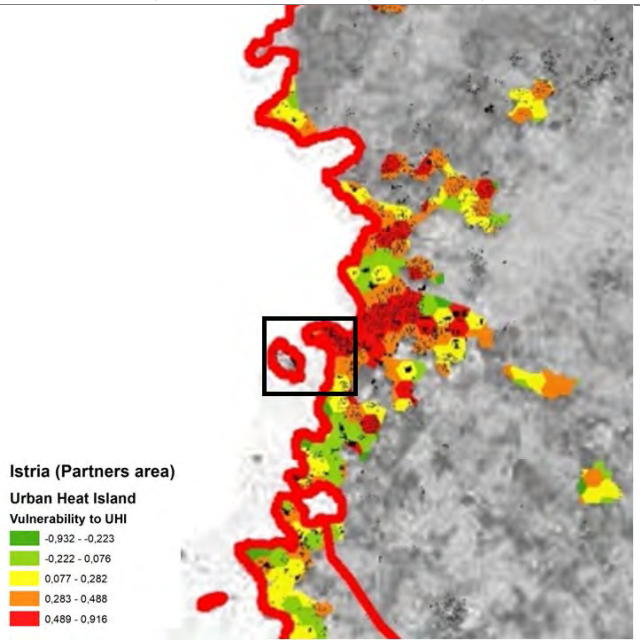
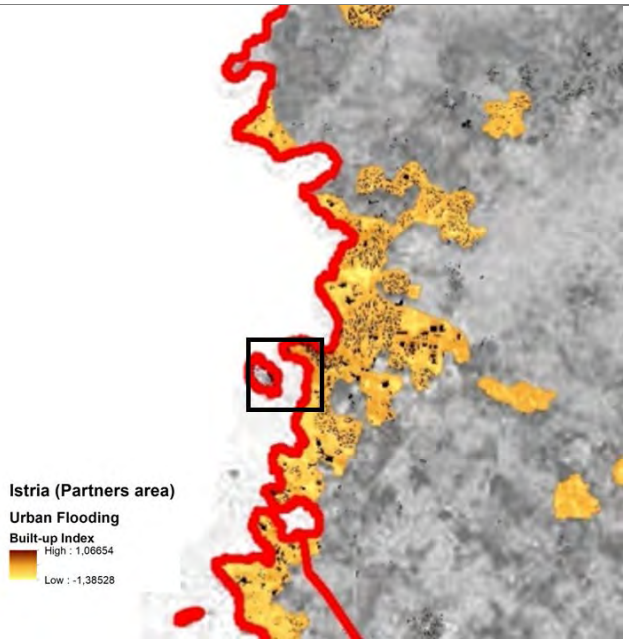
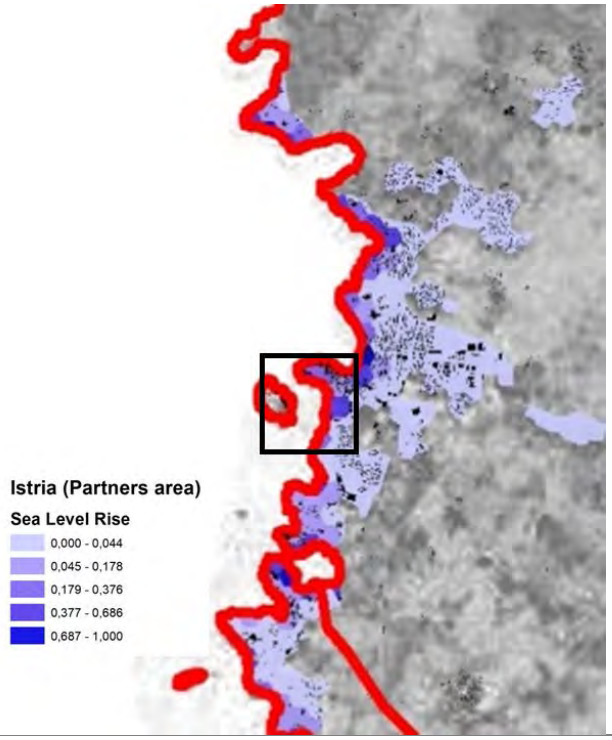


Figure: Example of Overtopping Breakwater system (ORBEC system)

In breakwater a turbine of 80-90 kW could be installed. The very flexible inflow/outflow structure and the easily upgradable electromechanical system must be designed designed in order to set-up and evaluate the optimal control strategy for the turbines.

KEYWORDS	#WaveEnergy, #breakwater, #BlueEnergy&ClimateProtection
LOCATION	Poreč harbor / cca. 200.000 m^2 / Lon: 13,589874° , Lat: 45,225144°
MERGE WITH VULNERABILITIES	

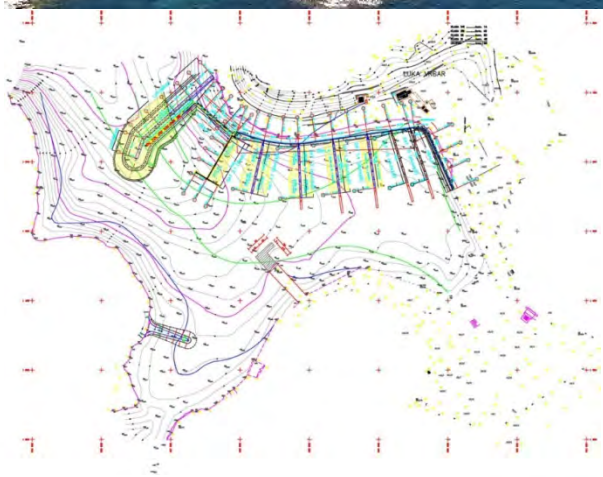


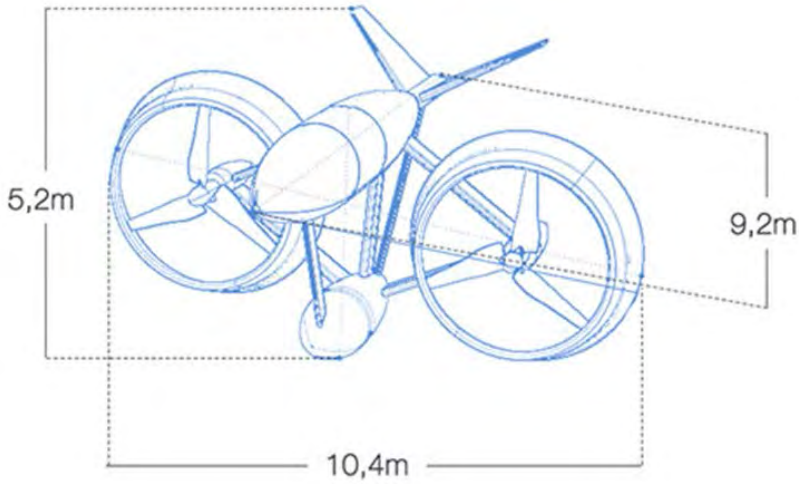


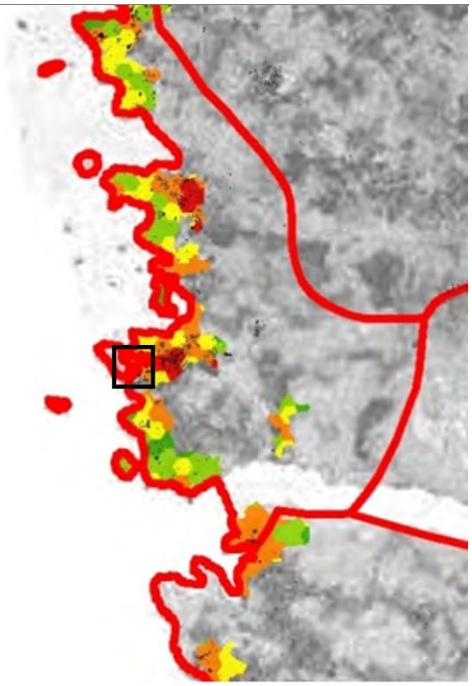
RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES	Sea level rise, Urban heat Island, Urban flooding
PROJECT INITIATOR/PROMOTER	Port authority Poreč
STAKEHOLDERS INVOLVED	Istrian County, City of Poreč
BENEFICIARIES/TARGET GROUP	Citizens, Enterprises on coastal area, Hotel, Fishers

TIME OF START/IMPLEMENTATION	2022-2030
INDICATORS OF EVALUATION	Flooding area (m2) People who will benefit from the actions (n. of people) New infrastructure (km) People acceptability (low-medium-high) Political acceptability (low-medium-high) Implementation costs (EUR)
A-ENVIRONMENTAL	Flooding area: 200.000 m^2
B-LEGAL, INSTITUTIONAL & PERCEPTIONAL	People acceptability: medium Political acceptability: medium
C-SOCIAL	People who will benefit from the actions: 5.500 New infrastructure: 0,4 km
D-ECONOMIC	Implementation cost: 170.000 EUR

5.1.4. Action no. 4

TITLE	Sea kite
GENERAL DESCRIPTION	With increased temperatures during the summer more energy is needed for cooling during the summer period. Also, on Istrian coast, most restaurants, hotels and other enterprises related to tourism are open just during the summer which has a great effect on energy demand. New ways of clean energy production on local level are needed to assure energy sustainability. Sea kite is a tethered system based on two hydrokinetic turbines designed to be driven by slow-moving flows of water, tidal or water currents in general. System can be easily towed to the installation site and thanks to the self-towing winch can be positioned at predetermined depth (standard depth: 13 m) which is ideal for areas near the coast. Energy produced could be used locally for powering air conditioners and for other energy demands during the summer. Surplus of energy would be sold to make profit that could be used for improvement of coastal infrastructure. For environmental impacts, a Life Cycle Assessment is highly recommended. Waves to energy converter would be installed in Vrsar harbor.  *Figure: Port of Vrsar*

TECHNICAL INFORMATION	With Sea kite of nominal power of 100 kW - with a tidal current of 2.6 m/s (for correct number detailed feasibility study should be performed) and the expected average yearly energy production would be 300 MWh.  *Figure: Sea kite turbine schematics* Sea kite is a tethered system based on two horizontal axis hydrokinetic turbines. Specifically, it is a tethered system equipped with two shrouded hydrokinetic turbines designed to be driven also byslow-moving flows of water. Each device would have a length of 9.2 m, height of 5.2 m and width of 10.4 m and weighs about 10 tons out of the water
KEYWORDS	#WaveEnergy, #SeaKite, #BlueEnergy
LOCATION	Vrsar harbor/ cca,. 70.000 m2 / Lon: 13,596796° , Lat: 45,150010°

MERGE WITH VULNERABILITIES	
RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES	Urban Heat Island
PROJECT INITIATOR/PROMOTER	Port authority Poreč
STAKEHOLDERS INVOLVED	City of Vrsar, Istrian County,
BENEFICIARIES/TARGET GROUP	Citizens, Enterprises on coastal area, Hotel, Energy providers
TIME OF START/IMPLEMENTATION	2022-2030
INDICATORS OF EVALUATION	Flooding area (m2) People who will benefit from the actions (n. of people) New infrastructure (km) People acceptability (low-medium-high) Political acceptability (low-medium-high) Implementation costs (EUR)
A-ENVIRONMENTAL	Flooding area: 0 m^2
B-LEGAL, INSTITUTIONAL & PERCEPTIONAL	People acceptability: high Political acceptability: medium
C-SOCIAL	People who will benefit from the actions: 2000 New infrastructure: 0,1
D-ECONOMIC	Implementation costs: 1.700.000 EUR

5.1.5 Action no. 5

TITLE	Deep Green
GENERAL DESCRIPTION	With increased temperatures during the summer more energy is needed for cooling during the summer period. Also, on Istrian coast, most restaurants, hotels and other enterprises related to tourism are open just during the summer which has a great effect on energy demand. New ways of clean energy production on local level are needed to assure energy sustainability. Deep Green is an ocean energy power plant that works as a flying kite under water. It is a device whose wing pushes the turbine through the water in an eight-shaped trajectory, sweeping a large area at a relative speed that is several times the actual speed of the underwater current. The speed has a cubic relationship to the power production. This means that when Deep Green multiplies the relative speed which the turbine is pushed through the water, the electricity produced by the power plant's generator is several hundred times greater compared to if the turbine would be stationary. The Environmental Impact Assessment is the (mandatory) methodology to guarantee compatibility with current regulations, existing plans (from the Regional Energy Plan to the SECAP at the Municipality Level), other planning tools or protected areas. It usually embeds general analysis of potential impacts on the environment and mitigation/compensation measures taken. Energy produced could be used locally for powering air conditioners and for other energy demands during the summer. Surplus of energy would be sold to make profit that could be used for improvement of coastal infrastructure. Waves to energy converter would be installed in Vrsar harbor.

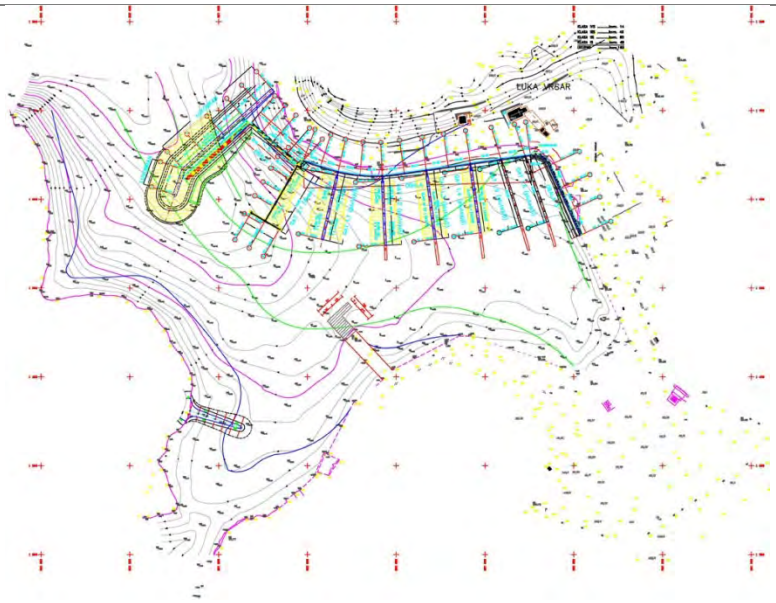


Figure: Port Vrsar

TECHNICAL INFORMATION

The power plant consists of a wing, which carries a turbine directly coupled to a generator in a nacelle. Rudders and servo and control system steers the kite in the predetermined trajectory. The struts are via a top joint connected to the tether, which is connected to a bottom joint at the seabed foundation. Such a power plant has a rated power of 0.5 MW and it can works within a range of 1.4-2.5 m/s of water current velocity (1500-2500 MWh/year). Deep Green is particularly interesting as power device because it can work efficiently in both tidal ocean currents. Both conditions can be easily exploitable in the Mediterranean Sea, especially because such a power plant requires slow water flows.

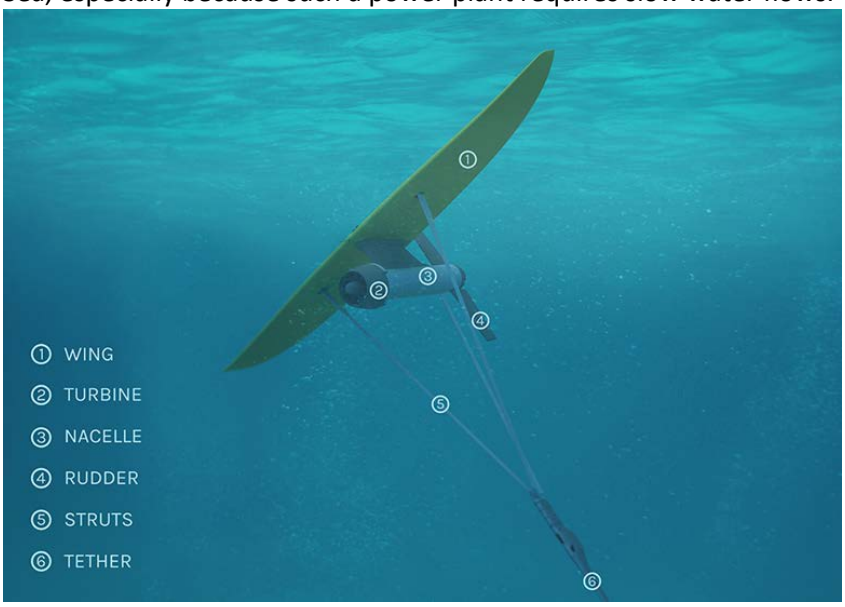
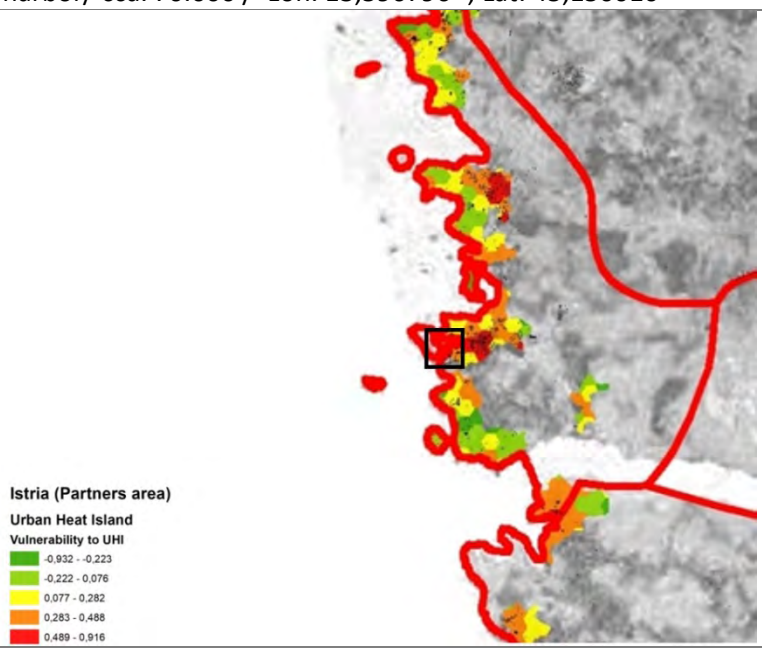
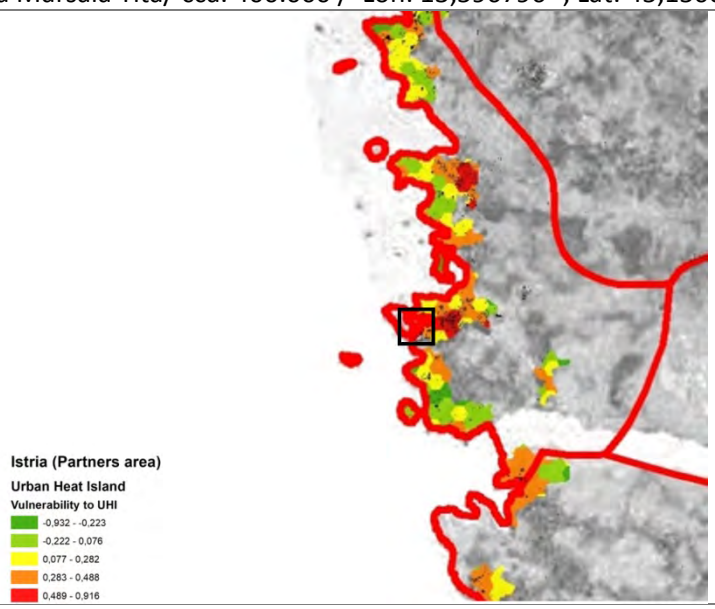


Figure: Deep Green turbine (12m wingspan; 9.8m high (top of rudder to end of top joint); 1.5 turbine diameter; dry weight 10t)

	The water current creates a hydrodynamic lift force on the wing, which pushes the kite forward. The kite is steered in an eight-shaped trajectory by a rudder and reaches a speed up to ten times the water current speed. As the kite flies in the current, water flows through the turbine at the same speed and electricity is produced in the generator. The electricity would be transmitted through a cable in the tether attached to the wing. The electricity continues via cables on the seabed to grid on shore.
KEYWORDS	#WaveEnergy, #SeaKite, #BlueEnergy
LOCATION	Vrsar harbor/ cca. 70.000 / Lon: 13,596796° , Lat: 45,150010°
MERGE WITH VULNERABILITIES	
RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES	Urban Heat Island
PROJECT INITIATOR/PROMOTER	Port authority Poreč
STAKEHOLDERS INVOLVED	City of Vrsar, Istrian County,
BENEFICIARIES/TARGET GROUP	Citizens, Enterprises on coastal area, Hotel, Energy providers
TIME OF START/IMPLEMENTATION	2022-2030
INDICATORS OF EVALUATION	Flooding area (m2) People who will benefit from the actions (n. of people) New infrastructure (km) People acceptability (low-medium-high) Political acceptability (low-medium-high) Implementation costs (EUR)
A-ENVIRONMENTAL	Flooding area: 0 m^2

B-LEGAL, INSTITUTIONAL & PERCEPTIONAL	People acceptability: medium Political acceptability: medium
C-SOCIAL	People who will benefit from the actions: 2000 New infrastructure: 0,1
D-ECONOMIC	Implementation costs: 150.000,00 EUR

5.1.6. Action no. 6

TITLE	Natural shading and planting
GENERAL DESCRIPTION	Some parts of Vrsar seafront have very little tree life and natural shading. During the summer there are many passengers on the seafront which are affected with direct sunlight and high temperatures. Natural shading with planting of threes would reduce the heat level and make seafront more comfortable for passages and employers who work on it. The goal of this action would be a combination of environmental benefits and improvement of the visual design of seafront.
TECHNICAL INFORMATION	Before actual planting, two actions need to be decided. Firstly, decide which places will be planted, taking into account also that plant don't affect the usable area and are designed to be harmonized with existing infrastructure. Secondary, decide which plants will be planted, taking account to use local species.
KEYWORDS	#HeatWave, #Naturalshading, #EnvirometAndDesign
LOCATION	Obala Maršala Tita/ cca. 400.000 / Lon: 13,596796° , Lat: 45,150010°
MERGE WITH VULNERABILITIES	
RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES	Urban Heat Island
PROJECT INITIATOR/PROMOTER	City of Vrsar
STAKEHOLDERS INVOLVED	Istrian County, Communal service Montraker, Port Authority Poreč
BENEFICIARIES/TARGET GROUP	Citizens, tourists, boat owners, enterprises on seafront, Touristic agencies
TIME OF START/IMPLEMENTATION	2020 - 2030
INDICATORS OF	Flooding area (m2)

EVALUATION	People who will benefit from the actions (n. of people) New infrastructure (km) People acceptability (low-medium-high) Political acceptability (low-medium-high) Implementation costs (EUR)
A-ENVIRONMENTAL	Flooding area: 0 m^2
B-LEGAL, INSTITUTIONAL & PERCEPTIONAL	People acceptability: high Political acceptability: high
C-SOCIAL	People who will benefit from the actions: 2.000 New infrastructure: 0 km
D-ECONOMIC	Implementation costs: 20.000 EUR

5.1.7 Action no. 7

TITLE	Protection of coastal infrastructure - Rovinj
GENERAL DESCRIPTION	Winter storms are becoming more and more frequent and are causing floods on coastal areas of City of Rovinj (precipitations <55mm, wind <100 km/h). High waves strike coastal area and damage the human infrastructure. Restaurants, enterprises, office spaces, apartments, cars parked on coastal area are affected and suffer constant damages. *Figure: Rovinj during storms (Source: https://narod.hr/hrvatska/video-vjetar-dosezao-brzine-od-97-kmh-u-rovinju-velika-steta-zbog-poplave)* Stakeholders and citizens would not be in favor for some permanent solution like building a concrete wall on the coast because it would affect the design of seafront so some new solution will be recommended. There is a whole variety of defense measures that they are still not familiar with. The idea is to be able to carry out flood protection measures and the construction of water barriers in emergency situations more efficiently and more quickly led to the invention of some new demountable water barriers which would facilitate and accelerate the crisis situation caused on the specific area. Water barriers could be removed during the summer, when the risk of floods is minimal.

TECHNICAL INFORMATION

One of the most commonly used temporary water barriers
the world is Geodesign. It is used throughout Europe, as well as North America and Australia with more than 24000 m in use. It is able to keep the water wave height up to 2.4 m.

Figure: Geodesign barrier (Source: Protection from floods, Josip Silaj)

The advantage of this system is that the bulkheads are that they are very reliable and have the possibility for upgrade in case of a larger wave of water
The disadvantage is that the set up can be very slow and requires a lot of people.
Geodesign barriers are made of quality materials which are reliable in the flood protection system.

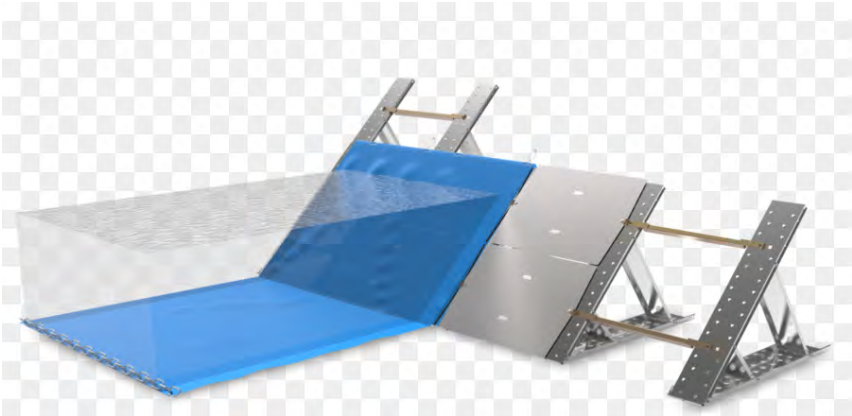
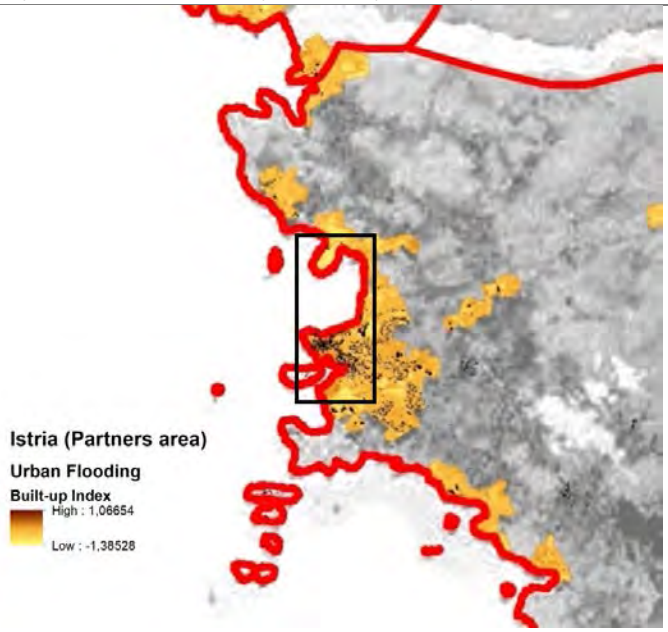
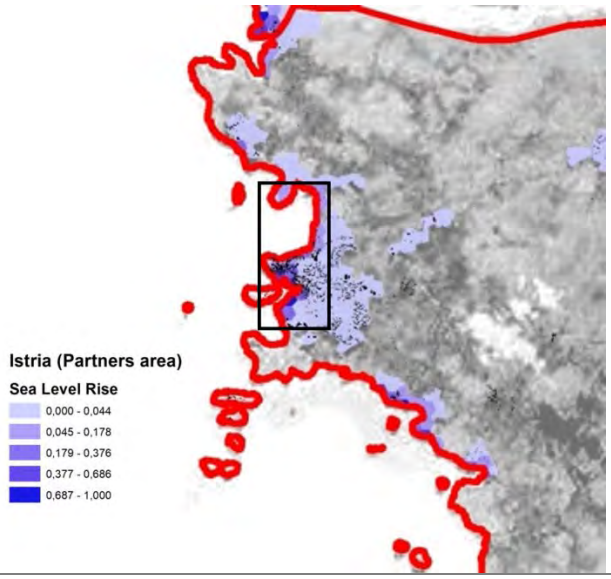


Figure: Flood barrier 3D rendering Geodesigne (Source: https://www.kisspng.com/png-flood-barrier-3d-rendering-geodesign-flood-barrier-6906539/)

KEYWORDS	#CoastalFloods #WaveDefense #WatterBarriers
LOCATION	Ul. Braće Brajković, Ul. Giordana Paliage, Ul. Palih boraca,, Ul. Vladimira Švalbe, Šetalište braće Gnot, Obala Pina Budicina, Obala Alda negrija, Štelište Vijeća europe / 1.200.000 m^2/ from Lon: 13,637373° , Lat: 45,071578° to Lon: 13,640549° , Lat: 45,096872°
MERGE WITH VULNERABILITIES	 
RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES	Sea level rise, Urban flooding
PROJECT INITIATOR/PROMOTER	City of Rovinj
STAKEHOLDERS INVOLVED	Istrian County, Port authority Rovinj, Communal service Rovinj
BENEFICIARIES/TARGET GROUP	Citizens, Enterprises and restaurants on coastal area, Hotel, tourists, Fishers

TIME OF START/IMPLEMENTATION	2022 - 2030
INDICATORS OF EVALUATION	Flooding area (m2) People who will benefit from the actions (n. of people) New infrastructure (km) People acceptability (low-medium-high) Political acceptability (low-medium-high) Implementation costs (EUR)
A-ENVIRONMENTAL	Flooding area: 1.200.000 m^2
B-LEGAL, INSTITUTIONAL & PERCEPTIONAL	People acceptability: medium Political acceptability: high
C-SOCIAL	People who will benefit from the actions: 6.000 New infrastructure: 6 km
D-ECONOMIC	Implementation costs: 3.300.000 EUR

5.1.8. Action no. 8

TITLE	Protection of coastal infrastructure - Vrsar
GENERAL DESCRIPTION	Winter storms are becoming more and more frequent and are causing floods on coastal areas of Vrsar (precipitations <55mm, wind <100 km/h). High waves strike coastal area and damage the human infrastructure. Restaurants, enterprises, office spaces, apartments, boats, cars parked on coastal area are affected and suffer constant damages. *Figure: Vrsar during storms (Source: http://tvistra.hr/u-labinu-zabiljezen-udar-juga-od-122-km-h-poplavljen-antenal-i-neke-rive/vrsar-poplava-jugo-nevrijeme/)* Stakeholders and citizens would not be in favor for some permanent solution like building a concrete wall on the coast because it would affect the design of seafront so some new solution will be recommended. There is a whole variety of defense measures that they are still not familiar with. The idea is to be able to carry out flood protection measures and the construction of water barriers in emergency situations more efficiently and more quickly led to the invention of some new demountable water barriers which would facilitate and accelerate the crisis situation caused on the specific area. Water barriers could be removed during the summer, when the risk of floods is minimal.
TECHNICAL INFORMATION	One of the most commonly used temporary water barriers the world is Geodesign. It is used throughout Europe, as well as North America and Australia with more than 24000 m in use. It is able to keep the water wave height up to 2.4 m.

Figure : Geodesign barrier (Source: Protection from floods, Josip Silaj)

The advantage of this system is that the bulkheads are that they are very reliable and have the possibility for upgrade in case of a larger wave of water

The disadvantage is that the set up can be very slow and requires a lot of people.

Geodesign barriers are made of quality materials which are reliable in the flood protection system.

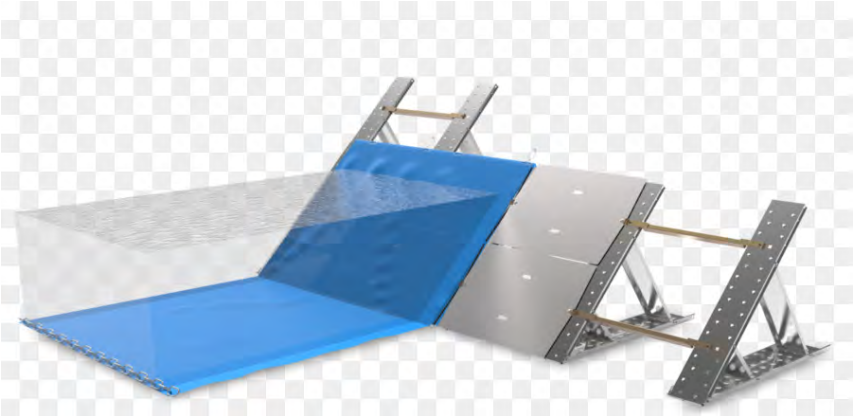
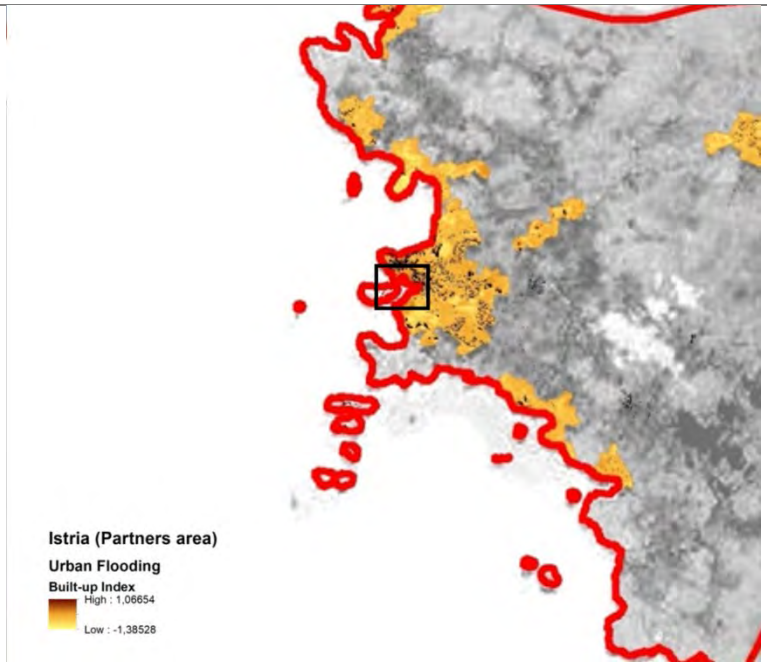
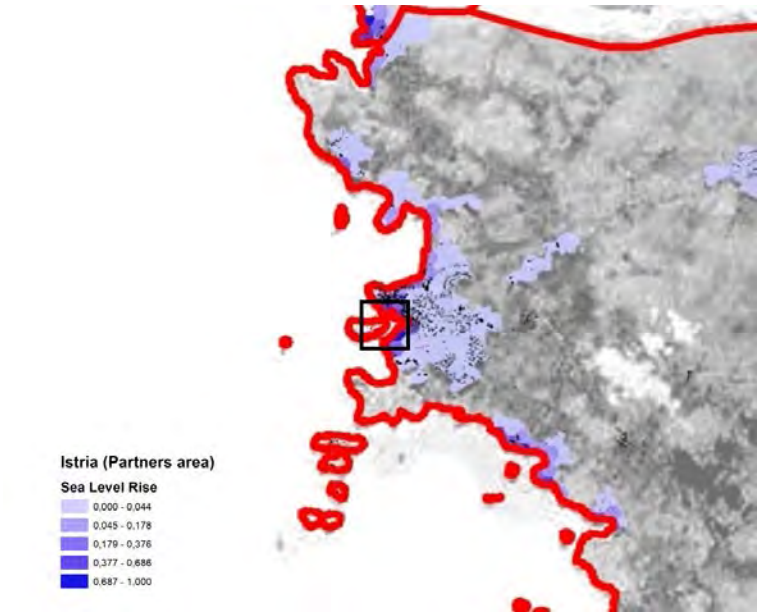


Figure: Flood barrier 3D rendering Geodesigne (Source: https://www.kisspng.com/png-flood-barrier-3d-rendering-geodesign-flood-barrier-6906539/)

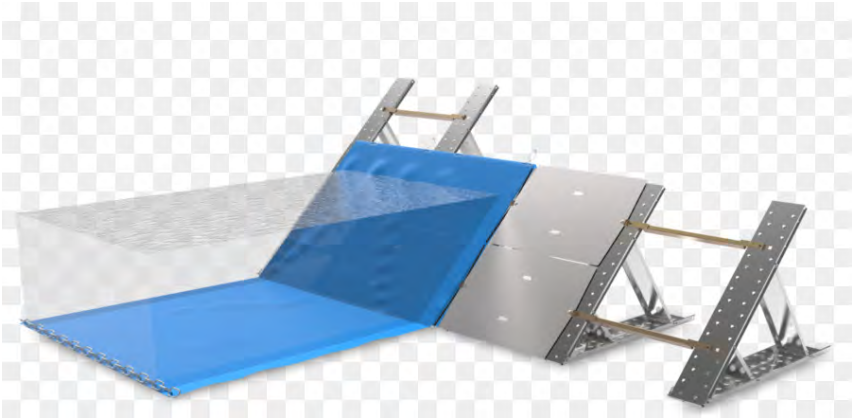
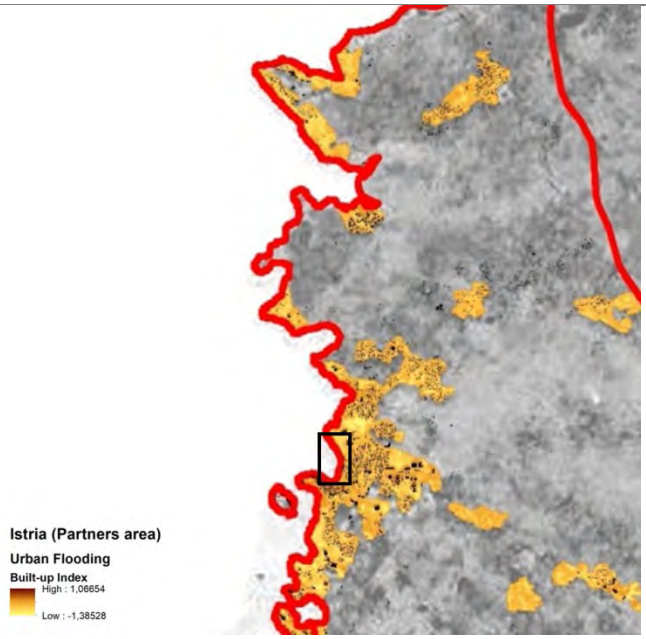
KEYWORDS	#CoastalFloods #WaveDefense #WatterBarriers
LOCATION	Obala Maršala Tita/ cca. 130.000 m^2 / Lon: 13,596796° , Lat: 45,150010°

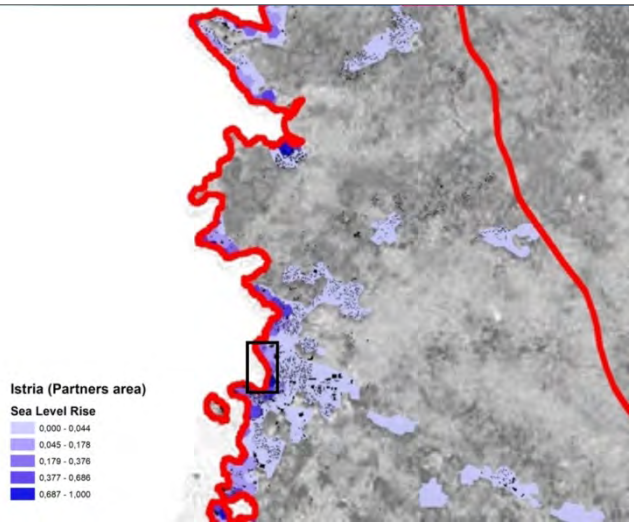
MERGE WITH VULNERABILITIES	 
RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES	Sea level rise, Urban flooding
PROJECT INITIATOR/PROMOTER	Municipality of Vrsar
STAKEHOLDERS INVOLVED	Istrian County, Port authority Poreč, Communal service
BENEFICIARIES/TARGET GROUP	Citizens, Enterprises and restaurants on coastal area, Hotel, tourists, Fishers
TIME OF START/IMPLEMENTATION	2022 - 2030

INDICATORS OF EVALUATION	Flooding area (m2) People who will benefit from the actions (n. of people) New infrastructure (km) People acceptability (low-medium-high) Political acceptability (low-medium-high) Implementation costs (EUR)
A-ENVIRONMENTAL	Flooding area: 130.000 m^2
B-LEGAL, INSTITUTIONAL & PERCEPTIONAL	People acceptability: medium Political acceptability: high
C-SOCIAL	People who will benefit from the actions: 2.000 New infrastructure: 1.3 km
D-ECONOMIC	Implementation costs: 715.000 EUR

5.1.9. Action no. 9

TITLE	Protection of coastal infrastructure - Poreč
GENERAL DESCRIPTION	Winter storms are becoming more and more frequent and are causing floods on coastal areas of Poreč (precipitations <55mm, wind <100 km/h). High waves strike coastal area and damage the human infrastructure. Restaurants, enterprises, office spaces, apartments, boats, cars parked on coastal area are affected and suffer constant damages. Stakeholders and citizens would not be in favor for some permanent solution like building a concrete wall on the coast because it would affect the design of seafront so some new solution will be recommended. There is a whole variety of defense measures that they are still not familiar with. The idea is to be able to carry out flood protection measures and the construction of water barriers in emergency situations more efficiently and more quickly led to the invention of some new demountable water barriers which would facilitate and accelerate the crisis situation caused on the specific area. Water barriers could be removed during the summer, when the risk of floods is minimal.
TECHNICAL INFORMATION	One of the most commonly used temporary water barriers the world is Geodesign. It is used throughout Europe, as well as North America and Australia with more than 24000 m in use. It is able to keep the water wave height up to 2.4 m. *Figure: Geodesign barrier (Source: Protection from floods, Josip Silaj)*

	The advantage of this system is that the bulkheads are that they are very reliable and have the possibility for upgrade in case of a larger wave of water The disadvantage is that the set up can be very slow and requires a lot of people. Geodesign barriers are made of quality materials which are reliable in the flood protection system.  *Figure: Flood barrier 3D rendering Geodesigne (Source: https://www.kisspng.com/png-flood-barrier-3d-rendering-geodesign-flood-barrier-6906539/)*
KEYWORDS	#CoastalFloods #WaveDefense #WatterBarriers
LOCATION	Ulica Nikole Tesle/ cca. 120.000 m^2 / Lon: 13,598976° , Lat: 45,232445°
MERGE WITH VULNERABILITIES	

	
RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES	Sea level rise, Urban flooding
PROJECT INITIATOR/PROMOTER	City of Poreč
STAKEHOLDERS INVOLVED	Istrian County, Port authority Poreč, Communal service
BENEFICIARIES/TARGET GROUP	Citizens, Enterprises and restaurants on coastal area, Hotel, tourists, Fishers
TIME OF START/IMPLEMENTATION	2022 - 2030
INDICATORS OF EVALUATION	Flooding area (m2) People who will benefit from the actions (n. of people) New infrastructure (km) People acceptability (low-medium-high) Political acceptability (low-medium-high) Implementation costs (EUR)
A-ENVIRONMENTAL	Flooding area: 120.000 m^2
B-LEGAL, INSTITUTIONAL & PERCEPTIONAL	People acceptability: medium Political acceptability: high
C-SOCIAL	People who will benefit from the actions: 3.000 New infrastructure: 1.1 km
D-ECONOMIC	Implementation costs: 605.000 EUR

5.2. DSS action evaluation

5.2.1 Action evaluation no.1

Water heat pumps - The Orthopedic and Rehabilitation Hospital "Prim.dr.Martin Horvat

ACTION 1	Water heat pumps - The Orthopedic and Rehabilitation Hospital "Prim.dr.Martin Horvat"			Localization:	Luigi Monti 2, Rovinj, Croatia / 167.312 m2 / Lon: 13,6334101°, Lat: 45,096001°			Result:	good	
OBJECTIVES			**CRITERIA**							
name	*weight (b)*	*result*	*name*	*unit of measure*	*function*	*threshold Min*	*threshold Max*	*weight (a)*	*data*	*result*
A. Environmental aspect	0,2	unacceptable	A. 4 Flooding area	m2	to max	10.000,00	100.000,00	1	-	unacceptable
B. Social Aspect	0,2	acceptable	B. 1 People who will benefit from the actions n. Of people)	n. Of people	to max	2.000,00	10.000,00	0,5	6.000,00	acceptable
			B. 5 New infrastructure	km	to max	0,10	1,50	0,5	0,10	acceptable
C. Economic Aspect	0,2	acceptable	C. 1 Implementation cost	€	to min	100.000,00	2.000.000,00	1	1.800.000,00	acceptable
D. Legal, institutional and perceptional aspects	0,2	good	D. 5 People acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	3	good
			D. 6 Political acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	3	good
E. Adaptation, Mitigation and Resilience	0,2	good	E. 1 The target of the Action is an area exposed to a Climate Change Impacts and its aim is to reduce the phenomenon.	Vulnerable/Not Vulnerable	yes	Not Vulnerable	Vulnerable	1	Vulnerable	good

Table 8 DSS values assigned for Action 1

The graphs below show the results for objectives and criteria of the Action 1. The objectives in the "Legal, institutional and perceptional aspects and Adaptation" and "Mitigation and Resilience" were evaluated as **good** while the "Social aspect group" and "Economic aspect" are **acceptable**. "Enviromental aspect" is evaluated as **unacceptable** but that I so just because as enviromental indicator coosen for DSS is "Flooding area" and Action 1 doesn't effect this indicator. If some other enviromental indicator were choosen for DSS (per example – energy efficiency) they would probaly be acceptable or good.

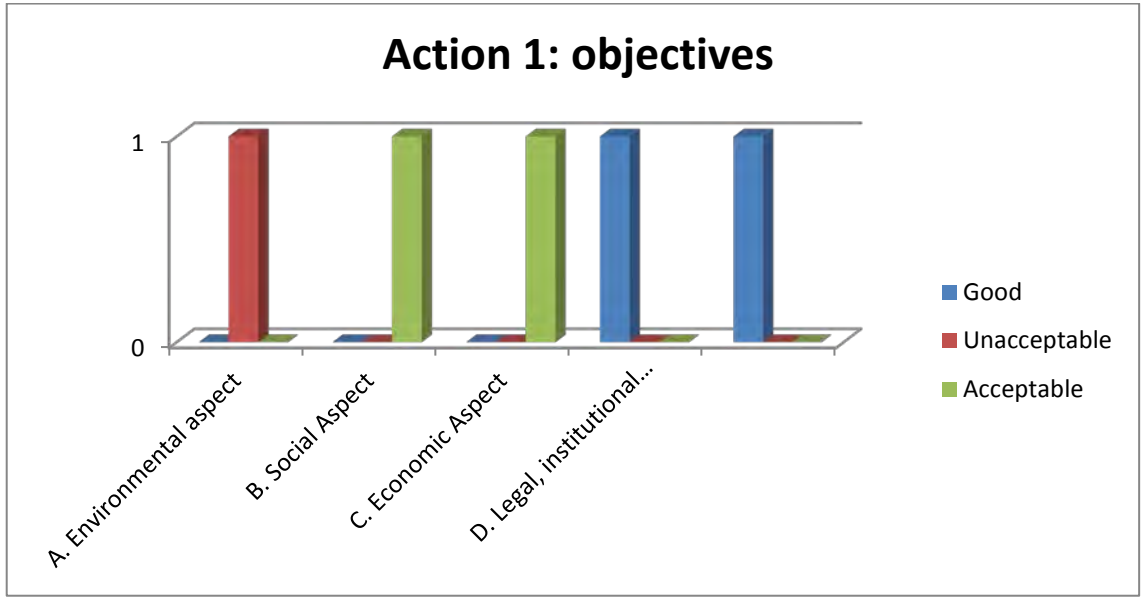


Figure 24 DSS results for objectives of Action 1

Within each group of goals, indicators are particularly valuable, and summary results are shown in the graph below. Based on the analysis of objectives and indicators, Action 1 was evaluated as **good.**

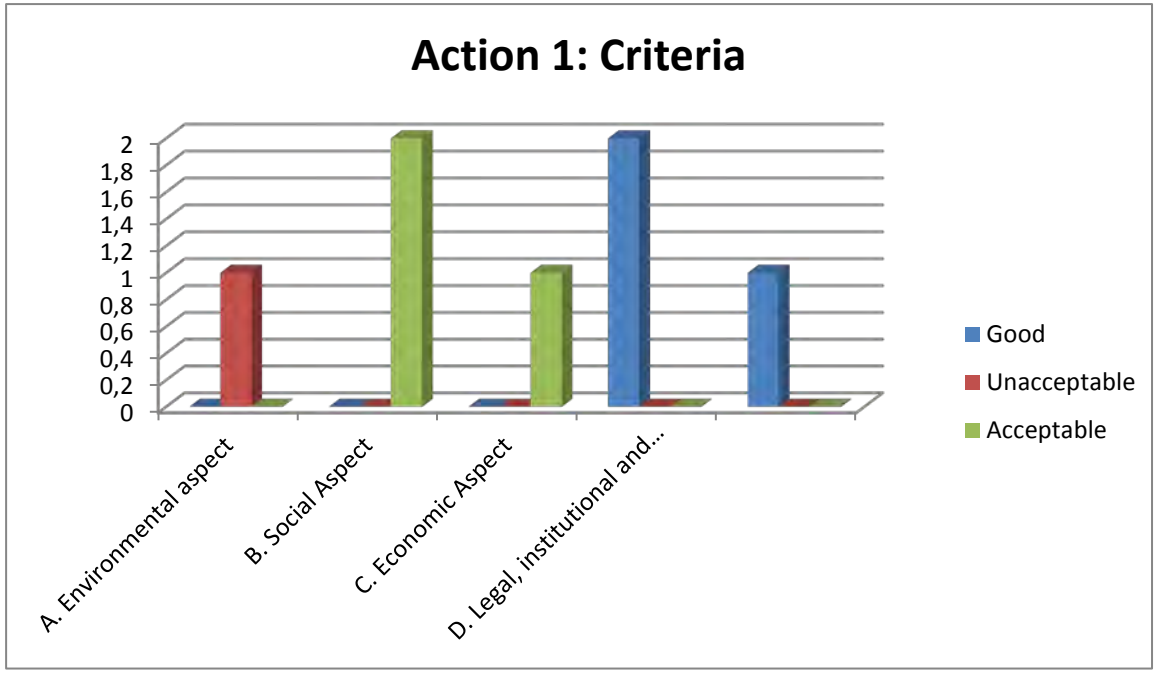


Figure 25DSS results for indicators of Action 1

5.2.2 Action evaluation no.2

Waves to energy

ACTION 2	Waves to energy				Localization:	Rovinj Harbor, Island of Sveta Katarina/ cca,. 80.000 m2 / Lon: 13,631762° , Lat: 45,078253°		Result:	good	
OBJECTIVES			**CRITERIA**							
name	*weight (b)*	*result*	*name*	*unit of measure*	*function*	*threshold Min*	*threshold Max*	*weight (a)*	*data*	*result*
A. Environmental aspect	0,2	acceptable	A. 4 Flooding area	m2	to max	10000	100000	1	80000	acceptable
B. Social Aspect	0,2	acceptable	B. 1 People who will benefit from the actions n. Of people)	n. Of people	to max	2000	10000	0,5	4500	acceptable
			B. 5 New infrastructure	km	to max	0,1	1,5	0,5	0,4	acceptable
C. Economic Aspect	0,2	acceptable	C. 1 Implementation cost	€	to min	100.000,00	2.000.000,00	1	250.000,00	acceptable
D. Legal, institutional and perceptional aspects	0,2	acceptable	D. 5 People acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	2	acceptable
			D. 6 Political acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	2	acceptable
E. Adaptation, Mitigation and Resilience	0,2	good	E. 1 The target of the Action is an area exposed to a Climate Change Impacts and its aim is to reduce the phenomenon.	Vulnerable/Not Vulnerable	yes	Not Vulnerable	Vulnerable	1	Vulnerable	good

Table 9 DSS values assigned for Action 2

The graphs below show the results for objectives and criteria of the Action 2. The objectives in the “Mitigation and Resilience” was evaluated as **good** while the “Legal, institutional and perceptional aspects and Adaptation”, “Enviromental aspect”, “Social aspect group” and “Economic aspect” are **acceptable**.

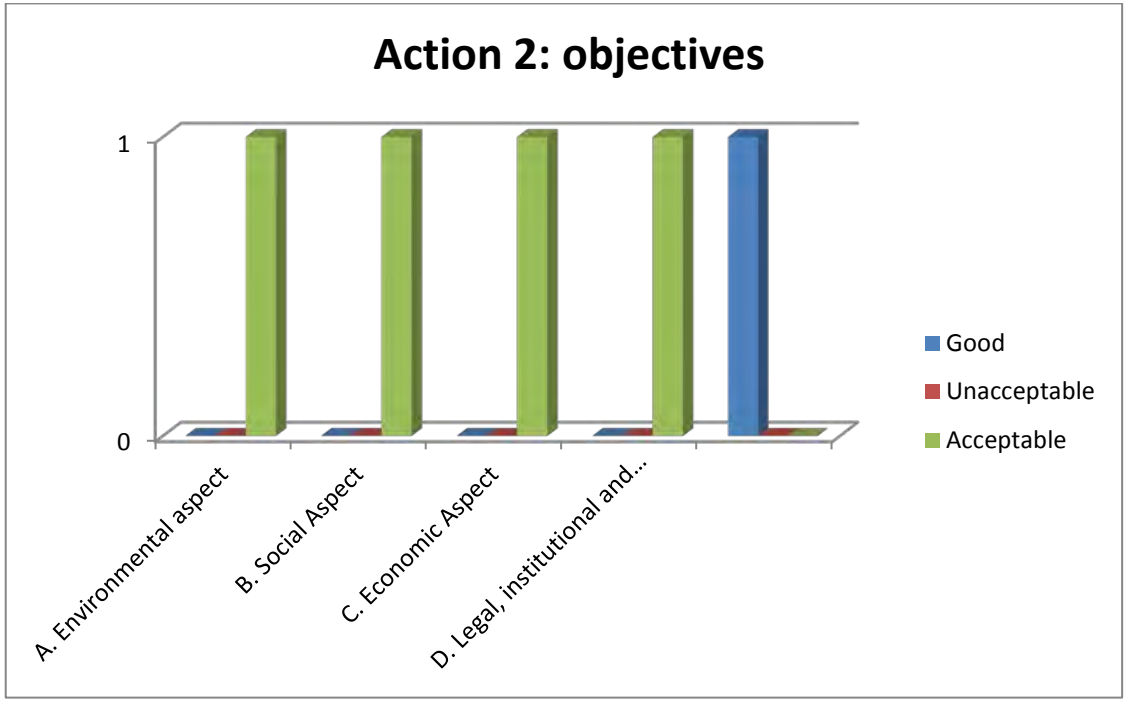


Figure 26 DSS results for objectives of Action 2

Within each group of goals, indicators are particularly valuable, and summary results are shown in the graph below. Based on the analysis of objectives and indicators, Action 2 was evaluated as **good.**

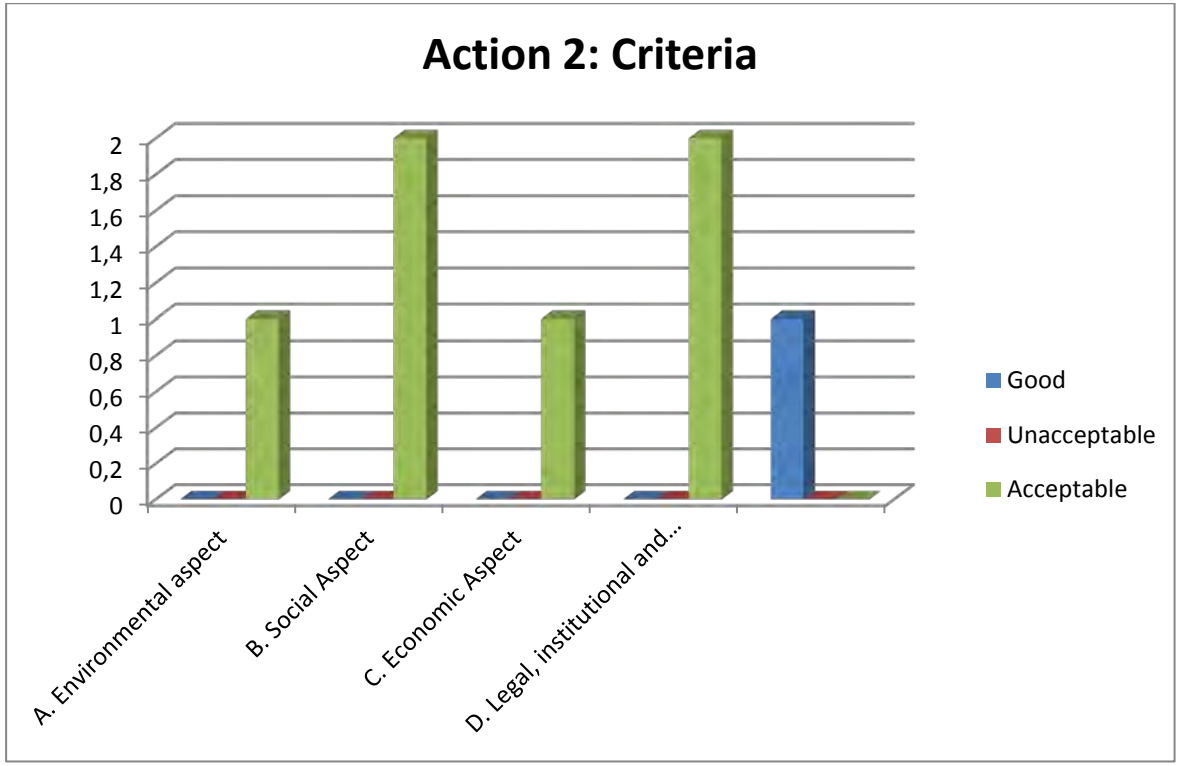


Figure 27DSS results for indicators of Action 2

5.2.3 Action evaluation no.3

Overtopping Breakwater

ACTION 3	Overtopping Breakwater			Localization:	Luigi Monti 2, Rovinj, Croatia / 167.312 m2 / Lon: 13,6334101°, Lat: 45,096001°			Result:	good	
OBJECTIVES			**CRITERIA**							
name	*weight (b)*	*result*	*name*	*unit of measure*	*function*	*threshold Min*	*threshold Max*	*weight (a)*	*data*	*result*
A. Environmental aspect	0,2	good	A. 4 Flooding area	m2	to max	10000	100000	1	200.000	good
B. Social Aspect	0,2	acceptable	B. 1 People who will benefit from the actions n. Of people)	n. Of people	to max	2000	10000	0,5	5.500	acceptable
			B. 5 New infrastructure	km	to max	0,1	1,5	0,5	0,4	acceptable
C. Economic Aspect	0,2	acceptable	C. 1 Implementation cost	€	to min	100.000,00	2.000.000,00	1	170.000,00	acceptable
D. Legal, institutional and perceptional aspects	0,2	acceptable	D. 5 People acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	2	acceptable
			D. 6 Political acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	2	acceptable
E. Adaptation, Mitigation and Resilience	0,2	good	E. 1 The target of the Action is an area exposed to a Climate Change Impacts and its aim is to reduce the phenomenon.	Vulnerable/Not Vulnerable	yes	Not Vulnerable	Vulnerable	1	Vulnerable	good

Table 10 DSS values assigned for Action 3

The graphs below show the results for objectives and criteria of the Action 3. The objectives in the "Mitigation and Resilience" and "Enviromental aspect" were evaluated as **good** while the "Legal, institutional and perceptional aspects and Adaptation", "Social aspect group" and "Economic aspect" are **acceptable**.

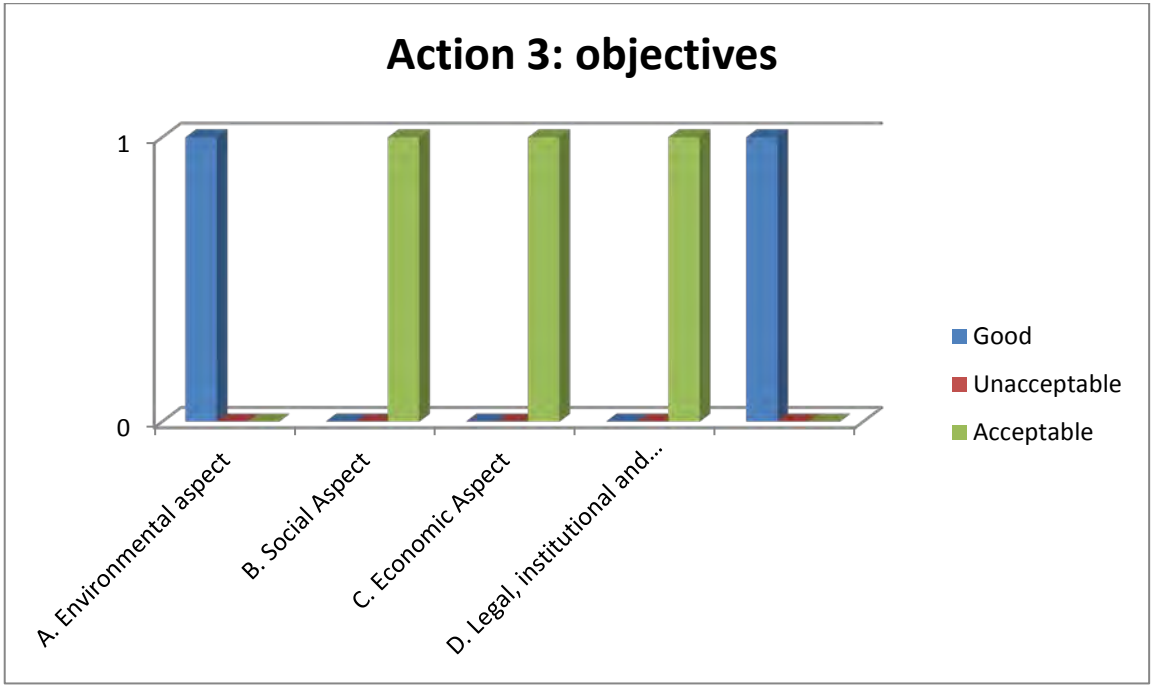


Figure 28 DSS results for objectives of Action 3

Within each group of goals, indicators are particularly valuable, and summary results are shown in the graph below. Based on the analysis of objectives and indicators, Action 3 was evaluated as **good.**

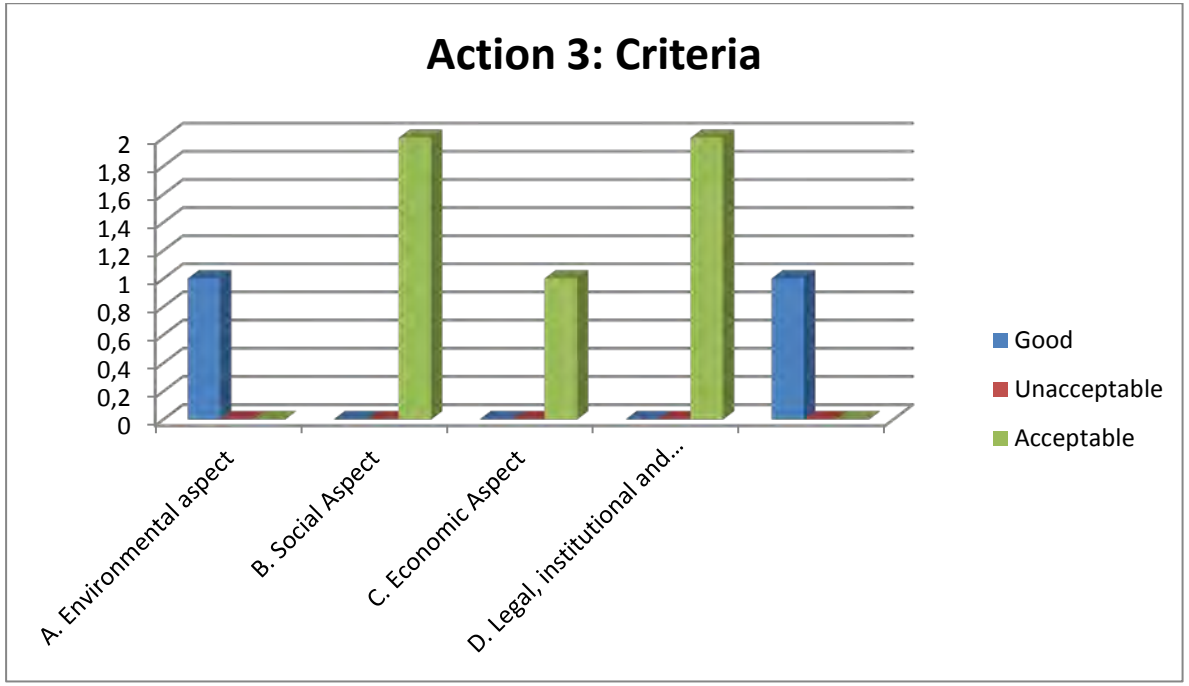


Figure 29 DSS results for indicators of Action 3

5.2.4 Action evaluation no.4

Sea kite

ACTION 4	Sea kite			Localization:	Vrsar harbor/ cca,. 70.000 m2 / Lon: 13,596796° , Lat: 45,150010°			Result:	good	
OBJECTIVES			**CRITERIA**							
name	*weight (b)*	*result*	*name*	*unit of measure*	*function*	*threshold Min*	*threshold Max*	*weight (a)*	*data*	*result*
A. Environmental aspect	0,2	Unacceptable	A. 4 Flooding area	m2	to max	10000	100000	1	0	unacceptable
B. Social Aspect	0,2	acceptable	B. 1 People who will benefit from the actions n. Of people)	n. Of people	to max	2000	10000	0,5	2000	acceptable
			B. 5 New infrastructure	km	to max	0,1	1,5	0,5	0,1	acceptable
C. Economic Aspect	0,2	acceptable	C. 1 Implementation cost	€	to min	100.000,00	2.000.000,00	1	1.700.000,00	acceptable
D. Legal, institutional and perceptional aspects	0,2	good	D. 5 People acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	3	good
			D. 6 Political acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	2	acceptable
E. Adaptation, Mitigation and Resilience	0,2	good	E. 1 The target of the Action is an area exposed to a Climate Change Impacts and its aim is to reduce the phenomenon.	Vulnerable/Not Vulnerable	yes	Not Vulnerable	Vulnerable	1	Vulnerable	good

Table 11 DSS values assigned for Action 4

The graphs below show the results for objectives and criteria of the Action 4. The objectives in the "Legal, institutional and perceptional aspects and Adaptation" and "Mitigation and Resilience" were evaluated as **good** while the "Social aspect group" and "Economic aspect" are **acceptable**. "Enviromental aspect" is evaluated as **unacceptable** but that I so just because as enviromental indicator coosen for DSS is "Flooding area" and Action 4 doesn't effect this indicator. If some other enviromental indicator were choosen for DSS they would probaly be acceptable or good.

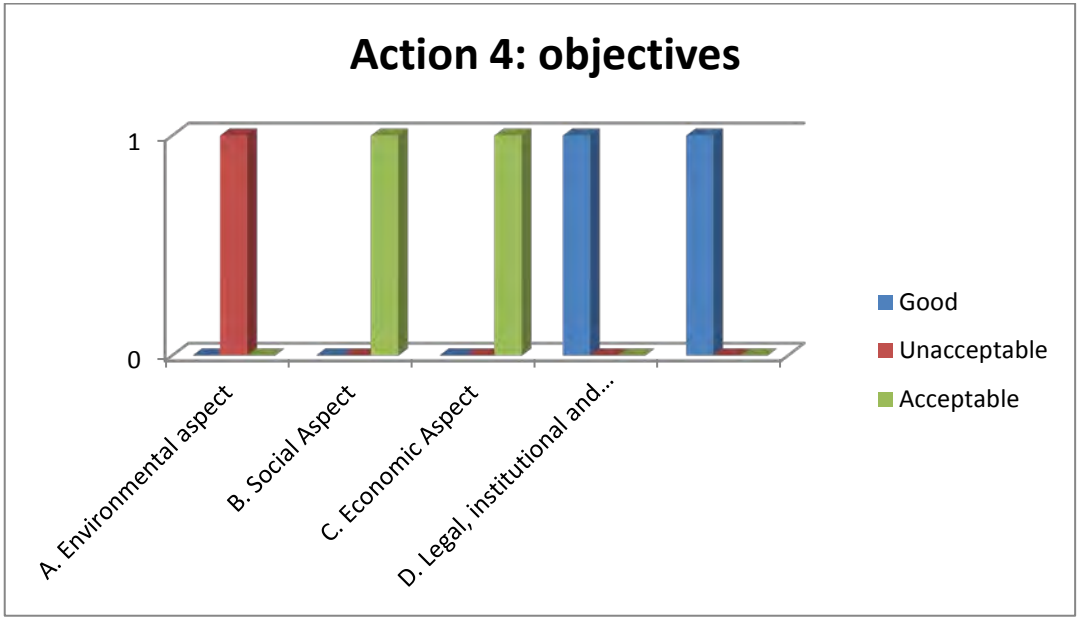


Figure 30 DSS results for objectives of Action 4

Within each group of goals, indicators are particularly valuable, and summary results are shown in the graph below. Based on the analysis of objectives and indicators, Action 4 was evaluated as **good.**

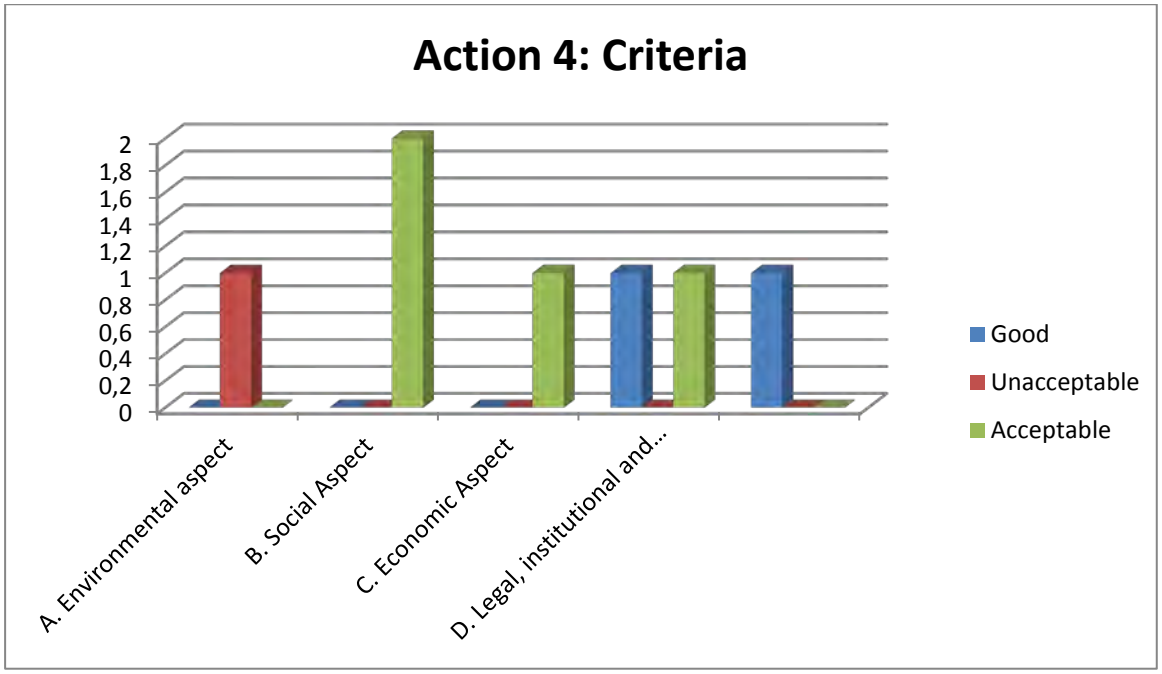


Figure 31DSS results for indicators of Action 4

5.2.5 Action evaluation no.5

Deep Green

ACTION 5	Deep Green			Localization:	Vrsar harbor/ cca. 70.000 / Lon: 13,596796° , Lat: 45,150010°			Result:	acceptable	
OBJECTIVES			**CRITERIA**							
name	*weight (b)*	*result*	*name*	*unit of measure*	*function*	*threshold Min*	*threshold Max*	*weight (a)*	*data*	*result*
A. Environmental aspect	0,2	unacceptable	A. 4 Flooding area	m2	to max	10000	100000	1	0	unacceptable
B. Social Aspect	0,2	acceptable	B. 1 People who will benefit from the actions n. Of people)	n. Of people	to max	2000	10000	0,5	2000	acceptable
			B. 5 New infrastructure	km	to max	0,1	1,5	0,5	0,1	acceptable
C. Economic Aspect	0,2	acceptable	C. 1 Implementation cost	€	to min	100.000,00	2.000.000,00	1	150.000,00	acceptable
D. Legal, institutional and perceptional aspects	0,2	acceptable	D. 5 Peple acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	2	acceptable
			D. 6 Political acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	2	acceptable
E. Adaptation, Mitigation and Resilience	0,2	good	E. 1 The target of the Action is an area exposed to a Climate Change Impacts and its aim is to reduce the phenomenon.	Vulnerable/Not Vulnerable	yes	Not Vulnerable	Vulnerable	1	Vulnerable	good

Table 12 DSS values assigned for Action 5

The graphs below show the results for objectives and criteria of the Action 5. The objectives in the and “Mitigation and Resilience” was evaluated as **good** while the “Legal, institutional and perceptional aspects and Adaptation”, “Social aspect group” and “Economic aspect” are **acceptable**. “Enviromental aspect” is evaluated as **unacceptable** but that I so just because as enviromental indicator coosen for DSS is “Flooding area” and Action 5 doesn’t effect this indicator. If some other enviromental indicator were choosen for DSS they would probaly be acceptable or good.

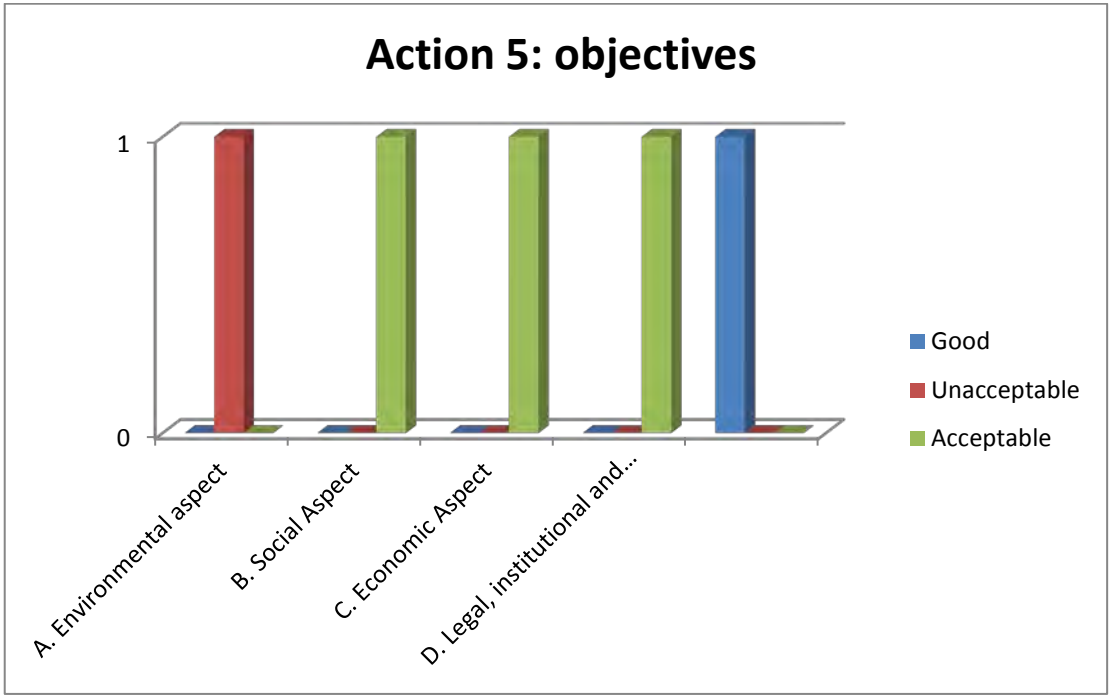


Figure 32 DSS results for objectives of Action 5

Within each group of goals, indicators are particularly valuable, and summary results are shown in the graph below. Based on the analysis of objectives and indicators, Action 5 was evaluated as **acceptable.**

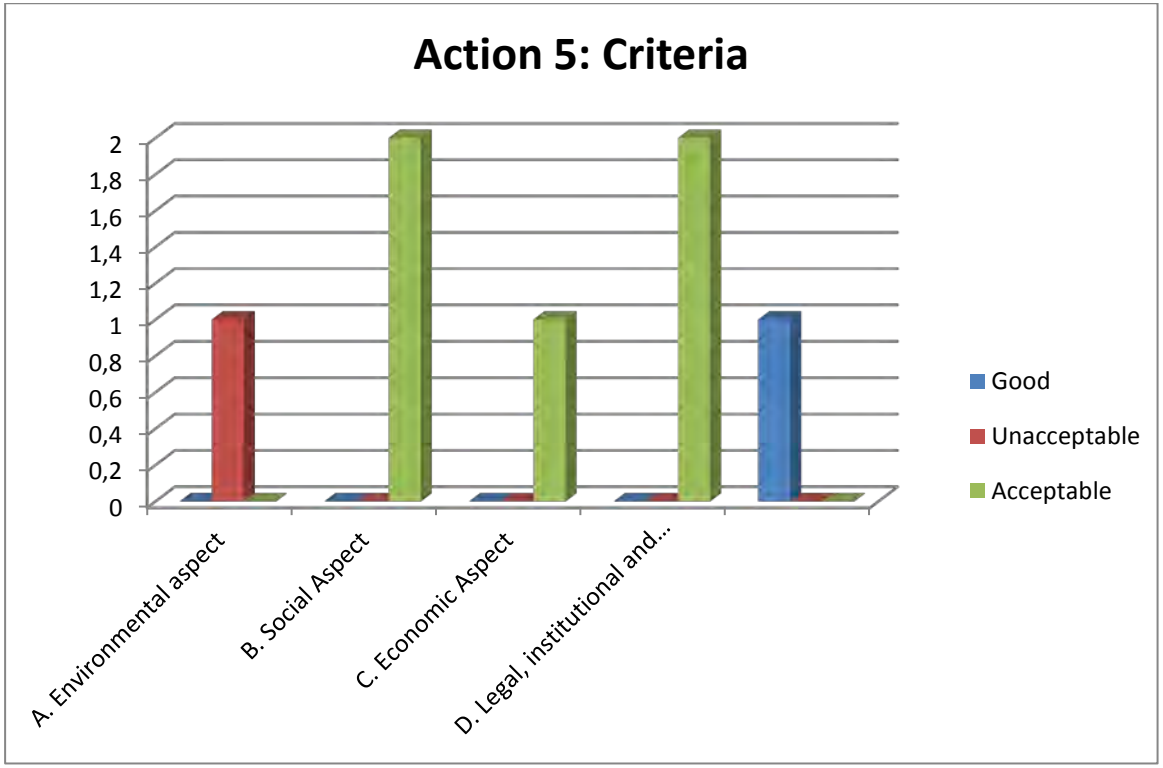


Figure 33DSS results for indicators of Action 5

5.2.6 Action evaluation no.6

Natural shading and planting

ACTION 6	Natural shading and planting				Localization:	Obala Maršala Tita/ cca. 400.000 / Lon: 13,596796° , Lat: 45,150010°		Result:		good
OBJECTIVES			**CRITERIA**							
name	*weight (b)*	*result*	*name*	*unit of measure*	*function*	*threshold Min*	*threshold Max*	*weight (a)*	*data*	*result*
A. Environmental aspect	0,2	unacceptable	A. 4 Flooding area	m2	to max	10000	100000	1	0	unacceptable
B. Social Aspect	0,2	unacceptable	B. 1 People who will benefit from the actions n. Of people)	n. Of people	to max	2000	10000	0,5	2000	acceptable
			B. 5 New infrastructure	km	to max	0,1	1,5	0,5	0	unacceptable
C. Economic Aspect	0,2	good	C. 1 Implementation cost	€	to min	100.000,00	2.000.000,00	1	20.000,00	good
D. Legal, institutional and perceptional aspects	0,2	good	D. 5 Peple acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	3	good
			D. 6 Political acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	3	good
E. Adaptation, Mitigation and Resilience	0,2	good	E. 1 The target of the Action is an area exposed to a Climate Change Impacts and its aim is to reduce the phenomenon.	Vulnerable/Not Vulnerable	yes	Not Vulnerable	Vulnerable	1	Vulnerable	good

Table 13 DSS values assigned for Action 6

The graphs below show the results for objectives and criteria of the Action 6. The objectives in the and “Mitigation and Resilience”, “Legal, institutional and perceptional aspects and Adaptation” and “Economic aspect” were evaluated as **good** while the “Enviromental aspect” is evaluated as **unacceptable** but that I so just because as indicators coosen for DSS are “Flooding area” and “New infrastructure” which are not effected by Action 6. Neverless, this Action is still enviromentaly and socialy acceptable.

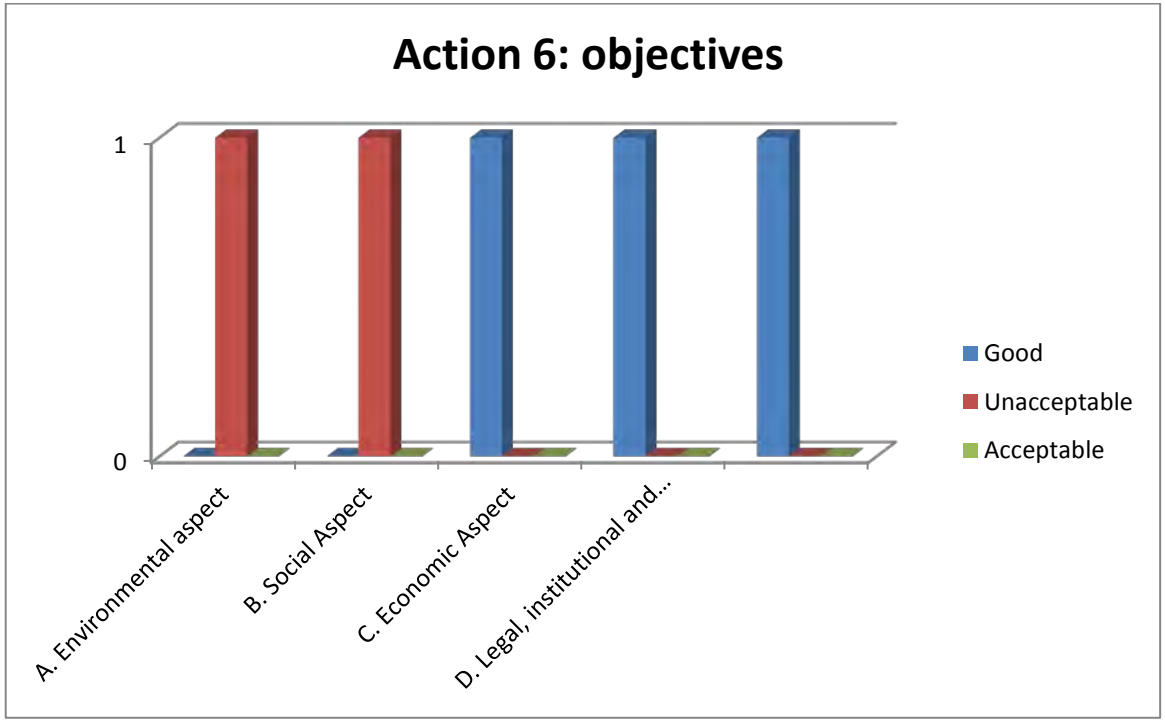


Figure 34 DSS results for objectives of Action 6

Within each group of goals, indicators are particularly valuable, and summary results are shown in the graph below. Based on the analysis of objectives and indicators, Action 6 was evaluated as **good.**

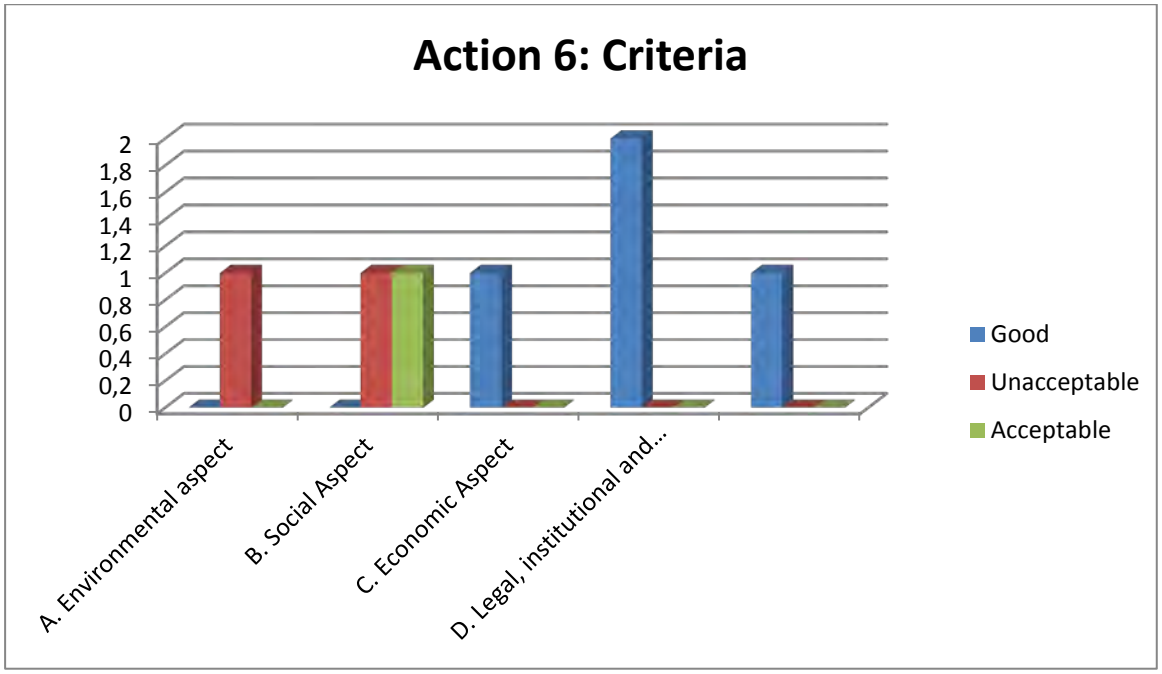


Figure 35 DSS results for indicators of Action 6

5.2.7 Action evaluation no.7

Protection of coastal infrastructure - Rovinj

ACTION 7	Protection of coastal infrastructure - Rovinj			Localization:	Ul. Braće Brajković, Ul. Giordana Paliage, Ul. Palih boraca,, Ul. Vladimira Švalbe, Šetalište braće Gnot, Obala Pina Budicina, Obala Alda negrija, Štelište Vijeća europe / 1.200.000 m2/ from Lon: 13,637373° , Lat: 45,071578° to Lon: 13,640549° , Lat: 45,096872°			Result:	good
OBJECTIVES			**CRITERIA**							
name	*weight (b)*	*result*	*name*	*unit of measure*	*function*	*threshold Min*	*threshold Max*	*weight (a)*	*data*	*result*
A. Environmental aspect	0,2	good	A. 4 Flooding area	m2	to max	10000	100000	1	1200000	good
B. Social Aspect	0,2	good	B. 1 People who will benefit from the actions n. Of people)	n. Of people	to max	2000	10000	0,5	6000	acceptable
			B. 5 New infrastructure	km	to max	0,1	1,5	0,5	6	good
C. Economic Aspect	0,2	unacceptable	C. 1 Implementation cost	€	to min	100.000,00	2.000.000,00	1	3.300.000,00	unacceptable
D. Legal, institutional and perceptional aspects	0,2	good	D. 5 Peple acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	2	acceptable
			D. 6 Political acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	3	good
E. Adaptation, Mitigation and Resilience	0,2	good	E. 1 The target of the Action is an area exposed to a Climate Change Impacts and its aim is to reduce the phenomenon.	Vulnerable/Not Vulnerable	yes	Not Vulnerable	Vulnerable	1	Vulnerable	good

Table 14 DSS values assigned for Action 7

The graphs below show the results for objectives and criteria of the Action 7. The objectives in the and "Mitigation and Resilience", "Legal, institutional and perceptional aspects and Adaptation" and "Enviromental aspect" were evaluated as **good** while the "Economic aspect" is evaluated as **unacceptable**. "Economic aspect" is unnaceptable because "Implementation cost" are to high but that could be solved with reduction of implementation area.

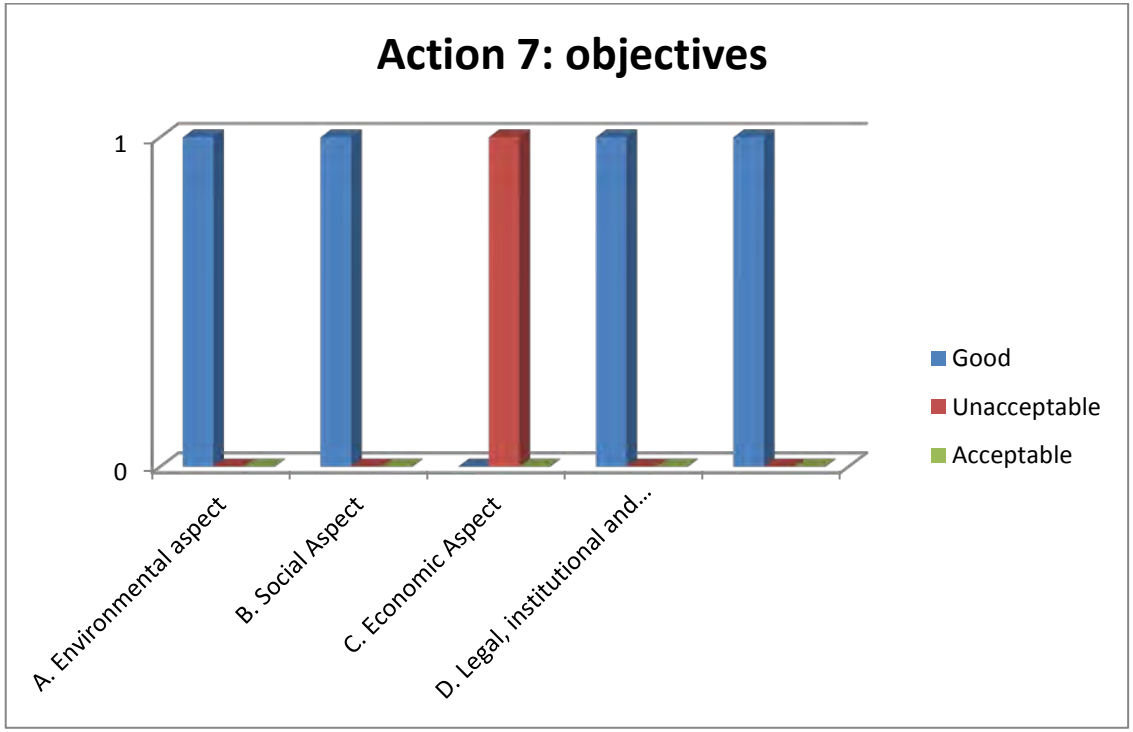


Figure 36 DSS results for objectives of Action 7

Within each group of goals, indicators are particularly valuable, and summary results are shown in the graph below. Based on the analysis of objectives and indicators, Action 7 was evaluated as **good.**

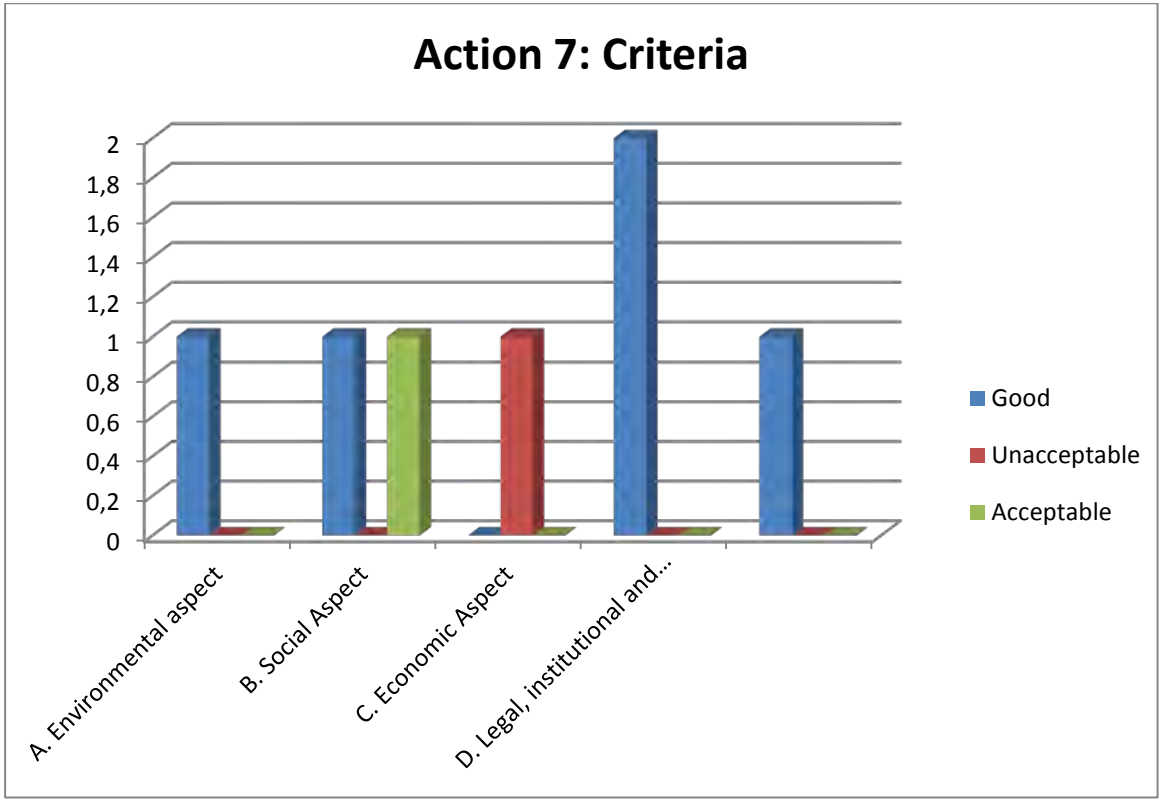


Figure 37 DSS results for indicators of Action 7

5.2.8 Action evaluation no.8

Protection of coastal infrastructure - Rovinj

ACTION 8	Protection of coastal infrastructure - Rovinj			Localization:	Obala Maršala Tita/ cca. 130.000 m2 / Lon: 13,596796° , Lat: 45,150010°			Result:	good	
OBJECTIVES			**CRITERIA**							
name	*weight (b)*	*result*	*name*	*unit of measure*	*function*	*threshold Min*	*threshold Max*	*weight (a)*	*data*	*result*
A. Environmental aspect	0,2	good	A. 4 Flooding area	m2	to max	10000	100000	1	130000	good
B. Social Aspect	0,2	acceptable	B. 1 People who will benefit from the actions n. Of people)	n. Of people	to max	2000	10000	0,5	2000	acceptable
			B. 5 New infrastructure	km	to max	0,1	1,5	0,5	1,3	acceptable
C. Economic Aspect	0,2	acceptable	C. 1 Implementation cost	€	to min	100.000,00	2.000.000,00	1	715.000,00	acceptable
D. Legal, institutional and perceptional aspects	0,2	good	D. 5 Peple acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	2	acceptable
			D. 6 Political acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	3	good
E. Adaptation, Mitigation and Resilience	0,2	good	E. 1 The target of the Action is an area exposed to a Climate Change Impacts and its aim is to reduce the phenomenon.	Vulnerable/Not Vulnerable	yes	Not Vulnerable	Vulnerable	1	Vulnerable	good

Table 15 DSS values assigned for Action 8

The graphs below show the results for objectives and criteria of the Action 8. The objectives in the and "Mitigation and Resilience", "Legal, institutional and perceptional aspects and Adaptation" and "Enviromental aspect" were evaluated as **good** while the "Economic aspect" and "Social aspect" are evaluated as **acceptable**.

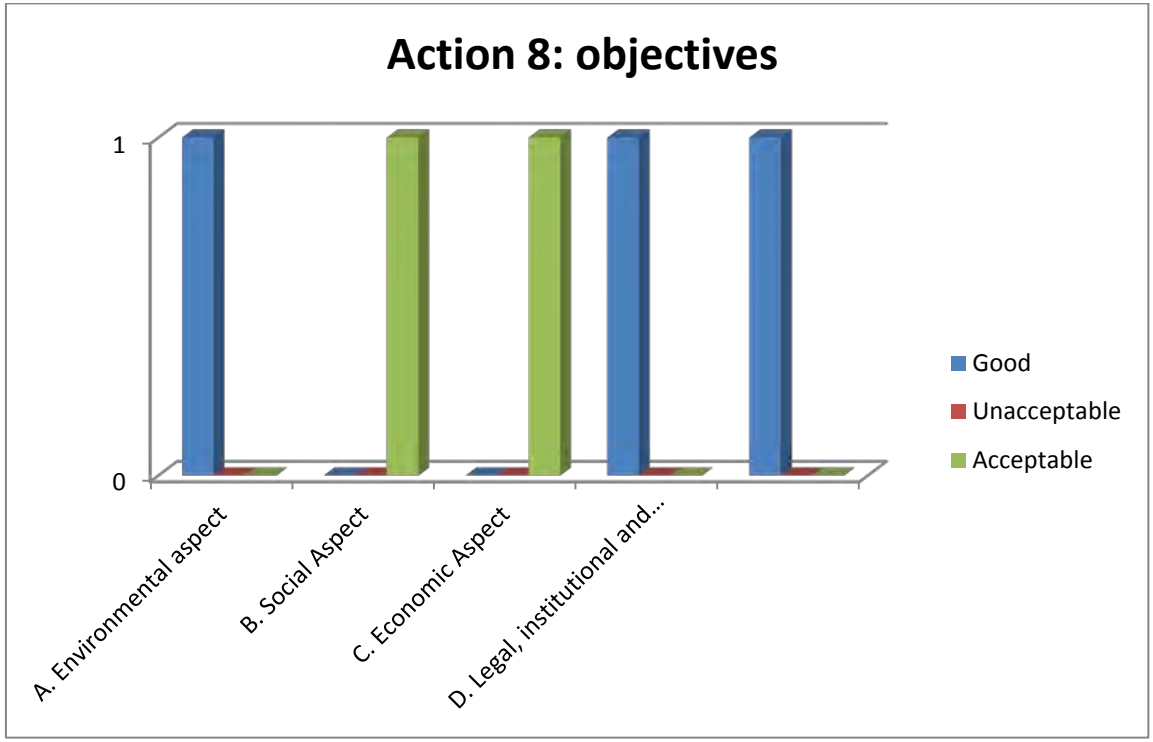


Figure 38 DSS results for objectives of Action 8

Within each group of goals, indicators are particularly valuable, and summary results are shown in the graph below. Based on the analysis of objectives and indicators, Action 8 was evaluated as **good.**

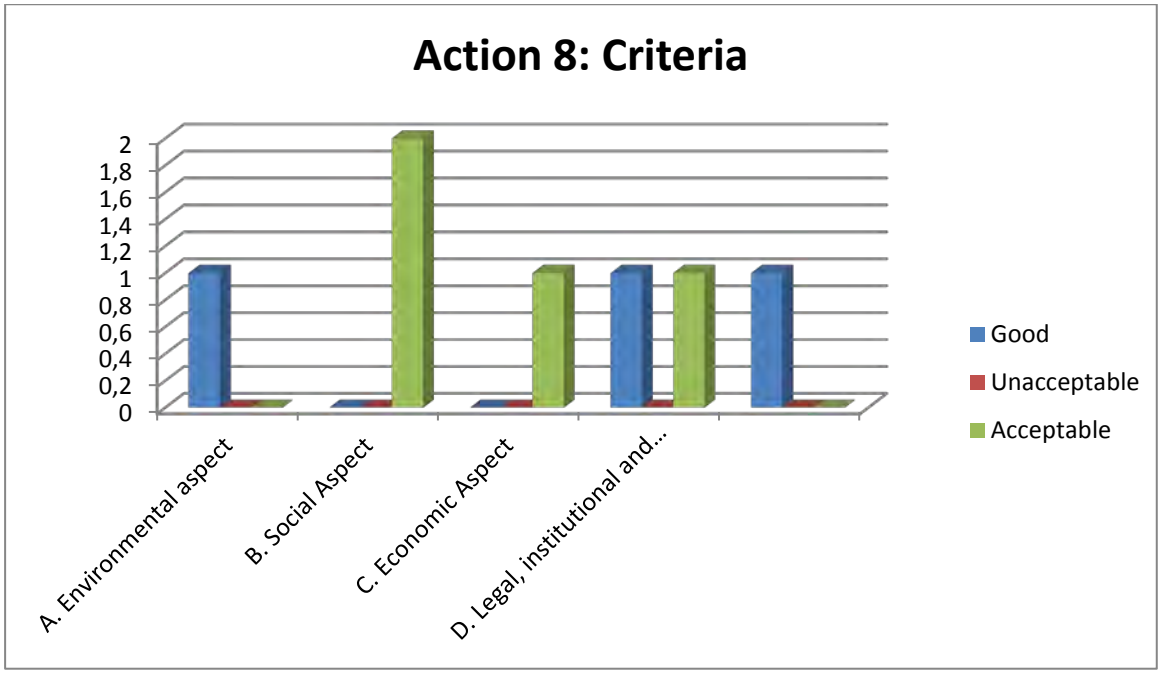


Figure 39 DSS results for indicators of Action 8

5.2.9 Action evaluation no.9

Protection of coastal infrastructure - Poreč

ACTION 9	Protection of coastal infrastructure - Poreč			Localization:	Ulica Nikole Tesle/ cca. 120.000 m2 / Lon: 13,598976° , Lat: 45,232445°			Result:	good	
OBJECTIVES			**CRITERIA**							
name	*weight (b)*	*result*	*name*	*unit of measure*	*function*	*threshold Min*	*threshold Max*	*weight (a)*	*data*	*result*
A. Environmental aspect	0,2	good	A. 4 Flooding area	m2	to max	10000	100000	1	120000	good
B. Social Aspect	0,2	acceptable	B. 1 People who will benefit from the actions n. Of people)	n. Of people	to max	2000	10000	0,5	3000	acceptable
			B. 5 New infrastructure	km	to max	0,1	1,5	0,5	1,1	acceptable
C. Economic Aspect	0,2	acceptable	C. 1 Implementation cost	€	to min	100.000,00	2.000.000,00	1	605.000,00	acceptable
D. Legal, institutional and perceptional aspects	0,2	good	D. 5 Peple acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	2	acceptable
			D. 6 Political acceptability	low-medium-high [1/2/3]	to max	1	3	0,5	3	good
E. Adaptation, Mitigation and Resilience	0,2	good	E. 1 The target of the Action is an area exposed to a Climate Change Impacts and its aim is to reduce the phenomenon.	Vulnerable/Not Vulnerable	yes	Not Vulnerable	Vulnerable	1	Vulnerable	good

Table 16 DSS values assigned for Action 9

The graphs below show the results for objectives and criteria of the Action 9. The objectives in the and "Mitigation and Resilience", "Legal, institutional and perceptional aspects and Adaptation" and "Enviromental aspect" were evaluated as **good** while the "Economic aspect" and "Social aspect" are evaluated as **acceptable**.

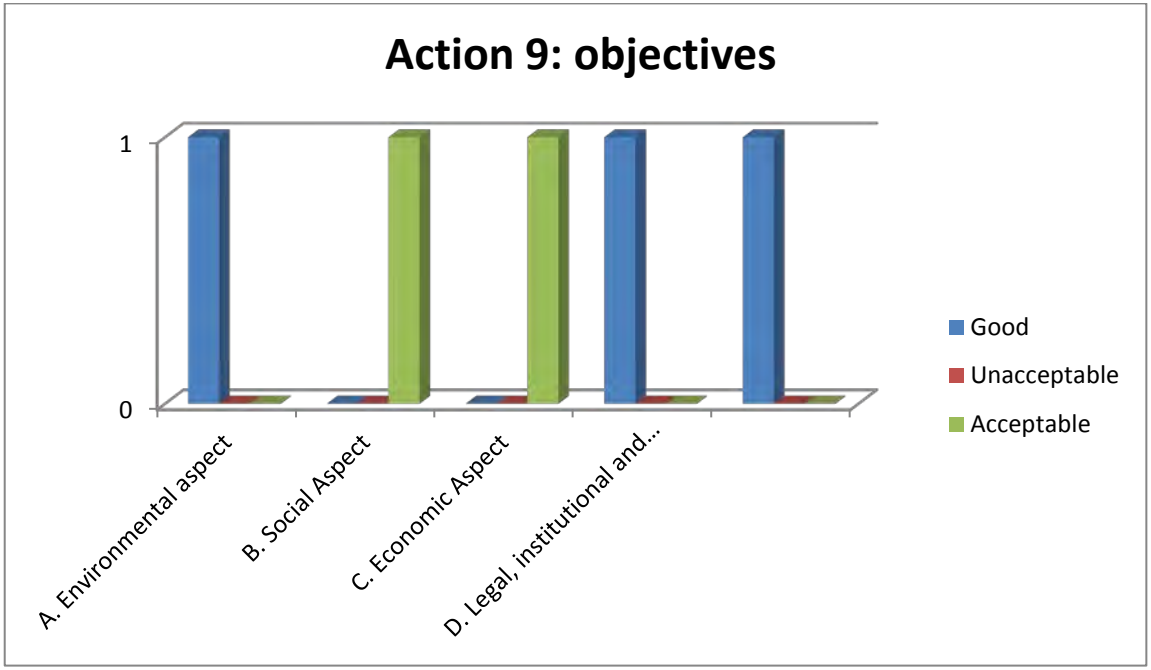


Figure 40 DSS results for objectives of Action 9

Within each group of goals, indicators are particularly valuable, and summary results are shown in the graph below. Based on the analysis of objectives and indicators, Action 9 was evaluated as **good.**

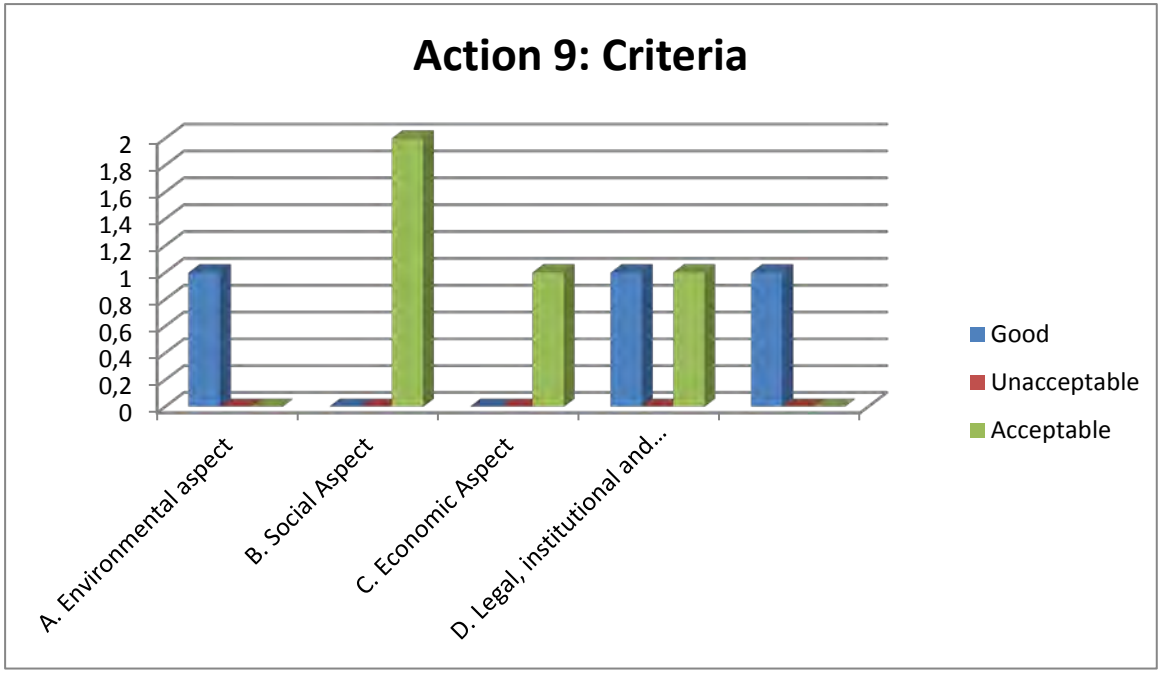


Figure 41 DSS results for indicators of Action 9

5.3 Action selected for the implementation

In developing this Plan, a total of 9 climate change adaptation measures were proposed. Out of 9 measures, 8 were rated as "good" by DSS, one as "acceptable". According to that all Action can be selected for futher development.

Off course it must be stated that for DSS evaluation we used existing data and before any further development additional studies and analysis should be done. After that any new data could be put into DSS and Actions could be revaluated.

As was written in Chapter 1, annexed to this Plan (territory Vrsar, Poreč, Rovinj) is extended Climate plan (just for territory of Vrsar) produced in Croatian with a lot of additional Actions. All this Actions can be put into DSS and can be evaluated by decision makers. As there are a lot of different kind of actions, indicator selection could be revised and modified DSS could be developed by users. Decision makers from Vrsar were attending Trainings of DSS organized by IRENA thought iDEAL project and they learned how to use DSS for evaluation of any additional actions.

Nr. Of Action	Name Of Action	Location of Action	Result of the evaluation	Gradient Result
ACTION 1	**Water heat pumps - The Orthopedic and Rehabilitation Hospital "Prim.dr.Martin Horvat"**	*Rovinj / 167.312 m2 / Lon: 13,6334101°, Lat: 45,096001°*	**good**	**1**
ACTION 2	**Waves to energy**	*Rovinj Harbor, Island of Sveta Katarina/ cca,. 80.000 m2 / Lon: 13,631762°, Lat: 45,078253°*	**good**	**1**
ACTION 3	**Overtopping Breakwater**	*Luigi Monti 2, Rovinj, Croatia / 167.312 m2 / Lon: 13,6334101°, Lat: 45,096001°*	**good**	**1**
ACTION 4	**Sea kite**	*Vrsar harbor/ cca,. 70.000 m2 / Lon: 13,596796°, Lat: 45,150010°*	**good**	**1**
ACTION 5	**Deep Green**	*Vrsar harbor/ cca. 70.000 / Lon: 13,596796°, Lat: 45,150010°*	**acceptable**	**0,5**
ACTION 6	**Natural shading and planting**	*Vrsar/ cca. 400.000 / Lon: 13,596796°, Lat: 45,150010°*	**good**	**1**
ACTION 7	**Protection of coastal infrastructure - Rovinj**	*Rovinj/ 1.200.000 m2/ from Lon: 13,637373°, Lat: 45,071578° to Lon: 13,640549°, Lat: 45,096872°*	**good**	**1**
ACTION 8	**Protection of coastal infrastructure - Vrsar**	*Vrsar/ cca. 130.000 m2 / Lon: 13,596796°, Lat: 45,150010°*	**good**	**1**
ACTION 9	**Protection of coastal infrastructure - Poreč**	*Poreč/ cca. 120.000 m2 / Lon: 13,598976°, Lat: 45,232445°*	**good**	**1**

Table 17 Result of the evaluation

6. Monitoring system

Monitoring system allow us to consider how the environmental variables vary based on what has been achieved. Moreover, the monitoring phases allow evaluating, from a quantitative point of view, the effectiveness of the single-action concerning the chosen impacts, whose territory is to be adapted to the negative effects.

In the case of the iDEAL project, a monitoring system to specific to set of identified actions.The monitoring system's principle is based on the same algorithms used in the GIS environment to provide the initial impact analysis, while the realization of an easy graphic interface was carried out in excel spreadsheets.

This plan is focused on three impacts:

- **Urban heat island**
- **Urban flooding**
- **Seal level rise**

6.1 Urban heat island

Urban heat island has been evaluated considering the Impermeable surfaces (% within the hexagon) and Land Surface Temperature (average value within the hexagon) that constitute the Sensitivity indicator. Whereas building area within the hexagon (GIS) represents the exposure value. Adaptive capacity is represented by the Vegetated surface within each hexagon.

Values that should be considered:

- Surface of green areas: It is the amount of new green areas provided by the action.
- Surface of built-up areas: It is the amount of new built-up areas made by the action.
- Land surface temperature mean value.

It should be calculated according to values from the "Landsat8" satellite images, using the GIS software. There are four values that must be inserted:

- ID HEXAGON: univocal reference of the considered area.
- LST_mean: extracted by "Landsat8".
- Veg_mq: it represent the value of new green areas made by the action.
- Buid_mq: it represent the value of new built-up areas made by the action.

This values should be inserted in developed table (below).

ACTION n° 2 TITLE: WAVES TO ENERGY						
RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES					URBAN HEAT ISLAND	
ID Hexagon	LST_mean	Veg_mq	Buid_mq		Index UHI- starting point	Index UHI- monitoring point
					#N/D	#N/D

Table 18 Monitoring of Actions related to impact - "Urban heat island"

6.2 Urban flooding

Urban flooding has been evaluated considering the presence of more constructed areas since natural runoff is disadvantaged by the concentration of impermeable surfaces referable to infrastructures or buildings.

Values that should be considered:

- NDVI: Normalized Difference Vegetation Index
- NDBI; Normal Difference Built-up Index

It should be calculated according to values from the "Landsat8" satellite images, using the GIS software. NDVI: "(band5 – band4) / (band5+band4). This values should be inserted in developed table (below).

ACTION n° 2 TITLE: WAVES TO ENERGY					
RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES				URBAN FLOODING	
ID Hexagon	NDVI	NDBI		Index UHI- starting point	Index UHI- monitoring point
				#N/D	0

Table 19 Monitoring of Actions related to impact - "Urban flooding"

6.3. Seal level rise

Seal level rise has been evaluated considering a scenario involving 1 m sea-level rise due to climate change. In order to identify those areas that might be affected by such a phenomenon, areas with less than 1m elevation were identified in GIS environment, and then the percentage of surfaces <1m within each hexagon area was calculated.

Values that should be considered:

- Surface of areas no longer vulnerable to "sea level rise" by scenario involving 1 m sea-level rise due to climate change. This value can be obtained from the action monitoring phase, measuring the area that is no longer vulnerable to SLR 1 m above sea-level

There are two values must be inserted:

- ID HEXAGON: univocal reference of the considered area.
- Mq < 1m above sea-level: it represents the value of the surface no longer subjects to Sea level rise phenomenon

This values should be inserted in developed table (below).

RELATED IMPACT THAT THE ACTION MITIGATES		SEA LEVEL RISE	
ID Hexagon	Mq < 1m above sea-level	Index UHI- starting point	Index UHI- monitoring point
0		#N/D	#N/D

Table 20 Monitoring of Actions related to impact - "Sea level rise"

This Monitoring system can only be used after the partial or complete implementation of iDEAL actions. This phase helps to understand the results, as well as the achievement of objectives set, through graphs that allow an immediate understanding.

In the future, user can adopt Monitoring system for new set of actions.

List of tables

Table 1 Distribution of the Region of Istria in accordance with the abundance of various soil types (Source: Environmental Protection Plan for the Region of Istria) 12
Table 2 Classification of the soils of the Region of Istria in accordance with soil productivity in agriculture production (Environmental Protection Plan for the Region of Istria)..... 13
Table 3 First list of climate change impacts from which the PPs are asked to choose. 23
Table 4 List of impacts for pilot area 23
Table 5 Sample questionnaire posed to stakeholders and decision makers 24
Table 6 Ultimate list of impacts for coosen pilot area 34
Table 7 The list of indicators for action evaluation..... 40
Table 8 DSS values assigned for Action 1 73
Table 9 DSS values assigned for Action 2 76
Table 10 DSS values assigned for Action 3 79
Table 11 DSS values assigned for Action 4 82
Table 12 DSS values assigned for Action 5 85
Table 13 DSS values assigned for Action 6 88
Table 14 DSS values assigned for Action 7 91
Table 15 DSS values assigned for Action 8 94
Table 16 DSS values assigned for Action 9 97
Table 17 Result of the evaluation..... 101
Table 18 Monitoring of Actions related to impact - "Urban heat island"..... 103
Table 19 Monitoring of Actions related to impact - "Urban flooding"..... 103
Table 20 Monitoring of Actions related to impact - "Sea level rise"..... 104

List of figures

Figure 1 Geographic situation on Istrian County in Croatia and Europe (source:http://www.istra-istria.hr/index.php?id=263)..... 5
Figure 2 General data of Istrian Country (picture on the right: 10 cities (green) and 31 municipalities (blue) of Istrian Country, source:http://www.istra-istria.hr/index.php?id=425#) ... 6
Figure 3 Annual average of temperature in Croatia (1961-1990) and deviation from average in 2012. (source: DHMZ, http://klima.hr/klima.php?id=digitalne_karte; http://klima.hr/ocjene_arhiva.php)..... 7
Figure 4 Annual average of rainfalls in Croatia (1961-1990) and deviation from average in 2012. (source: DHMZ, http://meteo.hr/DMCSEE/;http://klima.hr/ocjene_arhiva.php)..... 8
Figure 5 The average of solar radiation in Croatia (source: DHMZ, http://klima.hr/razno.php?id=publikacije&param=atlas) 9
Figure 6 Wind (m/s) at 80m above ground level in Croatia. (Source: DHMZ) 10
Figure 7 Relief of Istria (source: Environmental Protection Plan for the Region of Istria:) 11

Figure 8 Geomorfology of Istria (source: http://www.istra-istria.hr/index.php?id=263) 12
Figure 9 Map of biota in region of Istria (source: Spatial Plan of The Region of Istria) 14
Figure 10 Spatial distribution of primary habitats (left) and Soil cover / soil usage (right) on the territory of the Region of Istria (Source: Environmental Protection Plan for the Region of Istria) 15
Figure 11 Surface watercourses in the Region of Istria (Source: Regional Operative Programme for the Region of Istria (2006-2010)) 16
Figure 12 Geoheritage of the Region of Istria (Source: Bureau of Nature Protection, Republic of Croatia) 18
Figure 13 Protected areas of The Region of Istria (source: Spatial Plan of The Region of Istria) ... 19
Figure 14 Map of Ecological Network in Region of Istria (source: Spatial Plan of The Region of Istria) 20
Figure 15 Governance map 27
Figure 16 Typology of the subjects interwieved 28
Figure 17 Results of the interviews and questionnaires 29
Figure 18 Results of the interviews and questionnaires – Decision – Makers 30
Figure 19 Results of the interviews and questionnaires – Stakeholders 31
Figure 20 Workflow in 3 steps 32
Figure 21 Urban Heat Island – project area 35
Figure 22 Urban Flooding – project area 37
Figure 23 Sea Level Rise – project area 38
Figure 24 DSS results for objectives of Action 1 74
Figure 25DSS results for indicators of Action 1 75
Figure 26 DSS results for objectives of Action 2 77
Figure 27DSS results for indicators of Action 2 78
Figure 28 DSS results for objectives of Action 3 80
Figure 29 DSS results for indicators of Action 3 81
Figure 30 DSS results for objectives of Action 4 83
Figure 31 DSS results for indicators of Action 4 84
Figure 32 DSS results for objectives of Action 5 86
Figure 33 DSS results for indicators of Action 5 87
Figure 34 DSS results for objectives of Action 6 89
Figure 35 DSS results for indicators of Action 6 90
Figure 36 DSS results for objectives of Action 7 92
Figure 37 DSS results for indicators of Action 7 93
Figure 38 DSS results for objectives of Action 8 95
Figure 39 DSS results for indicators of Action 8 96
Figure 40 DSS results for objectives of Action 9 98
Figure 41 DSS results for indicators of Action 9 99

iDEAL - DEcision support for Adaptation pLan

CLIMATE ADAPTATION PLAN

Part 2

IRENA – Istrian Regional Energy Agency

Plan za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama za područje Općine Vrsar-Orsera

PROJEKT	**iDEAL - DEcision support for Adaptation pLan, Program prekogranične suradnje Italija-Hrvatske (Italy Croatia CBC Programme)**
NAZIV DOKUMENTA	**Plan za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama za područje Općine Vrsar-Orsera**
DATUM ISPORUKE	30. rujna 2019.
VERZIJA	Finalna
AUTORI	DOOR Izvršna direktorica, Slavica Robić, MSc., dipl.ing.el. Ana Getaldić, mag. ing. min. Miljenka Kuhar, prof. Daniel Rodik, dipl.ing. Ivana Rogulj, dipl.ing.el., univ.spec.oecoing. EIHP Energy Institute Hrvoje Požar Ravnatelj, dr. sc. Goran Granić Tomislav Čop, mag.ing.min., Mr.sc. Damir Pešut, dipl.ing.el., Duška Šaša, univ.spec.oecoing., dipl.ing.biol., Mr.sc. Željko Jurić, dipl.ing.stroj., Šimun Lončarević, mag.ing.mech., Stručnjak za izradu GIS karata doc. dr. sc. Dario Perković
	Interreg Italy - Croatia iDEAL EUROPEAN UNION IREnA

Dionici

Izradi ovog Plan za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama za područje Općine Vrsar-Orsera , posebice procjeni ranjivosti i rizika na utjecaje klimatskih promjena za Općinu Vrsar-Orsera izravno su doprinijeli različiti dionici uključujući jednako pravne i fizičke osobe.

Izradi procjene značajno su doprinijeli:

Pravne osobe:
Agrolaguna d.d. Poreč,
Dječji vrtić Tići Vrsar-Orsera,
Elektroistra Pula,
HEP Operater distribucijskog sustava d.o.o.,
Jedinstveni upravni odjel Općine Vrsar-Orsera,
Maistra d.d.
Montraker d.o.o. Vrsar-Orsera,
Osnovna škola Vrsar-Orsera,
Turistička zajednica Općine Vrsar-Orsera,
Valamar d.d., AC Orsera Vrsar-Orsera,

Fizičke osobe:
Dr.sc. Klara Trošt Lesić,
Tea Štifanić,
Hrvoje Radovčić,
Boris Šverko

Sadržaj

Dionici 2

Sažetak *8*

Summary *9*

1. Uvod 10

1.1. Sporazum gradonačelnika (Covenant of Mayors) i Akcijski plan održivog energetskog razvoja i prilagodbe na klimatske promjene – SECAP 10

2. Pregled Općine Vrsar-Orsera *12*

2.1. Opće karakteristike 12

2.2. Energetska politika Općine Vrsar-Orsera 13

2.3. Usklađenost mjera SECAP-a sa strateškim okvirom razvoja Općine Vrsar-Orsera 15

3. Inventari emisija CO_2 ..... *16*

3.1. Uvodna razmatranja i metodologija *16*

Emisijski faktori *16*

3.2. Referentni inventar emisija CO2 – baseline emission inventory (BEI) za 2014. godinu 18

3.3. Analiza potrošnje energije Općine Vrsar-Orsera u 2018. godini *19*

3.3.1. Sektor zgradarstva (javni stambeni, komercijalni i uslužni) *20*

3.3.1.1. Zgrade u javnom vlasništvu *20*

3.3.1.2. Stambene zgrade (kućanstva) *23*

Stanovništvo i broj kućanstava *23*

Potrošnja energije *24*

Električna energija *25*

Ostali energenti *25*

Ukupna potrošnja energije *26*

Potrošnja energije po namjenama *26*

Grijanje prostora *27*

Priprema potrošne tople vode *27*

Kuhanje *28*

Hlađenje prostora *29*

Netoplinske namjene *29*

3.3.1.3. Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora 29
Potrošnja električne energije 29
Potrošnja energije za toplinske potrebe 30
Ukupna potrošnja energije 31
3.3.1.4. Sumarni prikaz - zgradarstvo 32
3.3.2. Sektor javne rasvjete 34
3.3.2.1. Struktura izvora svjetlosti javne rasvjete 34
Potrošnja energije javne rasvjete 34
3.3.3. Sektor prometa 34
3.3.3.1. Osobna i komercijalna vozila 35
3.3.4. Ukupna potrošnja energije svih sektora 36
3.4. Kontrolni inventar emisija CO2 – monitoring emission inventory (MEI) za 2018. godinu 37
3.4.1. Emisijski faktori 37
3.4.2. Sektor zgradarstva 37
Zgrade u javnom vlasništvu 37
Stambeni objekti (kućanstva) 38
Komercijalni i uslužni sektor 39
Sumarni prikaz - zgradarstvo 39
3.4.3. Sektor javne rasvjete 41
3.4.4. Sektor prometa 41
3.5. Ukupne emisije CO_2 na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera 42
4. Usporedba Kontrolnog (2018.) i Referentnog (2014.) inventara emisija CO2 44
4.1. Sektor zgradarstva 44
4.2. Sektor javne rasvjete 45
4.3. Sektor prometa 45
4.4. Usporedba ukupnih emisija CO2 na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera 45
4.5. Zaključak 46
5. Procjena smanjenja emisija CO_2 prema scenarijima do 2030. godine 48
5.1. Metodologija 48

5.2. Scenarij bez mjera (BAU) 48
5.3. Scenarij s mjerama 50
5.4. Usporedba projekcija smanjenja emisija CO2 do 2030 prema scenarijima 51
5.5. Zaključak 52
6. Mjere za ublažavanje učinaka klimatskih promjena 54
6.1. Zgradarstvo 54
6.1.1. Javne zgrade 54
6.1.2. Kućanstva 56
6.1.3. Uslužni i komercijalni sektor 57
6.2. Javna rasvjeta 58
6.3. Promet 59
6.4. Sumarni pregled ključnih mjera 59
6.5. Ostale mjere i aktivnosti 61
6.5.1. Projekt „save@work“ 61
6.5.2. Zelena javna nabava 61
6.5.3. Poticanje kupnje učinkovitijih klima uređaja 62
7. Analiza ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena 65
7.1. Analiza dosadašnjih klimatskih pokazatelja i klimatski scenariji za područje općine Vrsar-Orsera 65
7.2. Metodologija izrade procjene ranjivosti i rizika od klimatskih promjena Općine Vrsar-Orsera 68
Objašnjenje osnovnih pojmova 68
Mapa učinka 69
Identifikacija indikatora 71
Normalizacija, težinski faktori i agregacija podataka 71
Izračun ranjivosti i rizika 72
7.2.1. Analiza ranjivosti i rizika za sektor turizma 74
7.2.1.1. Mapa utjecaja – duži kišni period i turizam i mapa utjecaja toplinski val i turizam 81
7.2.1.2. Indikatori opasnog događaja, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti 82
7.2.1.3. Procjena ranjivosti – duži kišni periodi i turizam 84

7.2.1.4. Procjena rizika – duži kišni periodi i turizam 84

7.2.1.5. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima 85

7.2.1.6. Procjena ranjivosti – toplinski val i turizam..... 87

7.2.1.7. Procjena rizika – toplinski val i turizam..... 87

7.2.1.8. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima 88

7.2.2. Analiza ranjivosti i rizika za sektor zdravlja..... 89

7.2.2.1. Mapa utjecaja - toplinski val i zdravlje..... 92

7.2.2.2. Indikatori opasnog događaja, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti..... 93

7.2.2.3. Procjena ranjivosti – toplinski val i zdravlje 96

7.2.2.4. Procjena rizika - toplinski val i zdravlje 96

7.2.2.5. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima 98

7.2.3. Analiza ranjivosti i rizika za sektor vodoopskrbe 99

7.2.3.1. Mapa utjecaja – suša i vodoopskrba 100

7.2.3.2. Indikatori opasnog događaja, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti..... 101

7.2.3.3. Procjena ranjivosti – suša i vodoopskrba 104

7.2.3.4. Procjena rizika – suša i vodoopskrba 104

7.2.3.5. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima 105

7.2.4. Analiza ranjivosti i rizika za sektor poljoprivrede 106

7.2.4.1. Mapa utjecaja – suša i poljoprivreda 107

7.2.4.2. Indikatori opasnog događaja, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti..... 108

7.2.4.3. Procjena ranjivosti – suša i poljoprivreda 110

7.2.4.4. Procjena rizika – suša i poljoprivreda 111

7.2.4.5. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima 112

7.2.5. Analiza ranjivosti i rizika za sektor šumarstva..... 113

7.2.5.1. Mapa utjecaja – požari i šumarstvo 115

7.2.5.2. Indikatori opasnog događaja, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti 115

7.2.5.3. Procjena ranjivosti – požari i šume 121

7.2.5.4. Procjena rizika požari i šume 121

7.2.5.5. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima 122

8. Plan prioritetnih mjera za prilagodbu klimatskim promjenama 123

8.1. Sektor turizma 123

8.2. Sektor zdravlja 126

8.3. Sektor vodoopskrbe 127

8.4. Sektor poljoprivrede 128

8.5. Sektor šumarstva 130

8.6. Horizontalna mjera 131

9. Energetsko siromaštvo 132

10. Zaključak 136

Sažetak

Inicijativu „Sporazum gradonačelnika“ pokrenula je Europska komisija 2008. godine, nastavno na usvajanje EU paketa o klimi i energiji 2007. godine. Potpisnici Sporazuma obvezali su se na smanjenje emisija CO2 najprije do 2020. godine, a potom do 2030. godine za najmanje 40% (novi cilj) s obzirom na referentnu godinu.

Akcijski plan održivog energetskog razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) predstavlja ključan dokument koji pokazuje način na koji će potpisnici Sporazuma gradonačelnika ostvariti svoje obveze do 2030. godine. Njegova izrada kao i izrada periodičkih izvješća obavezna za sve potpisnike Sporazuma. Plan je prvenstveno usredotočen na smanjenje emisija stakleničkih plinova i krajnju potrošnju energije, kao i na identifikaciju odgovarajućih mjera prilagodbe klimatskim promjenama.

Ključna poglavlja Plana za Općinu Vrsar-Orsera uključuju referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena (engl. Baseline Emission Inventory – BEI) za 2014. godinu, kontrolni inventar emisija izrađen za 2018. godinu, njihovu usporedbu, analizu rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena (engl. Climate Change Risk and Vulnerability Assessment – RVA) te mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. Mitigation) i mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. Adaptation). Referentni inventar emisija obuhvatio je tri sektora finalne potrošnje energije: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu.

Unutar Plana identificirane su i predložene smjernice prilagodbe na klimatske promjene te smanjenje učinaka klimatskih promjena, uključujući i oslanjajući se na postojeće nacionalne planove i strategije, pritom uzimajući u obzir specifični kontekst i potrebe Općine Vrsar-Orsera. Za svaku predloženu mjeru navedena je i predviđena vremenska dinamika provedbe, predloženi su nositelji provedbe aktivnosti, partneri u implementaciji te ključni dionici, kao i procijenjeni trošak provedbe mjere i izvori sredstava.

Summary

The Covenant of Mayors initiative was launched by the European Commission in 2008, following the adoption of the EU Climate and Energy Package in 2007. The signatories to the Agreement are committed to reducing CO_2 emissions, first by 2020, and then after by 2030 by at least 40% (new goal), with respect to the reference year.

The Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP) is a key document that shows how the signatories to the Covenant of Mayors will fulfill their commitments by 2030. Its preparation as well as the preparation of periodic reports is obligatory for all signatories of the Agreement. The plan focuses primarily on reducing greenhouse gas emissions and energy consumption, as well as identifying appropriate climate change adaptation measures.

Key chapters of the Vrsar-Orsera Municipality Plan include the 2014 Baseline Emission Inventory (BEI), the Control emissions inventory from 2018, their comparisons, the Climate Change Risk and Vulnerability Assessment (RVA), mitigation measures, as well as climate change adaptation measures. The Baseline Emission Inventory covered three sectors of final energy consumption: construction, transport and public lighting.

The Plan identifies and proposes climate change adaptation guidelines and mitigation actions, which are including and relying on existing national plans and strategies, taking into account the specific context and needs of the Municipality of Vrsar-Orsera. For each proposed measure, the timeframe for implementation is specified and foreseen, implementation partners and key stakeholders are proposed, as well as the estimated cost of implementing the measure and sources of funding.

1. Uvod

1.1. Sporazum gradonačelnika (Covenant of Mayors) i Akcijski plan održivog energetskog razvoja i prilagodbe na klimatske promjene – SECAP

„Sporazum gradonačelnika“ (engl. *The Covenant of Mayors*) najveća je dobrovoljna svjetska inicijativa usmjerena na uključivanje jedinica lokalne (samo)uprave u razvoj i provedbu održive energetske i klimatske politike s ciljem smanjenja energetske potrošnje i emisija CO_2 te ublažavanja utjecaja klimatskih promjena i adaptacije na klimatske promjene.

Europska unija odlučno je pristupila borbi protiv klimatskih promjena prepoznavši da su gradovi odgovorni za većinu emisija te da se uz njih, zbog velike koncentracije stanovnika, povezuje i velika potrošnja energije. Povećanjem učestalosti ekstremnih vremenskih prilika, gradovi su ujedno i posebno osjetljiviji na posljedice klimatskih promjena te je nužno aktivno raditi na njihovoj otpornosti na utjecaje klimatskih promjena.

Okvir politike unutar kojeg „Sporazum gradonačelnika“ djeluje i sustavno se razvija, čine strateški dokumenti Europske unije, Klimatski i energetski paket za 2020. te Klimatski i energetski okvir do 2030., pritom se oslanjajući na smjernice Pariškog sporazuma vezano uz smanjenje emisija stakleničkih plinova i ograničavanje porasta prosječne globalne temperature, korištenje mehanizama za procjenu ambicija tijekom vremena, te paketom odredbi o financiranju klimatskih promjena. Posebno je naglašena uloga gradova, ali i civilnog društva, privatnog sektora i drugih dionika koji su pozvani da ulože napore i podrže aktivnosti za smanjenje emisija, povećanje otpornosti na štetne učinke klimatskih promjena i smanjenje ranjivosti. Navedeni dokumenti promiču pojedinačne i kolektivne mjere za prilagodbu, s ciljem poboljšanja otpornosti na klimatske promjene i smanjenje osjetljivosti, a inicijativa „Sporazum gradonačelnika“ olakšala je praktičnu provedbu tih mjera. Inicijativu je 2008. godine pokrenula Europska komisija nastavno na usvajanje EU paketa o klimi i energiji iz 2007. godine, kako bi podržala jedinice lokalne i regionalne (samo)uprave u provedbi javnih politika održive energije prema nisko-ugljičnoj budućnosti. Potpisnici Sporazuma obvezali su na primjenu brojnih mjera energetske učinkovitosti kojima će do 2020. godine provedbom Akcijskih planova održivog energetskog razvitka (SEAP) postići smanjenje emisija CO_2 za najmanje 20 % u odnosu na referentnu godinu.

Slika 1-1 Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju – logo inicijative

2015. godine. Prethodno postavljeni ciljevi za 2020. godinu su revidirani te je pokrenut integrirani *Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju* koji se temelji na tri ključna aspekta energetske i klimatske politike: ublažavanju (cilj smanjenja emisije najmanje 40 % do 2030. u odnosu na referentnu

godinu), prilagodbi klimatskim promjenama te pristupu sigurnoj, održivoj i pristupačnoj energiji. Od svog pokretanja 2008. godine, inicijativa se razvila u svjetski gradski pokret, proširivši se prvo na zemlje istočne i južne Europe te kasnije i na zemlje pod-saharske Afrike u formi „Globalnog Sporazum gradonačelnika“ (engl. *The Global Covenant of Mayors*).

Prema Smjernicama koje je izradila jedinica Europske komisije Joint Research Centre (JRC) u svibnju 2018. godine „globalna koalicija već predstavlja oko 11 % svjetske populacije“[1].

Potpisnici Sporazuma obvezuju se na:

- postavljanje ambicioznih ciljeva ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama,
- mjerenje razine emisija CO_2 i ostalih stakleničkih plinova prema zajedničkom metodološkom pristupu te smanjenje emisija za najmanje 40 % do 2030. godine s obzirom na referentnu godinu,
- razmjenu iskustva, rezultata i praksi s ostalim lokalnim i regionalnim vlastima unutar EU i šire,
- definiranje sveobuhvatnog niza aktivnosti koje lokalne vlasti planiraju poduzeti kako bi postigle svoje ciljeve izradom Akcijskog plana održivog energetskog razvoja i prilagodbi na klimatske promjene (engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP*),
- redovito izvještavanje o kvantitativnom i kvalitativnom aspektu provedbe Akcijskog plana.

U praktičnom kontekstu, potpisnici Sporazuma obvezuju se u roku od dvije godine od datuma priključenja „Sporazumu gradonačelnika“ donijeti Akcijski plan održivog energetskog razvoja i prilagodbe na klimatske promjene (u daljnjem tekstu: SECAP prema eng. Sustainable Energy and Climate Action Plan) kojim će se definirati konkretne planirane aktivnosti. Nadalje, pristupanje „Sporazumu gradonačelnika“ označava početak dugoročnog procesa poboljšanja energetskih i klimatskih politika budući da se potpisnici obvezuju na kontinuirano izvještavanje o stanju provedbe mjera planiranih u okviru SECAP-a.

Obveze sadržane u SECAP-u odnose se na zemljopisno područje jedinice lokalne ili regionalne (samo)uprave te bi u njemu trebale biti uključene aktivnosti koje se jednako odnose na javni i privatni sektor. Pritom je naglašena uloga javnih tijela kao tijela čije primjere treba slijediti, poput primjerice uvođenja mjera vezanih uz vlastite zgrade i objekte, vozni park, itd. Iako su za ublažavanje klimatskih promjena, ciljani sektori zgradarstvo, promet i javna rasvjeta, naglasak je stavljen na sektore koji najviše doprinose potrošnji i emisijama te one u kojima jedinice lokalne (samo)uprave mogu dugoročno utjecati na potrošnju energije, održivu javnu nabavu i promjene u obrascima potrošnje.

Kako bi se osiguralo održivo i dugoročno ublažavanje i prilagodba klimatskim promjenama, na SECAP ne treba gledati kao na fiksni dokument, već ga je potrebno revidirati po potrebi i u skladu s lokalnim uvjetima. Također, Plan treba pokrivati razdoblje do 2030. godine i biti usuglašen s institucionalnim i zakonskim okvirima na EU, nacionalnoj i lokalnoj razini.

Preporučena SECAP struktura nužno treba uključivati:

- Referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena (engl. *Baseline Emission Inventory – BEI*)
- Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. *Mitigation*)
- Analizu rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena (engl. *Climate Change Risk and Vulnerability Assessment – RVA*)

[1] Bertoldi, P. (editor), 2018. Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)'. European Commission, Joint Research Centre, Ispra, Italy.

- Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Adaptation*)

Kako bi pomogla europskim lokalnim vlastima u razvijanju konkretnih koraka prema postavljenim ciljevima te izradi i provedbi SECAP-a, Europska komisija pripremila je za gradove popratne dokumente. Vodič „How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)“, koji je razvio Joint Research Centre Europske komisije, navodi načela i preporuke te omogućuje lokalnim vlastima, koje već imaju iskustva u izradi SECAP-a kao i onima koje se u inicijativu tek uključuju, da započnu s aktivnostima na način koji najbolje odgovara njihovim specifičnim okolnostima i uvjetima.

2. Pregled Općine Vrsar-Orsera

2.1. Opće karakteristike

Općina Vrsar-Orsera smještena je na središnjem dijelu zapadne obale istarskog poluotoka te se prostire na 37,92 km^2, dok je naselje Vrsar-Orsera smješteno gotovo na samom ušću Limskog zaljeva. Općina se nalazi južno od grada Poreča, kojemu kao centru mikroregija gravitira, a sam prostor Općine dio je bivše Općine Poreč te se još naziva i Poreština. Prema podacima popisa stanovništva iz 2011. godine, Općina Vrsar-Orsera ima 2.162 stanovnika, u svom sastavu ima 9 naselja, a gustoća naseljenosti niža je od gustoće naseljenosti Istarske županije te iznosi 53 st/km^2.

Općinu karakterizira dobro razvedena obala, s brojnim hridima, uvalama i otočićima. Klima je mediteranska te ju obilježavaju blage i kišovite zime te duga i topla ljeta. Flora i fauna su također mediteranske, obilježava ih bioraznolikost zahvaljujući zemljopisnom položaju, klimi i vrsti tla. Morska flora i fauna imaju jadranska obilježja. Na klimatske osobitosti i temperaturne prilike Istre i Općine Vrsar-Orsera glavni utjecaj ima blizina mora, niski reljef te Ćićarija i Učka na sjeveroistoku zone. Insolacija za općinu Vrsar-Orsera iznosi 2388 sati godišnje, a zajedno s klimatskim uvjetima omogućuje odvijanje turističke djelatnosti u većem dijelu godine. Reljefna obilježja Općine Vrsar-Orsera određuje prostrani valoviti istarski ravnjak s niskim reljefnim oblicima. Prevladavaju karbonatni sedimenti, a tlo je karbonatno smeđe tlo ili crvenica (terra rossa). Na prostoru Općine Vrsar-Orsera nalaze se vodotoci Funtana dužine oko 4,5 km te manji vodotok Petalon. Zaštićena područja uključuju Limski kanal s podmorjem (kategorija posebni rezervat), Limsku dragu (kategorija značajni krajobraz), posebni rezervat šumske vegetacije Šuma Kontija i čemprese na groblju u Općini Vrsar-Orsera (kategorija spomenik parkovne arhitekture). Područje ekološke mreže Republike Hrvatske na području Općine Vrsar-Orsera sastoji se od područja: HR1000032 Akvatorij zapadne Istre – područje očuvanja značajno za ptice, HR 2000629 Limski zaljev – kopno, HR 3000001 Limski kanal – more, HR 3000003 Vrsar-Orseraski otoci i HR 2001144 Klarićeva jama.

Slika 2-1 Panorama Općine Vrsar-Orsera

Gospodarstvo Općine Vrsar-Orsera prvenstveno je povezano s turizmom. Poljodjelstvo unatrag nekoliko desetljeća karakterizira smanjenje broja obradivih površina i napuštanje djelatnosti u korist turističke djelatnosti. U tom kontekstu, na području Općine potiče se proizvoda istarskih poljoprivrednika, izravne prodaje njihovih proizvoda te stvaranje novih, autentičnih turističkih sadržaja i ponude. Ribarstvo i marikultura izuzetno su važni za Općinu. Najveći poslovni subjekt na području Općine orijentiran je na održiv razvoj marikulture. Izgradnja dviju nautičkih marina otvorila je niz radnih mjesta te obogatila turističku ponudu područja. Kvaliteta života u općini je vrlo visoka, a Vrsar-Orsera je prilagođen turistima, ali i domicilnom stanovništvu.
Unatrag 50 godina, Vrsar-Orsera razvio se u poznati turistički centar s bogatom turističko-ugostiteljskom ponudom. Svoj turistički identitet Vrsar-Orsera je izgradio na geografskom položaju, prirodnim ljepotama, kulturnoj baštini, ribarskoj tradiciji te zabavnim i gastronomskim događajima. Glavnih nositelji ponude su hoteli, turistička naselja te kamp područja. Osnova turističke ponude i njezinog daljnjeg razvoja uključuje očuvanje kvalitete prirodnog okoliša, sustavnu kvalitetu izgradnje i kvalitetu usluge prilagođene turistima.

2.2. Energetska politika Općine Vrsar-Orsera

Viziju budućeg razvoja održive energetske i klimatske politike Općine Vrsar-Orsera nužno je promatrati kroz prizmu pravnih, tržišnih i društvenih okvira u kojem se općina nalazi. Pravni okviri definirani su prvenstveno europskom klimatsko-energetskom legislativom, EU direktivama, strategijama i programima te njihovim transponiranjem u nacionalno i regionalno zakonodavstvo te strateške dokumente. Ključne nacionalne smjernice razvoja hrvatskog energetskog sektora do 2020. godine dane su u Strategiji energetskog razvitka Republike Hrvatske u kojoj su definirani i strateški ciljevi za korištenje obnovljivih izvora energije do 2020. godine. Nadalje, u nacionalnom zakonodavstvu postoji niz zakona i podzakonske regulative kojom je uređeno područje energetike:

- Zakon o energiji (NN 68/01, 177/04, 76/07 i 152/08, 120/12, 14/14, 102/15, 68/18);
- Zakon o tržištu električne energije (NN 177/04, 76/07, 152/08 i NN 22/13, 102/15, 68/18);
- Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti (NN 177/04 i 76/07, 120/12, 68/18);
- Zakon o tržištu nafte i naftnih derivata (NN 57/06, 19/14, 73/17);
- Zakon o tržištu plina (NN 40/07, 152/08, 83/09 i 18/18);
- Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08);
- Zakon o biogorivima za prijevoz (NN 65/09, 145/10, 26/11, 144/12, 14/14, 94/18);

- Zakon o tržištu toplinske energije (NN 80/13, 14/14, 76/18);
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/15, 111/18);
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (127/14, 116/18).

Područje energetske učinkovitosti i uštede energije u zgradarstvu definirano je kroz sljedeće zakone:

- Zakon o gradnji (NN 153/13 i 20/17);
- Zakon o prostornom uređenju NN 153/13, 65/17, 114/18), (NN152/08, 55/12, 101/13, 153/13, 14/14);
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14, 116/18).

Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14, 116/18), između ostalog, člankom 11. propisuje izradu Akcijskih i Godišnjih planova energetske učinkovitosti za velike gradove (više od 35.000 stanovnika) i sve županije, no mogu ih donijeti i druge jedinice lokalne samouprave. Planovi energetske učinkovitosti planski su dokumenti kojima se utvrđuje provedba politike za poboljšanje energetske učinkovitosti, a donose se za trogodišnje (Akcijski) i jednogodišnje razdoblje (Godišnji) u skladu s Nacionalnim akcijskim planom.

Istarska županija usvojila donijela je Akcijski plan energetske učinkovitosti za razdoblje 2017-2019.[2]

Prema podacima iz Akcijskog plana energetske učinkovitosti Istarske županije od 2017. do 2019, javni objekti sudjeluju sa 7 % potrošnje energije (112 GWh) od ukupne potrošnje u sektoru zgradarstva, dok je najveća potrošnja u kućanstvima 72 % (1149 GWh) i turističkim objektima -13 % (212 GWh). U okviru plana predloženo je 27 mjera, s ukupnim iznosom predviđene uštede od cca 320 MWh, međutim za očekivati su i veće uštede jer za značajan broj mjera nije bio dostupan dovoljan broj ulaznih podataka.

Također regionalnom nivou, smjernice razvoja dane su u sklopu Županijske razvojne strategije Istarske županije do 2020. godine i Strategiji održivog razvoja Zeleni plan Istarske županije iz 2014. godine. Unutar europskog regionalnog okvira, Općina Vrsar-Orsera, kao i cijela Istra, spadaju pod NUTS-III regiju (HR036) unutar regije NUTS-II Jadranska Hrvatska (HR03). Razvojna strategija Istarske županije usmjerena je na „održiv, energetski neovisan i CO_2 neutralan energetski sustav“[3] utemeljen na obnovljivim izvorima energije, zgradama kao pozitivnim energetskim postrojenjima, skladištenju energije i naprednim električnim, toplinskim i plinskim mrežama te električnim vozilima integriranim u „Pametni energetski sustav“. Prema podacima Zelenog plana Istarske županije, većina gradova ranije se uključila u izradu SEAP-a, a administrativne jedinice koje su pristupile „Sporazumu gradonačelnika“ obuhvaćaju 66 % stanovništva.

Službeni dokumenti na razini Općine Vrsar-Orsera važni za razvoj Akcijskog plana održivog energetskog razvoja i prilagodbe na klimatske promjene za razdoblje do 2030. godine (u daljnjem tekstu: SECAP) uključuju Prostorni plan uređenja Općine Vrsar-Orsera, Strategiju razvoja Općine Vrsar-Orsera 2015. - 2020. godine, Plan gospodarenja otpadom Općine Vrsar-Orsera za razdoblje 2017. – 2022. godine, Program raspolaganja poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu Republike Hrvatske za Općinu Vrsar-Orsera, Akcijski plan energetski održivog razvitka Općine Vrsar-Orsera do 2020. godine, Procjena rizika od velikih nesreća za općinu Vrsar-Orsera i Procjena ugroženosti od požara Općine Vrsar-Orsera. Jedan od prioriteta Strategije razvoja Općine Vrsar-Orsera je razvoj infrastrukture, posebice osiguravanje energetske stabilnosti te očuvanje prirodne i kulturne baštine.

[2] Istarska županija, 2016. Akcijski plan energetske učinkovitosti Istarske županije za razdoblje od 2017. Do 2019., Labin.
[3] Istarska županija, 2018. Županijske razvojne strategije Istarske županije do 2020. godine. Istarska županija, Pula.

2.3. Usklađenost mjera SECAP-a sa strateškim okvirom razvoja Općine Vrsar-Orsera

Europska unija je 2015. godine u svojim strateškim dokumentima stavila naglasak na važnost integriranog upravljana te osiguravanja da sve aktivnosti povezane s energijom, na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini, budu usmjerene ka ispunjenju zajedničkih ciljeva Energetske Unije. Time se u područje primjene upravljanja uključilo pet ključnih dimenzija Energetske unije:

1. energetska sigurnost,
2. unutarnje energetsko tržište,
3. energetska učinkovitost,
4. dekarbonizacija,
5. istraživanje, inovacije i konkurentnost.

Postizanje sustavnog upravljanja planirano je integracijom načela strateškog upravljanja i izvješćivanjem o provedbi klimatske i energetske politike. Pritom je ključan čimbenik suradnja i koordinacija dionika odgovornih za klimatsku i energetsku politiku na regionalnim, nacionalnim razinama te razinama same Unije. 2018. godine izmjenama legislative određeno je da će se nacionalne politike definirati pomoću integriranih nacionalnih energetskih i klimatskih planova. Integrirani nacionalni energetski i klimatski planovi (u daljnjem tekstu NIEKP) za razdoblje od 2021. do 2030. godine omogućit će pregled stanja energetskog sustava, područja energetske i klimatske politike te pregled ciljeva i mjera za svaku od pet ključnih dimenzija Energetske unije. Pojedinačni planovi trebali bi dati osvrt na ciljeve smanjenja emisija stakleničkih plinova, korištenja energije iz obnovljivih izvora, energetsku učinkovitost i održivi razvoj, pritom se nadopunjujući s postojećim nacionalnom strategijama i planovima.

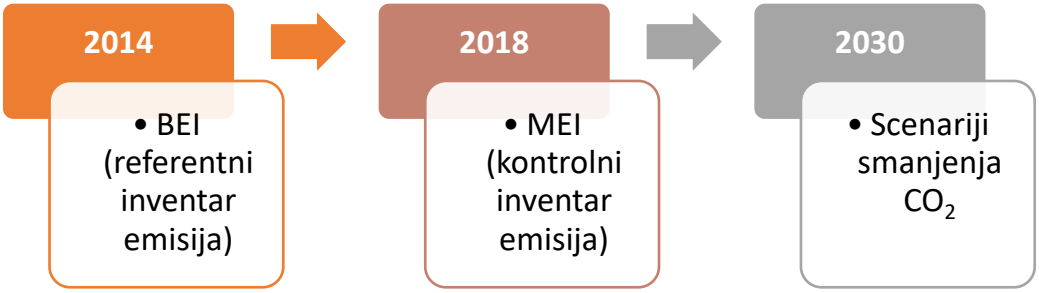
Cilj ovog dokumenta je prema smjernicama za izradu SECAP-a predstaviti analizu postojećeg stanja Općine Vrsar-Orsera u kontekstu održivog energetskog i klimatskog razvoja te navesti kratkoročne i dugoročne ciljeve za održivi razvoj Općine, što je osim s preporučenom formom izrade SECAP-a, također i u skladu sa smjernicama nacionalnog energetskog i klimatskog plana. Predložene mjere prilagodbe klimatskim promjenama za pojedinačne sektore Općine Vrsar-Orsera navedene su u devetom poglavlju Plan prioritetnih mjera. Za svaku predloženu mjeru navedena je i predviđena vremenska dinamika provedbe, predloženi su nositelji provedbe aktivnosti, partneri u implementaciji te ključni dionici, kao i procijenjeni trošak provedbe mjere i izvori sredstava. Načela održivosti, kao i principi dekarbonizacije i energetske učinkovitosti, uključeni su u predložene mjere, posebno u mjerama namijenjenim sektorimu turizma, vodoopskrbe i poljoprivrede. Horizontalnom mjerom predviđena je prilagodba postojećih dokumenata Općine na svima razinama što slijedi NIEKP, smjernice o usklađivanju i sinergiji s nacionalnim planovima i strategijama. U skladu s predloženim NIEKP-om Republike Hrvatske, predložene mjere prilagodbe klimatskim promjenama za Općinu Vrsar-Orsera nadopunjuju se s predloženim mjerama nacionalne razine, a također uključuju i mjeru suzbijanja energetskog siromaštva.

3. Inventari emisija CO_2

3.1. Uvodna razmatranja i metodologija

Općina Vrsar-Orsera 2015. godine izradila je SEAP u sklopu kojeg je izrađen bazni inventar emisija CO_2 za 2014. godinu te su postavljeni ciljevi smanjenja emisija do 2020. godine. Temeljem novog Sporazuma smanjenje emisija CO_2 do 2030. godine predviđeno je za 40 % u odnosu na bazni inventar emisija. Slijedom navedenoga, u okviru ovog SECAP-a ključni koraci za određivanje potrebnih mjera za ublažavanje učinaka klimatskih promjena, odnosno smanjenje emisija CO_2 na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera su sljedeći:

- Određivanje referentnog inventara emisija CO_2 (BEI)
  - Budući da je Općina Vrsar-Orsera izradila BEI u sklopu SEAP-a, taj se inventar emisija može preuzeti kao bazni za određivanje ciljeva do 2030. godine. Međutim, radi konzistentnosti praćenja emisija i na temelju novih saznanja o korištenim faktorima emisija, izvršene su rekalkulacije referentnog inventara.
- Analiza potrošnje energije u kontrolnoj godini (2018.)
- Izrada kontrolnog inventara emisija (MEI, eng. „monitoring emssion inventory“)
  - Prema smjernicama iz Sporazuma gradonačelnika, kontrolni inventar potrebno je napraviti svake četiri godine nakon izrade baznog inventara emisija.
- Projekcije potrošnje energije i odgovarajućih emisija CO_2 do 2030. godine
  - Projekcije potrošnje i emisija izrađuju se prema dva scenarija, prvi scenarij bez mjera tzv BAU scenarij (eng. Business as usual) i scenarij s mjerama za smanjenje emisija.
- Definiranje mjera za smanjenje emisija CO_2
  - Na temelju scenarija potrošnje energije i emisija kojim se dostiže cilj smanjenja emisija CO_2 za 40 % do 2030. godine u odnosu na baznu 2014. potrebno je odrediti provedbom kojih mjera se taj cilj postiže.



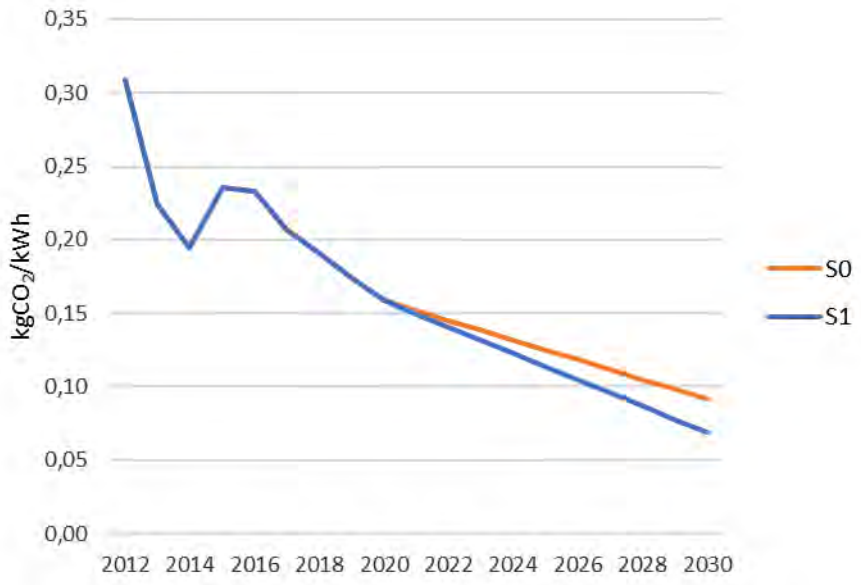
Slika 3-1 Shematski prikaz određivanja BEI, MEI i scenarija

Emisijski faktori

Emisije CO2 nastale potrošnjom određenog energenta računaju se primjenom emisijskih faktora za pojedini energent. Pritom je posebnu pažnju potrebno posvetiti određivanju odgovarajućeg emisijskog faktora za električnu energiju koji je različit za svaku državu te varira ovisno o godini. Usprkos tome metodologija predviđa korištenje jednakih emisijskih faktora za izradu BEI i MEI kako bi praćenje emisija u kratkom razdoblju bilo konzistentno i metodološki usklađeno. Međutim, za potrebe

dugoročnog planiranja potrebno je uzeti u obzir očekivano kretanje emisijskog faktora za električnu energiju koje treba biti određeno na temelju aktualnih strateških dokumenata.

Projekcije emisija CO_2 u 2030. godini izrađene u ovom dokumentu temelje se na emisijskim faktorima usklađenim sa scenarijima Energetske strategije Republike Hrvatske do 2030. godine i to scenariju s mjerama (S1) i scenariju bez mjera (S0) koji predviđa kretanje CO_2 samo na temelju postojećih mjera i zakonodavnih akata (Slika 3-2).



Slika 3-2 Specifična emisija CO2 (kg/kWh) proizvedene električne energije u Hrvatskoj

S obzirom da je tijekom izrade ovog dokumenta bio dostupan izračunati emisijski faktor električne energije za 2014. godinu, radi relevantnosti postavljenih ciljeva ustanovljeno je da je potrebno izvršiti rekalkulaciju BEI na temelju novih emisijskih faktora.

Radi preglednosti, u tablici 33-1 je dan prikaz svih emisijskih faktora korištenih u prethodnom SEAP-u i ovom SECAP-u.

Tablica 3-1 Emisijski faktori

$kgCO_2/kWh$	Električna energija	Ekstra lako loživo ulje	UNP	Ogrjevno drvo	Motorni benzin	Dizelsko gorivo
SEAP BEI 2014	0,376	0,264	0,225	0,180	0,249	0,267
SEAP BEI 2014 - rekalkulacija	0,195	0,267	0,227	0,000	0,249	0,267
SECAP MEI 2018	0,195	0,267	0,227	0,000	0,249	0,267
SECAP 2030 - S0 (BAU scenarij)	0,092	0,267	0,227	0,000	0,249	0,267

SECAP 2030 - S1 (Scenarij s mjerama)	0,069	0,267	0,227	0,000	0,249	0,267

Osim faktora emisije za električnu energiju, u proračunu BEI u SEAP-u 2014. godinu korišten je različit faktor emisije za ogrjevno drvo (0,018 $kgCO_2/kWh$). Za izračun MEI kao i za projekcije emisija za 2030. godinu za ogrjevno drvo korišten je faktor emisije 0, te je stoga isti korišten i pri rekalkulaciji BEI 2014. Naime, ogrjevno drvo je obnovljivi izvor energije za koji se smatra da su emisije nastale tijekom njegovog izgaranja jednake onima koje su apsorbirane tijekom njegovog rasta. Također, smjernice za izradu SEAP-a navode kako se za faktor emisije uzima 0 u slučajevima kada se šumama gospodari na održivi način, odnosno kada je godišnja sječa manja od godišnjeg prirasta, a što je slučaj i u Hrvatskoj.

3.2. Referentni inventar emisija CO2 – baseline emission inventory (BEI) za 2014. godinu

Referentni inventar emisija (BEI) za Općinu Vrsar-Orsera za 2014. godinu preuzet je za potrebe izrade ovog SECAP-a. Međutim zbog konzistentnosti u praćenju promjena između inventara emisija tijekom godina te postavljanja relevantnijih ciljeva koje je potrebno ostvariti do 2030. godine, izvršena je rekalkulacija referentnog inventara emisija za 2014. godinu.

Osim primjene različitih faktora emisija, pri rekalkulaciji BEI 2014. napravljene su sljedeće korekcije:

1. Korekcija u pogledu različite metodologije izračuna potrošnje energije
   - U sektoru prometa, u SEAP-u 2014. potrošnja energije izračunata je temeljem strukture vozila registriranih u Općini Vrsar-Orsera. Pri tome je izračuna ukupna potrošnja koju ta vozila ostvare tijekom godine, bez obzira na mjesto potrošnje.
   - Za rekalkulaciju BEI 2014. potrošnja energije u sektoru prometa izračunata je također temeljem iste strukture vozila registriranih u Općini Vrsar-Orsera, međutim uz pretpostavke udjela u potrošnji koji ta vozila ostvaruju na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera čemu su pridodane potrošnje vozila turista.
2. Korekcija „DV Vrsar-Orsera“
   - U SEAP-u 2014. u tekstu je navedena potrošnja UNP-a u Dječjem vrtiću Vrsar-Orsera, međutim u kasnijim proračunima ta potrošnja uvrštena je kao potrošnja ekstra lakog loživog ulja.
   - Za rekalkulaciju BEI 2014, navedena potrošnja energije prebačena je u potrošnju UNP-a.
3. Korekcija „OŠ Vladimir Nazor“
   - U SEAP-u 2014. u analizi potrošnje javnih objekata nije razmatrana potrošnja energije u Osnovnoj Školi Vladimir Nazor.
   - S obzirom na to da su u tijeku izrade ovog SECAP-a bili dostupni podaci o potrošnji energije (električne energije i ekstra lakog loživog ulja) u 2018., ta potrošnja uračunata je u rekalkulaciji BEI 2014.

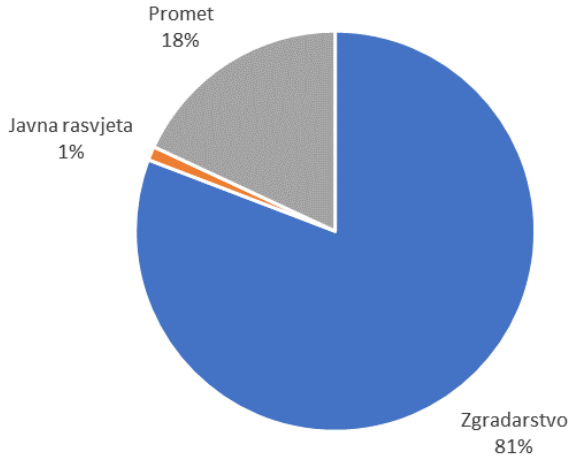
Uočena je razlika u metodologiji određivanja potrošnje ogrjevnog drveta u sektoru kućanstva, međutim budući da se pri rekalkulaciji BEI 2014. za ogrjevno drvo koristi emisijski faktor 0, nije bilo potrebe za ponavljanje proračuna potrošnje ogrjevnog drveta za 2014. godinu na temelju nove metodologije.

U skladu s navedenim korekcijama i uz primjenu različitih emisijskih faktora napravljena je rekalkulacija referentnog inventara emisija BEI 2014. koji je prikazan u sljedećoj tablici.

Tablica 3-2 Referentni inventar emisija BEI 2014 - rekalkulirani

tCO_2		Električna energija	Ekstra lako loživo ulje	UNP	Ogrjevno drvo	Motorni benzin	Dizelsko gorivo	UKUPNO
Zgradarstvo	Javne zgrade	59,2	70,3	23,5	0,0	0,0	0,0	153,0
	Kućanstva	1.034,6	401,3	49,9	0,0	0,0	0,0	1.485,8
	Komercijalni i uslužni sektor	2.698,4	1.387,3	178,3	0,0	0,0	0,0	4.264,0
Javna rasvjeta	Javna rasvjeta	81,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	81,5
Promet	Promet	0,0	0,0	20,5	0,0	619,9	679,9	1.320,2
UKUPNO		**3.873,7**	**1.858,9**	**272,2**	**0,0**	**619,9**	**679,9**	**7.304,6**

Prema rekalkuliranom referentnom inventaru emisija, sektor zgradarstva je dominantan u ukupnim emisijama s udjelom od 81 %, a slijedi ga sektor prometa s udjelom od 18 %. Sektor javne rasvjete sudjeluje s 1 % u ukupnim emisijama (Slika 2-3).



Slika 3-3 Udjeli sektora potrošnje u ukupnim emisijama CO_2

3.3. Analiza potrošnje energije Općine Vrsar-Orsera u 2018. godini

Analiza potrošnje energije temelji se na prikupljenim podacima od strane distributera umreženih energenata (električna energija, prirodni plin), podacima prikupljenima iz Informacijskog sustava za gospodarenje energijom - ISGE sustava, podacima dobivenima tijekom relevantnih istraživanja koja su

posljednjih godina provedena u suradnji s DZS-om u sklopu IPA projekata (anketa o potrošnji energije u kućanstvima RH, anketa o potrošnji energije u uslužnom sektoru RH, anketa o potrošnji energije u sektoru prometa RH), te naposljetku stručnim procjenama temeljenim na relevantnim studijama i istraživanjima. Složenim modeliranjem potrošnje energije prema postupcima opisanima u okviru analize pojedinog sektora, utvrđena potrošnja pojedinih energenata raspodijeljena je s obzirom na pod-sektore potrošnje kao i prema namjenama potrošnje energije (tamo gdje je relevantno).

Na području Općine Vrsar-Orsera različiti energenti koriste se za različite namjene: grijanje prostora, priprema tople vode, kuhanje, hlađenje prostora, uređaje i rasvjetu, transport. Za potrebe ovog dokumenta, kako bi se u konačnici mogao izraditi Kontrolni inventar emisija CO_2, potrošnja energije analizirana je zasebno za svaki od sektora zgradarstva, javne rasvjete i prometa. Dodatno, unutar sektora zgradarstva posebno je promatrana potrošnja energije u stambenim zgradama (kućanstvima), zgradama komercijalnog i uslužnog sektora te u zgradama koje su u javnom vlasništvu. Uz sve specifične analize potrošnje energije unutar pojedinog sektora, u konačnici je dan sumarni pregled potrošnje pojedinog energenta u svakom sektoru i pod-sektoru.

3.3.1. Sektor zgradarstva (javni stambeni, komercijalni i uslužni)

Sektor zgradarstva sudjelovao je s udjelom od 81 % u ukupnim emisijama CO_2 Općine Vrsar-Orsera u 2014. godini, stoga je potrebno posvetiti odgovarajuću pažnju analizi potrošnje energije u ovom sektoru. Kao i u SEAP-u Općine Vrsar-Orsera, zasebno je analizirana potrošnja energije u zgradama koje su u javnom vlasništvu, zatim u stambenim zgradama (kućanstvima) te u zgradama komercijalnog i uslužnog sektora. Podaci na kojima se analiza temelji prikupljeni su iz više izvora. Ključni su podaci dobiveni iz Informacijskog sustava za gospodarenje energijom (ISGE) te podaci prikupljeni od distributera umreženih energenata, a za određene objekte kontaktirane su izravno osobe koje su upoznate s potrošnjom energije pojedinog objekta.

3.3.1.1. Zgrade u javnom vlasništvu

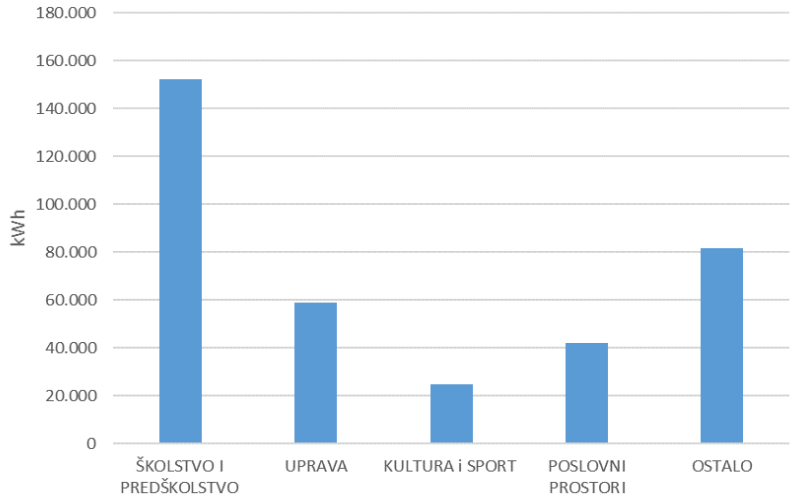
Radi usporedivosti rezultata, potrošnja energije prikazana je za određene skupine objekata kako su definirane u SEAP-u Općine Vrsar-Orsera, kako slijedi: Školstvo i predškolstvo; Kultura i sport; Uprava; Poslovni prostori; Ostalo. Međutim u međuvremenu je došlo do prenamjene pojedinih objekata u javnom vlasništvu, stoga nije bilo moguće raditi usporedbu u potrošnji između skupina objekata već isključivo cjelokupnog pod-sektora javnih zgrada.

Tablica 3-3 Potrošnja električne energije u objektima u javnom vlasništvu

Naziv objekta	Potrošnja električne energije (kWh)
ŠKOLSTVO I PREDŠKOLSTVO	
Rade Končara 29- Stara škola	39.448
Dječji vrtić Vrsar-Orsera, Aldo Negri 46	44.702
OŠ Vladimira Nazora, Vrsar-Orsera	68.318
UKUPNO	152.468
UPRAVA	
DVD, Aldo Negri 46	2.799
Groblje gradina- Gradina bb	175

Trg Degrassi 1- Općinska zgrada	51.217
Gradina 12- Stara škola	4.628
UKUPNO	58.819
KULTURA i SPORT	
Sportska dvorana, Aldo Negri 42	748
Stara svlačionica NK, Dalmatinska 51a	0
Nova svlačionica, Dalmatinska bb	19.847
Zona Montraker- Vrsar-Orsera bb	4.299
UKUPNO	24.894
POSLOVNI PROSTORI	
Autobusni kolodvor	427
Autobusni kolodvor, dio pošte, wc i rampa	13.835
Autobusni kolodvor, samo za poštu	15.100
Gradska vrata 5- Pekara	5.571
Obala M. Tita bb- Kod Mula	316
Trg Degrassi 3- Elena (frizerski)	4.415
Rade Končara- Uredi	2.439
Aldo Negri 3	0
UKUPNO	42.103
OSTALO	
Trsine 23 Brojilo za rampu	0
Gradska vrata 2- Brojilo za rampu	32
Saline parkiralište- Brojilo za štandove	81.420
Vidikovac bb- Rampa kod masline	348
UKUPNO	81.800
SVEUKUPNO	360.084

Gledajući skupine objekata, dominantan je sektor obrazovanja u kojem je ostvarena potrošnja od 152.000 kWh što čini udio od 42 % u ukupnoj potrošnji javnih objekata.



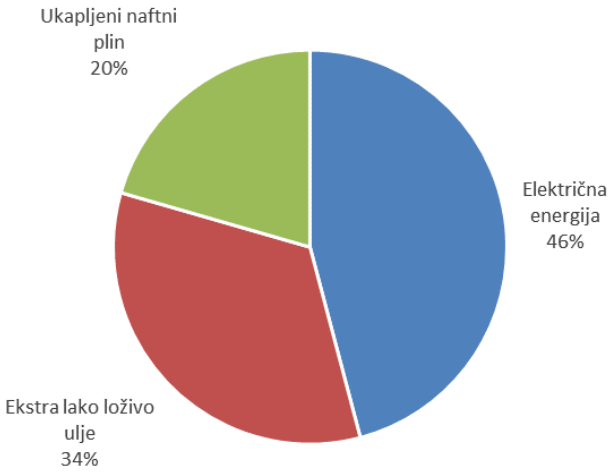
Slika 3-4 potrošnja električne energije prema skupinama objekata

Osim električne energije, u dva objekta u javnom vlasništvu koriste se fosilna goriva za toplinske namjene (grijanje prostora, priprema potrošne tople vode). U Dječjem Vrtiću Vrsar-Orsera koristi se ukapljeni naftni plin (UNP), a u Osnovnoj Školi Vladimira Nazora koristi se ekstra lako loživo ulje. Potrošnja fosilnih energenata u navedenim objektima prikazana je u tablici 3-4.

Tablica 3-4 Potrošnja fosilnih goriva u objektima u javnom vlasništvu

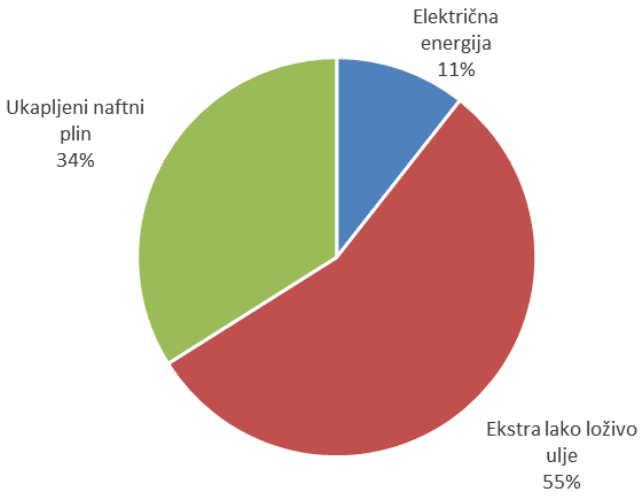
Objekt	Ekstra lako loživo ulje (kWh)	Ukapljeni naftni plin (kWh)
OŠ Vladimira Nazora, Vrsar-Orsera	263.469	-
Dječji vrtić Vrsar-Orsera, Aldo Negri 46	-	161.222

Gledajući sveukupnu potrošnju energije u javnim objektima dominantna je električna energija (46 %), a razlog je što je u velikoj većini objekata električna energija jedini energent koji se koristi za toplinske namjene.



Slika 3-5 Udjeli energenata u ukupnoj potrošnji energije

Gledajući samo potrošnju energije za toplinske namjene, najveći udio (55 %) u potrošnji zauzima ekstra lako loživo ulje (OŠ Vladimir Nazor), a slijedi ga ukapljeni naftni plin s udjelom od 34 % koji se koristi u Dječjem Vrtiću Vrsar-Orsera.



Slika 3-6 Udjeli energenata u potrošnji za toplinske namjene

Tablica 3-5 Potrošnja energenata za toplinske namjene

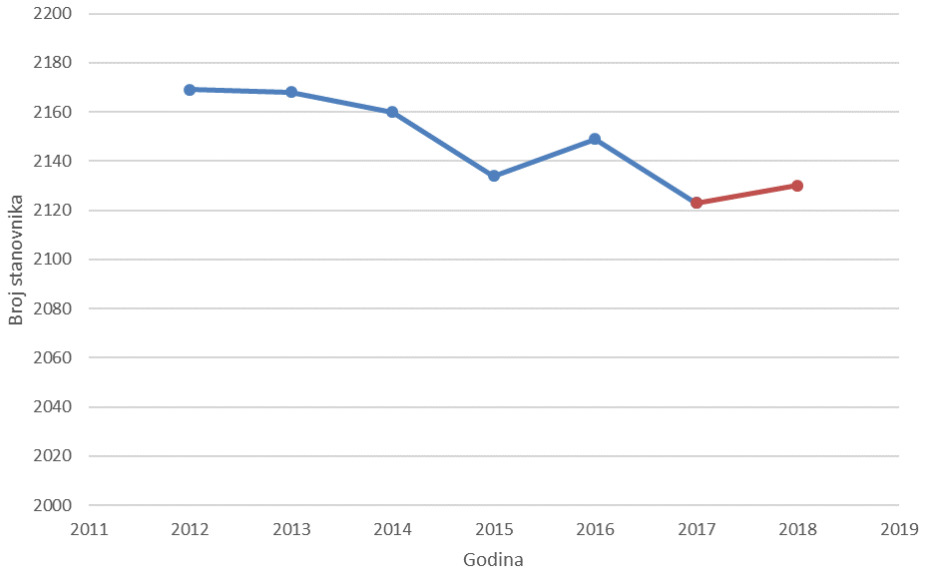
Energent	Potrošnja (kWh)	Udio
Električna energija	50.412	11%
Ekstra lako loživo ulje	263.469	55%
Ukapljeni naftni plin	161.222	34%
Ukupno	**475.103**	**100%**

3.3.1.2. Stambene zgrade (kućanstva)

Za potrebe modeliranja potrošnje energije u sektoru kućanstva, osim prikupljanja podataka o potrošnji pojedinih energenata, potrebno je i analizirati ključne odrednice potrošnje kao što su demografija i podaci o stambenom fondu.

Stanovništvo i broj kućanstava

Prema provedenom popisu stanovništva 2011. godine u Općini Vrsar-Orsera živjelo je 2.162 stanovnika. Državni zavod za statistiku svake godine izrađuje i objavljuje procjene stanovništva po gradovima i općinama, pa je prema dostupnim podacima broj stanovnika u 2017. godini iznosio 2.123. Na temelju procjena stanovništva DZS-a, za potrebe ovog dokumenta određena je procjena stanovništva za 2018. godinu u skladu s prepoznatim trendom kretanja stanovništva Općine Vrsar-Orsera, a iznosi 2.130 stanovnika.



Slika 3-7 Kretanje stanovništva Općine Vrsar-Orsera (Izvor: DZS, EIHP)

Tijekom popisa stanovništva 2011. godine također je i ustanovljen broj kućanstava Općine Vrsar-Orsera, na temelju čega je izračunata prosječna veličina kućanstva (broj osoba po kućanstvu) koja je iznosila 2,74. Uz pretpostavku da se prosječna veličina kućanstva tijekom godina neznatno smanjila (na 2,7), izračunat je broj kućanstava u 2018. godini, a on iznosi 789. Prema evidenciji u Odsjeka za komunalni sustav Općine Vrsar-Orsera u 2018. godini bilo je zaduženo 1.593 stambena objekta s ukupnom površinom od 181.771,10 m². Ovdje valja naglasiti kako je pri daljnjem modeliranju potrošnje energije u sektoru kućanstva uzeta u obzir činjenica da na području Općine Vrsar-Orsera postoji veliki broj objekata koji služe kao kuće/stanovi za odmor kao i objekata namijenjenih za iznajmljivanje. Stoga je analiza i modeliranje potrošnje energije u sektoru kućanstava napravljeno tako da uvažava sljedeće podatke i pretpostavke u pogledu takvih objekata:

- Prema evidenciji Turističke zajednice Općine Vrsar-Orsera (izvor: eVizitor) u Općini Vrsar-Orsera se iznajmljuje 286 objekta sa 585 smještajnih jedinica (domaćinstva, OPG, kuća za odmor, studio apartman).
- Za 2018. godinu razrezan je porez na kuće za odmor za 521 objekt (kuća ili stan) ukupne površine 34.337,93m².
- Objekti kao energent za sve namjene koriste električnu energiju.
- Objekti se koriste najviše sto dana u godini.

Potrošnja energije

Na području Općine Vrsar-Orsera sektoru kućanstva za potrebe grijanja prostora, tople vode, kuhanja i za netoplinske namjene uglavnom se koriste električna energija, ogrjevno drvo, ekstra lako loživo ulje te ukapljeni naftni plin, dok je potrošnja ostalih energenata u kontekstu ove analize zanemariva.

Električna energija

Potrošnja električne energije analizirana je na temelju mjernih podataka HEP-ODS-a. Ukupna potrošnja kućanstava u 2018. godini iznosi 5.880 MWh što predstavlja porast za oko 11 % u odnosu na 2014. godinu kada je ta potrošnja iznosila 5.305 MWh.

Tablica 3-6 Potrošnja električne energije – kućanstva

	2015.	**2016.**	**2017.**	**2018.**
MWh	5.492	5.532	5.829	5.880

Prosječna specifična godišnja potrošnja električne energije po jedinici površine iznosi 64 kWh/m^2, a prosječna godišnja potrošnja električne energije po kućanstvu iznosi 7.454 kWh. Ti iznosi u skladu su sa činjenicom da se znatan dio električne energije troši za potrebe grijanja prostora, kao i da na području Općine Vrsar-Orsera postoji veći broj kuća za odmor te objekata namijenjenih za iznajmljivanje. Ovi parametri uzeti su u obzir prilikom modeliranja ukupne potrošnje svih energenata u sektoru kućanstva.

Ostali energenti

S obzirom da se radi o neumreženom energentu te da se potrošnja u kućanstvima nigdje ne registrira, potrošnja ogrjevnog drveta u državnim energetskim bilancama uvijek je procijenjena. Međutim, u Republici Hrvatskoj je tijekom 2014. godine provedeno kompleksno istraživanje u okviru kojega je provedeno anketiranje kućanstava u Republici Hrvatskoj o potrošnji energenata – anketirano je oko 5.000 kućanstava. Na temelju rezultata provedene ankete i na temelju rezultata popisa stanovništva u 2001. i 2011. godini određena je potrošnja ogrjevnog drva u kućanstvima za cjelokupno proteklo razdoblje na način da su u analizu uključene i klimatske prilike u pojedinim godinama preko stupanj dana grijanja. Sama analiza potrošnje drveta provedena je na taj način da je Hrvatska podijeljena na tri zone – mediteranski dio, centralni dio i kontinentalni dio. Iz ankete je za svaki taj dio određena prosječna potrošnja drva po kućanstvu za centralno grijanje i za pojedinačne peći te je korištenjem broja kućanstava iz popisa stanovništva određena potrošnja drveta.

Na temelju svih poznatih podataka iz navedenog istraživanja i na temelju raspoloživih podataka, procjena potrošnje ogrjevnog drveta na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera u 2018. godini iznosi 2.236 prostornih metara, odnosno 3.857 MWh. Uz pretpostavku da oko 30 % kućanstava u Općini Vrsar-Orsera koristi ogrjevno drvo za grijanje prostora, prosječna godišnja potrošnja ogrjevnog drveta po kućanstvu iznosi 9,4 prostornih metara, što je očekivani iznos za istarsko podneblje.

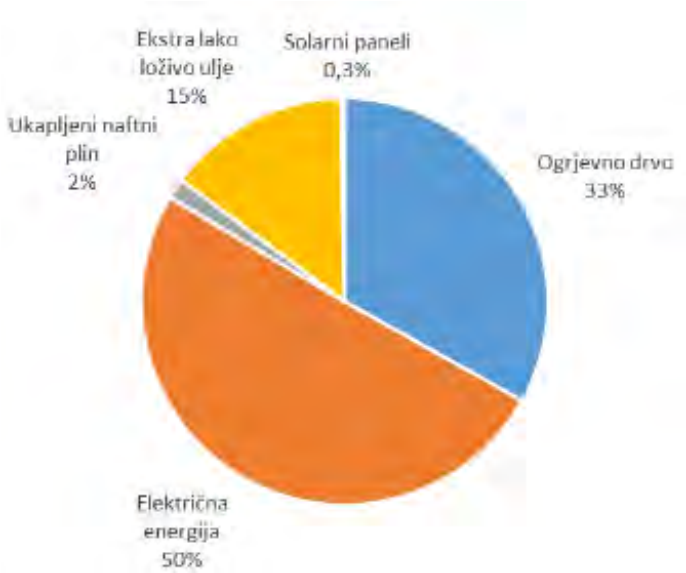
Od ostalih energenata, za potrebe grijanja prostora i kuhanje u kućanstvima Općine Vrsar-Orsera koriste se još i ekstra lako loživo ulje (ELLU), ukapljeni naftni plin (UNP) kao i solarni paneli. Njihov udio u potrošnji energije za toplinske namjene prema SEAP-u Općine Vrsar-Orsera u 2014. godini iznosio je oko 25 %. Potrošnja ovih energenata u 2018. godini određena je uvažavajući općenito kretanje njihove potrošnje u sektoru kućanstva na nacionalnoj razini u četverogodišnjem razdoblju, klimatološke podatke (stupanj danima zagrijavanja) te pretpostavku da ove energente postupno supstituira električna energija. Za 2018. godinu modelski je određena potrošnja ekstra lakog loživog ulja te ona iznosi 1.690,7 MWh dok potrošnja ukapljenog naftnog plina iznosi 188,6 MWh. U određenom broju kućanstava ugrađeni su solarni paneli za pripremu potrošne tople vode i/ili grijanje, a ukupna godišnja potrošnja energije dobivene iz solarnih panela procijenjena je na oko 35,2 MWh.

Ukupna potrošnja energije

Ukupna potrošnja finalne energije sektoru stambenih objekata (kućanstava) Općine Vrsar-Orsera iznosi oko 11,6 GWh. Apsolutni iznosi potrošnje te udjeli u ukupnoj potrošnji dani su u tablici i prikazani grafom u nastavku. Može se zaključiti da su električna energija i ogrjevno drvo dominantni energenti, dok ukupna potrošnja svih ostalih energenata iznosi oko 16 %.

Tablica 3-7 Ukupna potrošnja finalne energije u stambenim objektima (kućanstvima)

	kWh	%
Ogrjevno drvo	3.857.411	33,1%
Električna energija	5.880.281	50,5%
Ukapljeni naftni plin	188.659	1,6%
Ekstra lako loživo ulje	1.690.763	14,5%
Solarni paneli	35.228	0,3%
Ukupno	**11.652.341**	**100,0%**



Slika 0-8 Potrošnja energenata u kućanstvima - udjeli

Potrošnja energije po namjenama

Potrošnja energije po namjeni modelirana je na temelju potrošnje pojedinog energenta te određenih ključnih odrednica potrošnje energije u kućanstvima kao što su broj kućanstava, površina stambenih jedinica, udio površine koji se grije, udio kućanstava s klima uređajem, a pri čemu su uzeti u obzir stupanj-dani grijanja tijekom 2018. godine.

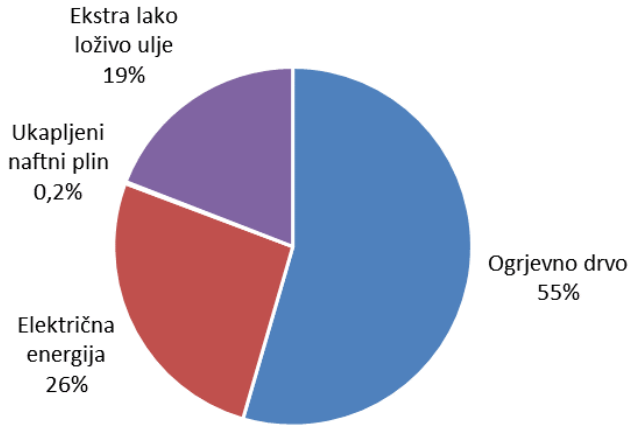
Iz modeliranja su proizašli indikatori potrošnje korisne energije čiji iznosi su u skladu s očekivanim vrijednostima za urbano područje u primorskoj Hrvatskoj: Godišnja potrošnja korisne energije za grijanje tople vode iznosi 776 kWh po stanovniku, a za potrebe kuhanja 966 kWh po kućanstvu. Specifična godišnja potrošnja električne energije za netoplinske namjene iznosi 2.534 kWh po kućanstvu. Potrošnja finalne energije po namjenama prikazana je u tablicama i grafovima u nastavku.

Grijanje prostora

Ogrjevno drvo sudjeluje s 54 % u ukupnoj potrošnji finalne energije za potrebe grijanja prostora. Slijedi električna energija s 26 %, dok fosilna goriva sudjeluju s udjelom od oko 20 %.

Tablica 3-8 Potrošnja energije za grijanje prostora

	kWh	%
Ogrjevno drvo	3.664.540	54,5%
Električna energija	1.764.084	26,2%
Ukapljeni naftni plin	11.320	0,2%
Ekstra lako loživo ulje	1.284.980	19,1%
Ukupno	**6.724.924**	**100,0%**



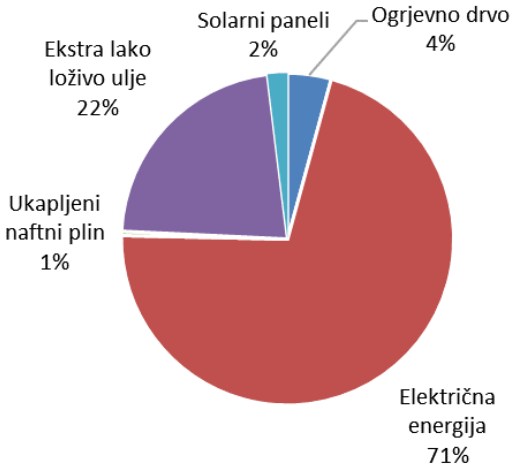
Slika 0-9 Potrošnja energije za grijanje prostora

Priprema potrošne tople vode

Za potrebe grijanja potrošne tople vode u kućanstvima najzastupljeniji energent je električna energija, a njezin udio u ukupnoj finalnoj potrošnji energije iznosi 71 %. Od ostalih energenata valja još istaknuti ekstra lako loživo ulje koje zauzima udio od 22 %, dok je udio ostalih energenata manji od 7 %. S obzirom na kontinuirani porast broja ugradnji solarnih panela koji se koriste za pripremu potrošne tople vode, njihova ukupna proizvedena energija tijekom 2018. modelski je utvrđena u iznosu od oko 35.228 kWh.

Tablica 3-9 Potrošnja energije za grijanje potrošne tople vode

	kWh	%
Ogrjevno drvo	77.148	4,2%
Električna energija	1.293.662	71,1%
Ukapljeni naftni plin	7.546	0,4%
Ekstra lako loživo ulje	405.783	22,3%
Solarni paneli	35.228	1,9%
Ukupno	**1.819.368**	**100,0%**



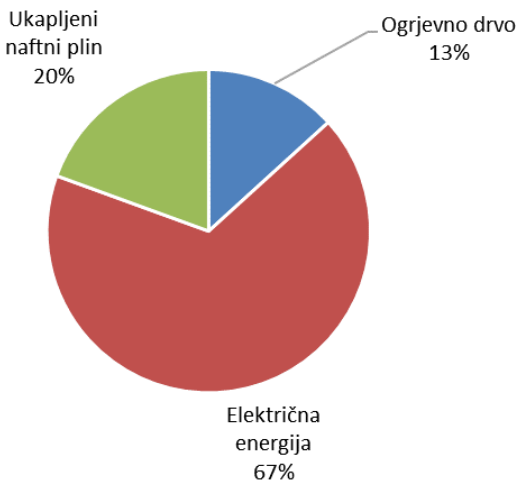
Slika 3-10 Potrošnja energije za grijanje potrošne tople vode

Kuhanje

Za potrebe kuhanja u kućanstvima najviše se koristi električna energija i ukapljeni naftni plin, a prisutno je još i ogrjevno drvo. Količine potrošene finalne energije kao i odgovarajući udjeli u ukupnoj potrošnji prikazani su u tablici niže.

Tablica 3-10 Potrošnja energije za kuhanje

	kWh	%
Ogrjevno drvo	115.722	13,2%
Električna energija	588.028	67,3%
Ukapljeni naftni plin	169.793	19,4%
Ukupno	**873.543**	**100,0%**



Slika 3-11 Potrošnja energije za kuhanje

Hlađenje prostora

Za potrebe hlađenja prostora koristi se električna energija, a utvrđeno je da je za tu namjenu tijekom 2018. godine ukupno utrošeno oko 235 MWh energije.

Tablica 3-11 Potrošnja električne energije za hlađenje prostora

	kWh
Električna energija	235.211

Netoplinske namjene

Modelski je utvrđeno da je ukupno 2.000 MWh električne energije utrošeno za netoplinske namjene, tj. za potrošnju kućanskih uređaja.

Tablica 3-12 Potrošnja električne energije za netoplinske namjene

	kWh
Električna energija	1.999.296

3.3.1.3. Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora

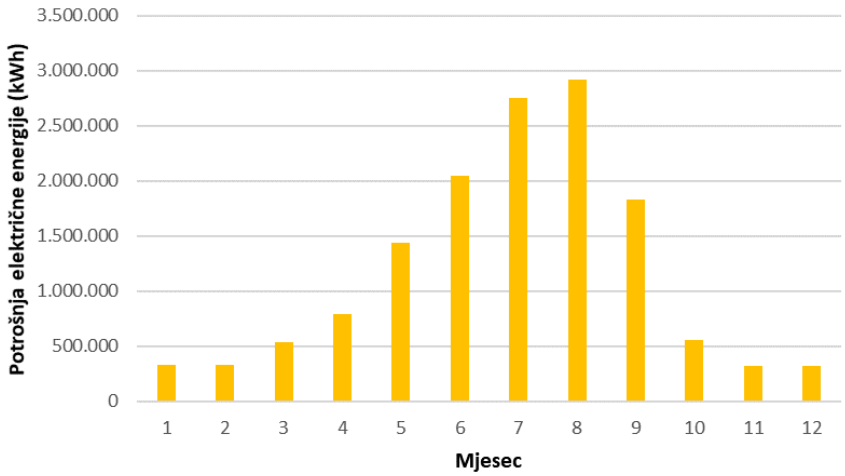
Za potrebe analize potrošnje energije u komercijalnom i uslužnom sektoru korišteni su podaci koje je prikupila Općina Vrsar-Orsera i HEP-ODS. Općina Vrsar-Orsera uložila je znatne napore u prikupljanje podataka o potrošnji energije pojedinih poslovnih subjekata te u ključne odredne potrošnje na temelju koji se može modelirati potrošnja energije ovog sektora. U slučaju kada raspoloživi podaci nisu bili dostatni za određivanje ukupne potrošnje nekog energenta, jedan dio potrošnje procijenjen je temeljem poznatog kretanja potrošnje tog energenta u uslužnom sektoru na nacionalnoj razini kao i na temelju indikatora potrošnje izračunatih pri samom modeliranju potrošnje.

Potrošnja električne energije

Potrošnja električne energije ovog sektora analizirana je na temelju mjernih podataka HEP-ODS-a, od kojih je oduzeta poznata potrošnja objekata u javnom vlasništvu. Ukupna potrošnja komercijalnog i uslužnog sektora iznosi 13.851 MWh što je gotovo neznatan porast u odnosu na 2014. godinu.

Tablica 3-13 Potrošnja električne energije komercijalnog i uslužnog sektora

	2018.
kWh	13.850.576



Slika 3-12 Potrošnja električne energije u komercijalnom i uslužnom sektoru po mjesecima (2018.; Izvor: HEP-ODS)

Iz slike iznad vidljivo je da se najveća potrošnja električne energije ostvaruje u ljetnim mjesecima uslijed značajnih potreba za hlađenjem prostora.

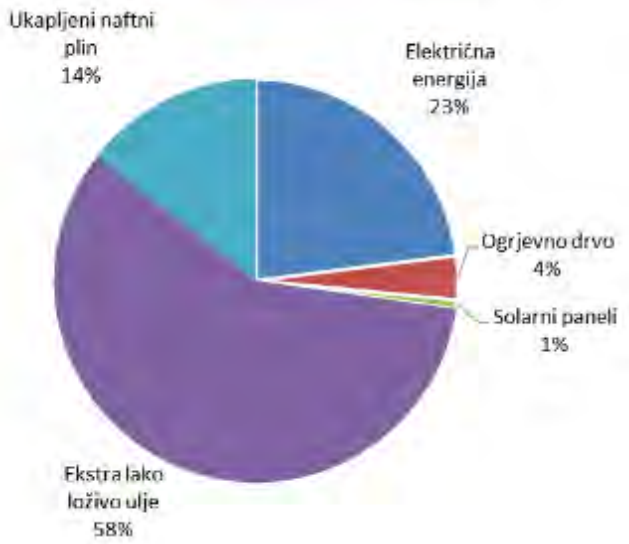
Potrošnja energije za toplinske potrebe

Potrošnja energije za toplinske potrebe obuhvaća energiju koja se koristi za grijanje prostora, pripremu potrošne tople vode i kuhanje. Budući da se ukupna površina zgrada komercijalnog i uslužnog sektora nije bitno mijenjala od izrade SEAP-a, modeliranjem je proizašla potrošnja pojedinih energenata za toplinske namjene kako je prikazano u tablicama niže, pri čemu je specifična potrošnja energije za toplinske namjene po metru kvadratnom zgrada komercijalnog i uslužnog sektora jednaka 77 kWh/m^2.

Tablica 3-14 Potrošnja finalne energije za toplinske namjene – komercijalni i uslužni sektor

	kWh	**%**
Električna energija	1.939.081	23%
Ogrjevno drvo	296.718	4%
Solarni paneli	60.000	1%
Ekstra lako loživo ulje	4.915.289	58%
Ukapljeni naftni plin	1.215.608	14%
Ukupno	**8.426.696**	**100%**

Dominantan energent je ekstra lako loživo ulje s udjelom od 58 %, slijedi ga električna energija s udjelom od 23 % te ukapljeni naftni plin s 14 %. Ostali energenti čine udio od oko 5 %.



Slika 3-13 Ukupna potrošnja finalne energije za toplinske namjene – komercijalni i uslužni sektor

Ukupna potrošnja energije

Promatrajući potrošnju cjelokupnog komercijalnog i uslužnog sektora kako je modelski definiran, ukupna potrošnja svih energenata iznosi 20,3 GWh. U nastavku je dan sumarni prikaz potrošnje energenata komercijalnog i uslužnog sektora (koja ne uključuje potrošnju javnih zgrada, budući da se njihova potrošnja iskazuje zasebno (poglavlje 3.3.1.1).

Tablica 3-15 Ukupna potrošnja finalne energije– komercijalni i uslužni sektor

	kWh	%
Električna energija	13.850.576	68%
Ogrjevno drvo	296.718	1%
Solarni paneli	60.000	0%
Ekstra lako loživo ulje	4.915.289	24%
Ukapljeni naftni plin	1.215.608	6%
Ukupno	**20.338.191**	**100%**

Slika 3-14 Ukupna potrošnja finalne energije – komercijalni i uslužni sektor

Električna energija predstavlja oko dvije trećine finalne potrošnje energije, a na drugom mjestu je ekstra lako loživo ulje s udjelom od 24 %. Svi ostali energenti zajedno čine udio od oko 8 % potrošnje ovog sektora.

3.3.1.4. Sumarni prikaz - zgradarstvo

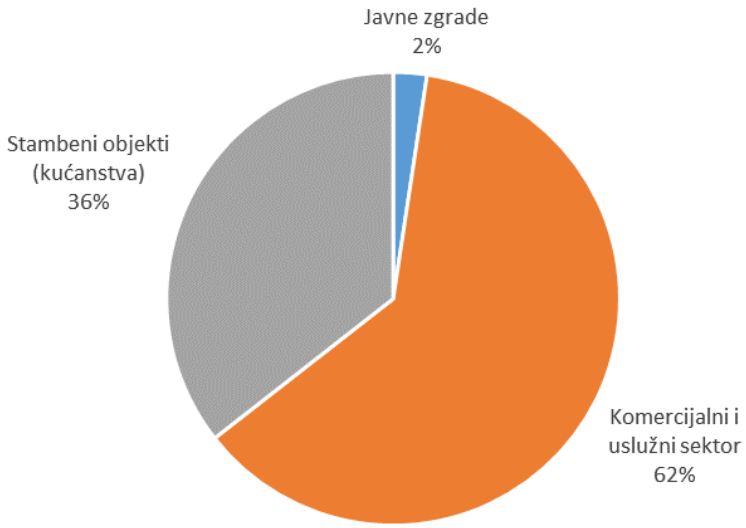
U nastavku je dan sumarni prikaz potrošnje energenata u sektoru zgradarstva (Tablica 3-16) te grafički prikaz udjela pod-sektora u ukupnoj potrošnji finalne energije (Slika 3-15) kao i zastupljenost pojedinog energenta u ukupnoj potrošnji finalne energije u sektoru zgradarstva (Slika 3-16).

Sveukupna finalna potrošnja svih energenata u sektoru zgradarstva na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera u 2018. godini iznosi 32,8 GWh.

Tablica 3-16 Ukupna potrošnja finalne energije u sektoru zgradarstva

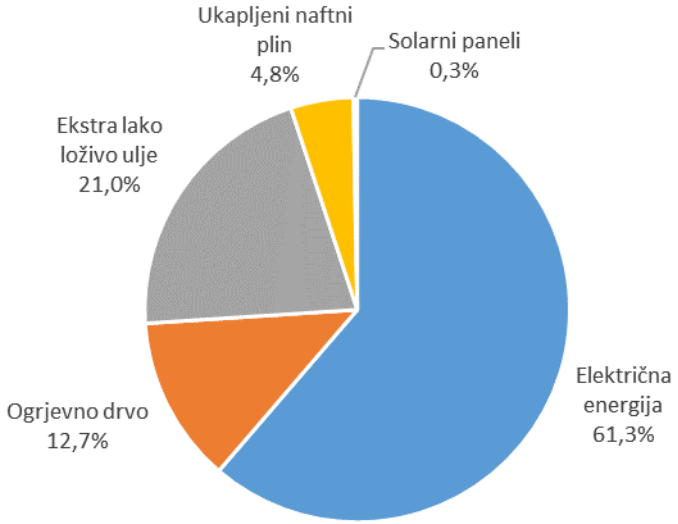
		Javni objekti	Stambeni objekti (kućanstva)	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	UKUPNO
Električna energija	kWh	360.084	5.880.281	13.850.576	20.090.941
Ogrjevno drvo	kWh	-	3.857.411	296.718	4.154.129
Ekstra lako loživo ulje	kWh	263.469	1.690.763	4.915.289	6.869.521
Ukapljeni naftni plin	kWh	161.222	188.659	1.215.608	1.565.489
Solarni paneli	kWh	-	35.228	60.000	95.228
UKUPNO	kWh	784.775	11.652.341	20.338.191	32.775.307

Najviše energije potroši se u komercijalnom i uslužnom sektoru (62 %), slijedi ga sektor kućanstva (36 %), a javni sektor u ukupnoj potrošnji sudjeluje s udjelom od oko 2 %.



Slika 3-15 Udjeli pod-sektora u ukupnoj potrošnji finalne energije

Gledajući energente, najzastupljenija je električna energija s udjelom od 61 %, slijedi ju ekstra lako loživo ulje s 21 %, ogrjevno drvo s 13 %, ukapljeni naftni plin s 5 % te naposljetku solarni paneli s 0,3 %.



Slika 3-16 Zastupljenost pojedinog energenta u ukupnoj potrošnji finalne energije u sektoru zgradarstva

3.3.2. Sektor javne rasvjete

3.3.2.1. Struktura izvora svjetlosti javne rasvjete

Struktura i potrošnja javne rasvjete preuzeta je iz energetskog pregleda javne rasvjete naziva: „Izvješće o provedenom energetskom pregledu javne rasvjete u Općini Vrsar-Orsera iz listopada 2015. godine“ u sklopu kojeg je izrađena je snimka postojećeg stanja sustava, uz detaljan popis rasvjetnih tijela po pojedinom mjernom mjestu. Prema analizi, sustav javne rasvjete Općine Vrsar-Orsera u 2015. godini definiran je sljedećim podacima:

- instalirani broj svjetiljki = 676,
- instalirana snaga sustava ≈ 104 kW (proračunata snaga sustava),
- godišnja potrošnja električne energije ≈ 410 MWh (stvarna potrošnja u 2015.).

Javna rasvjeta se napaja s ukupno 15 mjernih mjesta. Od toga 7 mjernih mjesta napaja javnu rasvjetu naselja Vrsar-Orsera, a ostalih 8 napaja javnu rasvjetu okolnih naselja i sela. Potrošnja rasvjete naselja Vrsar-Orsera iznosi 80 % ukupne potrošnje sustava.

Tablica 3-17 Udio pojedinih izvora svjetlosti u ukupnom broju i potrošnji energije

Vrsta svjetiljke	Udio u ukupnom broju (%)	Udio u ukupnoj potrošnji energije (%)
NaV 150-250 W	36,54	57,44
Ostalo NaV (70-100-2x70 W)	50,00	35,02
Ostalo	13,46	7,54

U promatranom četverogodišnjem razdoblju (2014. – 2018.) došlo je do promjena u javnoj rasvjeti kako slijedi:

- 2016. postavljeno je 6 novih rasvjetnih tijela na Kapetanovoj stanciji LED Mines 35W.
- 2017. postavljeno je 9 novih rasvjetnih tijela kraj Dječjeg vrtića LED Mines 35W.
- Tijekom 2018. godine zamijenjena su sva rasvjetna tijela u selima: Bralići, Begi, Delići, Kontešići, Marasi, Kloštar i Gradina, a radi se o ukupno 70 rasvjetnih tijela.

Potrošnja energije javne rasvjete

Ukupna potrošnja energije javne rasvjete u 2018. godini iznosila je 390 MWh električne energije. U odnosu na 2014. godinu, ostvareno je smanjenje potrošnje za 6,7 %.

Tablica 3-18 Potrošnja električne energije javne rasvjete Grada Zadra (Izvor: HEP-ODS)

	2017.
Električna energija [kWh]	390.156

3.3.3. Sektor prometa

Općina Vrsar-Orsera u vlasništvu ima dva automobila, a to su Renault Laguna 1,9 dizel, iz 2006. godine i Renault Clio 1,0 benzin, iz 2007. godine. Dizelski automobil godišnje prelazi oko 14 tisuća kilometara te ostvaruje potrošnju od oko 945 litara, a benzinsko vozilo prelazi oko 8,5 tisuća kilometara i ostvaruje potrošnju od oko 780 litara. Dječji vrtić Tići u vlasništvu ima jedan automobil Dacia Logan 1,6 MCV Ambiance iz 2010. godine koji godišnje prelazi oko 11 tisuća kilometara i ostvaruje potrošnju od oko 750 litara benzina. S obzirom na to da su ova vozila uključena u strukturu vozila registriranih u Općini

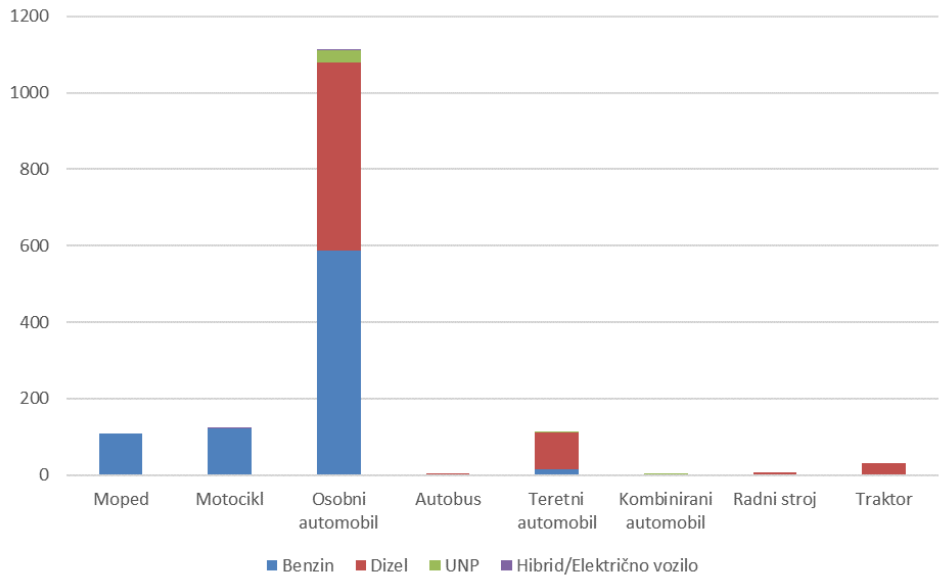
Vrsar-Orsera, njihove potrošnje goriva i emisije CO_2 također su uračunate u proračun ukupne potrošnje sektora prometa kao i u izračun emisija.

3.3.3.1. Osobna i komercijalna vozila

Iz baze vozila registriranih u RH sastavljena je struktura vozila registriranih u Općini Vrsar-Orsera u 2018. godini (Tablica 3-19). Temeljem strukture izračunate su potrošnje pojedinog motornog goriva ostvarene unutar administrativnog područja Općine Vrsar-Orsera. U izračunu je uvažena činjenica da se samo određeni broj kilometara koje godišnje prelaze pojedina vozila ostvaruje unutar granica Općine. Pritom je također zasebno modelirana potrošnja drugih vozila, ponajprije turista koji dolaze u Općinu Vrsar-Orsera cestovnim putevima, koja je zatim pridodana ukupnoj potrošnji sektora prometa. Ta potrošnja predstavlja oko 13 % ukupne godišnje potrošnje energije u sektoru prometa.

Tablica 3-19 Struktura vozila u Općini Vrsar-Orsera – broj vozila (2018.)

Kategorija vozila	Benzin	Dizel	UNP	Hibrid/ Električno vozilo
Moped	108	0	0	0
Motocikl	122	0	0	2
Osobni automobil	588	490	33	2
Autobus	0	4	0	0
Teretni automobil	15	97	3	0
Kombinirani automobil	1	0	1	0
Radni stroj	0	7	0	0
Traktor	0	30	0	0
UKUPNO	**834**	**628**	**37**	**4**



Slika 3- 17 Broj vozila prema pogonskom energentu

Osobni automobili ostvaruju gotovo 70 % ukupne potrošnje goriva, pri čemu najveći udio u potrošnji ima dizelsko gorivo (54 %), a slijedi ga motorni benzin s udjelom od 44 % te UNP s oko 1 %. Ukupna potrošnja goriva s obzirom na vrstu goriva prikazana je u tablici ispod.

Tablica 3-20 Ukupna potrošnja sektora prometa

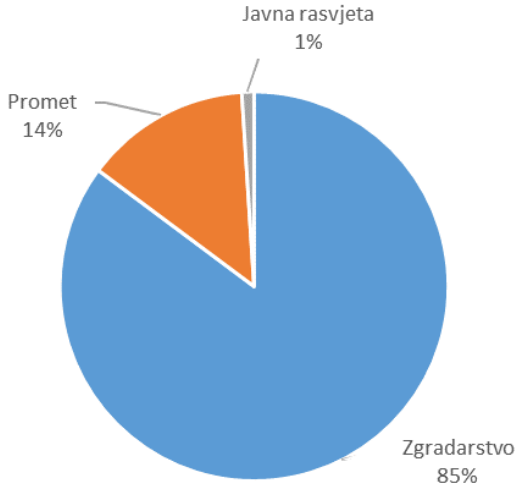
	Benzin (kWh)	Dizel (kWh)	UNP (kWh)	Ukupno (kWh)
Vozila u Općini Vrsar-Orsera	2.076.515	2.480.356	78.700	4.635.570
Ostala vozila (turisti)	269.696	407.484		677.180
Ukupno	**2.346.211**	**2.887.840**	**78.700**	**5.312.750**

3.3.4. Ukupna potrošnja energije svih sektora

Zbirni pregled ukupne potrošnje svih energenata po sektorima i pod-sektorima prikazan je u sljedećoj tablici. Dominira sektor zgradarstva u kojem se ostvaruje 85 % ukupne potrošnje energije u administrativnom području Općine Vrsar-Orsera. Sektor prometa sudjeluje s 14 %, ukupne potrošnje energije, a javna rasvjeta s 1 %.

Tablica 3-21 Ukupna potrošnja finalne energije u svim sektorima

Sektor potrošnje		Potrošnja energije (MWh)
Zgradarstvo	*Javni objekti*	*785*
	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	*20.338*
	Stambene zgrade (kućanstva)	*11.652*
	Ukupno - sektor zgradarstva	32.775
Promet	Ukupno – sektor prometa	5.313
Javna rasvjeta	Ukupno - javna rasvjeta	390
UKUPNO		**38.478**



Slika 3-18 Udjeli sektora u ukupnoj potrošnji finalne energije

3.4. Kontrolni inventar emisija CO2 – monitoring emission inventory (MEI) za 2018. godinu

Količina emisija CO_2 nastala potrošnjom energenata računa se množenjem iznosa potrošnje (kWh) i odgovarajućeg faktora emisije ($kgCO_2/kWh$). U ovom poglavlju dan je izračun emisija CO_2 u 2018. godini za svaki pojedini sektor prema potrošnji ustanovljenoj u prethodnim poglavljima.

3.4.1. Emisijski faktori

U skladu s uputama priručnika „Kako izraditi akcijski plan energetski održivog razvitka (SEAP)“, za izračun Kontrolnog inventara emisija CO_2 za 2018. godinu korišteni su jednaki emisijski faktori kao i pri izračunu referentnog inventara emisija za 2014., odnosno njegovoj rekalkulaciji. Time je omogućena usporedivost rezultata te praćenje i ocjena uspješnosti provedbe mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti, odnosno smanjenje emisija CO_2. Korišteni emisijski faktori prikazani su u sljedećoj tablici.

Tablica 3-22 Emisijski faktori

$kgCO_2/kWh$	Električna energija	Ekstra lako loživo ulje	UNP	Ogrjevno drvo	Motorni benzin	Dizelsko gorivo
SECAP MEI 2018	0,195	0,267	0,227	0,000	0,249	0,267

3.4.2. Sektor zgradarstva

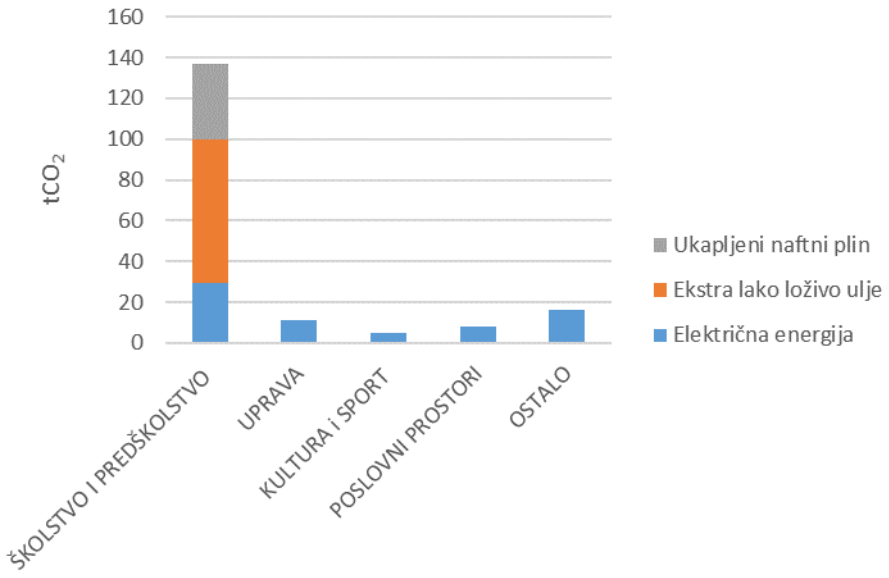
Emisije CO_2 iz sektora zgradarstva Općine Vrsar-Orsera obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne energije te emisije iz izgaranja goriva. U sljedećim pod-poglavljima prikazan je izračun emisija CO_2 za pojedine pod-sektore potrošnje te je na koncu dan sumarni prikaz emisija CO_2 sektora zgradarstva.

Zgrade u javnom vlasništvu

Ukupne emisije CO_2 ostvarene u svim objektima ovog pod-sektora iznose 177 tCO_2. Najveći dio odnosi se na emisije nastale potrošnjom energenata u zgradama škole i vrtića (77 %), koje su ujedno i jedini objekti javnog sektora koji koriste fosilna goriva za toplinske namjene. Tako je potrošnja ekstra lakog loživog ulja u Osnovnoj školi „Vladimir Nazor“ odgovorna za 40 % ukupnih emisija javnih zgrada, a potrošnja ukapljenog naftnog plina u Dječjem Vrtiću Vrsar-Orsera za 21 % ukupnih emisija javnih zgrada.

Tablica 3-23 Emisije CO_2 – javni objekti

tCO_2	Električna energija	Ekstra lako loživo ulje	Ukapljeni naftni plin	UKUPNO
Školstvo i predškolstvo	30	70	37	137
Uprava	11	0	0	11
Kultura i sport	5	0	0	5
Poslovni prostori	8	0	0	8
Ostalo	16	0	0	16
UKUPNO	**70**	**70**	**37**	**177**



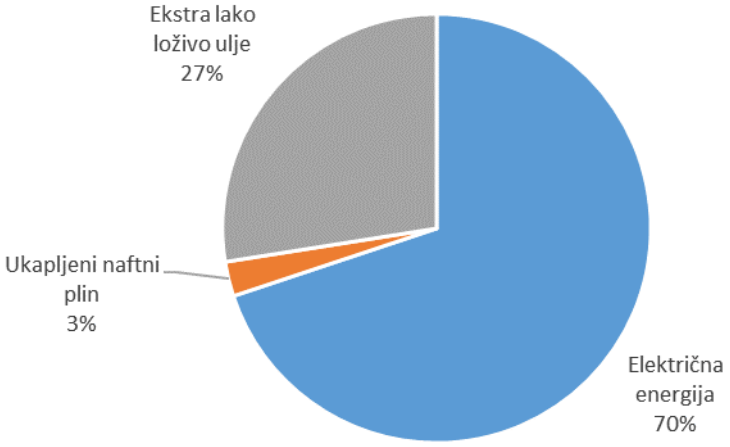
Slika 3-19 Emisije CO_2 – javni objekti

Stambeni objekti (kućanstva)

Ukupne emisije CO_2 nastale u pod-sektoru stambenih objekata (kućanstava) iznose 1.641 tCO_2. Električna energija izrazito je dominantan energent s udjelom od 70 % u ukupnim emisijama CO_2 (Slika 3-). Takav rezultat je očekivan s obzirom na to da je u ovom pod-sektoru značajno velika potrošnja ogrjevnog drveta koje je emisijski neutralno. Udjeli emisija CO_2 nastalih izgaranjem fosilnih goriva u ovom pod-sektoru ukupno iznose 30 %.

Tablica 3-24 Emisije CO_2 – sektor kućanstva

tCO_2	Električna energija	Ogrjevno drvo	Ekstra lako loživo ulje	Ukapljeni naftni plin	Solarni paneli	UKUPNO
Kućanstva	1.147	0	451	43	0	**1.641**



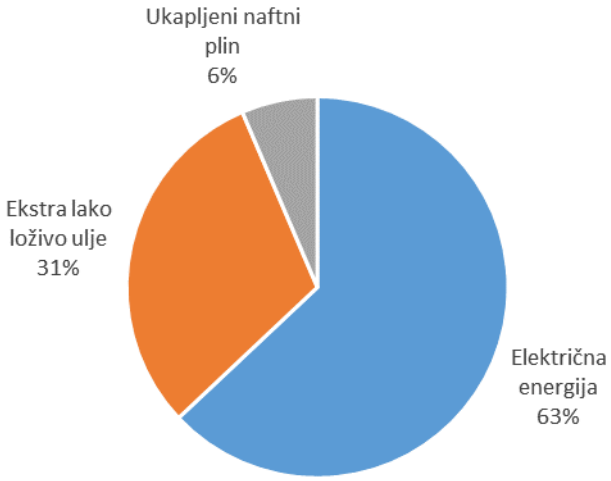
Slika 3-20 Emisije CO_2 – sektor kućanstva

Komercijalni i uslužni sektor

Ukupne emisije ostvarene u zgradama komercijalnog i uslužnog sektora, iznose 4.289 tCO_2. S udjelom od 63 % električna energija glavni je izvor nastalih emisija CO_2, a slijedi ju ekstra lako loživo ulje s udjelom emisija CO_2 od 31 %. Ukapljeni naftni plin sudjeluju s oko 6 % udjela u ukupnim emisijama CO_2.

Tablica 3-24 Emisije CO_2 – komercijalni i uslužni sektor

tCO_2	Električna energija	Ogrjevno drvo	Ekstra lako loživo ulje	Ukapljeni naftni plin	Solarni paneli	UKUPNO
Komercijalni i uslužni sektor	2.701	0	1.311	276	0	**4.289**



Slika 3-21 Emisije CO_2 – komercijalni i uslužni sektor

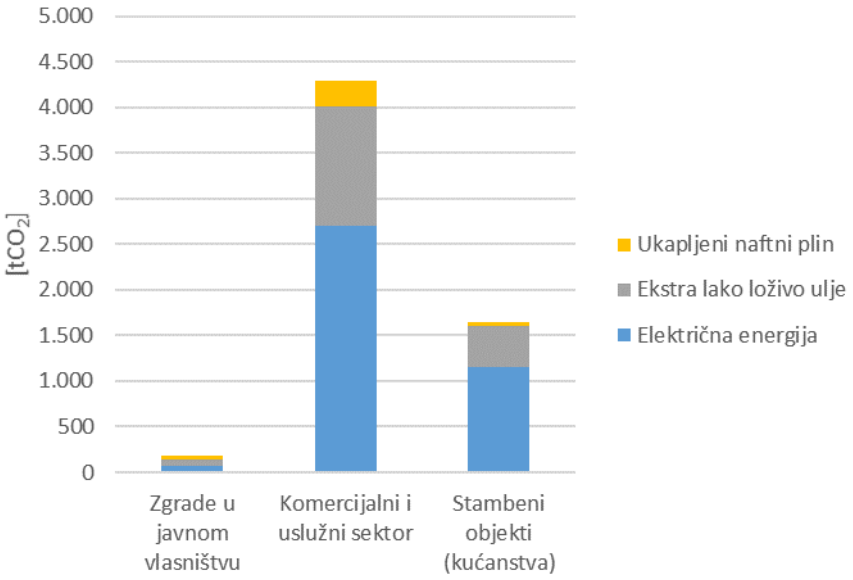
Sumarni prikaz - zgradarstvo

Gledajući cjelokupni sektor zgradarstva, zgrade komercijalnog i uslužnog sektora ostvaruju najveću količinu emisija CO_2 s udjelom od 70 %, a slijede ih stambeni objekti (kućanstva) s udjelom od 27 %. Zgrade u javnom vlasništvu sudjeluju s ukupno 3 % u ukupnim emisijama CO_2 ovog sektora.

Tablica 3-25 Emisije CO_2 – zgradarstvo

tCO2	Električna energija	Ogrjevno drvo	Ekstra lako loživo ulje	Ukapljeni naftni plin	Solarni paneli	UKUPNO
Zgrade u javnom vlasništvu	70	0	70	37	0	177
Komercijalni i uslužni sektor	2.701	0	1.311	276	0	4.289
Stambeni objekti (kućanstva)	1.147	0	451	43	0	1.641
UKUPNO	**3.918**	**0**	**1.833**	**356**	**0**	**6.107**

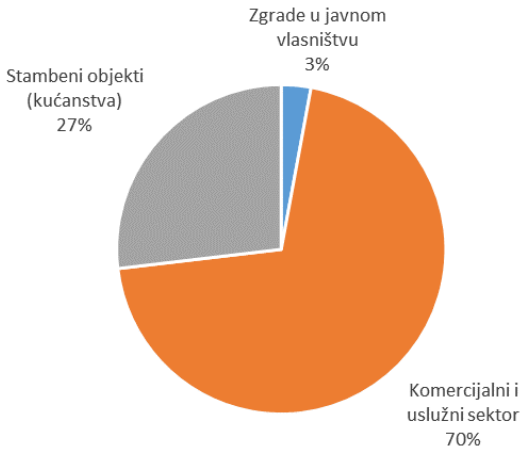
Iz grafičkog prikaza (Slika3-4) uočava se da u svim pod-sektorima zgradarstva dominantan udio emisija CO_2 nastaje potrošnjom električne energije, pri čemu još valja istaknuti i značajne emisija CO_2 uslijed potrošnje ekstra lakog loživog ulja u zgradama komercijalnog i uslužnog sektora.



Slika 3-22 Struktura emisija po energentima i pod-sektorima zgradarstva

Tablica 3-26 Ukupne emisije CO_2 u sektoru zgradarstva – sumarno

	tCO2	%
Zgrade u javnom vlasništvu	177	3%
Komercijalni i uslužni sektor	4.289	70%
Stambeni objekti (kućanstva)	1.641	27%
UKUPNO	**6.107**	**100%**



Slika 3-22 Udjeli pod-sektora zgradarstva u ukupnom emisijama CO_2

3.4.3. Sektor javne rasvjete

Emisiju CO_2 sektora javne rasvjete čini neizravna emisija CO_2 uslijed potrošnje električne energije rasvjetnih tijela.

Tablica 3-27 Emisije CO_2 – javna rasvjeta

tCO2	Električna energija
Javna rasvjeta	76

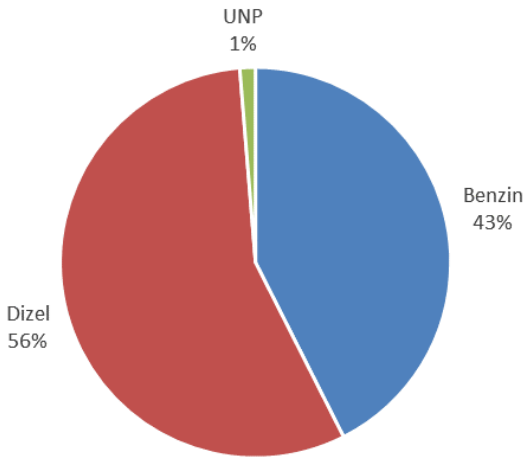
3.4.4. Sektor prometa

Kao i u analizi potrošnje energije, emisije CO_2 u sektoru prometa izračunate su zasebno za vozila registrirana u Općini Vrsar-Orsera i za ostala vozila koja ostvaruju potrošnju u Općini Vrsar-Orsera, a što se uglavnom odnosi na turiste. Na temelju analize energetske potrošnje vozila i definiranih emisijskih faktora izračunate su emisije CO_2 vozila koje se ostvaruju u administrativnom području Općine Vrsar-Orsera (Tablica 3-).

Tablica 3-28 Emisije CO_2 – sektor prometa

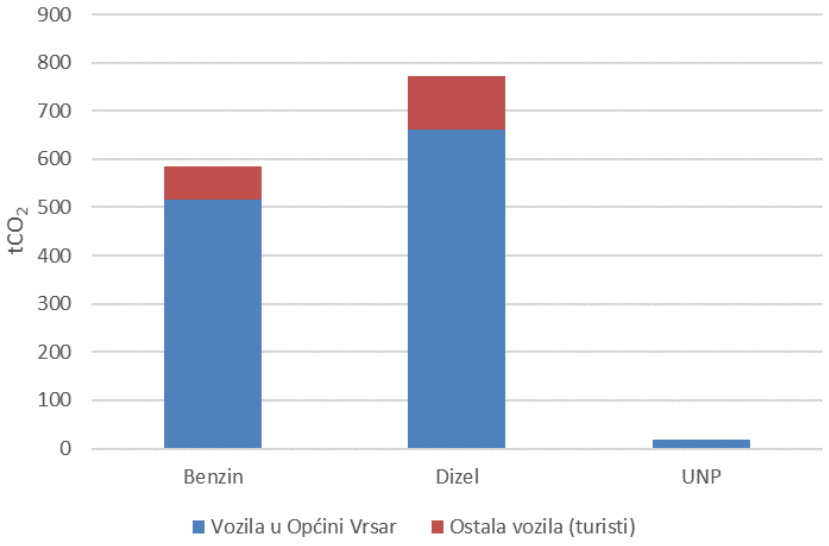
tCO_2	Benzin	Dizel	UNP	Ukupno
Vozila u Općini Vrsar-Orsera	517	662	18	1.197
Ostala vozila (turisti)	67	109	-	176
Ukupno	**584**	**771**	**18**	**1.373**

Gledajući pogonska goriva, nešto više emisija ostvaruje se potrošnjom dizelskih goriva u odnosu na benzinska, a ukapljeni naftni plin sudjeluje u ukupnim emisijama sa samo 1 % (Slika 3-).



Slika 3-23 Udjeli pojedinog motornog goriva u emisijama CO_2 sektora prometa

Gledajući skupine vozila, vozila koja nisu registrirana u Općini Vrsar-Orsera sudjeluju s oko 13 % u ukupnim emisijama sektora prometa.



Slika 3-24 Emisije CO_2 prema gorivu i skupini vozila

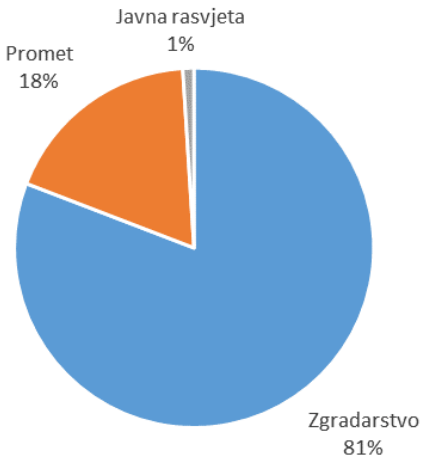
3.5. Ukupne emisije CO_2 na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera

Ukupne emisije CO_2 nastale potrošnjom svih energenata u svim analiziranim sektorima i pod-sektorima na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera u 2018. godini iznose 7.556 tona CO_2, a sumarni prikaz ukupnih emisija dan je u tablici 3-9.

Tablica 3-29 Ukupne emisije CO_2 u svim sektorima

Sektor potrošnje		**Ukupne emisije [tCO_2]**
Zgradarstvo	*Javni objekti*	*177*
	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	*4.289*
	Stambene zgrade (kućanstva)	*1.641*
	Ukupno - sektor zgradarstva	6.107
Promet	Ukupno – sektor prometa	1.373
Javna rasvjeta	Ukupno - javna rasvjeta	76
SVEUKUPNO		**7.556**

Sektor zgradarstva zauzima najveći udio u ukupnim emisijama CO_2 u iznosu od 81 %, a sektor prometa zauzima udio od 18 %. Sektor javne rasvjete ima udio od oko 1 % (Slika 3-8).



Slika 3-25 Udjeli sektora u ukupnim emisijama CO_2

4. Usporedba Kontrolnog (2018.) i Referentnog (2014.) inventara emisija CO2

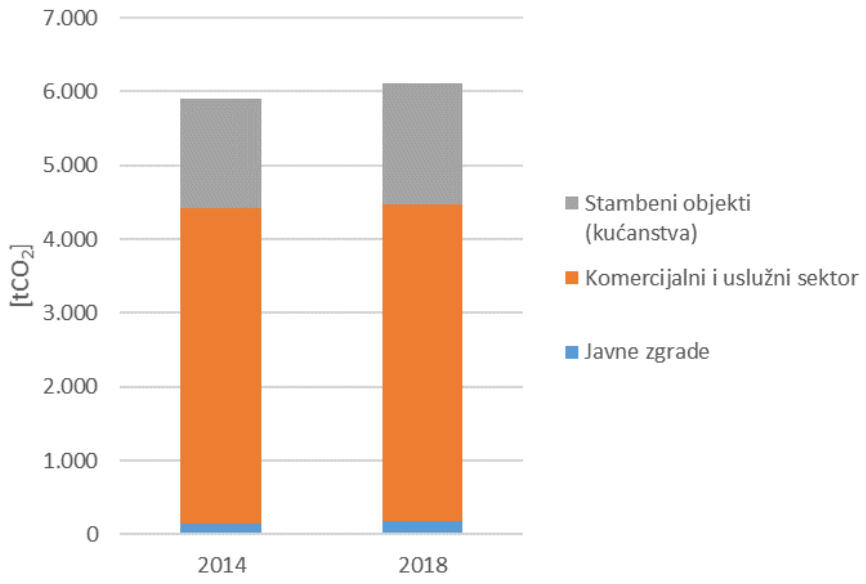
U nastavku je dan pregled i usporedba referentnog i kontrolnog inventara emisija CO_2 prema pojedinim sektorima potrošnje. Zbirni prikaz dan je u pod-poglavlju 4.4.

4.1. Sektor zgradarstva

U sektoru zgradarstva zabilježen je blagi porast emisija CO_2, (3,5 %) i to u svim pod-sektorima. Međutim, gotovo neznatan porast emisija zabilježen je u komercijalnom i uslužnom sektoru u kojem se ostvaruje 70 % emisija cjelokupnog sektora zgradarstva. Veći porast emisija (oko 16 %) u objektima u javnom vlasništvu je očekivan, s obzirom na to da se radi o pod-sektoru s relativno malim brojem objekata, značajnija promjena u potrošnji energije dovodi do većih oscilacija u ukupnim emisijama cijelog pod-sektora. U pod-sektoru kućanstava došlo je do povećanja emisija u iznosu od 10 %.

Tablica 4-1 Usporedba emisija CO_2 u sektoru zgradarstva

	Emisije CO2 (t)		%
Sektor	2014	2018	Promjena u odnosu na 2014.
Zgradarstvo	5.903	6.107	3,5 %
Javne zgrade	*153*	*177*	*15,8 %*
Komercijalni i uslužni sektor	*4.264*	*4.289*	*0,6 %*
Kućanstva	*1.486*	*1.641*	*10,4 %*



Slika 4-1 Usporedba emisija CO_2 u sektoru zgradarstva

4.2. Sektor javne rasvjete

Sektor javne rasvjete jedini je u kojem je došlo do smanjenja emisija u odnosu na baznu 2014. godinu. To ukazuje na činjenicu da su u proteklom razdoblju provedene određene mjere za povećanje učinkovitosti, odnosno došlo je do zamjene starih rasvjetnih tijela s novim energetski učinkovitijim. U promatranom razdoblju ostvareno je ukupno smanjenje emisija za 6,7 %.

Tablica 4-2 Usporedba emisija CO_2 u sektoru javne rasvjete

	Emisije CO2 (t)		%
Sektor	2014	2018	Promjena u odnosu na 2014.
Javna rasvjeta	82	76	-6,7%

4.3. Sektor prometa

Povećanje emisija CO_2 u sektoru prometa uzrokovano je povećanjem broja vozila registriranih u Općini Vrsar-Orsera, a koja su odgovorna za oko 87 % ukupnih emisija sektora prometa. U odnosu na 2014. došlo je do povećanja emisija sektora prometa za 4 %.

Tablica 4-2 Usporedba emisija CO2 u sektoru prometa

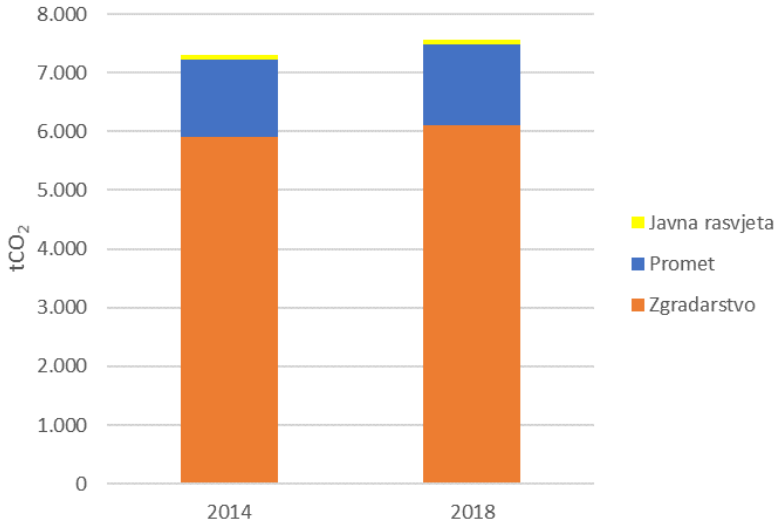
	Emisije CO2 (t)		**%**
Sektor	2014	2018	Promjena u odnosu na 2014.
Promet	1.320	1.373	4,0%

4.4. Usporedba ukupnih emisija CO2 na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera

U promatranom četverogodišnjem razdoblju na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera došlo je do ukupnog povećanja emisija CO_2 za 3,4 %. U sektoru zgradarstva u kojemu se ostvaruje 81 % svih emisija u Općini Vrsar-Orsera došlo je do povećanja emisija za 3,5 %.

Tablica 4-4 Usporedba ukupnih emisija CO_2 na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera

	Emisije CO2 (t)		**%**
Sektor	**2014**	**2018**	**Promjena u odnosu na 2014.**
Zgradarstvo	5.903	6.107	3,5 %
Javne zgrade	*153*	*177*	*15,8 %*
Komercijalni i uslužni sektor	*4.264*	*4.289*	*0,6 %*
Kućanstva	*1.486*	*1.641*	*10,4 %*
Promet	1.320	1.373	4,0 %
Javna rasvjeta	82	76	-6,7 %
UKUPNO	**7.305**	**7.556**	**3,4 %**

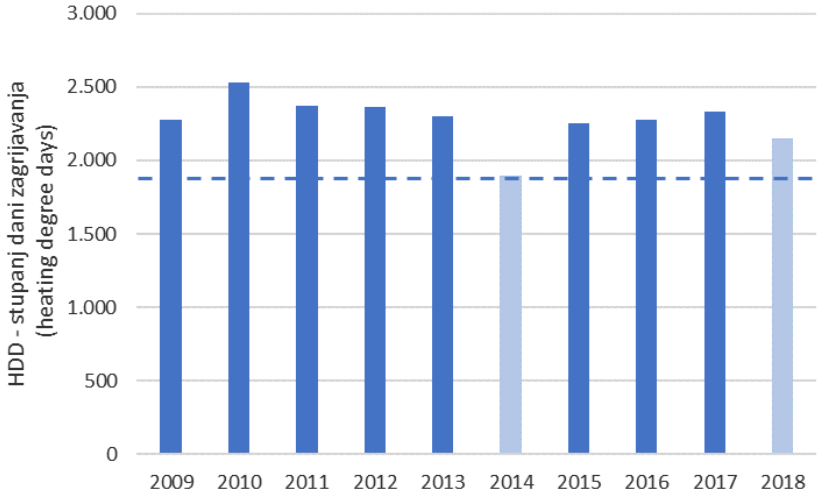


Slika 4-2 Usporedba emisija CO_2 u po sektorima

4.5. Zaključak

Stupanj dani zagrijavanja u Hrvatskoj iznosili su 1.894 u 2014., i 2.148 u 2018. godini, što je više za oko 13 %. Takav odnos vrijedi za većinu država Europske unije, kao i za lokalnu razinu, odnosno za Općinu Vrsar-Orsera. Na slici 4- prikazani su stupanj dani zagrijavanja (engl. „HDD – heating degree days“) za Republiku Hrvatsku u proteklih 10 godina. Evidentno je da je 2014. godina bila najtoplija u promatranom razdoblju što znači i da su tada potrebe za grijanjem prostora bila manje. S obzirom da je upravo 2014. godina odabrana kao referentna godina, očekivani je rezultat veće potrošnje energije i emisija CO_2 u kontrolnoj 2018. godini unatoč provedbi određenih mjera za smanjenje emisija CO_2. To također znači i da postavljanje dugoročnih ciljeva koji se mjere u odnosu na 2014. godinu predstavlja, u određenoj mjeri, ambiciozniji zadatak za ostvarivanje.

Gledajući pod-sektore zgradarstva, povećanje emisija u kućanstvima iznosi oko 10 % dok je u komercijalnom i uslužnom sektoru ostvareno blago povećanje od 0,6 %. To se također nadovezuje na činjenicu da je 2014. godina bila znatno toplija, a veće toplinske potrebe za grijanjem prostora u kontrolnoj 2018. godini u znatno većoj mjeri utječu na potrošnju energije u kućanstvima nego u komercijalnom i uslužnom sektoru koji se uglavnom veže uz turističku djelatnost tijekom toplijih mjeseci.



Slika 4-3 Stupanj dani zagrijavanja u Hrvatskoj tijekom godina (Eurostat)

Vezano uz smanjenje potrošnje energije i smanjenje emisija u sektoru javne rasvjete valja navesti da su u promatranom razdoblju provedene sljedeće mjere:

- 2016. postavljeno je 6 novih rasvjetnih tijela na Kapetanovoj stanciji LED Mines 35W.
- 2017. postavljeno je 9 novih rasvjetnih tijela kraj Dječjeg vrtića LED Mines 35W.
- Tijekom 2018. godine zamijenjena su sva rasvjetna tijela u selima: Bralići, Begi, Delići, Kontešići, Marasi, Kloštar i Gradina (ukupno 70 rasvjetnih tijela).

Povećanje emisija CO_2 u sektoru prometa potrebno je promatrati u kontekstu strukture vozila registriranih u Općini Vrsar-Orsera, a koja su odgovorna za oko 87 % ukupnih emisija sektora prometa. Osobni automobili ostvaruju oko 70 % ukupne potrošnje motornih goriva u Općini Vrsar-Orsera, a njihov broj se u promatranom razdoblju povećao za 71, odnosno za 6,8 %.

5. Procjena smanjenja emisija CO_2 prema scenarijima do 2030. godine

5.1. Metodologija

Za izradu projekcija buduće potrošnje energije korišten je međunarodno korišteni end-use model MAED koji je razvila Međunarodna agencija za atomsku energiju (engl. IAEA).

MEAD model omogućava obuhvaćanje utjecaja svih relevantnih odrednica energetske potrošnje kao što su: rast i struktura društvenog proizvoda, demografske promjene, stambeni standard, klimatske prilike, promjena efikasnosti upotrebe energije, navike i običaji i slično. Druga razina strukturnog modeliranja su vrste krajnjih energetskih potreba: toplinske potrebe, električna energija za ne-toplinske namjene, motorna goriva.

Finalni energenti za toplinske potrebe određuju se na temelju predviđenih potreba korisne topline uz uvažavanje promjena u efikasnosti upotrebe topline na trošilima i stupnja djelovanja tehnologija za pretvorbu finalnih energenata u toplinu. Toplinske potrebe mogu se zadovoljiti različitim oblicima finalne energije:

- fosilna goriva (kruta, tekuća i plinovita),
- električna energija,
- toplina iz javnih toplana i kotlovnica,
- ogrjevno drvo i ostala biomasa,
- sunčeva energija i geotermalni izvori.

Ključna prednost ovog, u odnosu na metode predviđanja potrošnje samo jednog oblika energije primjerice električne energije ili ekstra lakog loživog ulja, je što se svaki od finalnih energenata sagledava u kontekstu ukupnih potreba finalne energije. Za sektor prometa razvijen je zasebni model kojim se određuje buduća potrošnja energije vozila registriranih u Općini Vrsar-Orsera temeljem očekivanih promjena u broju i strukturi vozila. Uz to je modelirana potrošnja ostalih vozila koja ostvaruju emisije u području Općine Vrsar-Orsera, pri čemu se to uglavnom odnosi na turiste i vlasnike kuća za odmor. Potrošnja električne energije za javnu rasvjetu projicirana je temeljem predviđanja budućeg broja i strukture rasvjetnih tijela. U skladu s metodologijom „Sporazuma gradonačelnika“, projekcije potrošnje energenata i povezanih emisija CO_2 izrađene su kroz dva scenarija:

- Scenarij bez mjera (BAU)
- Scenarij s mjerama

5.2. Scenarij bez mjera (BAU)

Scenarij bez mjera (BAU, eng. „Business as usual“) je scenarij koji pretpostavlja kretanje energetske potrošnje prepuštene tržišnim kretanjima i navikama potrošača, bez sustavne provedbe mjera energetske učinkovitosti, ali uz pretpostavku uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih i energetski učinkovitijih proizvoda koji tijekom vremena postaju dostupni na tržištu. Faktor emisije za električnu energiju korišten u BAU scenariju u 2030. godini iznosi 0,092 $kgCO_2/kWh$.

Tablica 5-1 Faktori emisija korišteni u BAU scenariju

kgCO_2/kWh	Električna energija	Ekstra lako loživo ulje	UNP	Ogrjevno drvo	Motorni benzin	Dizelsko gorivo
SECAP 2030 - S0 (BAU scenarij)	0,092	0,267	0,227	0,000	0,249	0,267

daje sumarni prikaz emisija u 2030 godini i usporedbu s emisijama i z referentne 2014. godine u skladu sa scenarijem bez mjera (BAU). Najveće relativno smanjenje ostvaruje se u sektoru javne rasvjete, a najmanje u sektoru prometa. To je i očekivano s obzirom na to da je smanjenje emisija prema ovom scenariju u najvećoj mjeri posljedica smanjenja faktora emisije za električnu energiju u 2030.

Tablica 5-2 Projekcija emisija CO_2 – BAU scenarij

	Emisije CO_2 (t)		%
Sektor	**2014**	**2030**	**Promjena u odnosu na 2014.**
Zgradarstvo	5.903	4.369	-26,0%
Javne zgrade	153	*140*	*-8,8%*
Komercijalni i uslužni sektor	4.264	*3.285*	*-23,0%*
Kućanstva	1.486	*944*	*-36,4%*
Promet	1.320	1.291	-2,2%
Javna rasvjeta	82	29	-64,9%
UKUPNO	**7.305**	**5.688**	**-22,1%**

Gledajući apsolutna smanjenja emisija, najveći doprinos ukupnom smanjenju emisija daje sektor zgradarstva. Apsolutno smanjenje emisija u tom sektoru predstavlja udio od 95 % u ukupnom smanjenju emisija prema ovom scenariju.

Slika 5-1 Udjeli u apsolutnom smanjenju emisija CO_2 prema sektorima i pod-sektorima – BAU scenarij

5.3. Scenarij s mjerama

Scenarij s mjerama pretpostavlja kontinuiranu provedbu mjera za smanjenje emisija CO_2 u svim sektorima potrošnje. Sve mjere uključene u ovaj scenarij modelirane su integralno što znači da ukupno smanjenje emisija predstavlja realistični potencijal, a apsolutni iznos smanjenja je nešto manji, a isti bi bio rezultat zbrajanja učinaka pojedinačnih mjera.

U sektoru zgradarstva zasebno su modelirana sva tri pod-sektora, a u svakom je u određenom intenzitetu pretpostavljena provedba energetske obnove postojećih objekata, supstitucija fosilnih goriva i povećanje udjela solarnih kolektora. U sektoru prometa ključna pretpostavka je razvoj elektromobilnosti i postupno povećanje udjela električnih vozila u novonabavljenim vozilima. Potencijalne uštede u sektoru javne rasvjete temelje se na poznatim analizama i projektima koje upućuju na mogućnost smanjenja potrošnje električne energije za do 80 %. Faktor emisije za električnu energiju korišten u scenariju s mjerama u 2030. godini iznosi 0,069 $kgCO_2/kWh$ (te je 25 % niži u odnosu na BAU scenarij.

Tablica 5-3 Faktori emisija korišteni u scenariju s mjerama

$kgCO_2/kWh$	Električna energija	Ekstra lako loživo ulje	UNP	Ogrjevno drvo	Motorni benzin	Dizelsko gorivo
SECAP 2030 - S1 (Scenarij s mjerama)	0,069	0,267	0,227	0,000	0,249	0,267

daje sumarni prikaz emisija u 2030. godini i usporedbu s emisijama i z referentne 2014. godine u skladu sa scenarijem s mjerama. Najveće relativno smanjenje ostvaruje se u sektoru javne rasvjete, a najmanje u sektoru prometa.

	Emisije CO_2 (t)		%
Sektor	**2014**	**2030**	**Promjena u odnosu na 2014.**
Zgradarstvo	5.903	2.876	-51,3%
Javne zgrade	153	*114*	*-25,5%*
Komercijalni i uslužni sektor	4.264	*2.111*	*-50,5%*
Kućanstva	1.486	*651*	*-56,2%*
Promet	1.320	1.172	-11,3%
Javna rasvjeta	82	8	-89,7%
UKUPNO	**7.305**	**4.056**	**-44,5%**

Gledajući apsolutna smanjenja emisija, kao i u BAU scenariju najveći doprinos ukupnom smanjenju emisija daje sektor zgradarstva, međutim ovdje nešto veći udio u ukupnom apsolutnom smanjenju ima sektor prometa. Apsolutno smanjenje emisija u sektoru zgradarstva predstavlja udio od 93 % u ukupnom smanjenju emisija, a u sektoru prometa 5 %.

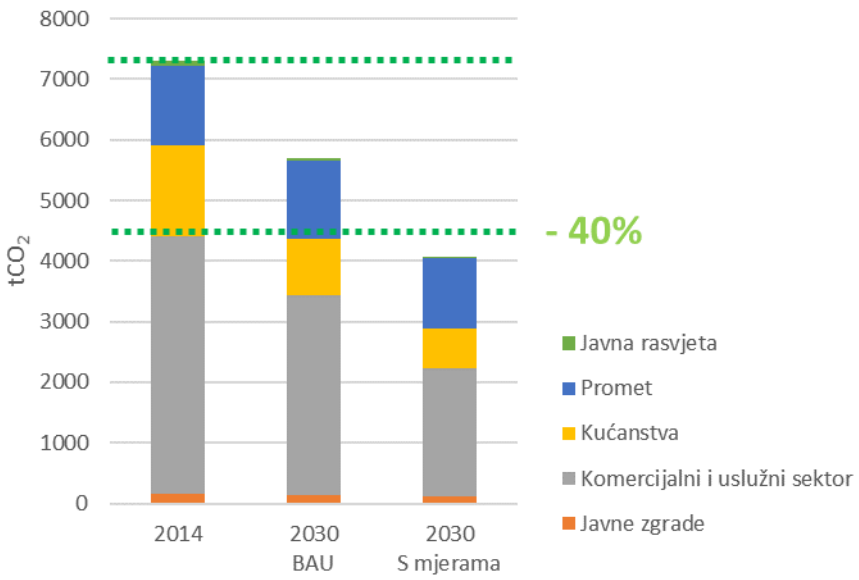
Slika 5-2 Udjeli u apsolutnom smanjenju emisija CO_2 prema sektorima i pod-sektorima –scenarij s mjerama

5.4. Usporedba projekcija smanjenja emisija CO2 do 2030 prema scenarijima

Iz usporednog prikaza projekcija emisija CO_2 u 2030 na temelju dva scenarija u odnosu na referentnog inventar emisija (BEI) za 2014. godinu vidljivo je da se provedbom mjera postiže dvostruko veće smanjenje emisija u odnosu na BAU scenarij. Potencijal za najveće relativno smanjenje je u sektoru javne rasvjete, međutim za dostizanje postavljenih ciljeva ključna je provedba mjera u sektoru zgradarstva koji je odgovoran za apsolutno najveću količinu emisija.

Tablica 5-5 Usporedba projekcija emisija CO_2 na administrativnom području Općine Vrsar-Orsera

		Emisije CO2 (t)		%
Scenarij	**Sektor**	**2014**	**2030**	**Promjena u odnosu na 2014.**
Bez mjera (BAU)	Zgradarstvo	5.903	4.369	-26,0%
	Javne zgrade	153	*140*	*-8,8%*
	Komercijalni i uslužni sektor	4.264	*3.285*	*-23,0%*
	Kućanstva	1.486	*944*	*-36,4%*
	Promet	1.320	1.291	-2,2%
	Javna rasvjeta	82	29	-64,9%
	UKUPNO	**7.305**	**5.688**	**-22,1%**
S mjerama	Zgradarstvo	5.903	2.876	-51,3%
	Javne zgrade	153	*114*	*-25,5%*
	Komercijalni i uslužni sektor	4.264	*2.111*	*-50,5%*
	Kućanstva	1.486	*651*	*-56,2%*
	Promet	1.320	1.172	-11,3%
	Javna rasvjeta	82	8	-89,7%
	UKUPNO	**7.305**	**4.056**	**-44,5%**



Slika 5-3 Projekcije dostizanja cilja smanjenja emisija za 40 % u odnosu na 2014

5.5. Zaključak

Za dostizanje cilja smanjenja emisija za 40 % u odnosu na 2014. godinu ključno je povećanje udjela obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije koje treba biti praćeno postupnom supstitucijom fosilnih goriva korištenih za toplinske namjene u sektoru zgradarstva. Povećanje udjela obnovljivih izvora energije podrazumijeva nacionalnu razinu (udio u proizvodnji električne energije), ali i lokalnu razinu. Jedna od mjera može biti i povećanje broja solarnih kolektora, koji bi pridonijeli zadovoljavanju ukupnih potreba za energijom za toplinske namjene u sektoru zgradarstva. Uz to, nužna je kontinuirana provedba obnove vanjske ovojnice objekata u cilju smanjenja ukupne potrošnje energije za grijanje i hlađenje prostora.

Značajniji doprinos sektora prometa u ukupnom smanjenju emisija ostvariv je jedino uz povećanje udjela električnih automobila u strukturi vozila u Općini Vrsar-Orsera. Preduvjet za to je sinergija u provedbi mjera za poticanje elektromobilnosti na nacionalnoj i lokalnoj razini. Međutim s ciljem implementacije ove mjere potrebno je, između ostaloga stvoriti povoljni zakonodavni okvir i uvjete za razvoja tržišnih i poslovnih modela, potom potporne mjere na lokalnoj razini kojima se stvaraju komparativne prednosti električnih automobila i povećava atraktivnost njihove nabavke (rezervirana parkirana mjesta, povlašteni pristup određenim zonama, i slično). Sve ostale mjere u sektoru prometa mogu u manjoj mjeri doprinijeti boljem funkcioniranju prometa u Općini Vrsar-Orsera, a time i povećati kvalitetu života te smanjiti potrošnju fosilnih goriva i smanjiti emisije CO_2.

Prema podacima iz stručne literature kao i na temelju provedenih projekata, u sektoru javne rasvjete potpunom provedbom mjera zamjene starih rasvjetnih tijela s novim učinkovitijim te uz napredne sustave regulacije moguće je ostvariti smanjenje potrošnje energije za 70 -80 %. Uz paralelno smanjenje emisijskog faktora električne energije, ukupno smanjenje emisija ovog sektora može doseći 90 %.

Stoga su u sljedećem poglavlju sastavljene ključne mjere koje je potrebo provesti kako bi se ostvario cilj postavljen analizom, modeliranjem i projekcijama potrošnje energije u 2030. godini u scenariju koji uključuje provedbu mjera.

6. Mjere za ublažavanje učinaka klimatskih promjena

Kako je prikazano u prethodnim poglavljima, bez provedbe mjera koje će dovesti do smanjenja emisija CO_2 na području Općine Vrsar-Orsera nije moguće dostići ciljeve prihvaćene „Sporazumom gradonačelnika“, odnosno smanjenje emisija za 40 % u odnosu na baznu godinu. Pri izradi projekcije potrošnje energije za 2030. godinu primjena tih mjera modelirana je integralno u scenariju s mjerama te je pretpostavka da se njihovom usporednom provedbom ostvaruju postavljeni ciljevi. Primjenom samo jedne mjere u scenariju bez mjera (BAU) moguće je kvantificirati njene učinke, odnosno odrediti smanjenje potrošnje pojedinih energenata kao i smanjenje emisija CO_2 u slučaju da se provede samo ta mjera. Međutim, zbroj učinaka svih pojedinačnih mjera unutar nekog sektora nije jednak učinku kada se provedu sve mjere. Nadalje, provedba mjera u Općini Vrsar-Orsera podrazumijeva usklađenost s provedbom Energetske strategije RH. Stoga za izračun smanjenja emisija koristi faktor emisija sukladno Energetskoj strategiji.

U nastavku je prikazan pojedinačni i sumarni pregled ključnih mjera koje su uključene u scenarij potrošnje s mjerama do 2030. Učinci pojedine mjere (uštede u energiji i smanjenje emisija) izračunati su u odnosu na BAU scenarij, a uštede CO_2 su dodatno izračunate u slučaju primjene faktora emisije (FE) koji se koristi u BAU scenariju. Tako izračunata ušteda daje objektivniji prikaz pojedinačno gledane mjere, međutim u kontekstu dugoročnog planiranja i dostizanja postavljenih ciljeva potrebno uzeti u obzir kretanje faktora emisije električne energije koji će ovisiti o provedbi Energetske strategije.

Osim ključnih mjera, čija provedba uvelike ovisi i događanjima odnosno energetskoj politici na nacionalnoj razini, postoji čitav niz mjera i aktivnosti koje mogu imati ili posredan učinak u smislu potpornih mjera ili mogu u manjoj mjeri direktno utjecati na smanjenje emisija, a njihova provedba direktno je u nadležnosti općine. Neke od takvih mjera čija se provedba preporuča Općini Vrsar-Orsera navedene su u poglavlju 7.5.

6.1. Zgradarstvo

Ključne mjere u sektoru zgradarstva kvantificirane su za svaki pod-sektor zasebno.

6.1.1. Javne zgrade

Mjera 1	**Naziv mjere**	**Energetska obnova javnih zgrada**
Nositelj aktivnosti		Općina Vrsar-Orsera
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova		2.120.000 (ukupna investicija)
Procjena uštede energije (kWh)		28.882
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz BAU FE		7,1
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz FE scenarija s mjerama		17,4
Izvor financiranja		Proračun Općine, FZOEU
Kratki opis/komentar		Mjera podrazumijeva ukupno poboljšanje izolacije javnih zgrada za 15 %. U 2030. To znači da je na 30 % ukupne površine objekata potrebno popraviti izolaciju za 50 %. To je iznos od

	oko 2120 m^2. S obzirom da je i u BAU scenariju predviđena obnova zgrada u manjem obujmu, dodatno je mjerama potrebno izolirati 1240 m^2.

Mjera 2	Naziv mjere	Supstitucija fosilnih goriva
Nositelj aktivnosti		Općina Vrsar-Orsera
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova		15.000
Procjena uštede energije (kWh)		11.347
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz BAU FE		4,1
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz FE scenarija s mjerama		14,7
Izvor financiranja		Proračun Općine, Istarska županija, Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Kratki opis/komentar		Mjera pretpostavlja smanjenje udjela fosilnih goriva u zadovoljavanju potreba za grijanje prostora. Provedbom mjere ostvaruje se potrošnja ekstra lakog loživog ulja manja za 17.200 kWh godišnje. Ukoliko se Općina Vrsar-Orsera odluči na potpunu zamjenu ekstra lakog loživog ulja, uštede i investicija će biti znatno veće.

Mjera 3	Naziv mjere	Ugradnja solarnih kolektora
Nositelj aktivnosti		Općina Vrsar-Orsera
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova		39.000
Procjena uštede energije (kWh)		6.103
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz BAU FE		4,5
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz FE scenarija s mjerama		15,0
Izvor financiranja		Proračun Općine, FZOEU
Kratki opis/komentar		Provedbom mjere energija potrošena za potrebe pripreme potrošne tople vode dobivena iz novih solarnih kolektora iznosi 7.800 kWh godišnje.

6.1.2. Kućanstva

Mjera 4	Naziv mjere	Energetska obnova stambenih objekata
Nositelj aktivnosti		Općina Vrsar-Orsera
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova		30.844.800 (ukupna investicija)
Procjena uštede energije (kWh)		587.676
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz BAU FE		33,4
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz FE scenarija s mjerama		189,4
Izvor financiranja		Proračun Općine, FZOEU, privatni kapital
Kratki opis/komentar		Potencijal za provedbu energetske obnove je procijenjen na 50 % kućanstava u 2030. godini, odnosno stambeni fond površine 51.408 m^2. Od toga je predviđeno da će se obnoviti 40 % kućanstava, odnosno 20 % od ukupnog stambenog fonda kućanstava. To je površina od 20.563 m^2, odnosno oko 175 kućanstva.

Mjera 5	Naziv mjere	Supstitucija fosilnih goriva
Nositelj aktivnosti		Općina Vrsar-Orsera
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova		665.000 (ukupna investicija)
Procjena uštede energije (kWh)		226.615
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz BAU FE		79,1
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz FE scenarija s mjerama		241,7
Izvor financiranja		FZOEU, privatni kapital
Kratki opis/komentar		Penetracija ekstra lakog loživog ulja 2030. godine u zadovoljavanju potreba za grijanjem prostora u kućanstvima je 4 % u scenariju s mjerama za razliku od 7 % u BAU scenariju. To podrazumijeva da 19 kućanstava zamijeni primarni energent za grijanje, odnosno supstituira ekstra lako loživo ulje s nekim ne-fosilnim energentom

Mjera 6	Naziv mjere	Ugradnja solarnih kolektora
Nositelj aktivnosti		Općina Vrsar-Orsera

Početak i kraj provedbe	2020. – 2030.
Procjena troškova	440.000
Procjena uštede energije (kWh)	30.836
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz BAU FE	29,8
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz FE scenarija s mjerama	189,4
Izvor financiranja	Proračun Općine, FZOEU, privatni kapital
Kratki opis/komentar	Uvođenje solarnih kolektora do 2030. godine s ciljem u zadovoljavanja potreba za pripremom tople vode u kućanstvima je 8,4 % u scenariju s mjerama za razliku od 3,8 % u BAU scenariju. Provedbom mjere energija potrošena za potrebe pripreme potrošne tople vode dobivena iz novih solarnih kolektora iznosi 88.000 kWh godišnje.

6.1.3. Uslužni i komercijalni sektor

Mjera 7	Naziv mjere	Energetska obnova objekata uslužnog i komercijalnog sektora
Nositelj aktivnosti		Općina Vrsar-Orsera
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova		-
Procjena uštede energije (kWh)		774.664
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz BAU FE		153,9
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz FE scenarija s mjerama		530,9
Izvor financiranja		FZOEU, privatni kapital
Kratki opis/komentar		Mjera podrazumijeva ukupno poboljšanje izolacije za 15 % u 2030. To znači da je na 40 % ukupne površine objekata potrebno popraviti izolaciju za 50%. To je iznos od oko 44 tisuće m^2.

Mjera 8	Naziv mjere	Supstitucija fosilnih goriva
Nositelj aktivnosti		Općina Vrsar-Orsera
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova		-
Procjena uštede energije (kWh)		844.807

Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz BAU FE	307,9
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz FE scenarija s mjerama	700,4
Izvor financiranja	FZOEU, privatni kapital
Kratki opis/komentar	Udio ekstra lakog loživog ulja 2030. godine u zadovoljavanju potreba za grijanjem prostora u uslužnom i komercijalnom sektoru je 25 % u scenariju s mjerama za razliku od 43 % u BAU scenariju. Provedbom mjere ostvaruje se potrošnja ekstra lakog loživog ulja manja za 1.300.000 kWh godišnje.

Mjera 9	Naziv mjere	Ugradnja solarnih kolektora
Nositelj aktivnosti		Općina Vrsar-Orsera
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova		-
Procjena uštede energije (kWh)		291.999
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz BAU FE		344,4
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz FE scenarija s mjerama		757,6
Izvor financiranja		FZOEU, privatni kapital
Kratki opis/komentar		Udio solarnih kolektora u 2030. godine u zadovoljavanju potreba za pripremom tople vode u kućanstvima je 8,7 % u scenariju s mjerama za razliku od 4,1 % u BAU scenariju. Provedbom mjere energija potrošena za potrebe pripreme potrošne tople vode dobivena iz novih solarnih kolektora iznosi 205.000 kWh godišnje.

6.2. Javna rasvjeta

Mjera 10	Naziv mjere	Modernizacija javne rasvjete
Nositelj aktivnosti		Općina Vrsar-Orsera
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova		1.700.000
Procjena uštede energije (kWh)		191.125
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz BAU FE		17,5
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz FE scenarija s mjerama		20,2

Izvor financiranja	Proračun Općine, FZOEU
Kratki opis/komentar	Prema poznatim projektima uz potpunu provedbu mjera u sektoru javne rasvjete moguće je postići smanjenje potrošnje energije za 80 %. Scenarij s mjerama podrazumijeva smanjenje potrošnje za 70 % budući da je dio mjera u ovom sektoru već proveden. Mjera se odnosi na zamjenu rasvjetnih tijela s novim energetski učinkovitijim.

6.3. Promet

Mjera 11	**Naziv mjere**	**Razvoj e-mobilnosti**
Nositelj aktivnosti		Općina Vrsar-Orsera
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova		300.000 (investicija Općine Vrsar-Orsera)
Procjena uštede energije (kWh)		469.711
Procjena smanjenja emisija (tCO_2)		119,3
Izvor financiranja		Proračun Općine, FZOEU, privatni kapital
Kratki opis/komentar		Scenarij s mjerama podrazumijeva sveobuhvatnu provedbu mjere na nacionalnoj i lokalnoj razini. Lokalni rezultati provedbe mjere su postupno povećanje udjela električnih vozila u novonabavljenim vozilima u Općini Vrsar-Orsera. U Općini se godišnje nabavlja u prosjeku 61 novo vozilo. Udio električnih automobila u novonabavljenim bi 2025 godine trebao iznositi 15 % odnosno 9 automobila, a 2030 50 % odnosno 30 automobila. U konačnici bi 2030. godine u Općini bilo 138 električnih automobila što bi bio udio od 12 % u ukupnom voznom parku.

6.4. Sumarni pregled ključnih mjera

Sektor	**Pod-sektor**	**Broj mjere**	**Naziv mjere**	**Uštede (kWh)**	**Uštede (tCO_2) - uz BAU FE**	**Uštede (tCO_2) - FE s mjerama**	**Investicija (Kn)**
Zgradarstvo	Javne zgrade	1	Energetska obnova	28.882	7,1	17,4	2.120.000
		2	Supstitucija fosilnih goriva	11.347	4,1	14,7	15.000
		3	Ugradnja solarnih kolektora	6.103	4,5	15,0	39.000
			UKUPNO	**46.333**	**15,7**	**47,1**	**2.174.000**
	Kućanstva	4	Energetska obnova	587.676	33,4	189,4	30.844.800
		5	Supstitucija fosilnih goriva	226.615	79,1	241,7	665.000

		6	Ugradnja solarnih kolektora	30.836	29,8	189,4	440.000
			UKUPNO	**845.127**	**142,3**	**620,6**	**31.949.800**
	Uslužni i komercijalni sektor	7	Energetska obnova	774.664	153,9	530,9	0
		8	Supstitucija fosilnih goriva	844.807	307,9	700,4	0
		9	Ugradnja solarnih kolektora	291.999	344,4	757,6	0
			UKUPNO	**1.911.469**	**806,2**	**1.988,9**	**0**
			UKUPNO ZGRADARSTVO	**2.802.929**	**964,2**	**2.656,5**	**34.123.800**
Sektor javne rasvjete	Javna rasvjeta	10	Zamjena rasvjetnih tijela	191.125	17,5	20,2	1.700.000
			UKUPNO JAVNA RASVJETA	**191.125**	**17,5**	**20,2**	**1.700.000**
Sektor prometa	Promet	11	E-mobilnost	469.711	119,3	119,3	300.000
			UKUPNO SEKTOR PROMETA	**469.711**	**119,3**	**119,3**	**300.000**
			SVEUKUPNO	**3.463.765**	**1.101,1**	**2.796,1**	**36.123.800**

U sektoru zgradarstva analizirane su tri istovjetne mjere za svaki od tri pod-sektora, dakle navedeno je ukupno devet mjera. To su mjere koje su ključne za ostvarivanje postavljenih ciljeva smanjenja emisija CO_2. Međutim postoji još cijeli niz mjera i aktivnosti koje mogu imati ili posredan učinak u smislu potpornih mjera ili mogu u manjoj mjeri izravno utjecati na smanjenje emisija. Potporne mjere odnose se na mjere u kojima obveznik planiranja stvara preduvjete za provedbu drugih mjera, a primjer je priprema kriterija energetske učinkovitosti u javnoj nabavi ili studije i analize potencijala za povećanje energetske učinkovitosti. Pri planiranju ovih mjera ne procjenjuju se uštede, s obzirom da će uštede biti utvrđene kada se pojedine mjere budu provodile. Primjer takve mjere je i izrada energetskih certifikata. Snimanjem trenutnog stanja objekta dobiva se uvid u slabe i neučinkovite elemente, a isto predstavlja budući potencijal za provedbu mjere. Međutim dobivanjem energetskog certifikata ne ostvaruju se uštede.

Također je važno spomenuti razne aktivnosti kao što su obilježavanje energetskog dana, edukacije i radionice koje svaka na svoj način doprinose podizanju svijesti o potrebi za uštedom energije i smanjenjem emisija CO_2.

Za prometni sektor predložena mjera razvoja e-mobilnosti zapravo obuhvaća čitav niz mjera i aktivnosti čiji je cilj stvoriti preduvjete za razvoj infrastrukture za punjenje električnih vozila i veći udio električnih vozila u prometu. Dio odgovornosti je na nacionalnoj razini, kao na primjer stvaranje

poticajnog pravnog i regulatornog okvira za razvoj tržišnih i poslovnih modela. Na lokalnoj razini preporuča se provedba mjera koje će povećati komparativne prednosti električnih vozila u odnosu na klasične, kao na primjer rezervacija parkirnih mjesta, besplatni parking, dozvola pristupa određenim zonama samo električnim vozilima i slično.

6.5. Ostale mjere i aktivnosti

U nastavku su navedene dodatne mjere i aktivnosti čija je provedba u najvećoj mjeri u nadležnosti Općine Vrsar-Orsera.

6.5.1. Projekt „save@work“

Cilj projekta „save@work“ je ostvariti uštedu energije kroz utjecaj na promjene u navikama korisnika javnih zgrada koje će biti izabrane za sudjelovanje u pilot aktivnostima.
Općina Vrsar-Orsera jedna je od pet sudionica te je odabrala jednu zgradu koja će biti dio ovog pilot projekta u Istri. Osnovna ideja pilot projekta je organizirati natjecanje između korisnika odabranih zgrada javnog sektora u kojima će se mjeriti koliko se energije može uštedjeti utjecajem na ponašanje korisnika zgrade.
Za provedbu ove mjere neće biti potrebno osigurati dodatna financijska sredstva jer je glavni cilj, praćenje uštede energije uslijed promjena u ponašanju zaposlenika i korisnika odabrane javne zgrade. Imenovani upravitelji će vršiti provjere uštede energije te će nadzirati napredak i obavještavati sve uključeno osoblje o pilot projektu, njegovom opsegu i postignutom napretku. Oni će također imati zadatak da stalno prilagođavaju proces kako bi pronašli najbolji mogući pristup prilagođen specifičnim zgradama odnosno skupu zaposlenika. Poticat će se male promjene u ponašanju zaposlenika kako bi se dobio veći kumulativni učinak koji bi trebao služiti kao poziv i motivacija drugim zajednicama da se pridruže aktivnosti.

6.5.2. Zelena javna nabava

Zelena javna nabava (skraćeno: ZeJN) važan je alat za ostvarivanje ciljeva politike zaštite okoliša povezanih s klimatskim promjenama, uporabom resursa i održivom potrošnjom i proizvodnjom, posebno s obzirom na važnost potrošnje javnog sektora na robu i usluge. Zelena javna nabava predstavlja dobrovoljni instrument zaštite okoliša kojim se potiče zaštita okoliša i održiva potrošnja i proizvodnja. Mjerila zelene javne nabave se temelje na onima razvijenim od strane Europske komisije i ažuriraju se sukladno promjenama na tržištu i promjenama europskog zakonodavstva. Mjerila su osmišljena tako da ih se može unijeti izravno u natječajnu dokumentaciju i sadrže informacije o metodama provjere. Mjerila za svaku skupinu predmeta nabave imaju dvije razine:

- Osnovna mjerila – mjerila koja obuhvaćaju osnovne okolišne faktore te se njihova primjena odražava pozitivnim utjecajem na okoliš. Osnovna su mjerila primjenjiva za sve naručitelje u državama članicama EU, a izrađena na način da ne uzrokuju povećanje troškova nabave.
- Sveobuhvatna mjerila – mjerila namijenjena naručiteljima koji nastoje nabaviti ekološki najbolje i najnaprednije proizvode koji su trenutno dostupni na tržištu. Implementacija sveobuhvatnih mjerila zahtijeva nešto veće troškove i širi opseg administracije.

Mjerila su određena prema raznim kategorijama roba i usluga, a Općini Vrsar-Orsera preporuča se primjena kriterija za **nabavu računala i monitora**[4]. Mjerila za računala i monitore usmjerena su na

[4] http://www.zelenanabava.hr/dokumenti/mjerila/Mjerila-ZeJN-Racunala-i-monitori.pdf

najznačajnije utjecaje na okoliš tijekom vijeka trajanja proizvoda. Ti su utjecaji podijeljeni u četiri kategorije:1) potrošnja energije; 2) opasne tvari; 3) produljenje vijeka trajanja proizvoda; 4) upravljanje proizvodom nakon isteka vijeka trajanja. Utvrđivanje troškova životnog vijeka tehnika je koja se može koristiti za procjenu ukupnog troška vlasništva IT opreme. Odluke koje se donesu u fazi nabave mogu znatno utjecati na kasnije troškove rada. Važan dio tih troškova jest potrošnja električne energije u aktivnom načinu rada (zasloni i računala) te u načinu mirovanja i neaktivnosti (računala). Troškovi električne energije uglavnom predstavljaju većinu troškova IT opreme, obično od 2 do 15 % ukupnih troškova životnog vijeka. Najznačajniji potrošači električne energije jesu stolna računala u kombinaciji sa zaslonima. Tehničke specifikacije mogu se koristiti za kupnju opreme usklađene s normom Energy Star. Tako će se osigurati minimalna razina uštede električne energije u rasponu od 47 % do 64 % za stolna računala, ovisno o kapacitetima, od 32 % do 75 % za zaslone, ovisno o veličini zaslona (na temelju izračuna za zamjenu opreme koja je u skladu s verzijom 5.0 norme Energy Star opremom koja je u skladu s verzijom 6.0)

6.5.3. Poticanje kupnje učinkovitijih klima uređaja

Kupnjom energetski učinkovitijih uređaja ostvaruje se manja potrošnja električne energije a time i manji troškovi. S druge strane, energetski učinkovitiji uređaji uglavnom su i skuplji te iziskuju dodatnu početnu investiciju. Razdoblje povrata te dodatne investicije često je nedovoljno atraktivno da bi se kućanstva odlučila na kupnju uređaja energetskog razreda A+++.
Budući da se u kućanstvima u Općini Vrsar-Orsera značajan dio potrošnje električne energije koristi za hlađenje i grijanje prostora, sufinanciranjem kupnje A+++ klima uređaja, Općina može povećati atraktivnost njihove kupnje. U nastavku je dan izračun troškova i ušteda provedbe takve mjere, pri čemu je pretpostavljeno da bi se kroz desetogodišnje razdoblje do 2030. dodijelilo 550 vaučera u iznosu od 700 kuna.

Naziv mjere	Poticanje kupnje učinkovitijih klima uređaja
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar
Početak i kraj provedbe	2020. – 2030.
Procjena troškova	385.000
Procjena uštede energije (kWh)	149.600
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz BAU FE	13,7
Procjena smanjenja emisija (tCO_2) – izračun uz FE scenarija s mjerama	10,3
Izvor financiranja	Proračun Općine
Kratki opis/komentar	Sufinanciranje kupnje klima uređaja A+++ energetskog razreda u sektoru kućanstva putem dodjele vaučera u iznosu od 700 kuna.

6.5.4. Poticanje ugradnje fotonaponskih sustava u kućanstvima

Na temelju podataka iz analize potrošnje električne energije u kućanstvima izračunate su procijene troškova i potencijali ušteda koje bi se ostvarile provedbom ugradnje fotonaponskih sustava u kućanstvima.

Naziv mjere	Poticanje ugradnje fotonaponskih sustava u kućanstvima
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar
Početak i kraj provedbe	2020. – 2030.
Procjena troškova	Ukupni 63.000,00 kn/jedinici, oko 12.000.000 kn uz procjenu mogućnosti korištenja u 25 % jedinica. Stvarni trošak ovisi o udjelu sufinanciranja općine.
Procjena uštede energije (kWh)	prosječno 7.000 kWh po instaliranom sustavu, ovisno o potrošnji samog kućanstva. Ukupno oko 1.400.000 kWh
Izvor financiranja	Proračun Općine, FZOEU
Kratki opis/komentar	Korištenje fotonaponskih sustava u stambenim objektima, primarno obiteljskim kućama za samoopskrbu električnom energijom. Fotonaponski moduli postavljaju se na krov objekta. Proizvedena električna energija bilancira se prema ukupnoj godišnjoj potrošnje električne energije.

6.5.5. Postavljanje fotonaponskih sustava na javnim parkiralištima

Općina Vrsar-Orsera iskazala je interes za postavljanje fotonaponskih sustava na prostorima javnih parkirališta. Uz određene pretpostavke tipične instalirane snage, troškova investicije, proizvodnosti sustava proračunate su potencijalne uštede i investicije koje su izrađene jedinično, prema jednom natkrivenom parkirnom mjestu.

Naziv mjere	Postavljanje fotonaponskih sustava na javnim parkiralištima
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar
Početak i kraj provedbe	2020. – 2030.
Procjena troškova	Oko 16.000 kn/natkrivenom parkirnom mjestu
Procjena uštede energije (kWh)	Oko 1800 kWh/natkrivenom parkirnom mjestu
Izvor financiranja	Proračun Općine
Kratki opis/komentar	Postavljanje nadstrešnice s fotonaponskim modulima poviše parkirnih mjesta na javnim parkiralištima. Proizvedena električna energija predaje se izravno u mrežu, ili se koristi za vlastitu potrošnju objekata u vlasništvu/korištenju općine u neposrednoj blizini.

6.5.6. Postavljanje punionice za električna vozila

Razvoj e-mobilnosti istaknut je kao ključna mjera koja uključuje više elemenata, a jedan od njih je i izgradnja infrastrukture za punjenje električnih vozila. Općina Vrsar-Orsera može se uključiti kao investitor u postavljanje punionice za električna vozila.

Preporuča se izgradnja brze AC punionice s dva priključka snage 22 kW. Ukupni troškovi takvog projekta kreću se oko 100.000 kuna pri čemu sama punionica stoji oko 35.000 kuna, a ostatak se odnosi na troškove radova i priključka na distribucijsku mrežu. Za trošak same punionice moguće dobiti sufinanciranje FZOEU u iznosu od 40 %.

7. Analiza ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena

7.1. Analiza dosadašnjih klimatskih pokazatelja i klimatski scenariji za područje općine Vrsar-Orsera

Dosadašnji klimatski pokazatelji i scenariji za područje općine Vrsar-Orsera temelje se na podacima elaborata DHMZ-a *Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Rovinj.* S obzirom da Općina Vrsar-Orsera nema zasebnu meteorološku postaju, a uzimajući u obzir blizinu grada Rovinja (8 kilometara u najdaljoj točci udaljenosti) može se zaključiti da su klimatološki podaci koji su dostupni za Grad Rovinj primjenjivi i za područje Općine Vrsar-Orsera.
Prosječne vrijednosti pojedinih klimatskih parametara izračunate su prema podacima klimatološke postaje Rovinj iz referentnog razdoblja 1971.-2000., dok su pripadne vremenske promjene (trendovi) ocijenjene prema raspoloživom duljem razdoblju od 1961. do 2015. godine. Za analizu očekivanih klimatskih promjena u budućim klimatskim razdobljima korišteni su dnevni podaci iz ansambla Med-CORDEX simulacija.

Opažene klimatske promjene

Rezultati mjerenja i opaženih klimatskih promjena ukazuju na prisutno zatopljenje na području Općine na godišnjoj i na sezonskoj skali. Porast srednje minimalne temperature zraka (u rasponu od 0,4°C/10god do 0,5°C/10god) statistički je značajan u svim sezonama, a srednja temperatura zraka značajno raste u svim sezonama, osim zimi. Značajnom porastu srednje godišnje maksimalne temperature zraka (0,14°C/10god), ponajviše doprinosi porast ljetnih vrijednosti (0,29°C/10god).

Tablica 7-1 Srednja maksimalna dnevna temperatura zraka[5]

t-max	Sred.	Trend.
DJF	10,4 °C	0,14
MAM	17,3 °C	0,16
JJA	27,5 °C	**0,29**
SON	19,7 °C	-0,02
God	18,7 °C	**0,14**

U tablici su prikazane srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti maksimalne (t-max) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend rasta srednje maksimalne dnevne temperature u ljetnim mjesecima i na godišnjoj razini.

Također rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend toplih indeksa ekstrema na godišnjoj razini, tj. porast broja toplih i vrućih dana, toplih i tropskih noći te trajanja toplih razdoblja. S druge strane, prisutan je i značajan negativan trend hladnih indeksa ekstrema, odnosno smanjenje broja hladnih dana i hladnih noći. Glavni doprinos rezultatima trenda na godišnjoj skali dolazi od toplog dijela godine, proljeća i ljeta, kada je uočen značajan porast toplih indeksa popraćen značajnim smanjenjem hladnih indeksa. Značajan porast broja toplih razdoblja prisutan je i u zimskim mjesecima, dok je u jesen opažen značajan porast toplih i tropskih noći.

[5] Iz elaborata DHMZ-a *Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Rovinj.*

Opaženi trend oborinskih indeksa ekstrema ne pokazuje jasan signal promjena kao trend temperaturnih indeksa. Na godišnjoj razini uočava se blago smanjenje broja vrlo vlažnih dana te blagi porast trajanja sušnih razdoblja. Istovremeno, prisutan je i blagi porast maksimalne dnevne količine oborine. Produljenje trajanja sušnih razdoblja prisutno je u svim sezonama, osim jeseni, a značajno je u ljetnim mjesecima (2,1 dan/10god).

Procjene klimatskih promjena u budućnosti

Buduća klima je promatrana u tri različita razdoblja: 2021.-2050. (P1), 2041.-2070. (P2) i 2061.-2090. (P3). Analizom ansambla od četiri regionalna klimatska modela prema dva scenarija u budućnosti (RCP4.5 i RCP8.5.) za svaku klimatsku varijablu se dobiva moguć raspon njezinih promjena u budućnosti. Na taj način je uključena neizvjesnost koja proizlazi iz pojedinog klimatskog modela kao i scenarija razvoja buduće klime.

Očekivane promjene **srednje dnevne temperature zraka** prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na moguće zagrijavanje između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 1,2°C do 3,3°C (od 2,5°C do 5,0°C) zimi za određeni scenarij. Istovremeno, zagrijavanje ljeti doseže raspon od 1,8°C do 3,8°C (od 3,2°C do 5,9°C) za isti scenarij. Na godišnjoj skali također je projicirano zagrijavanje uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5.

Očekivane promjene **srednje minimalne dnevne temperature zraka** upućuju na moguće zagrijavanje između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 1,1°C do 3,5°C (od 2,5°C do 5,1°C) zimi za određeni scenarij. Istovremeno, zagrijavanje ljeti doseže raspon od 1,6°C do 3,8°C (od 2,9°C do 6,0°C) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).

Očekivane promjene **učestalosti toplih dana** (dani s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 90-og percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan) upućuju na porast njihove učestalosti između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 22,3 % do 53,3 % (38,8 % i 77,6 %) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).

Očekivane promjene **broja toplih dana** (dani s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 25°C) upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 21,3 dana do 32,8 dana (25,8 dana i 51,7 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Porast broja toplih dana u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 3,5 dana do 15,1 dan (od 11,1 dan do 25,3 dana) za RCP4.5 (RCP8.5). U proljeće se očekuje slična promjena kao u ljeto i jesen ali manjih amplituda promjena. Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast broja toplih dana kako idemo od razdoblja P1 prema P3, uz veće amplitude promjena za RCP8.5 scenarij.

Očekivane promjene **broja vrućih dana** (dani s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom ili jednakom 30 °C) upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 9,5 dana i 43,6 dana (20,1 dan i 62 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Porast broja vrućih dana u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 0,9 dana do 2,5 dana (od 1,2 dana do 10,3 dana) za RCP4.5 (RCP8.5). U proljeće porast broja vrućih dana možemo očekivati u P3 klimi u rasponu od 0 dana do 1.1 dan prema RCP8.5 scenariju. Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast broja vrućih dana kako idemo od razdoblja P1 prema P3, uz veće amplitude promjena za RCP8.5 scenarij.

Očekivane promjene **broja tropskih noći** (dani s minimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 20 °C) upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 18,3 dana i 31,5 dana (30,3 dana i 48,3 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Porast broja tropskih noći u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 3,5 dana do 16 dana (od 7,8 dana do 26,2 dana) za RCP4.5

(RCP8.5). Projicirani porast za proljeće iznosi između 0 dana i 1,1 dan (0 dana i 3,8 dana) za RCP4.5 (RCP8.5) scenarij. Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast broja tropskih noći kako idemo od razdoblja P1 prema P3, uz veće amplitude promjena za RCP8.5 scenarij.

Očekivane promjene **srednje ukupne količine oborine** upućuju na moguć porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 11,7 mm do 51,3 mm (od 19,0 mm do 75,7 mm) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, promjene ljeti općenito upućuju na smanjenje srednje ukupne količine oborine u rasponu od -38,0 mm do -5,7 mm (od -50,6 mm do -29,4 mm) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).

Kao iznimka, model RCM2 uz scenarij RCP4.5 (RCP8.5) projicira povećanje ljetne količine oborine u iznosu od 31,3 mm (70,2 mm) između razdoblja P0 i P3. Za ostale dvije sezone projekcije oborine se uglavnom razlikuju u iznosu i u predznaku promjena ovisno o primijenjenom regionalnom klimatskom modelu (RCM1-4), RCP scenariju (RCP4.5 ili RCP8.5) i budućem razdoblju interesa (P1, P2 ili P3). Na godišnjoj skali uglavnom se javlja porast količine oborine u većini regionalnih klimatskih modela neovisno o RCP scenariju.

Očekivane promjene **broja dana s vrlo velikom količinom oborine** upućuju na mogućnost njihovog porasta između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 0,4 do 0,9 dana (od 0,2 do 2,3 dana) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, ljetni signal promjene u scenariju RCP4.5 ovisi o specifičnom modelu, dok za scenarij RCP8.5 3 od 4 modela upućuju na smanjenje R20 u rasponu od -0,2 do -0,4 dana, dok jedan model upućuje na porast od 0,7 dana. Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je u većini slučajeva projiciran porast R20.

Očekivane promjene **standardnog dnevnog intenziteta oborine** upućuju na mogućnost porasta standardnog dnevnog intenziteta oborine između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 0,2 do 1,4 mm/dan (od 0,4 do 2,0 mm/dan) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, porast standardnog dnevnog intenziteta oborine ljeti doseže raspon od 0,2 do 1,8 mm/dan za scenarij RCP4.5, dok u slučaju scenarija RCP8.5 3 od 4 modela bilježe porast od 0,4 do 0,9 mm/dan, a samo jedan model bilježi smanjenje od -1.2 mm/dan. Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je u većini slučajeva projicirano povećanje standardnog dnevnog intenziteta oborine uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5.

Očekivane promjene **maksimalne dnevne količine oborine** upućuju na mogućnost njezinog porasta između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u gotovo svim promatranim slučajevima. Zimi simulacije upućuju na porast Rx1d u rasponu od 2,6 do 27,0 mm (od 4,8 do 18,9 mm) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Porast ljeti doseže raspon od 20,2 do 65,2 mm (od 20,3 do 71,1 mm) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je u većini slučajeva projiciran porast maksimalne dnevne količine oborine uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5.

7.2. Metodologija izrade procjene ranjivosti i rizika od klimatskih promjena Općine Vrsar-Orsera

U izradi procjene ranjivosti i rizika od klimatskih promjena, u okviru Akcijskog plana održivog energetski razvoja i prilagodbe na klimatske promjene Općine Vrsar-Orsera, korišteni su pojmovi preuzeti iz IVAVIA metodologije[6], koja je razvijena okviru projekta RESIN (broj Ugovora: 653522) financiranog iz sredstava programa EU - Obzor 2020. Razvijena metodologija se može primijeniti na svakom području ili u kontekstu infrastrukture, ovisno o dostupnosti ključnih pokazatelja i podataka.
Ključni pojmovi procjene ranjivosti i rizika od klimatskih promjena uključuju klimatske i neklimatske uzročnike promjena, opasne događaje, izloženost, osjetljivost te sposobnost prilagodbe. Konačan rezultat procesa procjene ranjivosti je karakterizacija rizika od klimatskih promjena za promatrano područje. U tom kontekstu, IVAVIA metodologija usredotočuje se prvenstveno na rizike koji proizlaze iz opasnih događaja povezanih s klimatskim učincima promjena. Ključne odrednice procjene ranjivosti na temelju određivanja rizika ovise o vrsti, intenzitetu razmatranog opasnog događaja te vjerojatnosti njegove buduće pojave. Postoji više načina za izračun rizika, no rizik se u ovom dokumentu, određuje kao kombinacija vjerojatnosti pojave opasnih događaja i procijenjenog nepovoljnog utjecaja i posljedica koje oni mogu prouzročiti ranjivim i izloženim objektima unutar područja procjene. Ukratko, IVAVIA metodologiju treba tumačiti kao procjenu ranjivosti koja se temelji na riziku.

Objašnjenje osnovnih pojmova

Opasni događaj definira se kao „moguća pojava prirodnog ili ljudskim djelovanjem uzrokovanog fizičkog događaja ili trenda ili fizički učinak koji može uzrokovati gubitak života, ozljedu ili druge zdravstvene posljedice, kao i oštećenje i gubitak imovine, infrastrukture, sredstava za život, pružanja usluga i okolišnih resursa“. Različiti opasni događaji, npr. poplave, suše ili toplinski val, djeluju različno na promatrano područje. Opasni događaji uzrokovani su djelomično klimatskim uzročnicima promjene, npr. podizanje razine mora, porast temperature, izostanak oborina, i sl., a djelomično antropogenim ili neklimatskim uzročnicima promjene, poput preizgrađenosti naselja, prenapučenosti, smanjenja zelenih površina, i sl.

Izloženost daje odgovor na pitanje što je u promatranom području potencijalno ugroženo opasnim događajem te je ona odlučujući čimbenik u određivanju potencijalnih šteta i gubitaka. Izloženost uključuje „prisutnost ljudi, sredstava za život, vrsta ili ekosustava, ekoloških usluga i resursa, infrastrukture, ili ekonomskih, društvenih ili kulturnih dobara na mjestima koja bi mogla biti negativno pogođena“.
Različiti dijelovi promatranog područja različito su osjetljivi na djelovanje opasnih događaja što se opisuje pojmom **osjetljivosti** koja se definira kao „stupanj do kojeg razmatrani opasni događaj može utjecati na izloženi objekt, vrstu ili sustav utječu na sustav ili vrstu, bilo nepovoljno ili povoljno, pri čemu učinak može biti izravan ili neizravan“. Postoje dvije vrste osjetljivosti, one koje se ne mogu mijenjati i one promjenjive koje imaju adaptacijski potencijal u promatranom području.
Budući da promatrano područje, npr. grad ili općina, ima određene mogućnosti prilagodbe opasnim događajima takve se kapacitete definira **sposobnošću prilagodbe**. Drugim riječima, sposobnost prilagodbe uključuje „sposobnost ljudi, institucija, organizacija i sustava da koriste raspoložive vještine, vrijednosti, uvjerenja, resurse i mogućnosti kako bi riješili, upravljali i prevladali nepovoljne

[6] Rome, E. et al., 2018. D2.3 Guideline: Impact and Vulnerability Analysis of Vital Infrastructures and built-up Areas. EU H2020 RESIN (GA no. 653522).

uvjete u kratkoročnom do srednjoročnom razdoblju“. Izračunata ranjivost proizlazi iz klimatskih i neklimatskih uzročnika promjene, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe.

Mapa učinka

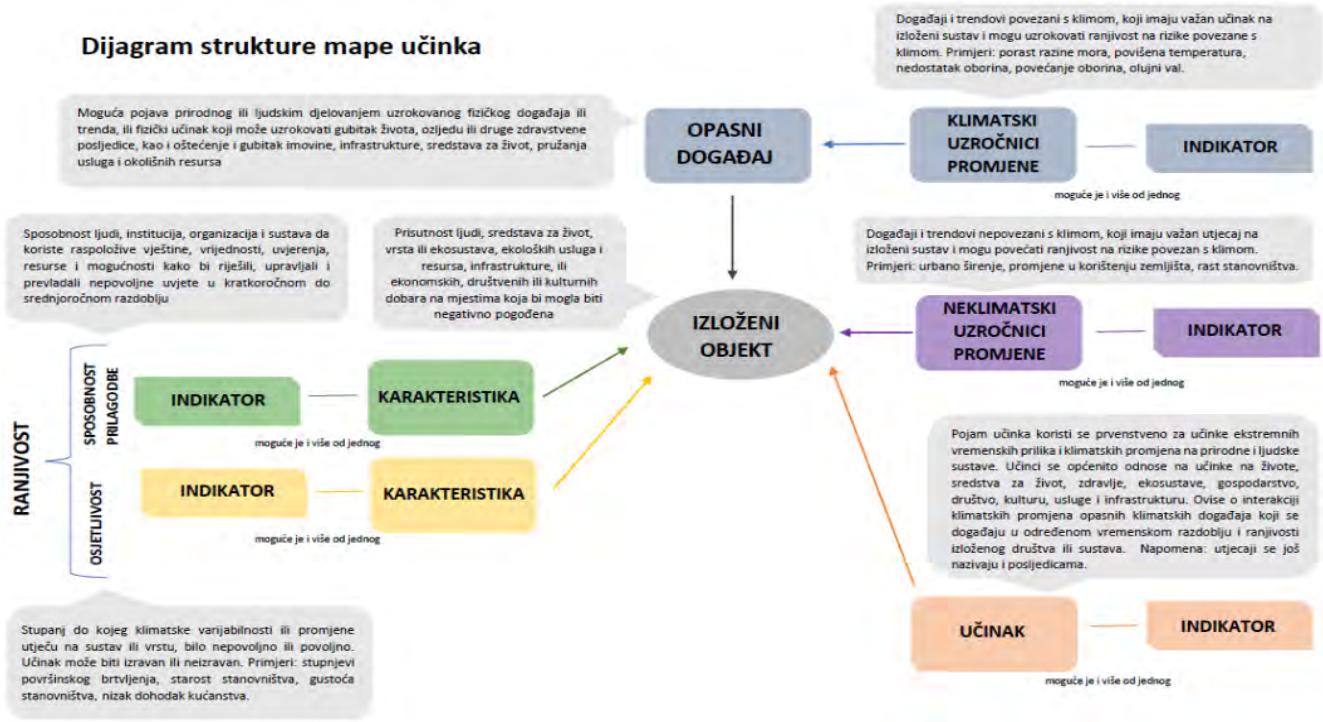
U kontekstu izrade SECAP-a, mape učinka praktičan su i koristan temelj za kvalitativnu procjenu ranjivosti. Njima se opisuje odnos uzroka i posljedica između elementa koji doprinose posljedicama u pojedinoj kombinaciji opasnog događa i izloženosti. U dijagramima mape učinka uzročno-posljedični odnosi naznačeni su i lako vidljivi. Izrada mape učinka prema IVAVIA metodologiji prati sintaksu i semantiku preporučenu Priručnikom[7]. Za izradu kvalitetnih mapi učinka ključna je suradnja s dionicima te se u i slučaju izrade Akcijskog plana Općine Vrsar-Orsera pristupilo zajedničkim radionicama sa stručnjacima i dionicima iz promatranog područja.

Preduvjet za izradu mape učinka je identifikacija opasnog događaja i izloženih objekata u promatranom području. Važnost pojedinih varijabli povezana je s promatranim opasnim događajem i sektorom koji se analizira. Za svaki pojedini opasni događaj koji se razmatra koristi se posebna kombinacija događaja i izloženosti. Broj mogućih kombinacija za promatrano područje može biti vrlo velik, no autori metodologije preporučuju određivanje prioriteta, na što ponekad utječe i dostupnost pojedinih podataka. Uobičajeni broj kombinacija u procjeni je tri do pet. Postupak izrade mape učinka uključuje:

1) određivanje kombinacija/e opasnog događaja i izloženosti,
2) identifikaciju potencijalnih utjecaja,
3) određivanje sposobnosti prilagodbe,
4) osjetljivosti
5) identifikaciju određenih klimatskih i neklimatskih uzročnika promjena.

Općeniti dijagram mape učinka prikazan je na Slici 8-1

[7] Rome, E. et al., 2018. D2.3 Guideline: Impact and Vulnerability Analysis of Vital Infrastructures and built-up Areas Guideline. EU H2020 RESIN (GA no. 653522).



Slika 7-1 Dijagram strukture mape učinka[8]

[8] Rome, E. et al., 2018. D2.3 Guideline: Impact and Vulnerability Analysis of Vital Infrastructures and built-up Areas. EU H2020 RESIN (GA no. 653522).

Identifikacija indikatora

Indikator, kao opći pojam u statistici, pokazatelj je vrijednost promatrane varijable, a korišten u kontekstu procjene ranjivosti i rizika. Indikator je varijabla koja omogućuje opisivanje nekog svojstva izloženog sustava. Indikatori se koriste za kvantificiranje pojačavajućih ili ublažavajućih elemenata izloženog sustava s obzirom na odabrane opasne događaje, kao i potencijalne utjecaje opasnih događaja na izložen sustav.

Pri odabiru indikatora preporuka autora IVAVIA metodologije je započeti s identifikacijom i odabirom indikatora vezanih za odabrani opasni događaj i za klimatske uzročnike promjena, a zatim za neklimatske uzročnike promjena, osjetljivost i sposobnost prilagodbe. Nužno je odabrati najmanje jedan indikator za svaku komponentu rizika jer se u kasnijem dijelu procjene sve vrijednosti svih pojedinih odabranih indikatora agregiraju i zajedno predstavljaju osnovu za izračun kompozitnog indikatora rizika. Budući da su indikatori korisni samo ako je uz njih dostupna i prikladna količina lokalnih podataka, u ovom se dijelu procjene ponovno naglašava važnost suradnje s lokalnim stručnjacima i dionicima. Indikatore za opasne događaje i klimatske uzročnike promjene čine izravno mjerljivi klimatski parametri, npr. prosječna temperatura, količina padalina, i sl., što su često povijesni podaci.

Indikatori za neklimatske uzročnike promjena uglavnom se sastoje od mjerljivih neklimatskih trendova koji utječu na ranjivost izloženih objekata na odabrane opasne događaje, npr. projicirane demografske promjene u promatranom području, i sl. Obično se ovdje koriste statistički podaci, cenzus i po potrebi procjena stručnjaka. Budući da neklimatskih uzročnika može biti mnogo, preporuka je usredotočiti se na one najutjecajnije i relevantne za promatrano područje. Indikatori za učinak mogu se sastojati od izravno i neizravno mjerljivih parametara. Indikatori za osjetljivost obično su izravno mjerljivi bio-fizikalni i socio-ekonomski parametri, a preporuka je usredotočiti se na indikatore na koje je dugoročno moguće utjecati. Jednako tako, pri izboru indikatora za sposobnost prilagodbe treba imati u vidu one na koje je moguće utjecati te ih na taj način iskoristiti u kontekstu prilagodbe na klimatske promjene. Dostupnost specifičnih podataka odnosno indikatora utjecala je na način utvrđivanja normaliziranih vrijednosti te je u slučajevima neraspoloživosti potrebnih podataka, ista utemeljena na stručnoj procjeni u okvirima kvalitativnih informacija.

Normalizacija, težinski faktori i agregacija podataka

Budući da se za različite indikatore koriste različite mjerne jedinice i mjerne skale, kako bi se mogli koristiti u izračunu rizika prvo je nužno normalizirati podatke koji čine pojedini indikator, a koji se mogu razlikovati po mjernim jedinicama i mjernoj skali u vrijednosti bez mjerne jedinice i na zajedničkoj skali. Također, normalizacija omogućuje da se pojača važnost/utjecaj pojedinih vrijednosti indikatora pri transformaciji na novu mjernu skalu. Postoji više mogućnosti metoda normalizacije podataka, no preporučeno je korištenje iste metode u slučaju svih indikatora kako bi se održala vjerodostojnost krajnjeg izračuna. Za metričke podatke uobičajeno je korištenje min-max metode tj. vrijednost sirovih ulaznih podataka se transformira u vrijednost između 0 i 1 oduzimanjem minimalne vrijednosti od utvrđene vrijednosti podatka i dijeljenjem rezultata prema rasponu minimalne i maksimalne vrijednosti kao što je prikazano u formuli (1).

$$x_i^{norm} = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (1)$$

Gdje:

x_i – predstavlja individualni podatak koji treba transformirati
x_{min} – predstavlja minimalnu vrijednost indikatora
x_{max} – predstavlja maksimalnu vrijednost indikatora
x_i^{norm} – predstavlja normaliziranu vrijednost indikatora

Za nominalne i originalne podatke nije primjenjiva metoda min-max već se podaci transformiraju upotrebom skale za rangiranje, detalji su dostupni u Priručniku. Od dvije metode normalizacije predložene u prilogu D Priručnika[9], u slučaju procjene ranjivosti na području Općine Vrsar-Orsera, odabrana je metoda min-max za metričke skale u slučaju svih indikatora.
Za izračun rizika koristi se cijeli niz kompozitnih indikatora, odnosno indikatora koji se sastoje od pojedinačnih indikatora i težinskih faktora koji se pridaju svakom indikatoru kako bi se procijenilo koliko pojedini indikator u konačnici pridonosi pojavi određenog rizika. Težinski faktori najčešće predstavljaju procijenjenu vrijednost, koja se određuje temelju podataka iz literature, dostupnih podataka iz konzultacijama sa stručnjacima i dionicima, analitičkih procesa i analiza i sl. Indikatori s većim težinskim faktorom imat će veći utjecaj na komponentu rizika u pitanju i obrnuto. Metodologija navodi i mogućnost da svi indikatori imaju jednake težinske faktore ukoliko za to postoji razlog, npr. ako nije postignut dogovor među dionicima ili nisu dostupni podaci na temelju kojih bi se indikatori drugačije tretirali. Pri korištenju težinskih faktora treba biti oprezan budući da mogu imati velik utjecaj na krajnje rezultate procjene ranjivosti. Također, bitno je koristiti iste vrijednosti težinskih faktora tijekom cijele procjene. Nakon definiranja težinskih faktora, indikatori se mogu agregirati. Ne postoji standardna metoda za agregaciju indikatora. U Prilogu E Priručnika navedene su neke od metoda agregacije, a u izradi Akcijskog plana Općine Vrsar-Orsera korištena je metoda ponderirane aritmetičke sredine (formula 2):

$$CRC = \frac{\sum_{i=1}^{n} I_i \times w_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i} \quad (2)$$

gdje je

CRC – kompozitna vrijednost
I_i – vrijednost normaliziranog indikatora
w_i – odgovarajući težinski faktor

Izračun ranjivosti i rizika

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, potrebno ih je agregirati u indikator ranjivosti. Ni u ovom slučaju ne postoji standardna metoda agregacije već više njih. Vrijednost ranjivosti za pojedinu mapu učinka tj. određeni opasni događaj dobiva se agregiranjem

[9] Rome, E. et al., 2018. Appendix IVAVIA Guideline. EU H2020 RESIN (GA no. 653522).

kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, pri čemu se koristi metoda ponderirane aritmetičke sredine kao i u prethodnim koracima.. Metoda agregacije prikazana je u formuli (3):

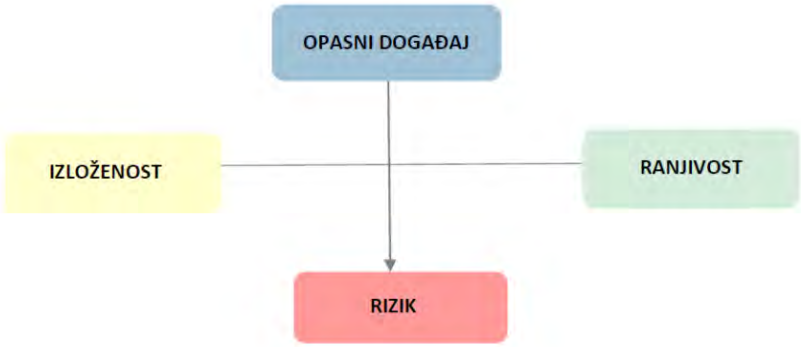
$$V = \frac{S \times w_S + C \times w_C}{w_S + w_C} \quad (3)$$

gdje je

V – rezultat osjetljivosti
S – kompozitni indikator osjetljivosti
C – kompozitni indikator sposobnosti prilagodbe
w_s, w_c – težinski faktori za osjetljivost i sposobnost prilagodbe

Prednost ove metode je što omogućuje korištenje iste metode izračuna tijekom cijele procjene unutar koje su svi rezultati ranjivosti već transformirani i u istoj mjernoj skali kao indikatori osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe.

Krajnji rezultat procjene je izračun rizika. Iako postoji više metoda za agregaciju komponenti rizika u konačni kompozitni indikator rizika, u procjeni ranjivosti i rizika područja Općine Vrsar-Orsera korištena je metoda koja se temelji na IPCC AR 5 pristupu prikazanom shematski na slici 2.



Slika7-2 Struktura mape učinka prema IPCC AR5 pristupu

Ova metoda u jednom koraku izračuna daje rezultat rizika (formula 4):

$$Rizik = \frac{(opasni\ događaj \times w_H) + (ranjivost \times w_V) + (izloženost \times w_E)}{w_H + w_V + w_E} \quad (4)$$

gdje je

w_H, w_V, w_E – težinski faktori za opasni događaj, ranjivost i izloženost

7.2.1. Analiza ranjivosti i rizika za sektor turizma

Općenito o sektoru turizma

Turizam je u Republici Hrvatskoj je jedna od važnijih gospodarskih grana koja, prema podacima Ministarstva turizma čini udio od 10,9 % u ukupnom nacionalnom bruto domaćem proizvodu[10]. U usporedbi s drugim zemljama članicama Europske Unije koje su također usmjerene na turizam, poput Portugala (6,7 %) ili Španjolske (6,6 %) udio prihoda od turizma Republike Hrvatske nadilazi udjele turizma u bruto domaćem proizvodu sličnih turistički orijentiranih zemalja. Upravo radi gospodarske ovisnosti o turizmu iznimno je važno pratiti klimatske trendove i prilagoditi turističku ponudu s obzirom na promjene u klimi.

Sukladno različitim strateškim dokumentima te statističkim pokazateljima sektor turizma je jedan od najvažnijih gospodarskih sektora u Općini Vrsar-Orsera, koji zapošljava radnike ne samo s područja općine Vrsar-Orsera već i Istarske županije. Od ukupno 888 radno sposobnih stanovnika na području općine Vrsar-Orsera[11] 320 je zaposleno u djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane i 21 u ostalim uslužnim djelatnostima. Sukladno podacima dostupnim u dokumentu Procjena rizika od velikih nesreća Općina Vrsar-Orsera, iz ožujka 2019. godine, u sektoru ugostiteljstva i turizma zaposleno je 30,37 % radno sposobnog stanovništva; dok je u trgovini koja se može usko povezati s turizmom i turističkom ponudom zaposleno 10,40% stanovništva.

Dolasci i noćenja turista u sezoni

Prema različitim dostupnim podacima, smještajni kapaciteti u općini Vrsar-Orsera variraju od 15.000 kreveta (što uključuje hotele i apartmane, te auto kampove, ali ne i privatne iznajmljivače) do 18.700 kreveta[12].

Sukladno podacima dostupnim iz izvještaja Hrvatske turističke zajednice u 2017. godini u Istarskoj županiji je ukupno bilo dostupno 306.040 kreveta od čega 29.815 u hotelima[13]. Uzmemo li u obzir smještajne kapacitete općine Vrsar-Orsera, isti čine udio od 6 % u ukupnim smještajnim kapacitetima Županije. Ova brojka ne bi bila toliko zanimljiva da udio stalnog stanovništva u ukupnom stanovništvu Istarske županije ne čini samo 1 % stanovništva.

Prema podacima dostupnim od Turističke zajednice Vrsar-Orsera u 2018. godini Općinu je posjetilo 226.362 turista. Najveći broj noćenja ostvaren je u kampovima (1.146.502), potom hotelima (346.008) te u nekomercijalnom smještaju (38.897), objektima na OPG-u (274), objektima u domaćinstvu (100.080), ostalim ugostiteljskim objektima (17.764). Ukupno je u 2018. godini ostvareno 1.649.525 noćenja.

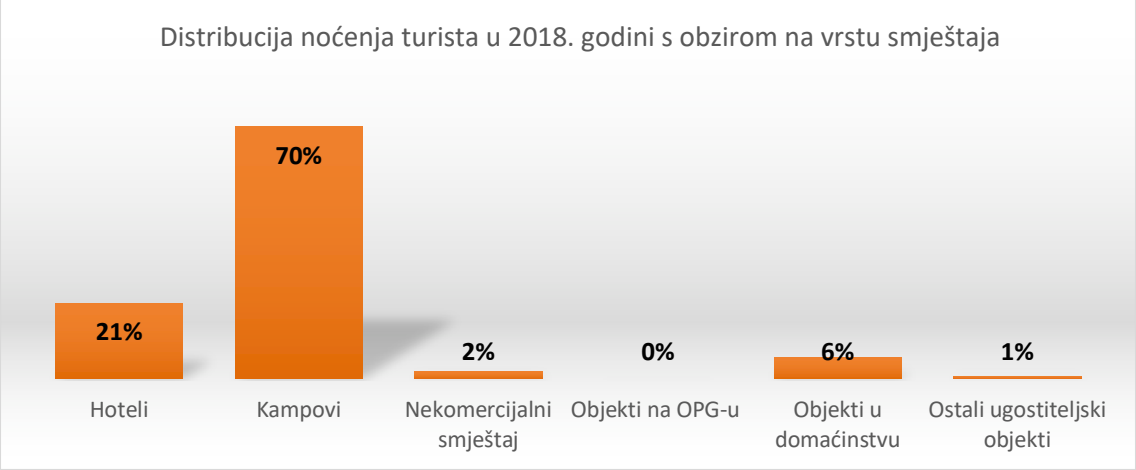
---

[10] https://mint.gov.hr/UserDocsImages/AA_2018_c-dokumenti/190115_TSA_prezentacija.pdf, pristupljeno 17. srpnja 2019. godine.

[11] (Izvor podataka: DZS, Popis stanovništva 2011. https://www.dzs.hr/, Zaposleni prema zanimanju, starosti i spolu po gradovima/općinama)

[12] sukladno dokumentu Procjena ugroženosti od požara za općinu Vrsar-Orsera iz svibnja 2015. godine

[13] TURIZAM U BROJKAMA 2017., https://www.htz.hr/sites/default/files/2018-08/HTZ%20TUB%20HR_%202017%20FINAL.pdf,stranica 17., pristupljeno 17. srpnja 2019. godine.



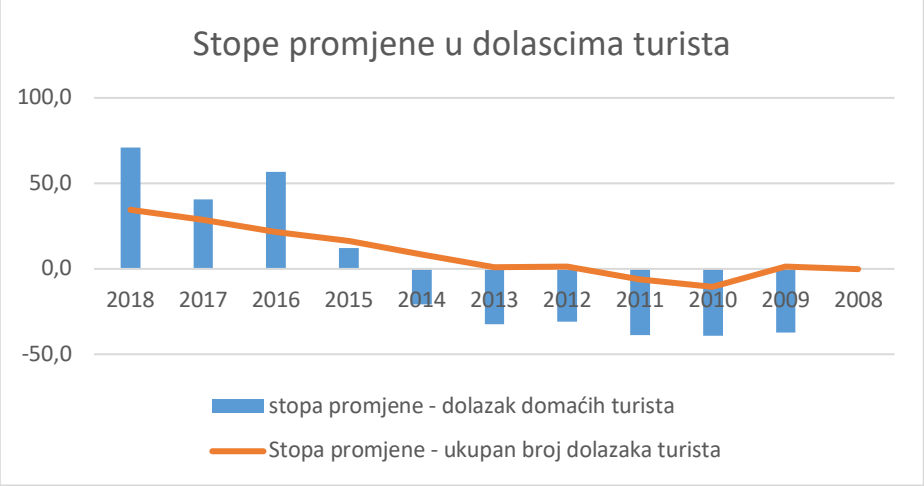
Slika 7-3 Distribucija noćenja turista s obzirom na vrstu smještaja

S obzirom na dobnu distribuciju najveći broj dolazaka turista vidljiv je u dobnoj skupini od 45 godina na više, dok je distribucija prema rodu podjednaka odnosno nema značajne razlike u broju žena u odnosu na broj muškaraca.

Sukladno dostupnim podacima o broju noćenja i broju dolazaka turista u zadnjih deset godina u razdoblju od 2008. do 2018. prosječni broj noćenja turista se godišnje povećavao za 0,98 %, broj dolazaka turista u istom se razdoblju promatrano na godišnjoj razini povećavao neznatno i to za 0,97 %.

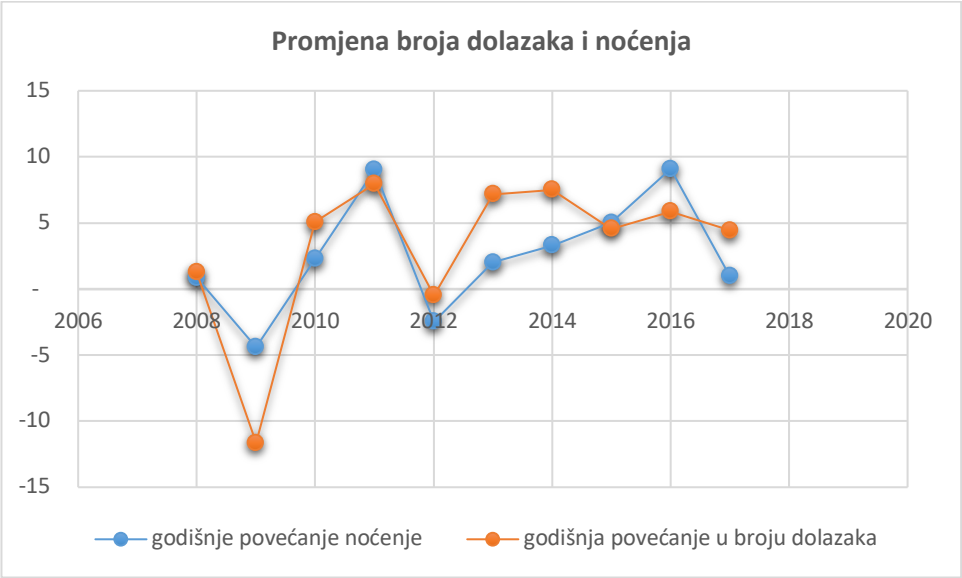
Ako za promatrano razdoblje kao baznu godinu uzmemo 2008. godinu onda su vidljive značajne varijacije u broju dolazaka turista, ali i u broju noćenja turista. Pri tome je 2010. godine vidljiv značajan pad u broju dolazaka turista i to od 10,5 %, u 2011. taj je pad iznosio 6 % dok je od 2012. vidljiv manji rast u broju dolazaka i to 1,5 % u 2012., 1,02 % u 2013. te nakon toga 8,26 % u 2014. Značajnija stopa rasta u odnosu na promatranu 2008. godinu vidljiva je za godine 2016. (21,68 %), 2017. (28,81 %) i u konačnici za 2019. (35,54 %).

Iako udio dolazaka domaćih turista u broju dolazaka stranih turista nije statistički značajan i u prosjeku iznosi 1,8 % u razdoblju od 2008. do 2018. godine zanimljivo je da se 2009. godine dogodio pad dolazaka domaćih turista od 37 %, te da se trend pada nastavio do 2014. godine. Pri čemu je 2010. dosegao 39 %. 2015. godina je prva godina u kojoj je vidljiv porast i to za 12.5 % u odnosu na 2008. godinu dok je za 2018. godinu porast iznosi čak 71 %.



Slika 7-4 Stopa promjene u broju dolazaka turista.

Stanje s brojem noćenja je slično ukupni broj noćenja u odnosu na 2008. godinu je opao za 3,6 %, pad je nastavljen i u 2011. godini (1,4 %) da bi u 2018. godini dosegao rast od 27,85 %.
Na godišnjoj razini primjetne su stope promjene u broju noćenja na način da je u 2018. godini broja noćenja povećan za 1 % u odnosu na 2017., u 2017. je povećan za 9 % u odnosu na 2016. u kojoj je povećan za 5 % u odnosu na 2015. (Plava linija u grafu).
Na godišnjoj razini primjetne su stope promjene u broju dolazaka pa je u 2018. godini broj dolazaka povećan za 4 % u odnosu na 2017., u 2017. je povećan za 6 % u odnosu na 2016. u kojoj je povećan za 5 % u odnosu na 2015. (Narančasta linija u grafu).

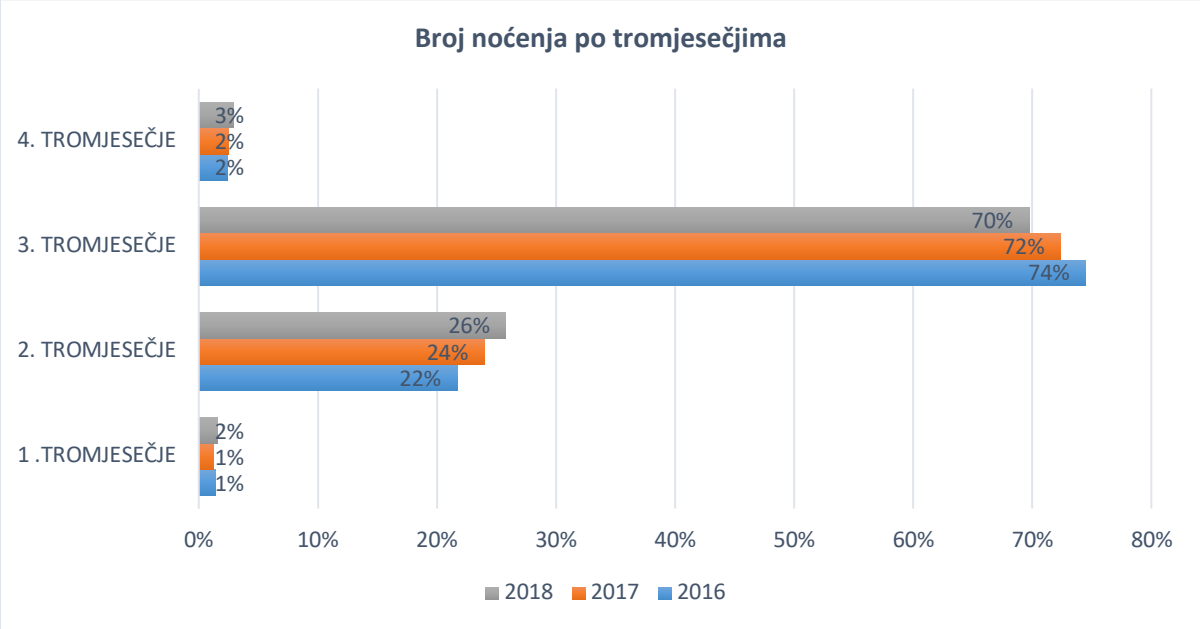


Slika 7-5 Promjena broja dolazaka i noćenja

Promatrano prema noćenjima po tromjesečjima za razdoblje 2016.-2018. godine, najviši udio noćenja u ukupnom godišnjem broju noćenja ostvaren je u ljetnim mjesecima odnosno trećem tromjesečju i to u prosjeku od 74 % (2016.) do 70 % (2018.), za razliku od trećeg tromjesečja u kojem je primjetan manji pad broj turista u promatrane tri godine, u drugom tromjesečju je vidljiv porast 26 % u 2018. u odnosu na 22 % u 2016. godini. Prvo i četvrto tromjesečje konzistentno ostvaruju između 1 % i 3 % noćenja.

Ako promatramo stopu rasta među tromjesečjima vidljiva je značajna varijacija u promatranim godinama. Za prvo tromjesečje 2018. godine je ostvaren rast od 33 % u odnosu na 2017.. u kojoj je pak bilo ostvareno za 5 % manje noćenja u odnosu na 2016. godinu. U drugom tromjesečju 2018. je imala rast od 9 % u odnosu na 2017. koja je pak za 21 % bila viša od 2016. Treće tromjesečje je u 2018. godini zabilježilo pad od 3 % u odnosu na 2017. u kojoj je bio ostvaren rast od 6 % u odnosu na 2016. godinu. I u konačnici u četvrtom tromjesečju za 2018. godinu ostvaren je rast od 19 % u odnosu na 2017. u kojoj je rast u odnosu na 2016. iznosio 10 %.

Iako se prema podacima najveći broj noćenja i dalje ostvaruje tijekom ljetnih mjeseci, općina Vrsar-Orsera pokazuje snažan interes za produženje turističke sezone, odnosno na povećanje dolazaka broja turista i u mjesecima prije srpnja i kolovoza odnosno nakon njih.



Slika: 7-6 Broj noćenja po tromjesečjima

Tablica 7-2 Udio noćenja po tromjesečjima za razdoblje 2016. - 2018. godina

TROMJESEČJE	Broj noćenja 2016.	Broj noćenja 2017.	Broj noćenja 2018.
1 .TROMJESEČJE	20.912	19.953	26.548
2. TROMJESEČJE	323.581	390.697	424.521

3. TROMJESEČJE	1.111.168	1.179.556	1.147.797
4. TROMJESEČJE	36.614	40.171	47.810
UKUPNO	1.492.275	1.630.377	1.646.676

Uz kopnene smještajne kapacitete, Općina Vrsar-Orsera ima veliki potencijal za nautički turizam s obzirom na luku nautičkog turizma – marinu Vrsar-Orsera koja ima kapacitet od 190 vezova i luku Vrsar-Orsera. Prema podacima dostupnim preko baze e-Visitor u 2017. i 2018. godini ostvareno je ukupno 1372 dolaska (2018.) odnosno 1407 dolazaka (2017.)

Tablica 7-3 Ukupan broj dolazaka i noćenja turista

	Ukupno (2018)		Ukupno (2017)		Ukupno (indeks)	
	Dolasci	Noćenja	Dolasci	Noćenja	Dolasci	Noćenja
Marina Vrsar-Orsera	1,291	9,055	1,118	7,890	115.47%	114.77%
Vrsar-Orsera	81	471	289	1,967	28.03%	23.95%
	1,372	9,526	1,407	9,857	97.51%	96.64%

Prometna povezanost

Općina Vrsar-Orsera prometno je dobro povezana cestovnim i morskim putem. Uz razvijenu cestovnu mrežu, u općini je smještena i luka nautičkog turizma – marina Vrsar-Orsera, te luka Vrsar-Orsera. Kroz općinu Vrsar-Orsera prolazi državna cesta D-75 (D200 – Savudrija – Umag – Novigrad – Poreč – Vrsar-Orsera –Vrh Lima – Bale – Pula (D400)), te tri županijske ceste (Ž 5071 (Vrsar-Orsera – T.N. Koversada), Ž 5174 (D75 – Zračna luka Vrsar-Orsera), Ž 5209 (Kaštel (D510) – Buje – Vižinada – Medaki (A9) – Vrh Lima (D75) i dvije lokalne ceste (L 50091 (DC 75 – Mugeba – Fuškulin – Flengi), L 50092 (Gradina (D75) – Sv.Lovreč (Ž5074), duljina nerazvrstanih cesta na području općine Vrsar-Orsera je 138 km.

U općini Vrsar-Orsera postoji i manji aerodrom na lokaciji Crljenka koji ima carinski prijelaz II kategorije u turističkoj sezoni. Promet se odvija većinom manjim zrakoplovima tijekom turističke sezone.

U dokumentu Procjena ugroženosti Istarske županije kao jedna od opasnosti[14] na području općine Vrsar-Orsera prepoznata je pojava olujnog nevremena, jakog vjetra i oborina koja dovodi do otežanog prometovanja i oštećenja kolovoza državnih, županijskih i lokalnih cesta, što dovodi do korištenja alternativnih obilaznih pravaca i lokalnih putova koji nisu oštećeni. Tijekom sastanka s dionicima u Općini Vrsar-Orsera kao jedan od problema u Općini Vrsar-Orsera koji je posebno značajan tijekom turističke sezone naveden je problem plavljenja prometnica tijekom dana s naglom intenzivnom oborinom, a uslijed čega dolazi do prometnog kolapsa jer turisti zaustavljaju svoja vozila na prometnicama, što onemogućuje prolazak interventnim vozilima i stvara dodatni pritisak na prometnu infrastrukturu. S obzirom na broj turista u sezoni koji doseže i do 20 tisuća, te trend povećanja dana s intenzivnim oborinama, za pretpostaviti je da, u slučaju da u prometnoj infrastrukturi ili distribuciji

[14] Procjena ugroženosti Istarske županije, stranica 55.

turista ne dođe do značajne promjene, da će doći do trenda povećanja problema s prometom tijekom dana s naglim intenzivnim oborinama. Dodatni problem je i činjenica da postoji manjak mjesta za parkiranje. Sve su to elementi koje treba unaprijediti s ciljem podizanja razine usluge lokalne i regionalne prometne mreže.

Alternativna turistička ponuda

Sukladno istraživanju Instituta za turizam, koje je ujedno i jedino kontinuirano istraživanje turističke potražnje u Hrvatskoj (dosad je provedeno 7 istraživanja, od 1987. godine) TOMAS LJETO 2017 STAVOVI I POTROŠNJA TURISTA U HRVATSKOJ, turistima u Hrvatskoj su i dalje plivanje i kupanje najdraže aktivnosti, a slijedi odlazak u restorane, slastičarnice/kafiće, posjet lokalnim zabavama, razgledavanje znamenitosti, izleti u nacionalne parkove/zaštićena prirodna područja, brodski izleti, ronjenje, kupnja te niz drugih sportskih, rekreativnih, zabavnih i kulturnih aktivnosti. Istovremeno, turisti su u Hrvatskoj najmanje zadovoljni „programom za loše vrijeme“, organizacijom prometa u mjestu, biciklističkim stazama, mogućnostima za kupnju, raznolikošću kulturnih događanja i ponudom sportskih sadržaja.[15]

Sukladno dokumentu Master plan turizma Istarske županije 2015.-2025. područje općine Vrsar-Orsera dio je turističkog klastera Vrsar-Orsera-Funtana kojega odlikuju očuvana ribarska tradicija, priroda i umjetnost, te koji radi na razvoju turističkih proizvoda poput ekskluzivnih turističkih naselja, vodenih sportova i nautike, događanja i gastronomija. Iako je za ovaj klaster značajna i sezonalnost posjete odnosno činjenica da se većina prihoda od turizma ostvaruje tijekom dva ljetna mjeseca, ovaj klaster ima veliki potencijal u razvoju kulturnog turizma i alternativne ponude izvan ljetne sezone. Neki od primjera bogate kulturne baštine klastera su i park skulptura Dušana Džamonje, crkva sv. Foške, glavna gradska vrata u Vrsaru, župna crkva sv. Martina, ljetna rezidencija porečkih biskupa - Kaštel, stara romanička vrata, crkvica sv. Antuna, župna crkva sv. Bernarda, Kaštel-utvrda, crkva sv. Lucije, crkva Gospe Karmelske, kula i zidine sv. Lovreč. Upravo stoga veliki značaj za daljnji razvoj turističke ponude izvan sezone ima i znanstveni projekt koji Sveučilište u Puli provodi na području općine Vrsar-Orsera, a čiji je cilj prikupljanje, analiza i sistematizacija podataka o arheološkim nalazištima na području Općine Vrsar-Orsera, te njihove primjene u izradi planova i razradi razvoja kulturnog turizma na području Općine[16]. Ujedno općina Vrsar-Orsera sudjeluje i u Interreg programu Slovenija Hrvatska za razdoblje 2014.- 2020. s projektom Enjoyheritage[17] čiji je cilj istražiti i predstaviti zanemarenu kulturnu baštinu i omogućiti posjetiteljima da dožive kulturnu baštinu Vrsar-Orseraa u najboljem novom svjetlu. Općina ujedno radi i na poticanju i revitalizaciji Parka skulptura Dušana Džamonje[18] a s ciljem poticanja razvoja kulturnog turizma i ciljane povećanja turističke ponude. Općina sudjeluje i u dva kapitalna projekta vezana uz očuvanje kulturne baštine Revitalizacija kompleksa Sv. Mihovil u Kloštru Arheološki lokalitet Monte Ricco, LiDAR izmjera.

---

[15] http://hrturizam.hr/wp-content/uploads/2018/07/Tomas-Ljeto-2017-Stavovi-i-potrosnja-turista-u-Hrvatskoj.pdf, stranica 46., pristupljeno 22. srpnja 2019.

16 https://ffpu.unipu.hr/cirla/projekti/archaeocultour

17 http://enjoyheritage.eu/, pristupljeno 22. srpnja 2019.

18 Proračunska izdvajanja pokazuju da Općina na godišnjoj razini izdvaja oko 500 tisuća kuna za revitalizaciju i održavanje parka. Izvor Izvršenje proračuna općine Vrsar-Orsera http://www.Vrsar-Orsera.hr/ea/wp-content/uploads/2018/02/GODI%C5%A0NJI-IZVJE%C5%A0TAJ-O-IZVR%C5%A0ENJU-PRORA%C4%8CUNA-OP%C4%86INE-VRSAR-ORSERA-ZA-2017.GODINU.pdf

Uzimajući u obzir dobnu strukturu turista, općenito izražavanje preferencija turista prema povećanju ponude koja nadilazi ponudu pasivnog odmora, pokazatelje značajnog povećanja dolazaka turista u drugom tromjesečju, te činjenicu da je svojom strategijom razvoja Općina Vrsar-Orsera predvidjela razvoj u smjeru sportsko-rekreativnog turizma (izgradnja golf terena) i kulturnog turizma, Općina Vrsar-Orsera ima izvrsnu priliku za povećanje svoje ponude i izvan tri ljetna mjeseca.
Prema podacima Turističke zajednice Općine Vrsar-Orsera prilikom odlučivanja o organizaciji i sufinanciranju manifestacija TZO Vrsar-Orsera prednost uvijek daje manifestacijama u pred i posezoni, s ciljem povećanja dolazaka i noćenja u tim periodima. Radi se uglavnom o sportskim događanjima, ali i kulturnim, kao što su festivali Vrsar-Orsera Art Festival, festivali pjevačkih zborova FAKS u svibnju i Musica sacra u listopadu, te Stari samanj pod kaštelom koji se organizira u lipnju i rujnu. Također za 2019. godinu planira se održavanje outdoor event Ocean Lava Triathlon tijekom listopada. Sve ove aktivnosti bi trebale pridonijeti povećanju turističke ponude izvan tri ljetna mjeseca.

Dosadašnji utjecaj klimatskih prilika na turizam

Klima i vremenske prilike značajno utječu na izbor odredišta za odmor. Teoretičari koji se bave turizmom koriste različite metode za utvrđivanje razine utjecaja klime na izbor odredišta za odmor kao i izbor aktivnosti tijekom odmora. „Vrijeme i klima mogu biti poticaj, ali i čimbenik koji negativno djeluje na turistička kretanja te se može reći da postoji jaka povezanost između turističkih kretanja i klimatskih prilika (Hamilton et al., 2005). Osjetljivost turizma ovisit će o razini izloženosti te o mogućnosti prilagodbe destinacije (Schliephack; Dickinson, 2017).”19

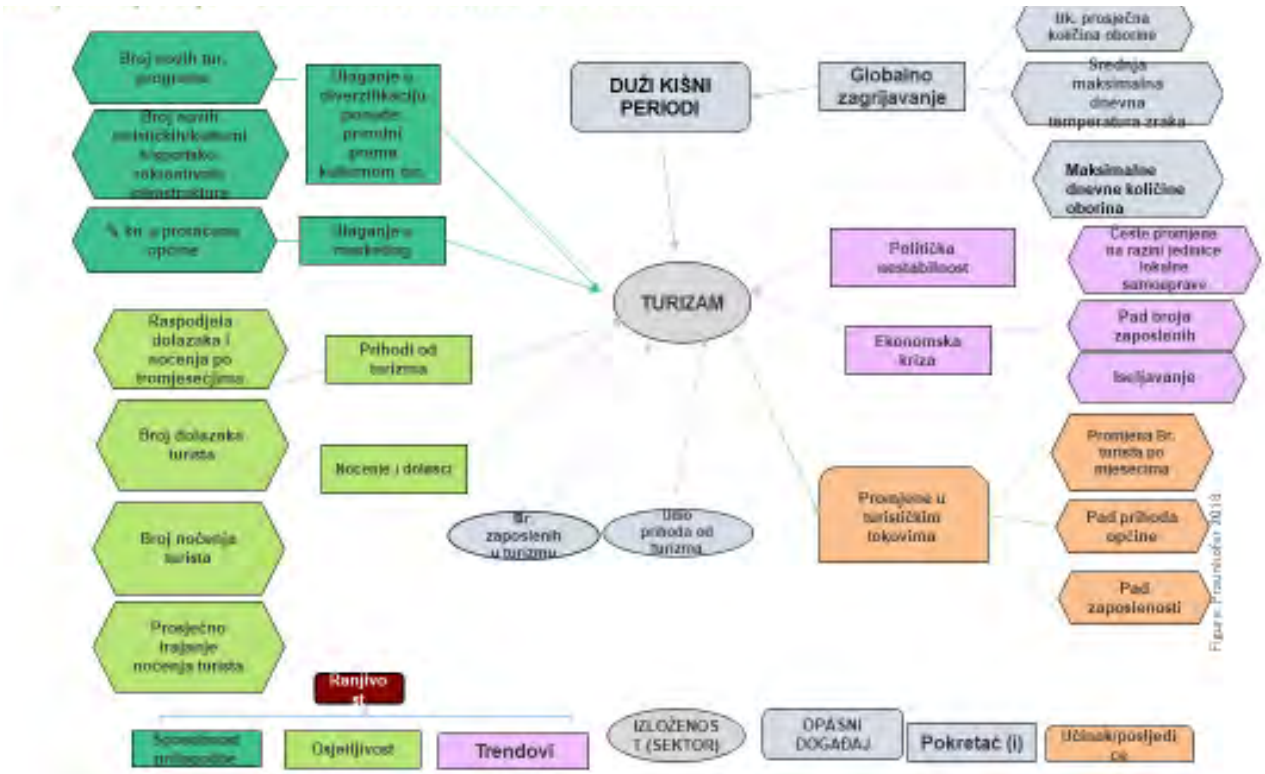
Sukladno rezultatima različitih istraživanja, jedan od čimbenika koji zasigurno utječe na odluku o izvoru odredišta za odmor je i osjet ugode ili ugodnost općenito na koju uvelike utječu temperaturne ili oborinske varijacije. Prema Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama „[…] Hrvatska je zemlja u kojoj je glavni oblik turizma ljetni kupališni turizam na koji uvelike utječu klimatske pogodnosti. Taj je oblik turizma najviše zastupljen na priobalnom području što pokazuje i činjenica da je u 2015. godini od ukupno ostvarenih noćenja 94 % njih bilo u Primorskim mjestima. Analiza ostvarenog broja noćenja turista koji posjećuju Republiku Hrvatsku dokazuje da se u mjesecima u kojima su povoljni klimatološki elementi ostvaruje i veći broj turista […]“[20]. Nastavno, važno je napomenuti da je osnovna motivacija za odabir odredišta u Republici Hrvatskoj „Odmor (pasivni) i opuštanje na moru motivira više od polovice svih gostiju (55%) i primarni je motiv dolaska na hrvatsku obalu i otoke. Slijede dolasci motivirani novim iskustvima i doživljajima (31 %), gastronomijom (29 %), upoznavanjem prirodnih ljepota (26 %), zabavom (24 %), te bavljenjem sportom i rekreacijom (20 %)”[21.] Meteorološki podaci snažno utječu na izbor destinacije, pri čemu je temperatura zraka jedan od najvažnijih faktora prilikom odabira odredišta. Uz nju, gosti u obzir uzimaju i broj sunčanih dana (sunčano zračenje), vlažnosti zraka, brzine i kretanja vjetra, količinu oborina. Svaki od ovih podataka može za određenu vrstu turističke ponude imati pozitivne i negativne utjecaje, primjerice za turizam koji je orijentiran na

[19] Ekonomska misao i praksa DBK. GOD XXVI. (2017.) BR. 1. (171-185) Z. Šverko Grdić et al: Povezanost klimatskih promjena i turizma: multikriterijska analiza ocjenjivanja mjera prilagodbe
[20] Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Podaktivnost 2.3.1.:IZVJEŠTAJ O PROCIJENJENIM UTJECAJIMA I RANJIVOSTI NA KLIMATSKE PROMJENE PO POJEDINIM SEKTORIMA Zagreb, svibanj 2017., stranica 105 i 106
[21] stranica 33.

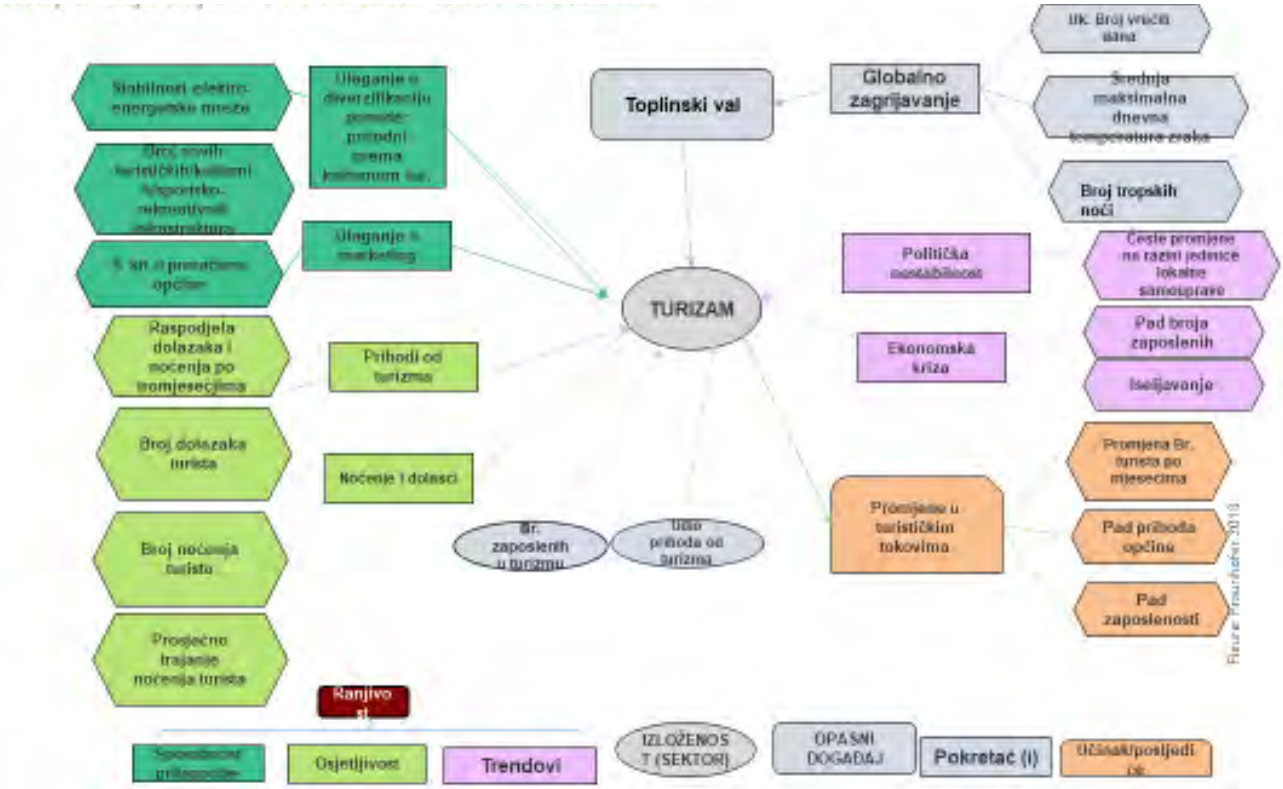
„pasivne odmore“ koji nude sunčane i kupanje, duži periodi sa sunčanim danima mogu imati pozitivan utjecaj, dok negativni mogu imati nagli naleti vjetra ili veće količine oborina, međutim za turizam orijentiran na nautiku, upravo takvi periodi predstavljaju pozitivan trend. Stoga se različiti podaci koji se odnose na vremenske prilike u pojedinom odredištu uzimaju u obzirom prilikom određivanja klimatskog turističkog indeksa (Tourism climate indeks, TCI), koji govori o kvaliteti turističkog doživljaja, a povezan je s klimatskim elementima. Slijedom navedenoga može se zaključiti da bi produženje kišnih razdoblja ili razdoblja s velikim intenzitetom oborina mogla narušiti turizam koji se temelji na odmoru „opuštanja na moru“.

7.2.1.1. Mapa utjecaja – duži kišni period i turizam i mapa utjecaja toplinski val i turizam

U mapi utjecaja prikazan je odnos uzroka i posljedica klimatskih promjena za dva specifična opasna događaja – duži kišni periodi i pojavu toplinskog vala, te njegovo djelovanje na sektor turizma. Učinci klimatskih promjena promatraju se u sadašnjem trenutku i kroz projekcije klimatskih pokazatelja u scenarijima za određeni period u budućnosti. Temeljem prethodnih analiza i razgovora s lokalnim dionicima toplinski val i duži kišni periodi identificirani su kao potencijalni opasni događaji koji bi mogli imati značajan i dalekosežan utjecaj na gospodarstvo Općine Vrsar-Orsera, s obzirom da se veliki dio prihoda općine ostvaruje upravo zahvaljujući sektoru turizma.



Slika 7-7 Mapa učinka za sektor turizma i promatrani opasni događaj duži kišni period



Slika 7-8 Mapa učinka za sektor turizma i promatrani opasni događaj toplinski val

7.2.1.2. Indikatori opasnog događaja, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti

Opasni događaj

S ciljem kvantificiranja ranjivosti i rizika koji dužni kišni periodi predstavljaju za sektor turizma na području općine Vrsar-Orsera, u analizi je definiran niz indikatora koji ukazuju na pojavu opasnog događaja s klimatskog aspekta, te niz indikatora koji ukazuju na antropogeno djelovanje koje doprinosi povećanju ili ublažavanju posljedica pojave identificiranog događaja. Pojedinačni indikatori doprinose izračunu kompozitnih indikatora osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti sustava, a koji zajednički doprinose izračunu ranjivosti i rizika.

Podaci temeljem kojih se izračunava **kompozitni indikator za opasni događaj** su trenutni klimatološki podaci, koji se stavljaju u odnos s historijskim podacima te procijenjenim budućim modelima, a odnose se na, u ovom slučaju, pojavu dužih kišnih perioda. Kompozitni indikator za duži kišni period čine meteorološki podaci o srednjoj maksimalnoj dnevnoj temperaturi, promjena maksimalne dnevne

količine oborina (Rx1d), brojem dana s velikom količinom oborina, i promjene standardnog dnevnog intenziteta oborina.

Osjetljivost

Prilikom izračuna kompozitnog indikatora za osjetljivost na identificirani opasni događaj – duže kišne periode u obzir su uzeti podaci o prosječnom broju dolazaka turista, prosječnom broju noćenja, prosječnoj dužini noćenja, i raspodjeli noćenja po tromjesečjima, a kako bi se utvrdila razina osjetljivosti koju uzrokuje pojava dužih kišnih perioda na sektor turizma.

Sposobnost prilagodbe

Kompozitnim indikatorom sposobnosti prilagodbe se procjenjuje koliko je pojedino područje spremno prilagoditi se ili ima potencijal za prilagodbu u slučaju pojave identificiranih opasnih događaja. U slučaju procjene sposobnosti prilagodbe sektora turizma u općini Vrsar-Orsera na pojavu dužih kišnih perioda, u obzir su uzeti podaci o udjelu ulaganja javnih sredstava u razvoj turizma, broju ustanova koje nude alternativne turističke sadržaje i produženje sezone.

Izloženost

Kompozitni indikator izloženosti ukazuje na dijelove sustava koji su najizloženiji identificiranom opasnom događaju što je u slučaju turizma udio prihoda od turizma, promjena broja turista u sezoni, smještajni kapaciteti u turizmu.

Tablica 7-4 Indikatori za izračun Ranjivosti i Rizika toplinskog vala na sektor turizam

OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda)– duži kišni periodi				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
H02 – Promjene maksimalne dnevne količine oborina (Rx1d)	0,1	1	0,08	1
H03 – Broj dana s velikom količinom oborina (R20)	0,19	0,7		
H04 –Promjene standardnog dnevnog intenziteta oborina	0,0	0,5		
OSJETLJIVOST – duži kišni periodi				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
SE01 Prosječni broj dolazaka turista	0,67	0,5	0.53	1
SE02 Prosječan broj noćenja	0,39	1		
SE03 Prosječna dužina noćenja	0,01	1		
SE04 Raspodjela dolazaka i noćenja po tromjesečjima	0,31	0,6		
SPOSOBNOST PRILAGODBE – duži kišni periodi				
Indikator	Normalizirana inverzna vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
AC01 - udio ulaganja javnih sredstava u turističku ponudu (sredstva iz proračuna općine)	0,89	0,7	0,58	1

AC02 - Broj ustanova koje nude alternativne turističke sadržaje	0,8	1		
AC03 Produženje sezone	0,14	1		
IZLOŽENOST – duži kišni periodi				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
EX01 – Udio prihoda od turizma	0,4	0,9	0,35	1
EX02 – Promjena broja turista u sezoni	0,87	0,9		
EX03 - Broj zaposlenih u sektoru turizma	0,04	1		
EX04 – smještajni kapaciteti u turizmu	0,62	0,5		

Izračuni izrađeni po ranije opisanoj metodologiji ukazuju na osjetljivost općine Vrsar-Orsera u slučaju pojave opasnog događaja dužih kišnih perioda. Budući da je turistička ponuda Vrsar-Orseraa i dalje vezana gotovo isključivo na pasivni odmor odnosno odmor orijentiran na sunce i more, promatrani opasni događaj bi mogao imati veliki utjecaj na dolazak manjeg broja turista u dužim kišnim periodima, posebice imajući u vidu da općina za sada nema razvijene alternativne turističke ponude koje bi mogle zadovoljiti broj turista na sadašnjem nivou. Osim što je općina Vrsar-Orsera posebno izložena u slučaju pojave ovog opasnog događaja, vidljivo je i da kod sposobnosti prilagodbe Općine ima mjesta za napredak u smislu povećanja ustanova koje nude alternativne sadržaje turistima za vrijeme lošeg vremena, poput kulturnih ili sportskih sadržaja te povećanja agro i gastro turističke ponude koje posebno nedostaje, ali i orijentiranje prema turističkoj ponudi unutrašnjosti općine.

7.2.1.3. Procjena ranjivosti – duži kišni periodi i turizam

OSJETLJIVOST – duži kišni periodi		SPOSOBNOST PRILAGODBE – duži kišni periodi		RANJIVOST f(Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe)– duži kišni periodi	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,53	1	0,58	1	0,48	1

Iz dobivenih rezultata vidljivo je da je osjetljivost sektora turizma na pojavu dužih kišnih razdoblja srednje vrijednosti, te da je sposobnost prilagodbe sustava u promatranom trenutku također srednje vrijednosti, iako je ranjivost relativno visoka, upravo radi izostanka alternativne turističke ponude, velikog broja turista i ovisnosti prihoda općine o prihodima od turizma.

7.2.1.4. Procjena rizika – duži kišni periodi i turizam

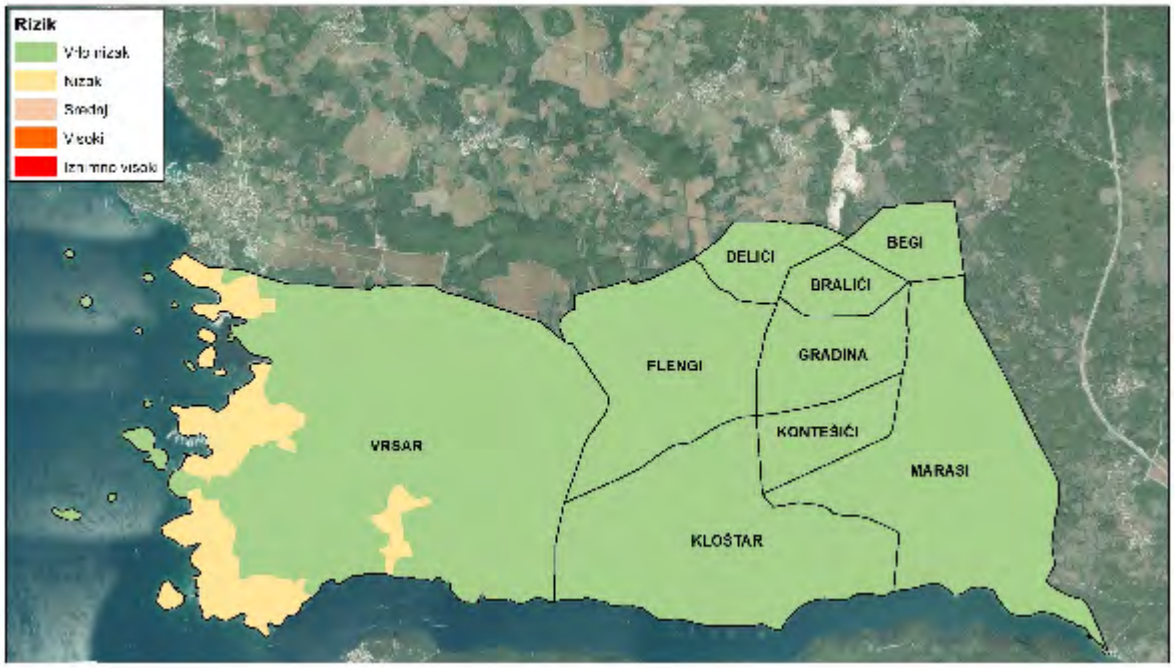
OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda) – duži kišni periodi		RANJIVOST – duži kišni periodi		IZLOŽENOST – duži kišni periodi		RIZIK – duži kišni periodi
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,08	1	0,35	1	0,35	1	0,3

Interpretacijom rezultata vidljivo je da je rizik za opasni događaj duži kišni periodi relativno nizak, iako su ranjivost sustava turizma i izloženost sustava značajna. Iz navedenoga se može zaključiti da bi Općina trebala raditi na mjerama koje bi smanjile ranjivost sektora turizma u slučaju dužih kišnih perioda, što znači da bi se sektor turizma trebao razvijati u smjeru turističke ponude tijekom cijele godine, te se usmjeriti na ponudu kulturnog turizma, a s obzirom na bogatu kulturnu prošlost.

Vrijednost rizika u rasponu od 0-1	*Brojčana vrijednost rizika u rasponu od 1-5*	*Rizik*
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Srednji
> 0,6 – 0,8	4	Visoki
> 0,8 – 1	5	Iznimno visoki

7.2.1.5. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima

Sektor TURIZAM - procjena rizika od opasnog događaja DULJI KIŠNI PERIOD



Tablica 7-5 Indikatori za izračun Ranjivosti i Rizika toplinskog vala na sektor turizma

OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda)– toplinski val				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
H01 – Srednja maksimalna dnevna temperatura zraka	0,5	1	0,36	1
H02 – Promjene maksimalne dnevne količine oborina (Rx1d)	0,4	1		
H03 – Broj dana s velikom količinom oborina (R20)	0,31	1		
H04 –Promjene standardnog dnevnog intenziteta oborina	0,27	1		
OSJETLJIVOST – toplinski val				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
SE01 Prosječni broj dolazaka turista	0,67	0,5	0,30	1
SE02 Prosječan broj noćenja	0,39	1		
SE03 Prosječna dužina noćenja	0,01	1		
SE04 Raspodjela dolazaka i noćenja po tromjesečjima	0,31	1		
SPOSOBNOST PRILAGODBE – toplinski val				
Indikator	Normalizirana inverzna vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
AC01 - udio ulaganja javnih sredstava u turističku ponudu (sredstva iz proračuna općine)	0,89	0,7	0,28	1
AC02 - Broj ustanova koje nude alternativne turističke sadržaje	0,8	1		
AC03 Produženje sezone	0,14	1		
AC04 Elektroenergetska mreža	0,25	1		
IZLOŽENOST – toplinski val				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
EX01 – Udio prihoda od turizma	0,4	0,9	0,35	1
EX02 – Promjena broja turista u sezoni	0,87	0,9		
EX03 - Broj zaposlenih u sektoru turizma	0,04	1		
EX04 – smještajni kapaciteti u turizmu	0,62	0,5		

Izračuni ukazuju na osjetljivost općine Vrsar-Orsera u slučaju pojave opasnog događaja toplinskog vala. Promatrani opasni događaj bi mogao imati veliki utjecaj na smanjenje broja noćenja turista koji bi uslijed dužih perioda iznimno visokih temperatura mogli odlučiti ostajati kraće, ali i na povećanje potrošnje električne energije, a samim time i na povećanje emisija uslijed povećane potražnje za rashlađivanje prostorija u kojima turisti borave i spavaju.

7.2.1.6. Procjena ranjivosti – toplinski val i turizam

OSJETLJIVOST – Toplinski val		SPOSOBNOST PRILAGODBE – Toplinski val		RANJIVOST f(Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe)– Toplinski val	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,30	1	0,28	1	0,51	1

Kao i kod promatranog opasnog događaja duži kišni periodi i kod promatranog događaja toplinski val vidljivo je da je Općina Vrsar-Orsera posebno izložena odnosno da je sposobnosti prilagodbe Općine relativno niska te da postoji značajno mjesto za napredak u smislu povećanja ustanova koje nude alternativne sadržaje turistima za vrijeme toplinskog vala, poput kulturnih ili sportskih sadržaja te povećanja agro i gastro turističke ponude.

Iz navedenoga je vidljivo da je osjetljivost općine Vrsar-Orsera na opasni događaj – toplinski val značajna te da je sposobnost prilagodbe u ovom trenutku relativno niska što bi značilo da je potrebno predvidjeti mjere koje dovode do veće prilagodbe na pojavu toplinskih valova.

7.2.1.7. Procjena rizika – toplinski val i turizam

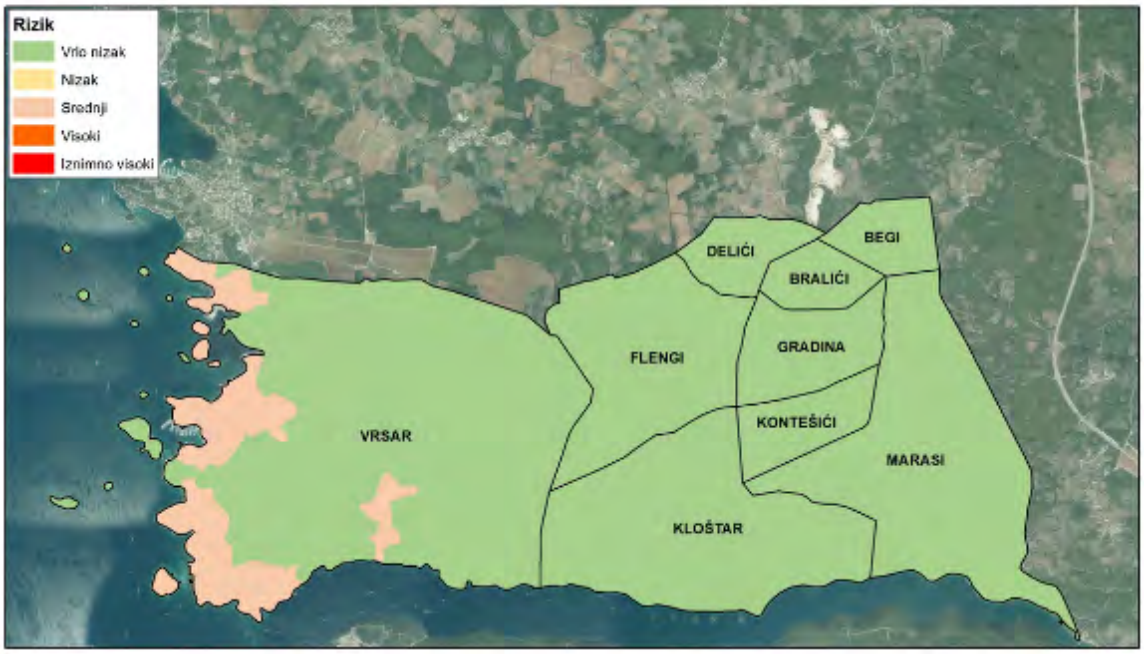
OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda)– Toplinski val		RANJIVOST - Toplinski udar		IZLOŽENOST - Toplinski udar		RIZIK - Toplinski udar i zdravlje
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,36	1	0,51	1	0,35	1	0,41

Dok je rizik za opasni događaj – duži kišni periodi nizak, rizik za opasni događaj toplinski val je nešto viši odnosno svrstava se u kategoriju srednjih rizika. Ranjivost sustava turizma je u ovom slučaju manja nego u slučaju dužih kišnih perioda, iako je izloženost nešto viša. Iz navedenoga se može zaključiti da bi Općina jednako kao i u slučaju dužih kišnih perioda trebala predvidjeti mjere koje bi dovodile do razvoja alternativnih turističkih sadržaja koje ne bi bile isključivo orijentirane na turizam sunca i mora, već bi postojala stabilna turistička ponude tijekom cijele godine.

Vrijednost rizika u rasponu od 0-1	*Brojčana vrijednost rizika u rasponu od 1-5*	*Rizik*
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Srednji
> 0,6 – 0,8	4	Visoki
> 0,8 – 1	5	Iznimno visoki

7.2.1.8. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima

Sektor TURIZAM - procjena rizika od opasnog događaja TOPLINSKI UDAR



7.2.2. Analiza ranjivosti i rizika za sektor zdravlja

Struktura stanovništva

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine, na području Općine Vrsar-Orsera - Orsera živi ukupno 2 162 stanovnika raspoređenih u 9 naselja od čega 1086 žena i 1076 muškaraca. Od ukupnog broja stanovnika 888 ulazi u kategoriju aktivnog i radno sposobnog stanovništva. Prosječna gustoća naseljenosti iznosi 57,01 st/km[222] U razdoblju od 2011. do 2017. godine u općinu Vrsar-Orsera doselila su se ukupno 382 stanovnika, pri čemu je njih 147 doseljeno iz drugih dijelova Istarske županije, 124 iz druge županije i 95 iz inozemstva. u istom razdoblju iz Općine Vrsar-Orsera odselila su 394 stanovnika od toga 184 u druge dijelove Istarske županije, 80 u druge županije i 114 u inozemstvo. Sukladno navedenim podacima, na području općine Vrsar-Orsera primjetna je minorna fluktuacija stanovništva, pri čemu je neznatno veći broj onih koji se iz općine iseljavaju u odnosu na doseljene. Dodatno, u općini Vrsar-Orsera primjetan je negativni prirodni prirast odnosno prema tipu depopulacije Vrsar-Orsera se s trendom od -1% negativnog prirasta svrstava među naselja sa slabom depopulacijom stanovništva, dok mu prema tipu općeg kretanja stanovništva između dva popisa - tipizacija imigracije i emigracije, prijeti izumiranje s obzirom na trend iseljavanja i negativnog prirodnog prirasta.[23]

Sukladno podacima Državnog zavoda za statistiku[24] Prirodno kretanje stanovništva u 2017. godini u 2017. godini ukupno je rođeno 13 djece od čega 6 muškog i 7 ženskog roda, 8 djece rođeno je majkama u dobnoj skupini između 30 i 39 godina, a sve majke su aktivne na tržištu rada. S druge strane tijekom 2017. godine u općini Vrsar-Orsera umrla su 22 stanovnika od čega ih je 10 bilo starije od 80 godina. Primarni uzrok smrti u 2017. godinu u općini Vrsar-Orsera bile su bolesti cirkulacijskog sustava (9) te potom bolesti u kategoriji novotvorine (neoplazme) (7). Od ukupnog broja umrlih 12 ih je umrlo u zdravstvenoj ustanovi.

S obzirom na starosnu strukturu stanovništva najveći broj stanovnika nalazi se u dobi od 15 do 64 godine (1517) dok je u dobi do 14 godina te u dobi iznad 65 podjednaki broj stanovnika – 320 u dobi do 14 godina i 325 starijih od 65 godina.

Tablica 7-6 Distribucija stanovništva Općine Vrsar-Orsera sukladno zadnjem popisu stanovništva iz 2011.

Spol	Ukupno	Starost																			
		0-4	05-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95 i više
sv.	2.162	116	91	113	105	128	148	165	143	135	172	170	209	142	93	103	59	43	21	6	-
m	1.076	59	44	60	56	68	84	81	82	60	84	88	97	75	41	50	23	16	3	5	-
ž	1.086	57	47	53	49	60	64	84	61	75	88	82	112	67	52	53	36	27	18	1	-

[22] Procjena rizika od velikih nesreća, Općina Vrsar-Orsera – Orsera, ožujak 2019, stranica 12.
[23] Pokos, N. Živić, D. „Suvremena demografska slika Istre“, https://www.pilar.hr/wp-content/images/stories/dokumenti/zbornici/identitet_istre/istra26_393.pdf, pristupljeno 17. srpnja 2019.
24 https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/SI-1618.pdf, pristupljeno 17. srpnja 2019.

Prema podacima dostupnim temeljem zadnjeg popisa stanovništva najveći broj stanovnika Općine Vrsar-Orsera ima završenu srednju školu 1102, potom osnovnu školu 448, dok je 196 stanovnika visoko obrazovano od čega je dvoje steklo akademski stupanj doktora znanosti.
Dodatno, u Općini Vrsar-Orsera ima 1675 stanova od kojih se 1214 koristi za stalno stanovanje dok se 461 koristi za povremeno stanovanje. Stalno naseljeni stanovi opremljeni su kuhinjom i sanitarnim čvorom, te su u većoj mjeri spojeni na javnu vodovodnu mrežu (1194) odnosno javni sustav kanalizacije (992). Naseljeni stanovi zauzimaju ukupnu površinu od 90,5 tisuća metara kvadratnih.

Dostupnost zdravstvenih usluga

Prema podacima dostupnim iz izvještaja Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije za 2017. godinu, za koju su podaci zadnje dostupni, na području Općine Vrsar-Orsera djelovalo je 10 zdravstvenih radnika od čega jedan doktor medicine, 3 doktora dentalne medicine, jedan farmaceut, 3 medicinske sestre i jedan farmaceutski tehničar.
Tijekom ljetnih mjeseci na području Općine Vrsar-Orsera dodatno djeluje jedna turistička ambulante koja radi u turističkom naselju (kampu) i to uglavnom za turiste te pružaju usluge ordinacija opće medicine. Na području cijele Županije djeluje 8 turističkih ambulanti a njihovim se radom smanjuje pritisak na redovne ordinacije, odnosno hitnu medicinsku pomoć.

Najčešće bolesti

Iako podaci nisu zasebno dostupni za Općinu Vrsar-Orsera iz evidencije podataka za područje Istarske županije prema kojima je najviše korisnika turističkih ambulanti bilo u odrasloj dobi i to od 20 do 65 godina, a najmanje u dobi iznad 65, te su *najčešći uzrok posjeta ambulanti u 2017. godini bile […]: upale srednjeg uha i druge bolesti srednjeg uha i mastoida (15,7 %), zatim akutne infekcije gornjeg dišnog sustava (13,1 %), upale mokraćnog mjehura (5,1 %) te dermatititsi, egzemi i urtikarije (4,5 %)*[25], može se zaključiti da se isti podaci mogu odnositi i na turiste na području općine Vrsar-Orsera.
Kod stalnog stanovništva Istarske županije najučestalije evidentirane skupine bolesti su bolesti dišnog sustava, za cjelokupno stanovništvo do 64 godine. Za starije stanovništvo najčešće su prisutne kardiovaskularne bolesti. *U dobnoj skupini od 20-64 godine na drugom mjestu su bolesti mišićnokoštanog sustava i vezivnog tkiva, zatim bolesti cirkulacijskog sustava, slijede simptomi i znakovi te ozljede i otrovanja. U najstarijoj dobnoj skupini na drugom mjestu (nakon bolesti cirkulacijskog sustava) su bolesti mišićno-koštanog i vezivnog tkiva, na trećem mjestu bolesti dišnog sustava, endokrine bolesti, a slijede čimbenici koji utječu na stanje zdravlja i kontakt sa zdravstvenom službom. Najčešće registrirani dijagnostički entiteti u djelatnosti opće medicine i zdravstvene zaštite predškolske djece u 2017. godini bile su: akutne infekcije gornjeg dišnog sustava (13,1 %), bolesti intervertebralnih diskova i ostale dorzopatije (5,3 %) te hipertenzivne bolesti (4,6 %). Ovo su ujedno i najčešće registrirane bolesti u odrasloj dobi (20-64 g.).*[26]

[25] Izvješće za 2017. godinu Podaci o zdravstvenom stanju stanovništva i radu zdravstvene djelatnosti u Istarskoj županiji u 2017. godini, https://www.zzjziz.hr/index.php?id=224&L=76, pristupljeno 17. srpnja 2019. godine
[26] Izvješće za 2017. godinu Podaci o zdravstvenom stanju stanovništva i radu zdravstvene djelatnosti u Istarskoj županiji u 2017. godini, https://www.zzjziz.hr/index.php?id=224&L=76, pristupljeno 17. srpnja 2019. godine

S obzirom da stanovništvo općine Vrsar-Orsera u ukupnom stanovništvu Istarske županije čini tek 1% stanovništva, opravdano je zaključiti da se zdravstvena slika najčešćih bolesti na području Županije može primijeniti i na područje općine Vrsar-Orsera.

Na području općine Vrsar-Orsera sukladno podacima od 30. lipnja 2014 godine[27] bila su 2334 zdravstvena osiguranika s obzirom da je nacionalni udio aktivnih radnika u ukupnom broju osiguranika 35%, isti model procjene primijenjen je i na potencijalni broj aktivnih osiguranih radnika općine Vrsar-Orsera te je procjena da je na području općine Vrsar-Orsera 818 aktivnih radnika koji su ujedno i osiguranici. Navedena brojka djelomično korespondira podacima o broju zaposlenih na području općine Vrsar-Orsera koji se kreću oko 880 zaposlenika. Općina Vrsar-Orsera administrativno pripada područnoj službi Pazin Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje. Prema podacima dostupnim iz godišnjeg izvješća Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje za 2016. godinu[28] područna služba Pazin u 12 mjeseci 2016 godine evidentirala je 857.588 dana privremene nesposobnosti za rad od čega je na teret HZZO bilo evidentirano 452.342 dana dok je ostatak evidentiran na teret poslodavca. U prosjeku na području koji administrativno obuhvaća područna služba Pazin dnevno je tijekom 12 mjeseci 2016. godine bilo dnevno bolesno 2.731,17 aktivnih radnika odnosno 3 % od ukupnog broja aktivnih radnika. Preneseno u omjere za Općinu Vrsar-Orsera u prosjeku je dnevno bilo bolesno 26 aktivnih radnika. Prema istim podacima, na nacionalnoj razini čak 68 % evidentiranih dnevnih bolesnika izostaje s posla radi osobne bolesti.

Dosadašnji utjecaj klimatskih prilika na zdravlje

Rezultati elaborata DHMZ-a ukazuju na statistički značajan pozitivan trend toplih indeksa ekstrema na godišnjoj razini, tj. porast broja toplih i vrućih dana, toplih i tropskih noći te trajanja toplih razdoblja. Uzimajući u obzir činjenicu da su najčešće bolesti u Istarskoj županiji za dominantnu skupinu stanovništva u dobnoj skupini između 15 i 64 godine dišne bolesti, da je na nacionalnoj razini najčešći uzrok izostanka s posla osobna bolest, prema dosadašnjim klimatskim podacima mogao bi se izvesti zaključak da ekstremne varijacije u temperaturama ne doprinose samo razvoju bolesti dišnih puteva već i povećanju broja osoba koje dnevno izostaju s radnog mjesta.

Sukladno podacima u navedenim u dokumentu Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku toplinski valovi predstavljaju opasnost za stanovništvo uzrokujući i povećanu smrtnost „Ekstremne temperature zraka mogu uzrokovati zdravstvene probleme i povećani broj smrtnih slučajeva i stoga predstavljaju javnozdravstveni problem.

Očekuje se da bi zatopljenje uzrokovano klimatskim promjenama moglo povećati učestalost toplinskih valova. Osobito ugrožene skupine ljudi su mala djeca, kronični bolesnici, starije osobe te ljudi koji rade

[27] https://www.hzzo.hr/wp-content/uploads/2013/11/BROJ-OSIGURANIH-OSOBA-PO-GRADOVIMA-OP%C4%86INAMA-GRADSKIM-%C4%8CETVRTIMA2.pdf, pristupljeno 17. srpnja 2019. godine.

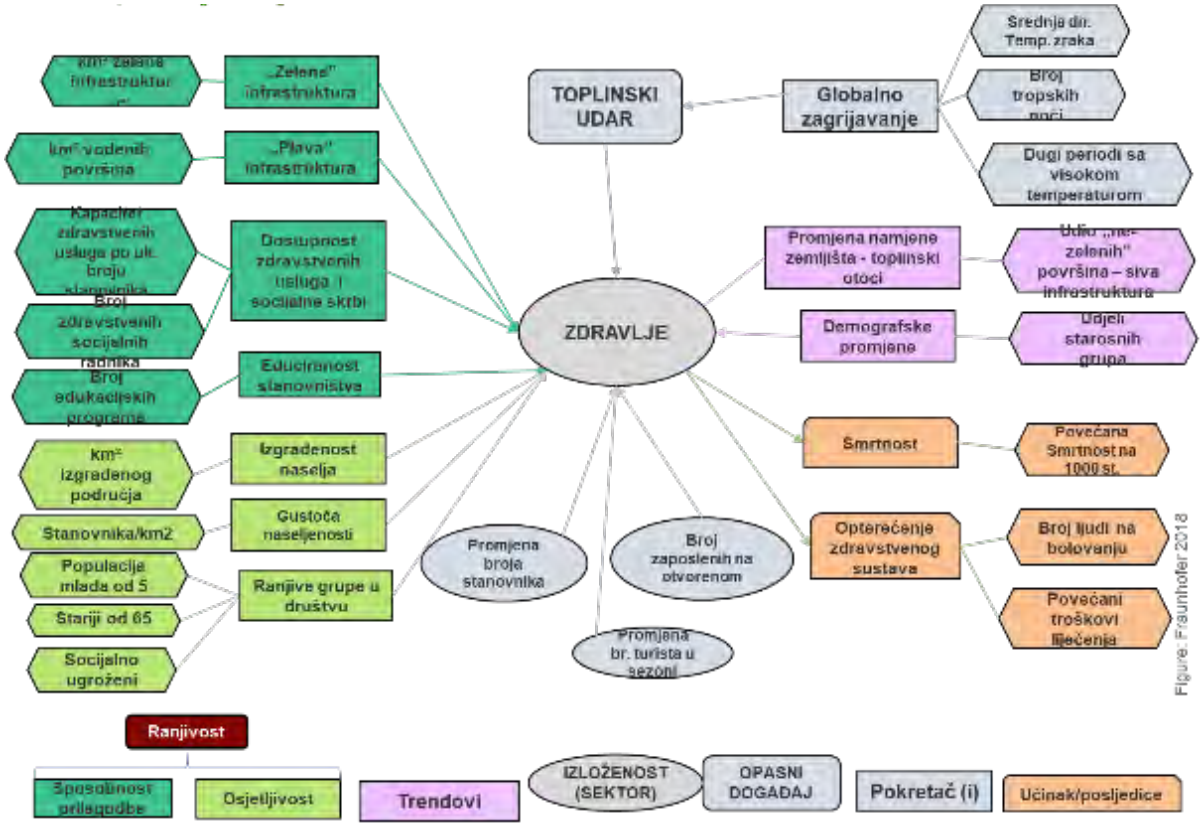
28 http://www.hzzo.hr/wp-content/uploads/2017/04/Izvjesce_o_poslovanju_hzzo_01122016_MF_novcani_tijek.pdf, pristupljeno 17. srpnja 2019. godine

na otvorenom prostoru.“[29]. Sukladno istom dokumentu globalne klimatske promjene negativno utječu na boravak djece na otvorenom što dovodi do razvoja različitih motoričkih bolesti, ali i smanjenih prihoda od turizma s obzirom da se radi ekstremnih temperatura smanjuje period proveden na otvorenom.

7.2.2.1. Mapa utjecaja - toplinski val i zdravlje

U mapi utjecaja prikazan je odnos uzroka i posljedica klimatskih promjena za specifični opasni događaj - toplinski val i njegovo djelovanje na sektor zdravlja. Učinci klimatskih promjena promatraju se u sadašnjem trenutku i kroz projekcije klimatskih pokazatelja u scenarijima za određeni period u budućnosti.

Odabrana kombinacija opasnog događaja i sektora temelji se na prethodnim analizama, razgovorima s lokalnim dionicima i klimatskim pokazateljima za područje Općine Vrsar-Orsera.



Slika 7-9 Mapa učinka za sektor zdravlje i promatrani opasni događaj toplinski val

[29] Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku; https://civilna-zastita.gov.hr/UserDocsImages/DOKUMENTI_PREBACIVANJE/PLANSKI%20DOKUMENTI%20I%20UREDBE/Procjena%20rizika%20od%20katastrofa%20za%20RH.pdf, pristupljeno 17. srpnja 2019. godine

Učinci klimatskih promjena na sektor zdravlja koji je kvantificiran brojem stalnih stanovnika, turista i zaposlenih na otvorenom su povećana smrtnost, povećan broj ljudi na bolovanju te sukladno tome povećani troškovi liječenja.
S obzirom na dostupne klimatske podatke i razrađene modele za razdoblje do 2050. odnosno 2070. godine može se zaključiti da je pojava toplinskih valova jedan vjerojatnijih opasnih događaja koji će u većoj mjeri utjecati na zdravlje ljudi u općini Vrsar-Orsera, ali i na gospodarsku sliku i daljnji razvoj općine Vrsar-Orsera.
Značajno za pojavu toplinskog vala je da nastaje naglo, te da je upravo takav nagli skok u temperaturi predstavlja povećanu opasnost za zdravlje opće populacije, posebice mlađih od 15 i starijih od 65. „Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektne posljedice na zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena to su: povećana smrtnost i broj ozljeda, povećan rizik od zaraznih bolesti, prehrana i razvoj djece, negativan utjecaj na mentalno zdravlje i kardiorespiratorne bolesti. (WHO, Climate change and health:A tool to estimate health and adaption costs, 2013).“[30]
Trendovi poput prenamjene zemljišta i smanjenje zelenih u korist izgrađenih površina ili “zelene” u korist “sive infrastrukture”[31] pojačavanju ranjivost zdravlja na klimatske promjene.

7.2.2.2. Indikatori opasnog događaja, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti

Opasni događaj

S ciljem kvantificiranja ranjivosti i rizika koji toplinski val predstavlja za sektor zdravlja na području općine Vrsar-Orsera, u analizi je definiran niz indikatora koji ukazuju na pojavu opasnog događaja s klimatskog aspekta, te niz indikatora koji ukazuju na antropogeno djelovanje koje doprinosi povećanju ili ublažavanju posljedica pojave identificiranog događaja. Pojedinačni indikatori doprinose izračunu kompozitnih indikatora osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti sustava, a koji zajednički doprinose izračunu ranjivosti i rizika.

Podaci temeljem kojih se izračunava **kompozitni indikator za opasni događaj** su trenutni klimatološki podaci, koji se stavljaju u odnos s historijskim podacima te procijenjenim budućim modelima, a odnose se na, u ovom slučaju, pojavu toplinskog vala. Kompozitni indikator za toplinski val čine meteorološki podaci o srednjoj maksimalnoj dnevnoj temperaturi, promjena u broju toplih dana koji su definirani kao dani tijekom kojih maksimalna dnevna temperatura zraka viša od 25 °C, promjena u broju vrućih dana, koji su definirani kao dani tijekom kojih je maksimalna dnevna temperatura zraka visa od 30 °C,

[30] Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku; https://civilna-zastita.gov.hr/UserDocsImages/DOKUMENTI_PREBACIVANJE/PLANSKI%20DOKUMENTI%20I%20UREDBE/Procjena%20rizika%20od%20katastrofa%20za%20RH.pdf, pristupljeno 17. srpnja 2019. godine; str. 75.
[31] Siva infrastruktura je pojam koji predstavlja građevine poput kanalizacije, cesta, nasipa, kanala, retencija i sl. koje za razliku od zelene ili plave infrastrukture ne uključuju biološke sustave (npr. zeleni krovovi, biopročistači, gradski nasadi itd.)

te promjena trajanja sušnih razdoblja koji su definirani kao uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine Rd< 1 mm.

Osjetljivost

Prilikom izračuna kompozitnog indikatora za osjetljivost na identificirani opasni događaj – toplinski val u obzir su uzimani podaci koji se odnose na antropogeno djelovanje, primarno na izgrađenost naselja, te gustoću naseljenosti i strukturu stanovništva, a kako bi se utvrdila razina osjetljivosti koju uzrokuje pojava toplinskog vala na pojedinom području. S obzirom da različite analize pokazuju da su na ekstremne promjene u temperaturama osjetljivija djeca do 15 godina, te osobe starije o 65 prilikom izračuna osjetljivosti u obzir su uzeti upravo ti podaci, te su im pridani najveći težinski faktori, upravo uzimajući u obzir ranije navedeno.

Sposobnost prilagodbe

Kompozitnim indikatorom sposobnosti prilagodbe se procjenjuje koliko je pojedino područje spremno prilagoditi se ili ima potencijal za prilagodbu u slučaju pojave identificiranih opasnih događaja. Prilikom izračuna ovog indikatora u obzir se uzimaju i meteorološki i antropogeni podaci. U slučaju procjene sposobnosti prilagodbe sektora zdravlja u općini Vrsar-Orsera na pojavu toplinskog vala, u obzir su uzeti podaci o zelenoj i plavoj infrastrukturi, te razvijenosti elektroenergetske mreže – naime stupanj razvoja mreže govori o stabilnosti elektroenergetske mreže odnosno stabilnosti opskrbe električnom energijom u trenutku kada nastupi ekstremna temperatura, te istovremeno dolazi do naglog opterećenja elektroenergetske mreže; dostupnosti zdravstvenih usluga s obzirom na broj stanovnika, s obzirom da ekstremno variranje u temperaturi doprinosi potraži usluga zdravstvene zaštite, te razvijenost i pokrivenost vodovodnom mrežom, budući da ekstremne temperature djeluju na promjenu mikroorganizama, veću vjerojatnost isparavanja i gubitka vode, ali i veću potražnju za vodom.

Izloženost

Kompozitni indikator izloženosti ukazuje na dijelove sustava koji su najizloženiji identificiranom opasnom događaju što su u slučaju pojave toplinskog vala radnici na otvorenom – ekstremne temperature doprinose razvoju bolesti, smanjuju radnu učinkovitost i sl.; primjena broja stanovnika – ekstremne temperature mogu utjecati na stupu dnevne, privremene ili trajne migracije stanovništva s pojedinog područja; promjena broja turista – smanjuje se vrijeme ugodnog boravka na otvorenom prostoru, povećava izloženost razvoju bolesti kojima doprinose ekstremne temperature i sl.

Tablica 7-7 Indikatori za izračun Ranjivosti i Rizika Toplinskog vala na sektor zdravlja

OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda)– Toplinski val				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
H01 – Srednja maksimalna dnevna temperatura zraka	0,5	1	0,38	1
H02 – Promjena broja vrućih dana HD	0,4	1		
H03 – Broj toplih dana (SU25; dani)	0,31	1		

H04 – Promjena broja tropskih noći	0,27	1		
OSJETLJIVOST – Toplinski val				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
SE01 Izgrađenost naselja (%)	0,65	1	0,47	1
SE02 Gustoća naseljenosti br/km^2	0,77	0,5		
SE02 udio <15 u demografskoj slici	0,15	1		
SE02 udio > 65 u demografskoj slici	0,15	1		
SPOSOBNOST PRILAGODBE – Toplinski val				
Indikator	Normalizirana inverzna vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
AC01 – udio poljoprivredne i šumske površine	0,18	1	0,77	1
AC02 - razvijenost elektroenergetske mreže	0,25	1		
AC03 Dostupnost zdravstvenih usluga, zdravstvene skrbi po br. stanovnika	0,25	1		
AC04 razvijenost i pokrivenost vodovodne mreže	0,25	1		
IZLOŽENOST – Toplinski val				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
EX02 – Porast br. turista u sezoni	0,87	0,9	0,68	1
EX03 - Broj zaposlenih u zanimanjima izloženim vremenskim utjecajima	0,50	1		

Primjenom ranije opisane metodologije utvrđene su vrijednosti utjecaja pojedinih indikatora te su im pridani težinski faktori koji ukazuju na relevantnost i važnost pojedinog indikatora. Kod indikatora opasnog događaja izvjesno je da povećanje temperature značajno pridonosi razvoju bolesti, pri tom je nacionalnim dokumentom *Procjena ranjivosti na klimatske promjene* istaknuto nekoliko tipova koji su značajni i za područje Općine Vrsar-Orsera:

- pojavnosti akutnih bolesti dišnog sustava[32].
- zarazne i parazitarne bolesti[33]
- bolesti srca i krvnih žila[34]

Sukladno zaključcima nacionalne procjene rizika od klimatskih područja i njegova utjecaja na zdravlje, visoke temperature i produženje razdoblja s ekstremno visokim dnevnim temperaturama i tropskim noćima u budućnosti će imati sve veći opseg negativnih zdravstvenih posljedica te će sve više utjecati na pojavu većeg broja oboljelih od bolesti dišnog sustava i kardiovaskularnih bolesti, te povećanje ukupne smrtnosti.

[32] Tijekom 2015. godine ova skupina bolesti bila je najzastupljenija s udjelom od 19,6% ukupnog broja utvrđenih bolesti i stanja. U djece do 7 godina života taj je udio među svim evidentiranim bolestima značajno viši, čak od 40,0%, dok je u školske djece taj udio još viši (42,9%). stranica 129. *Procjena ranjivosti na klimatske promjene*

[33] Udio u obolijevanju od 11,2%, što govori u prilog važnosti osiguranja optimalnih okolišnih uvjeta, te uzimanja u obzir okolišnih i meteoroloških indikatora prilikom nadzora i provedbe preventivnih mjera. stranica 129. *Procjena ranjivosti na klimatske promjene*

[34] Udio od 10,4% tijekom 2015. godine, pri čemu čak 55% slučajeva predstavlja povišen krvni tlak, stranica 127, Procjena rizika od klimatskih promjena

Stoga je posebno važno obratiti posebnu pažnju na dvije skupine stanovništva koje su posebno osjetljive na ekstremne temperature, djecu koja u većoj mjeri pate od bolesti dišnih puteva izazvanih ekstremnim promjenama u temperaturama, naglim promjenama iz toplih u hladne prostore i sl., i parazitskih bolesti izazvanih manjkom vode, te osobe starije od 65 koje su u većoj opasnosti obolijevanja od bolesti krvožilnog sustava (srčani udari, visoki tlak i sl.).
Osjetljivosti pridonosi i gustoća naseljenosti na pojedinom području koja je za područje općine Vrsar-Orsera 53 stan/km^2, ali i izgrađenost pojedinog naselja. Stoga je postotkom izgrađenosti procijenjena osjetljivost izgrađenih cjelina na način da se veći postotak izgrađenosti smatra pokazateljem veće osjetljivosti, a prema metodologiji najveći udio izgrađenosti ima samo općinsko središte Vrsar-Orsera. Prilikom procjene sposobnosti prilagodbe utvrđeno je da zelena i plava površina općine poput parkova, šuma i sl.) doprinose višoj sposobnosti prilagodbe. Općinsko središte Vrsar-Orsera ima nekoliko zelenih površina koje stvaraju prirodni hlad, dok je na cijelom promatranom području sukladno podacima dostupnim iz prostornog plana općine Vrsar-Orsera značajna površina pokrivena šumom odnosno zelenim pokrovom. S obzirom na broj stanovnika i broj zdravstvenih ambulanti procijenjeno je da općina u ovom konkretnom slučaju ima zadovoljavajuću sposobnost prilagodbe. Dvije najizloženije skupine stanovnika na utjecaj toplinskog vala su radnici na otvorenom koji su duži vremenski period izloženi iznimno visokim temperaturama koje značajno i negativno utječu na zdravlje i turisti koji koriste metodu tkz. pasivnog odmora koji se primarno sastoji od kupanja i izlaganja suncu.

7.2.2.3. Procjena ranjivosti – toplinski val i zdravlje

OSJETLJIVOST – Toplinski val		**SPOSOBNOST PRILAGODBE – Toplinski val**		**RANJIVOST f(Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe)– Toplinski val**	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,47	1	0,77	1	0,35	1

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe i pripadnih težinskih faktora agregirane su i normirane vrijednosti sukladno ranije opisanoj metodologiji.
Interpretacijom dobivenih rezultata uočavamo da su za promatrani opasni događaj - toplinski val u sektoru zdravlja osjetljivost i ranjivost sektora niske te da sektor ima razvijenu sposobnost prilagodbe na navedeni opasni događaj. Usprkos tome, procijenjeno je da su težinski faktori visoki, a uzimajući u obzir projekcije budućih klimatskih kretanja (povećanje broja toplih dana i tropskih noći), veliki intenzitet dolazaka turista i veliki broj turista u Općini tijekom ljetnog perioda.

7.2.2.4. Procjena rizika - toplinski val i zdravlje

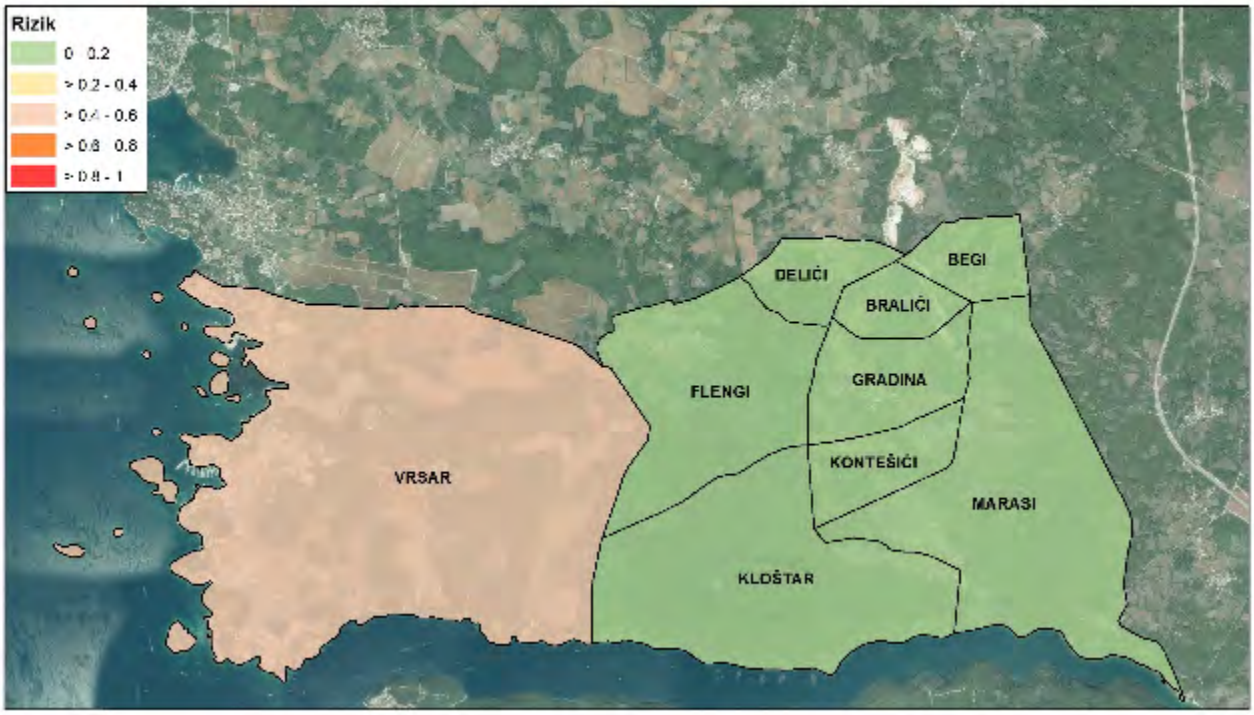
OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda)– Toplinski udar		**RANJIVOST - Toplinski udar**		**IZLOŽENOST - Toplinski udar**		**RIZIK - Toplinski udar i zdravlje**
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,38	1	0,35	1	0,68	1	0,47

S obzirom na dobivene rezultate procijenjeni rizik pojave promatranog opasnog događaja je srednjeg intenziteta.

Vrijednost rizika u rasponu od 0-1	*Brojčana vrijednost rizika u rasponu od 1-5*	*Rizik*
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Srednji
> 0,6 – 0,8	4	Visoki
> 0,8 – 1	5	Iznimno visoki

7.2.2.5. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima

Sektor ZDRAVLJE - procjena rizika od opasnog događaja TOPLINSKI UDAR

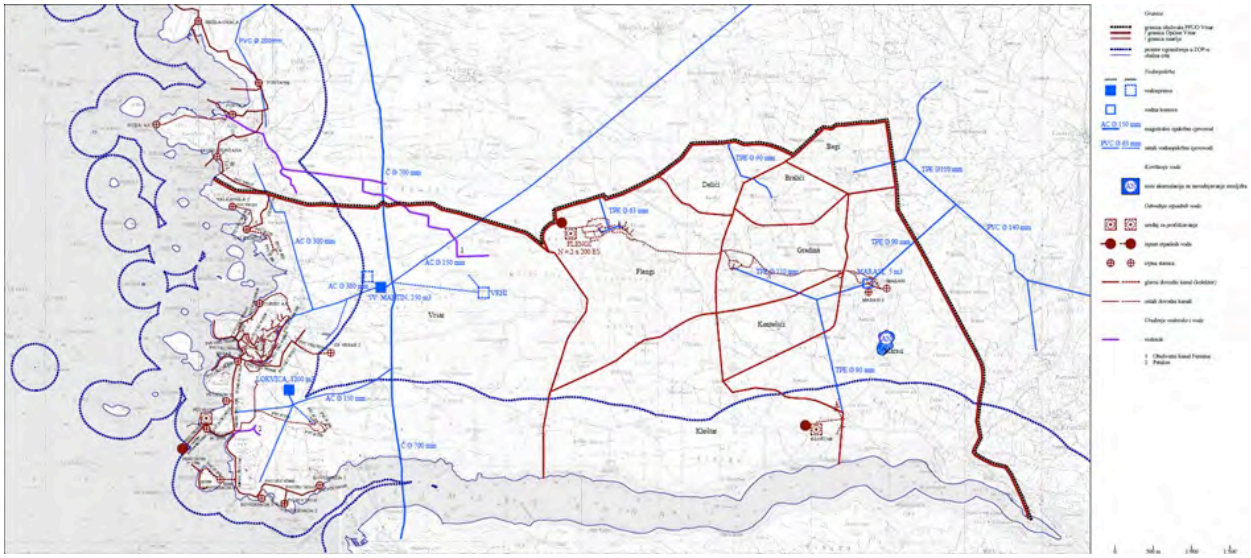


7.2.3. Analiza ranjivosti i rizika za sektor vodoopskrbe

Vodoopskrba na području općine Vrsar-Orsera

Istarski vodovod d.o.o. opskrbljuje oko 99,3 % ukupnog broja stanovnika na predmetnom vodoopskrbnom području što je značajno više o hrvatskog prosjeka (82 %).[35] Tom vodoopskrbnom području pripada i općina Vrsar-Orsera pri čemu se vodoopskrba pitkom sanitarnom vodom provodi iz sustava "Gradole" (Slika 8-5) putem tri vodospreme: Mugeba (kapacitet 1300+1300+500 m^3), Sv. Martin (kapacitet 300 m^3) te Lokvica (kapacitet 1300 m^3). Izvor Gradole jedan je od dva izvora na području Istarske županije, uz pričuvno izvorište za prihranjivanje (izvor Bulaž) te akumulaciju Butoniga. Njegova maksimalna izdašnost iznosi 10.000 l/s (zimi i u proljeće) dok je minimalna izdašnost 1.000 l/s pri čemu ekstremni minimum iznosi ispod 400 l/s. Prije puštanja u vodoopskrbni sustav sirovu vodu s izvora Gradole je potrebno obraditi/pročistiti nakon čega zdravstveno ispravna voda za piće ulazi u distribucijski sustav.

Prosječna potrošnja vode za područje općine Vrsar-Orsera u razdoblju od 2000.-2018. iznosi oko 0,5 mil. m^3/god. pri čemu je najznačajniji korisnik sektor industrije (obuhvaća turizam odnosno tercijarni sektor) s udjelom od oko 70 %. Prati ga sektor kućanstava s oko 25 % ukupne potrošnje te naposljetku i poljoprivreda za potrebe navodnjavanja s oko 5 %. Potrošnja vode za područje Vrsar-Orsera čini oko 4,4 % ukupne potrošnje na razini čitavog vodoopskrbnog područja Istarskog vodovoda d.o.o.



Slika 7-10 Vodoopskrbni sustav na području općine Vrsar-Orsera (PPUO Vrsar-Orsera)

Dosadašnji utjecaj klimatskih prilika na vodoopskrbu

Klimatske promjene utječu na količinu i kvalitetu voda, a što posljedično ima utjecaj na osiguranje dostatnih količina vode za vodoopskrbu. Prema podacima za 2012. godinu za Republiku Hrvatsku, od

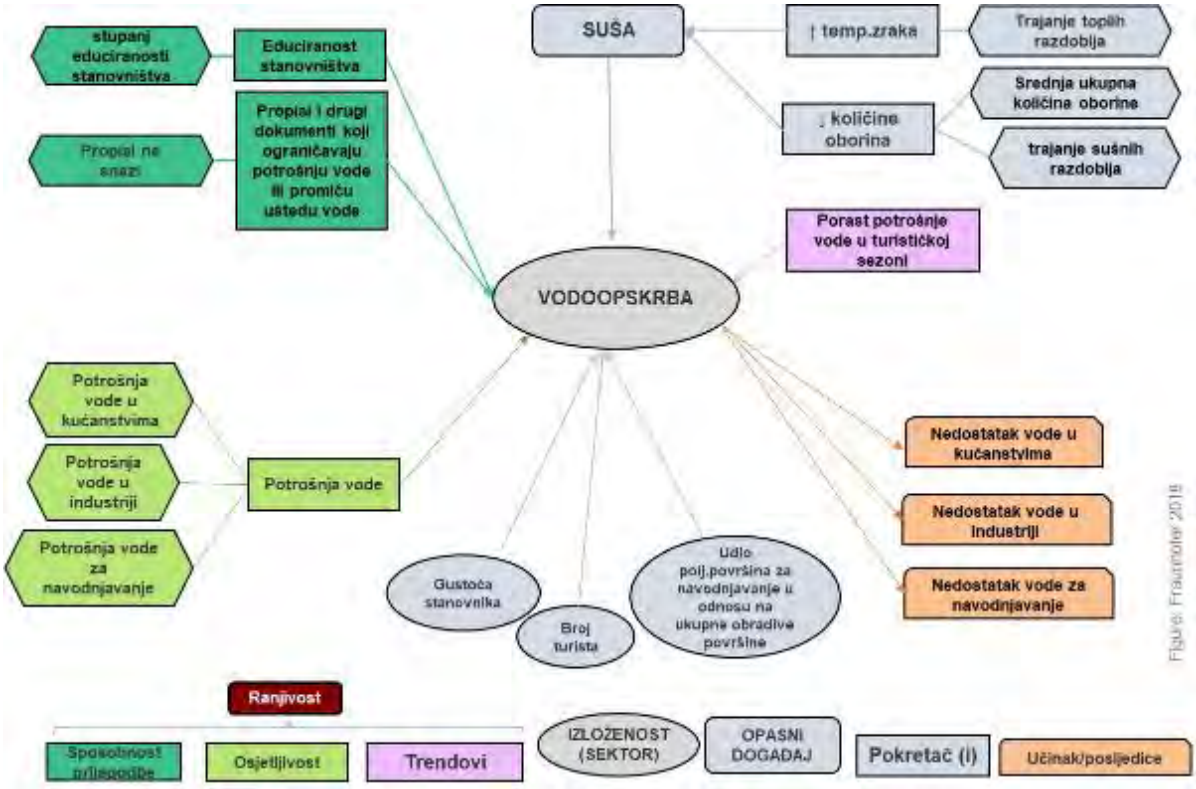
[35] Županijska razvojna strategija.

ukupno zahvaćene količine vode, gotovo polovicu čini voda za potrebe javne vodoopskrbe (oko 460 milijuna m^3/god.) i to ponajviše iz podzemne vode. Preostalih 492 milijuna m^3/god zahvaćenih voda podrazumijeva vlastite vodozahvate gospodarskih subjekata (ponajviše za tehnološke i slične namjene).[36]

Dosadašnja istraživanja za pojedina područja Hrvatske pokazala su prisutnost velike ranjivosti na moguće klimatske promjene i njihove posljedice po hidrološke značajke, te povećanje zastupljenosti ekstremnih hidroloških situacija, posebno ekstremnih sušnih prilika. Veća osjetljivost utvrđena je za manje slivove. Neki od potencijalnih utjecaja za RH podrazumijevaju i smanjenje količina voda u vodotocima i na izvorištima te smanjenje vodnih zaliha u podzemlju i snižavanje razina podzemnih voda što ima direktan utjecaj na vodoopskrbu.

7.2.3.1. Mapa utjecaja – suša i vodoopskrba

U nastavku je prikazana mapa utjecaja koja predstavlja odnos uzroka i posljedica klimatskih promjena za specifični opasni događaj - sušu i njezino djelovanje na sektor vodoopskrbe.



Slika 7-11 Mapa učinka za sektor vodoopskrbe i promatrani opasni događaj sušu

[36] Strategija prilagodbe klimatskim promjenama RH: Podaktivnost 2.3.1. Izvještaj o procijenjenim utjecajima I ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, svibanj 2017.

7.2.3.2. Indikatori opasnog događaja, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti

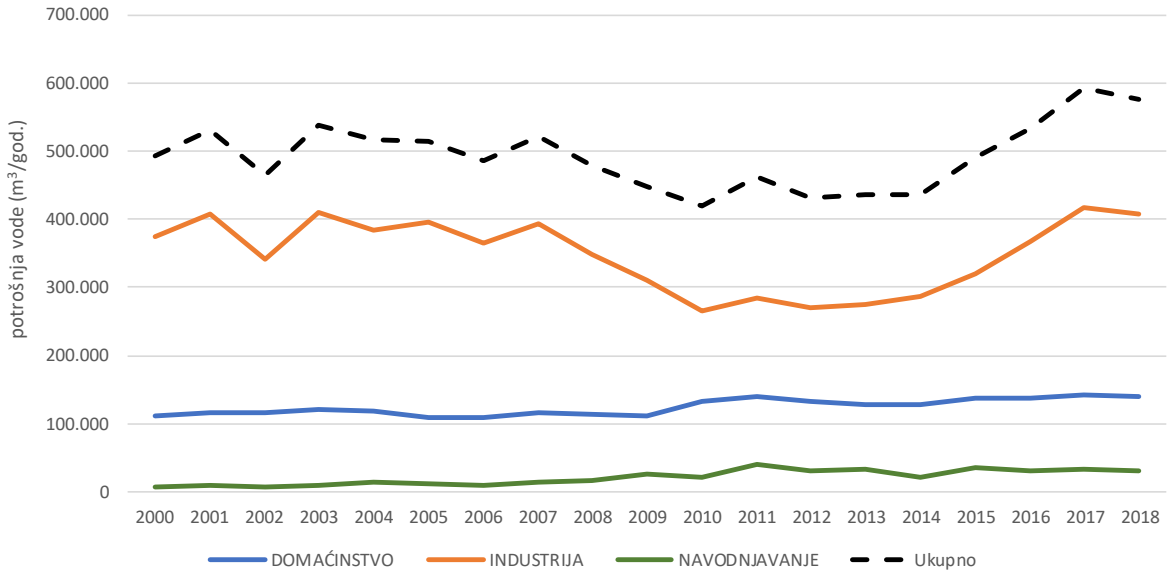
Opasni događaj

Procjena kompozitnog indikatora za opasni događaj sušu sastoji se od triju zasebnih indikatora koji predstavljaju projekcije određenih klimatskih parametara u domeni temperature i oborina i to: trajanje toplih razdoblja (WSDI, broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka višom od 90-tog percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan), srednja ukupna količina oborina te trajanje sušnih razdoblja (CDD, uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine Rd< 1 mm). Na godišnjoj razini, rezultati klimatskog modeliranja prema ranije opisanom pristupu procjeni rizika generalno ukazuju na:

- produljenje trajanja toplih razdoblja (od 24,7 do 48,7 dana ovisno o modelu)
- porast ili pad količine oborine (ovisno o modelu)
- produljenje ili skraćenje trajanja sušnih razdoblja (ovisno o modelu)

Osjetljivost

Sustav vodoopskrbe od izrazitog je značaja za njegove korisnike, prije svega kućanstva, tercijarni sektor i poljoprivredu (navodnjavanje). Prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o., u razdoblju od 2000.-2018. godine, prosječna potrošnja vode iznosila je gotovo 0,5 mil. m^3/god. pri čemu industrija (u suštini podrazumijeva turizam odnosno tercijarni sektor) predstavlja dominirajućeg korisnika s prosječnim udjelom od oko 70 %, a prati ju sektor kućanstva s oko 25 % te poljoprivreda (navodnjavanje) s oko 5 %. Zamjećuje se i lagani porast trenda potrošnje u promatranom razdoblju, posebno za navodnjavanje. Što je veća potrošnja vode odnosno veći broj korisnika, to je sustav osjetljiviji. U usporedbi s potrošnjom vode za čitavo vodoopskrbno područje Istarskog vodovoda d.o.o., korisnici Općine Vrsar-Orsera čine oko 4,4 % konzuma. Udjeli pojedinih sektora su drugačiji pri čemu su kućanstva i industrija sličnih vrijednosti (48 % i 46 %) dok navodnjavanje čini oko 6 %. Potonje ukazuje da je za područje Vrsar-Orsera sektor industrije kao potrošač vrlo značajan.



Slika 7-12 Potrošnja vode prema korisnicima u razdoblju 2000.-2018., Istarski vodovod d.o.o.

Sposobnost prilagodbe

Institucionalno-pravni okvir važan je indikator otpornosti sustava prema klimatskim promjenama. U pogledu sektora vodoopskrbe, 2012. godina bila je iznimno sušna što je rezultiralo donošenjem Odluke o ograničenju korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe na vodoopskrbnom području u Istarskoj županiji od strane Župana, a temeljem, između ostalog, i Statuta Istarske županije. Uvođenje mjere redukcije korištenja voda I. stupnja za vodoopskrbno područje Istarske županije značilo je zabranu zalijevanja javnih zelenih površina, nogometnih igrališta, golf terena i drugih sportskih terena, pranja osobnih automobila, poslovnih građevina, javnih prometnih površina, privatnih površina, navodnjavanje poljoprivrednih površina (osim staklenika, plastenika, hidropona) itd. Postojanje ovakvog okvira djelovanja tijekom nepovoljnih hidroloških uvjeta i izdašnosti izvora za vodoopskrbu čini ovaj sektor sposobnijim na prilagodbu očekivanim klimatskim promjenama u domeni suše.

Problematika suše izravno je povezana ne samo s izdašnošću izvora i stanju infrastrukture već i obrascima ponašanja korisnika vodnih resursa. U tom smislu važna je razina educiranosti odnosno obrazovanja stanovništva i poljoprivrednika. Što je ta razina bolja (veći broj ciljanih edukativnih programa, veći udio stanovništva s višom razinom obrazovanja itd.), svojevrsna otpornost ili sposobnost prilagodbe cijelog sektora je utoliko veća. S tim u svezi, analizirani su podaci Državnog zavoda za statistiku, Popis stanovništva 2011. godine koji pokazuje da je na području općine Vrsar-Orsera udio stanovništva starijeg od 15 godina sa minimalno srednjom stručnom spremom oko 70% dok je na razini Istarske županije taj udio oko 63 %.

Izloženost

Kao što je ranije navedeno, za područje općine Vrsar-Orsera, sektor kućanstava čini oko 25 % ukupne potrošnje vode iz vodoopskrbnog sustava Istarskog vodovoda. S tim povezan indikator izloženosti je gustoća stanovnika. Što je broj stanovnika po jedinici površine veći, to je i izloženost veća. Prema podacima popisa stanovništva gustoća stanovnika u Općini iznosi oko 57 stan/km^2 dok je za područje Istarske županije ta brojka prosječno 74 stan/km^2. Izloženost Općine Vrsar-Orsera ocijenjena je kao manja od regionalnog prosjeka.

Potrošnja vode u industriji odnosno tercijarnom sektoru, značajna je u usporedbi s drugim korisnicima (prosječno 70 % ukupne potrošnje za područje Općine Vrsar-Orsera). Stoga je vrlo važan indikator izloženosti broj turista. Uvažavajući turističku sezonalnost odnosno povećani broj turista prvenstveno u srpnju i kolovozu kada je i vjerojatnost suša značajno veća u odnosu na ostale dijelove godine[37] te broj stanovnika Općine i Županije, razvidno je značajno povećanje potrošača vode na području Općine, što povećava izloženost mogućim sušama. Prema podacima Turističke zajednice Općine Vrsar-Orsera, u 2018. godini na području Općine Vrsar-Orsera bilo je ukupno 17.032 turista što predstavlja povećanje korisnika vodoopskrbnog sustava za gotovo 10 puta te ujedno ukazuje na izrazitu izloženost. S obzirom da se određene količine vode iz vodoopskrbnog sustava koriste za potrebe navodnjavanja i taj udio se s godinama povećava, udio poljoprivrednih površina koje je potrebno navodnjavati u ukupno obradivim površinama predstavljaju indikator izloženosti. Prema podacima Popisa poljoprivrede iz 2003. godine Državnog zavoda za statistiku, na području općine Vrsar-Orsera navodnjavalo se svega oko 0,3 % ukupno obradivih poljoprivrednih površina dok je na razini Istarske županije taj udio bio oko 1,8 %. Podaci i informacije prikupljeni tijekom izrade ovog dokumenta ukazuju da je udio navodnjavanih površina u Općini nešto veći, ali i dalje gotovo zanemariv (ispod 1 %). S obzirom na navedenu razliku, a uzimajući u obzir potrebe za navodnjavanjem u odnosu na izuzetno malu primjenu na terenu koja je rezultat niza faktora, procjena izloženosti temelji se na udjelu površine koju je potrebno navodnjavati u odnosu na ukupno obradivu poljoprivrednu površinu. Plan navodnjavanja Istarske županije ukazuje da su sadašnje potrebe navodnjavanja za općinu Vrsar-Orsera gotovo 90 % ukupno obradivih površina što, u kontekstu suše, razmatrano područje čini vrlo izloženim riziku od suša. U tablici u nastavku su prikazani svi indikatori i izračunate ili procijenjene vrijednosti. [38]

Tablica 7-8 Indikatori za izračun Ranjivosti i Rizika suše na sektor vodoopskrbe

OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda) – SUŠA				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
H01 – Trajanje toplih razdoblja	0,60	1	0,57	1
H02 – Srednja ukupna količina oborina	0,60	1		
H03 – Trajanje sušnih razdoblja (CDD)	0,52	1		
OSJETLJIVOST – Suša				

[37] http://hrturizam.hr/wp-content/uploads/2018/08/HGK-analiza-Procjena-pove%C4%87anja-broja-stanovnika-u-turisti%C4%8Dkoj-sezoni.pdf

[38] Dostupnost specifičnih podataka odnosno indikatora utjecala je na način utvrđivanja normalizirane vrijednosti te je u slučajevima neraspoloživosti potrebnih podataka, ista bazirana na stručnoj procjeni u okvirima kvalitativnih informacija.

Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
SE01 - Količina vode potrebna za domaćinstva	0,45	1	0,48	1
SE02 - Količina vode potrebna za industriju (uključivo i tercijarni sektor)	0,55	1		
SE03 - Količina vode potrebna za navodnjavanje	0,44	1		
SPOSOBNOST PRILAGODBE – Suša				
Indikator	Normalizirana inverzna vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
AC01 - Propisi koji ograničavaju potrošnju vode (primjerice, u ljetnim – sušnim razdobljima) ili usvajanje odredbi koje promiču uštedu vode	0,2	1	0,43	1
AC02 – Razina educiranosti/obrazovanja	0,65	1		
IZLOŽENOST – Suša				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
EX01 – Gustoća stanovnika	0,39	1	0,68	1
EX02 – Broj turističkih noćenja	0,80	1		
EX03 – Udio poljoprivrednih površina planiranih za navodnjavanje	0,87	1		

Svaka komponenta rizika procijenjena je s određenim brojem indikatora, a rezultati su izraženi u rasponu od 0 do 1. Tako je kompozitni indikator opasnog događaja procijenjen kao 0,57 dok je osjetljivost procijenjena kao 0,48 te sposobnost prilagodbe 0,43. Kompozitni indikator izloženosti nešto je viši i procijenjen je kao 0,68 pri čemu su osnovni indikatori generatori takve procjene vrlo velik broj turista upravo u sušnom dijelu godine te značajan udio površina planiranih za navodnjavanje.

7.2.3.3. Procjena ranjivosti – suša i vodoopskrba

Kompozitni indikator ranjivosti sastoji se od kompozitnog indikatora osjetljivosti i kompozitnog indikatora sposobnosti prilagodbe. Uvažavajući raspon od 0 do 1, za područje Općine Vrsar-Orsera procijenjena je srednja osjetljivost (0,48) te srednja sposobnost prilagodbe (0,43).

OSJETLJIVOST – Suša		**SPOSOBNOST PRILAGODBE – Suša**		**RANJIVOST f(Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe)– Suša**	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,48	1	0,43	1	0,45	1

7.2.3.4. Procjena rizika – suša i vodoopskrba

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, rizik sektora vodoopskrbe od suše iznosi 0,57 što ga svrstava u klasu 3 – srednji rizik.

OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda)– Suša		RANJIVOST - Suša		IZLOŽENOST - Suša		RIZIK – Suša i vodoopskrba
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,57	1	0,45	1	0,68	1	0,57

S obzirom na dobivene rezultate procijenjeni rizik pojave promatranog opasnog događaja je srednjeg intenziteta.

Vrijednost rizika u rasponu od 0-1	*Brojčana vrijednost rizika u rasponu od 1-5*	*Rizik*
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Srednji
> 0,6 – 0,8	4	Visoki
> 0,8 – 1	5	Iznimno visoki

7.2.3.5. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima

Sektor VODOOSPKRBA - procjena rizika od opasnog događaja SUŠA

7.2.4. Analiza ranjivosti i rizika za sektor poljoprivrede

Poljoprivreda na području općine Vrsar-Orsera

Jedna od gospodarskih grana na području općine Vrsar-Orsera je i poljoprivreda koju unazad nekoliko desetljeća karakterizira napuštanje obradivih površina i smanjenje aktivnog poljoprivrednog stanovništva. Taj trend zamjećuje se i na razini Istarske županije.

Na području Općine Vrsar-Orsera 954 ha čine obradive poljoprivredne površine u čijoj strukturi dominira vrlo vrijedno obradivo tlo (oko 67,7 %) dok osobito vrijedno i vrijedno sudjeluju s oko 3,5 % i 26,1 %. U strukturi kultura prevladavaju oranice, vinogradi i maslinici. Značajniji kvadranti poljoprivrednih površina su na potezu Valkanela-Flengi, Velika stancija-Crljenka, Delići-Kloštar i oko Kapetanove štancije. Dio poljoprivrednih površina je u privatnom vlasništvu, a dio je u državnom i daje se u najam, zakup ili prodaju sukladno posebnim propisima. [39] Zaposlenih u djelatnostima Poljoprivrede, šumarstva i ribarstva je 59 što je oko 6,6 % od ukupno zaposlenih. Taj udio je gotovo dvostruko veći u usporedbi sa županijskom razinom (oko 3 %). S obzirom na starosnu dob, nešto više od 1/3 zaposlenih su stariji od 50 godina što je usporedivo i s podacima za Istarsku županiju.

Prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (stanje na dan 31.12.2018.), na području Općine Vrsar-Orsera registrirano je 83 poljoprivrednih gospodarstava od čega 90% čine obiteljska poljoprivredna gospodarstva (OPG), a sličan udio uočen je i za područje Županije. Nadalje, gotovo 80% nositelja OPG-ova imaju minimalno srednjoškolsko obrazovanje (što je više nego na razini Županije), ali prevladavaju nositelji starije životne dobi (>61 godinu).

Suša kao elementarna nepogoda zabilježena je 2007., 2011. te 2012. godine na području čitave Županije sa značajnim procijenjenim štetama na usjevima.[40] Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, Popis poljoprivrede 2003., navodnjavanih površina je izuzetno malo, svega 0,3 %. Na razini Istarske županije, taj udio je nešto veći, ali i dalje mali (oko 1,8 %). Prostornim planom Istarske županije (Službene novine IŽ br.: 02/02., 01/05., 04/05., 14/05-pročišćeni tekst., 10/08., 07/10, 16/11-pročišćeni tekst, 13/12, 09/16 i 14/16-pročišćeni tekst) kao i Prostornim planom uređenja općine Vrsar-Orsera (Službene novine Općine Vrsar-Orsera – Orsera 4/17), planirano je i 40 akumulacija za navodnjavanje, kapaciteta <1.000.000 m^3 -mini-akumulacije. Jedna takva mini akumulacija predviđena je i na području općine Vrsar-Orsera (akumulacija Kloštar).

Dosadašnji utjecaj klimatskih prilika na vodoopskrbu

Manjak vode (suša) i povišene temperature zraka (toplinski stres) dva su ključna problema u vezi s vremenskim prilikama i poljoprivrednom proizvodnjom u Republici Hrvatskoj. Tako je primjerice u razdoblju 1994.–2003. godine, poljoprivredno tlo pokazalo puno veće pomanjkanje vode u odnosu na razdoblje 1961.-2003. godine. Iznos štete od suša na sektor poljoprivrede u Republici Hrvatskoj iznosio je oko 51 mil. HRK u tri godine (2013., 2014. te 2016.). Klimatske promjene ujedno utječu na fenološke faze jabuka, vinove loze, masline i kukuruza pa je tako zabilježeno npr. skraćivanje trajanja vegetacije

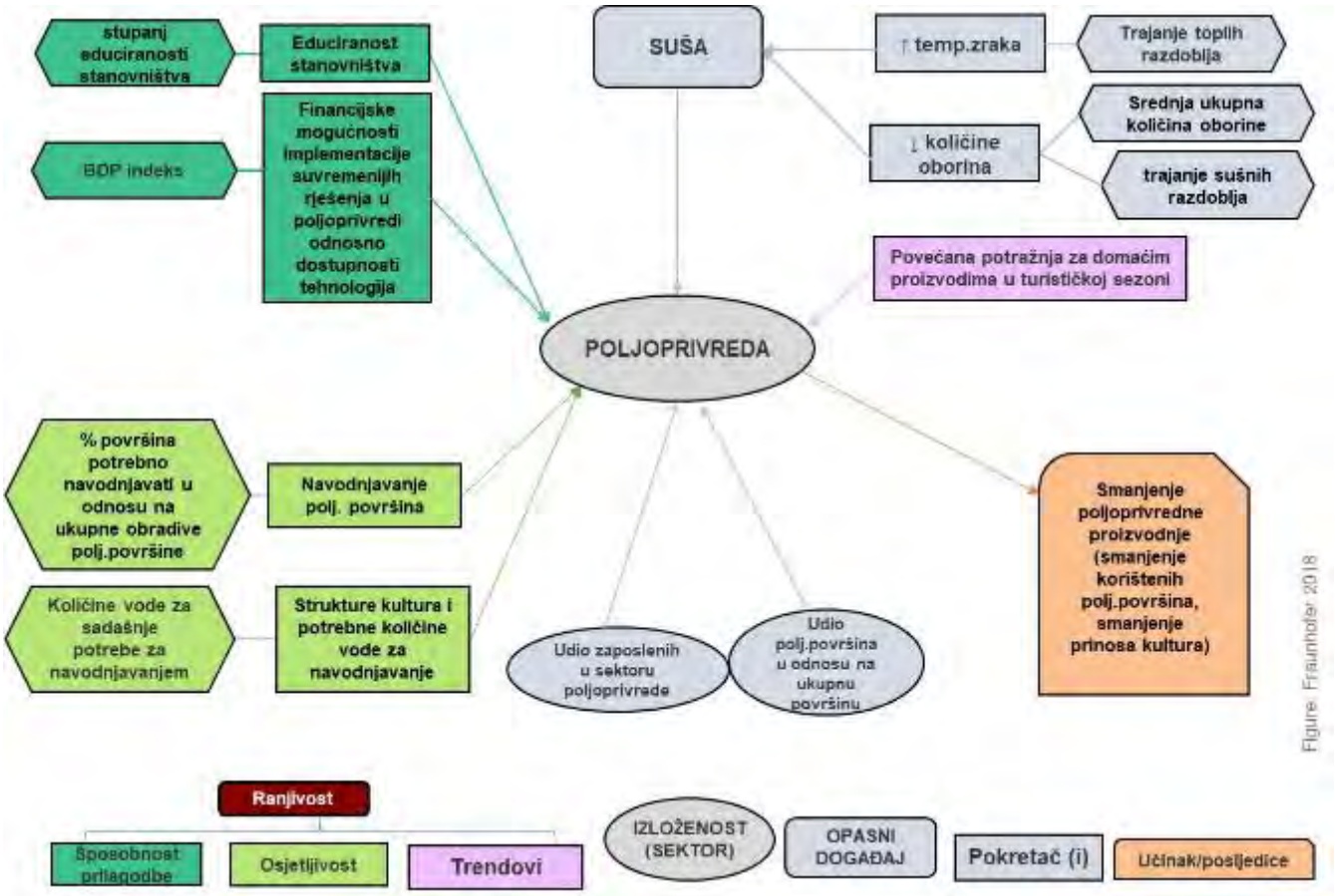
[39] Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Vrsar-Orsera – Orsera, ožujak 2019.
[40] Procjena rizika od velikih nesreća - Istarska županija, 2018.

kod vinove loze, na sjevernom Jadranu ranija cvatnja maslina, a što sve može imati za posljedicu i smanjenje prinosa.

Pretpostavlja se da će, s obzirom na klimatske promjene i na sve učestalije ekstremne vremenske i klimatske nepogode, poljoprivreda u Republici Hrvatskoj, a osobito ona na Jadranu, biti izrazito ranjiva djelatnost. Ipak, generalno su mogući i pozitivni utjecaji u vidu uzgoja novih kultura i sorti, pomicanja areala i pogodnih područja pojedinih kultura pri čemu ranije manje pogodna područja postaju pogodna, rasprostranjenje sorti vinove loze iz priobalje u unutrašnjost zemlje itd. [41]

7.2.4.1. Mapa utjecaja – suša i poljoprivreda

U nastavku je prikazana mapa utjecaja koja predstavlja odnos uzroka i posljedica klimatskih promjena za specifični opasni događaj - sušu i njezino djelovanje na sektor poljoprivrede.



Slika 7-13 Mapa učinka za sektor poljoprivrede i promatrani opasni događaj sušu

[41] Strategija prilagodbe klimatskim promjenama RH: Podaktivnost 2.3.1. Izvještaj o procijenjenim utjecajima I ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, svibanj 2017.

7.2.4.2. Indikatori opasnog događaja, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti

Opasni događaj

Procjena kompozitnog indikatora za opasni događaj sušu sastoji se od triju zasebnih indikatora koji predstavljaju projekcije određenih klimatskih parametara u domeni temperature i oborina i to: trajanje toplih razdoblja (WSDI, broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka višom od 90-tog percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan), srednja ukupna količina oborina te trajanje sušnih razdoblja (CDD, uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine Rd< 1 mm). Na godišnjoj razini, rezultati klimatskog modeliranja prema ranije opisanom pristupu procjeni rizika generalno ukazuju na:

- produljenje trajanja toplih razdoblja (od 24,7 do 48,7 dana ovisno o modelu)
- porast ili pad količine oborine (ovisno o modelu)
- produljenje ili skraćenje trajanja sušnih razdoblja (ovisno o modelu)

Osjetljivost

Osjetljivost sektora poljoprivrede na sušu ogleda se kroz strukturu kultura i njihove potrebe za vodom odnosno navodnjavanjem. Što su na nekom području prisutnije kulture s većom potrebom za vodom, to se takva struktura može smatrati osjetljivijom na očekivane suše, a negativni utjecaji na poljoprivredu (ponajviše u kontekstu uroda i prihoda) veći. Prema raspoloživim podacima, ukupne sadašnje potrebe za vodom u poljoprivredi na području Istarske županije iznose prosječno oko 1690 m^3/ha/god. pri čemu Buzeština iziskuje najmanje količine (oko 670 m^3/ha/god.) dok je Puljština u tom smislu najzahtjevnije područje (2.430 m^3/ha/god.).[42] Izračunate potrebe za vodom za Općinu Vrsar-Orsera, slijedom prisutne strukture kultura u kojoj dominiraju ratarske kulture i vinogradi (80% poljoprivrednih površina), iznose oko 1.290 m^3/ha/god. Potonje, u usporedbi s podacima za Istarsku županiju, načelno svrstava područje Vrsar-Orseraa u područje relativno manje osjetljivosti.

Indikator koji također ukazuje na potencijalnu osjetljivost sektora poljoprivrede na sušu je i udio površina koje se navodnjavaju, odnosno koje je potrebno navodnjavati, u ukupno obradivoj poljoprivrednoj površini. Prema podacima Popisa poljoprivrede iz 2003. godine Državnog zavoda za statistiku, na području općine Vrsar-Orsera navodnjavalo se svega oko 0,3 % ukupno obradivih poljoprivrednih površina dok je na razini Istarske županije taj udio bio oko 1,8 %. Podaci i informacije prikupljeni tijekom izrade ovog dokumenta ukazuju da je udio navodnjavanih površina u Vrsar-Orserau nešto veći, ali i dalje gotovo zanemariv (ispod 1 %) odnosno da su potrebe za navodnjavanjem značajno veće. S obzirom na navedenu razliku i prioritizirajući potrebe za navodnjavanjem u odnosu na izuzetno malu primjenu na terenu koja je rezultat niza faktora, procjena osjetljivosti temelji se na udjelu površine koje je potrebno navodnjavati u odnosu na ukupno obradivu poljoprivrednu površinu. Plan navodnjavanja Istarske županije ukazuje da su sadašnje potrebe navodnjavanja za općinu Vrsar-Orsera

[42] Plan navodnjavanja Istarske županije.

gotovo 90 % ukupno obradivih površina što, u kontekstu suše, razmatrano područje čini poprilično osjetljivim.

Sposobnost prilagodbe

Dostupnost tehnologija odnosno mogućnost implementacije suvremenih rješenja u poljoprivredi vrlo je važan element otpornosti prema klimatskim promjenama. Što su te tehnologije dostupnije i lakše se implementiraju na terenu, to je sektor sposobniji prilagoditi se. Indikator koji implicira navedeno je iznos BDP-a. Istarska županija je druga županija, iza Grada Zagreba, s najvećim BDP indeksom u Hrvatskoj prema podacima Državnog zavoda za statistiku. U razdoblju od 2010.-2016. godine, BDP indeks Istarske županije iznosio je oko 125 što ukazuje na povoljnije financijske mogućnosti stanovnika te županije u odnosu na druge županije u Hrvatskoj.

Problematika suše izravno je povezana ne samo s izdašnošću izvora i stanju infrastrukture već i obrascima ponašanja korisnika vodnih resursa. U tom smislu važna je razina educiranosti odnosno obrazovanja stanovništva i poljoprivrednika. Što je ta razina bolja (veći broj ciljanih edukativnih programa, veći udio stanovništva s višom razinom obrazovanja itd.), svojevrsna otpornost ili sposobnost prilagodbe cijelog sektora je utoliko veća. S tim u svezi, analizirani su podaci Državnog zavoda za statistiku, Popis stanovništva 2011. godine koji pokazuje da je na području općine Vrsar-Orsera udio stanovništva starijeg od 15 godina s minimalno srednjom stručnom spremom oko 70 % dok je na razini Istarske županije taj udio oko 63 %. Nadalje, u pogledu poljoprivrednih gospodarstava, kako u Vrsar-Orserau, tako i u Istarskoj županiji, prevladavaju OPG-ovi. Oko 79 % nositelja OPG-ova u Vrsar-Orserau imaju srednjoškolsko obrazovanje ili više (izuzimajući OPG-ove za koje nema podataka) dok je taj udio za područje Županije nešto manji, oko 72 %. U pogledu dobi nositelja, ističu se nositelji stariji od 61 godinu, njih 48 % na području Vrsar-Orsera i slično na području Istarske županije. Sposobnost prilagodbe procijenjena je na temelju udjela stanovnika i poljoprivrednika s minimalno srednjoškolskim obrazovanjem, za koje se pretpostavlja da pruža određene smjernice i znanja s tim u svezi, uvažavajući i pripadajuću strukturu na razini Županije.

Izloženost

Udio zaposlenih u sektoru Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo u ukupnom broju zaposlenih ukazuje na udio stanovništva čiji prihodi ovise o stanju u ovom sveobuhvatnom sektoru. Veći udio implicira veći značaj ovog sektora odnosno veću izloženost zaposlenih mogućim sušama i pripadajućim posljedicama. Prema Popisu stanovništva 2011. godine Državnog zavoda za statistiku, na području općine Vrsar-Orsera bilo je 59 osoba zaposlenih u navedenom sektoru što čini gotovo 7 % ukupno zaposlenog stanovništva (za područje Istarske županije taj udio je manji, oko 3 %). Od toga, nešto više od 1/3 tih zaposlenika su osobe starije od 50 godina.

U pogledu izloženosti, važno je i razmotriti udio poljoprivrednih površina u ukupnoj površini analiziranog područja pri čemu veći udio sugerira naravno i veću izloženost. Raspoloživi podaci ukazuju da je taj udio u općini Vrsar-Orsera oko 52 % što indicira poveću izloženost.

U tablici u nastavku su prikazani svi indikatori i izračunate ili procijenjene vrijednosti. [43]

Tablica 7-9 Indikatori za izračun Ranjivosti i Rizika suše na sektor poljoprivreda

OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda) – SUŠA				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
H01 – Trajanje toplih razdoblja	0,60	1	0,57	1
H02 – Srednja ukupna količina oborina	0,60	1		
H03 – Trajanje sušnih razdoblja (CDD)	0,52	1		
OSJETLJIVOST – Suša				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
SE01 – Strukture kultura i potrebe za vodom za navodnjavanje	0,35	1	0,61	1
SE02 – Udio površina koje je potrebno navodnjavati	0,87	1		
SPOSOBNOST PRILAGODBE – Suša				
Indikator	Normalizirana inverzna vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
AC01 – Institucionalni i tehnički kapaciteti za prevenciju, upravljanje i sanaciju požara	0,10	1	0,38	1
AC02 – Razina educiranosti/obrazovanja	0,65	1		
IZLOŽENOST – Suša				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
EX01 – Udio zaposlenih u sektoru Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo	0,40	1	0,55	1
EX02 – Udio poljoprivrednih površina u ukupnoj površini	0,70	1		

Svaka komponenta rizika procijenjena je s određenim brojem indikatora, a rezultati su izraženi u rasponu od 0 do 1. Tako je kompozitni indikator opasnog događaja procijenjen kao 0,57 dok je osjetljivost procijenjena kao 0,61 te sposobnost prilagodbe 0,38. Kompozitni indikator izloženosti procijenjen je kao 0,55.

7.2.4.3. Procjena ranjivosti – suša i poljoprivreda

Kompozitni indikator ranjivosti sastoji se od kompozitnog indikatora osjetljivosti i kompozitnog indikatora sposobnosti prilagodbe. Uvažavajući raspon od 0 do 1, za područje Općine Vrsar-Orsera procijenjena je nešto viša osjetljivost (0,61) te solidna sposobnost prilagodbe (0,38).

OSJETLJIVOST – Suša		**SPOSOBNOST PRILAGODBE – Suša**		**RANJIVOST f(Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe)– Suša**	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,61	1	0,38	1	0,49	1

[43] Dostupnost specifičnih podataka odnosno indikatora utjecala je na način utvrđivanja normalizirane vrijednosti te je u slučajevima neraspoloživosti potrebnih podataka, ista bazirana na stručnoj procjeni u okvirima kvalitativnih informacija.

7.2.4.4. Procjena rizika – suša i poljoprivreda

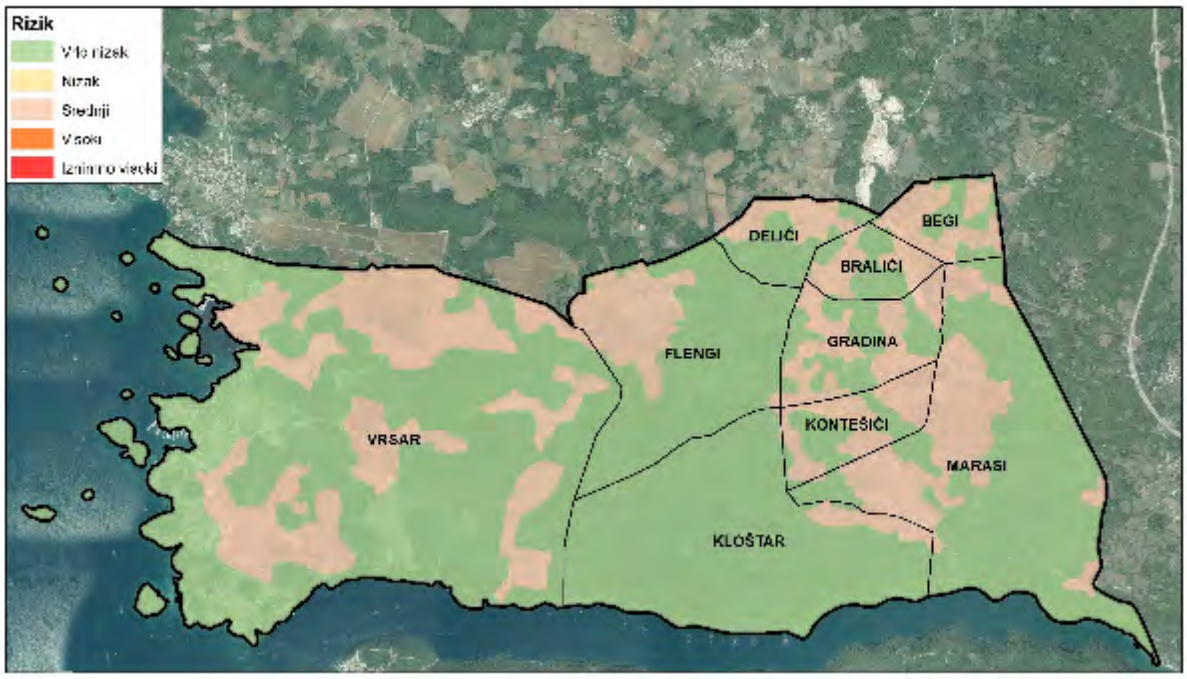
OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda)– Suša		RANJIVOST - Suša		IZLOŽENOST - Suša		RIZIK – Suša i poljoprovreda
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,57	1	0,49	1	0,55	1	0,54

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, rizik sektora poljoprivrede od suša iznosi 0,54 što ga svrstava u klasu 3 – srednji rizik.

Vrijednost rizika u rasponu od 0-1	*Brojčana vrijednost rizika u rasponu od 1-5*	*Rizik*
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Srednji
> 0,6 – 0,8	4	Visoki
> 0,8 – 1	5	Iznimno visoki

7.2.4.5. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima

Sektor POLJOPRIVREDA - procjena rizika od opasnog događaja SUŠA



7.2.5. Analiza ranjivosti i rizika za sektor šumarstva

Šume i šumsko zemljište specifična su prirodna bogatstva koja s općekorisnim i gospodarskim funkcijama šuma uvjetuju poseban način planiranja, gospodarenja i korištenja na načelu održivog gospodarenja šumama. Primjena načela održivoga gospodarenja šumama u svrhu trenutačnog i budućeg ispunjavanja odgovarajuće ekološke, gospodarske i društvene funkcije na lokalnoj, nacionalnoj i globalnoj razini, uvažavajući socioekonomsku važnost šuma i njihovo pridonošenje ruralnom razvoju, ostvaruje se kroz: a) održivo gospodarenje šumama i višenamjensku ulogu šuma, pri čemu se mnogobrojne robe i usluge isporučuju, odnosno pružaju na uravnotežen način te se osigurava zaštita šuma; b) učinkovito korištenje resursa, pri čemu se optimizira doprinos šuma, sektora šumarstva i sa šumom povezanih sektora ruralnom razvoju, rastu i otvaranju radnih mjesta te c) odgovornost za šume na globalnoj razini, pri čemu se promiču održiva proizvodnja i potrošnja šumskih proizvoda. Hrvatske šume d.o.o., kao javni šumoposjednik koji gospodari šumama i šumskim zemljištima u vlasništvu Republike Hrvatske, a koji zapravo čine glavninu šumskogospodarskog područja (75 % ukupne površine šuma i šumskog zemljišta), od 2002. godine posjeduju FSC certifikat (Forest Stewardship Certificate). Navedeno ukazuje da se šumama gospodari prema strogim ekološkim, socijalnim i ekonomskim standardima.

Šumske površine i požari na području općine Vrsar-Orsera

Šumske površine na području općine Vrsar-Orsera obuhvaćaju ukupno 2.136 ha što čini oko 57 % ukupne površine Općine.[44] Prema namjeni, šumske površine klasificirane su kako slijedi:

- gospodarska (sječa, uzgoj divljači, lov) – 1.239 ha
- zaštitna (pošumljavanje erodiranih površina) – 113 ha
- posebna (krajobrazni značaj, rezervati) – 531 ha
- posebna rekreativno – sportska – 85 ha
- ostalo nerazvrstano (bez izrazite namjene) – 168 ha

Unatoč značajnom udjelu u ukupnoj površini, općina ipak oskudijeva velikim šumskim kompleksima visokog rasta. Uglavnom se radi o mlađim šumama starosti 15 – 30 godina izuzev šume Kontija koja predstavlja područje zaštićeno Zakonom o zaštiti prirode u kategoriji posebni rezervat šumske vegetacije, a posebnost iste ogleda se u šumi bijelog graba staroj 140 godina. Posebni rezervat obuhvaća površinu od oko 60 ha što čini oko 3 % ukupne šumske površine na području općine Vrsar-Orsera. Priobalni pojas oko čitavog Limskog zaljeva, čiji jedan dio potpada pod općinu Vrsar-Orsera, a koji obuhvaća i šumske površine, također je zaštićeno područje u kategoriji značajnog krajobraza (Limski zaljev). Slika u nastavku prikazuje zaštićena područja u Općini Vrsar-Orsera.

S aspekta vrsta, u neposrednoj blizini mora i na krajnje degradiranim površinama se nailazi na zajednice alepskog, primorskog i brucijskog bora dok u obalnom pojasu (1 km) prevladavaju šume vazdazelenih vrsta (crnika i crni jasen, te poneka lemprika, veliki vrijes, zelenika, planika) i gdjegdje makija. Na ostalom području prevladavaju šumske zajednice hrasta medunca, uz bjelograbić, crni jasen, klen, makljen, cer, a u sloju grmlja uz ove vrste dolaze još i šmrika, drijen, ruj, lijeska, brnistra i drača.

[44] Protection d.o.o.: Procjena ugroženosti od požara - općina Vrsar-Orsera, svibanj 2015.

U pogledu vlasništva, 55 % šumskih površina na području općine Vrsar-Orsera čine državne šume kojima gospodare Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma Buzet (UŠP Buzet), Šumarija Poreč, Gospodarska jedinica Lim (GJ Lim). Preostalim 45 % šumskih površina gospodare privatni šumoposjednici. Na području općine Vrsar-Orsera, u razdoblju od 2004.-2013. godine zabilježeno je ukupno 88 požara pri čemu je njih 41 zahvatilo područja šuma, šikara, makije i niskog raslinja. Najveći broj požara, njih 11 (što je gotovo 3 puta više od prosjeka), evidentirano je 2012. godine koja je bila iznimno sušna.[45]

Dosadašnji utjecaj klimatskih prilika na šume

Negativne posljedice klimatske varijabilnosti na šumske ekosustave u posljednje vrijeme ogledaju se ponajviše kroz vjetrolome, ledolome, poplave i pojavnost šumskih štetnika dok je u mediteranskom području posebno još izražen negativni utjecaj požara. Šumski požari, njihova pojavnost i intenzitet, ovise o nekoliko meteoroloških čimbenika poput temperature zraka, količine oborina i vjetra. U razdoblju od 1992.-2015. godine, oko 77 % ukupnog broja požara te oko čak 93 % ukupne opožarene površine evidentirano je na mediteranskom području. Također je uočena korelacija većeg broja požara od prosjeka s iznimno sušnim godinama (2000., 2003., 2012.).

Globalno, 2017. godina ušla je u povijest kao jedna od tri najtoplije godina na Zemlji u povijesti temperaturnih mjerenja, odnosno od 1880. godine.[46] Najrecentniji podaci Državnog zavoda za statistiku pokazuju da je 2017. godina u Hrvatskoj bila ekstremna po pitanju opožarene površine kada je opožareno oko 48.500 ha što je 6 puta više od godišnjeg prosjeka u 10-godišnjem razdoblju 2008.-2017. To je ujedno i 2,5 % ukupne površine šest priobalnih županija.

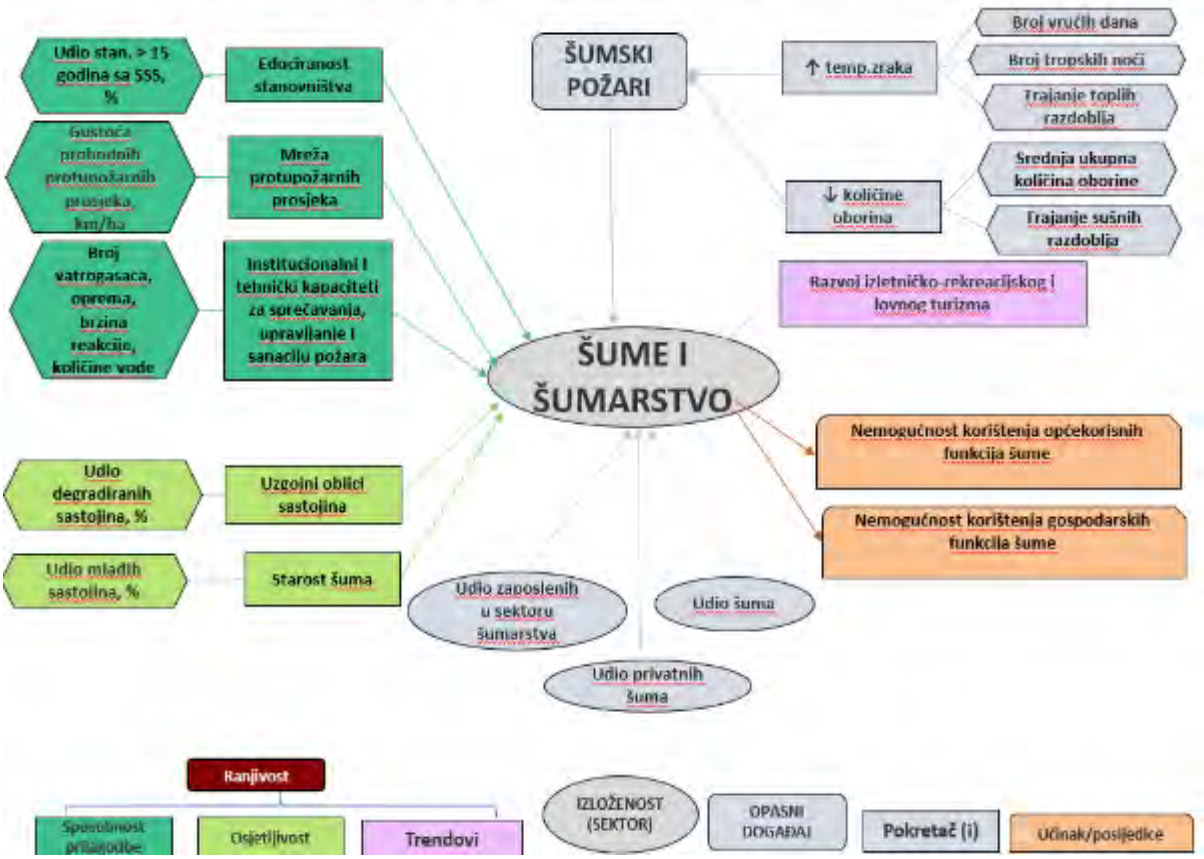
Značajnost šumskih požara ogleda se i u domeni prosječnih godišnjih troškova protupožarne zaštite šuma (izrada i nadzor projekta, osmatračka protupožarna služba, izrada i održavanje promatračnica, izrada i održavanje protupožarnih prometnica, postavljanje znakova upozorenja, radovi na suzbijanju požara i čuvanje šuma). Na razini Republike Hrvatske, za razdoblje 1992.-2007. godine, isti su iznosili približno 115 milijuna HRK.[47]

[45] Protection d.o.o.: Procjena ugroženosti od požara - općina Vrsar-Orsera, svibanj 2015.
[46] https://www.crometeo.hr/2017-medu-tri-najtoplije-godine-na-zemlji-u-povijesti-mjerenja-temperatura/
[47] Strategija prilagodbe klimatskim promjenama RH: Podaktivnost 2.3.1. Izvještaj o procijenjenim utjecajima I ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, svibanj 2017.

7.2.5.1. Mapa utjecaja – požari i šumarstvo

U nastavku je prikazana mapa utjecaja koja predstavlja odnos uzroka i posljedica klimatskih promjena za specifični opasni događaj - požar i njegovo djelovanje na sektor šuma i šumarstva.

Odabrana kombinacija opasnog događaja i sektora temelji se na prethodnim analizama, razgovorima s lokalnim dionicima i klimatskim pokazateljima za područje općine Vrsar-Orsera.



Slika 7-14 Mapa učinka za sektor šumarstvo i promatrani opasni događaj požar

7.2.5.2. Indikatori opasnog događaja, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i izloženosti

Opasni događaj

Zasebni indikatori, temeljem kojih se procjenjuje kompozitni indikator za opasni događaj požar, podrazumijevaju zapravo projekcije određenih klimatskih parametara u domeni temperature i oborina i to: broj vrućih dana (HD, broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka ≥ 30 ^{o}C), broj tropskih noći (TR20, dani s minimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 20 ^{o}C), trajanje toplih razdoblja (WSDI, broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom

temperaturom zraka višom od 90-tog percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan), srednja ukupna količina oborina, trajanje sušnih razdoblja (CDD, uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine Rd< 1 mm).

Na godišnjoj razini, rezultati klimatskog modeliranja prema ranije opisanom pristupu procjeni rizika generalno ukazuju na:

- porast broja vrućih dana (od 5,4 do 13,7 dana ovisno o modelu)
- porast broj tropskih noći (od 11,7 do 25,7 dana ovisno o modelu)
- produljenje trajanja toplih razdoblja (od 24,7 do 48,7 dana ovisno o modelu)
- porast ili pad količine oborine (ovisno o modelu)
- produljenje ili skraćenje trajanja sušnih razdoblja (ovisno o modelu)

Osjetljivost

U okviru procjene osjetljivosti sektora šuma i šumarstva na požare, razmatrana su dva zasebna indikatora.

Uvažavajući uzgojne oblike šumskih sastojina (visoki, niski, degradirani – šikare, makije, šibljaci, garizi te kulture i plantaže), posebno osjetljivima na požare smatraju se degradirane sastojine. Prema podacima za GJ Lim (stanje 1.1.2015.), kojoj pripadaju i državne šume s područja općine Vrsar-Orsera, udio šikara u ukupnoj šumskoj površini je oko 35 % što je značajan udio koji indicira poveću osjetljivost.[48]

Starost sastojine također je jedan od važnih faktora s aspekta šumskih požara. Naime, starija stabla i sastojine imaju razvijenije krošnje uslijed čega propuštaju manje svjetla i topline što rezultira manje razvijenim slojem grmlja i biljnog pokrova te manjim isušivanjem. Uz deblju koru i sloj pluta, starije sastojine smatraju se otpornijima na požare u odnosu na mlađe sastojine. Na području općine Vrsar-Orsera, glavninu šumskih površina (oko 63 %) čine mlađe sastojine odnosno sastojine starosti 15-30 godina.[49] Za usporedbu, prema podacima za GJ Lim (stanje 1.1.2015.), udio I-IV dobnog razreda čini oko 87 % ukupne površine šuma (isključujući šikare) pri čemu je najznačajniji dio u okviru II dobnog razreda što također ukazuje na značajan udio mlađih sastojina. Slijedom navedenog, udio mlađih sastojina na području Općine indicira poveću osjetljivost.

Sposobnost prilagodbe

U okviru procjene sposobnosti prilagodbe sektora šuma i šumarstva na požare, razmatrana su tri zasebna indikatora (institucionalni i tehnički kapaciteti za sprečavanje, upravljanje i sanaciju požara, duljina protupožarnih prosjeka po jedinici površine te razina obrazovanja stanovništva).

Na području općine Vrsar-Orsera, u pogledu prevencije, gašenja i sanacije požara, djeluju tri organizacije:

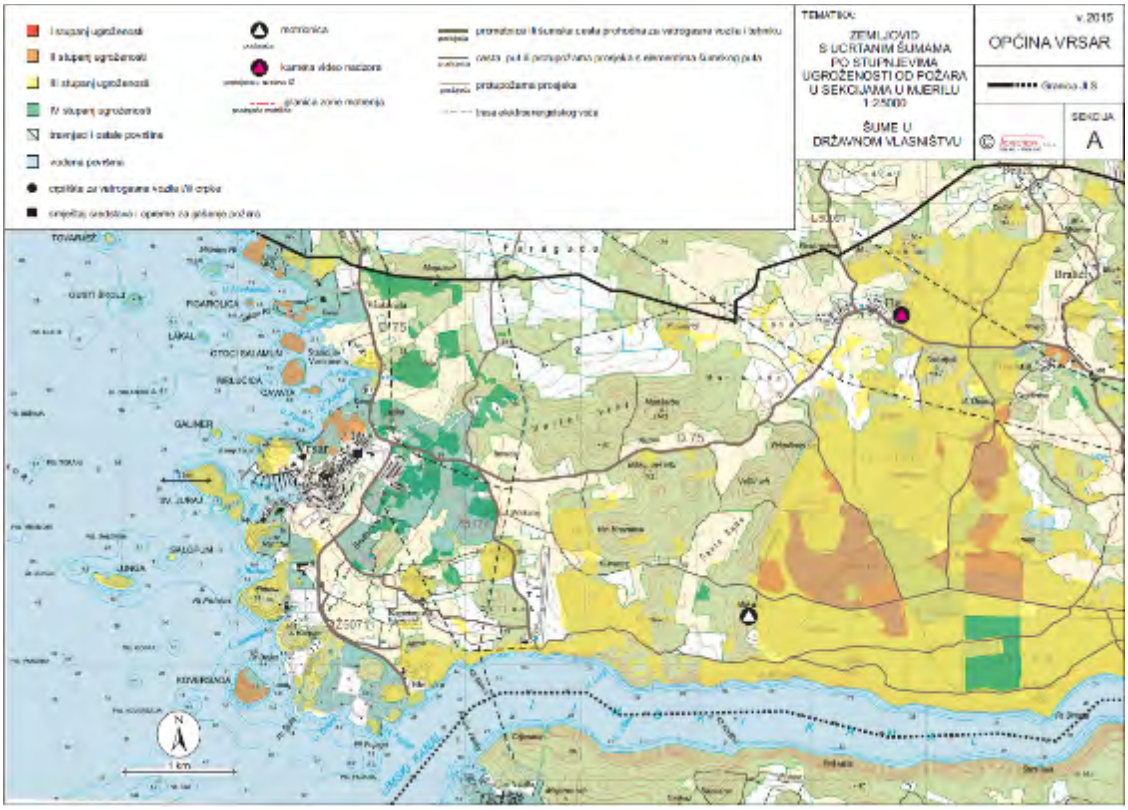
- Šumarija Poreč,
- javna vatrogasna postrojba Poreč (JVP Poreč) s 28 profesionalnih vatrogasaca te

[48] http://javni-podaci.hrsume.hr/bindata/pdf/943/Opis.pdf
[49] Procjena rizika od velikih nesreća za Općinu Vrsar-Orsera – Orsera, ožujak 2019.

- dobrovoljno vatrogasno društvo Općine (DVD Vrsar-Orsera) s najmanje 20 dobrovoljnih vatrogasaca.

U sklopu svoje redovne djelatnosti, Šumarija Poreč provodi osnovne mjere zaštite od požara (čišćenje, prorjeđivanje, njega itd.) koje generalno zadovoljavaju. Tijekom požarnih sezona, Šumarija također ustrojava motrenje i ophodarsku službu s ciljem brže intervencije i obučenu za gašenje početnog požara. Dakle, osim u domeni prevencije, Šumarija ima i ustrojenu skupinu od 9 ljudi za pomoć u gašenju koja je tijekom požarne sezone u primjerenom stanju pripravnosti te se u slučaju potrebe aktivira i prebacuje na mjesto ispred linije požara.[50] JVP Poreč ili DVD Vrsar-Orsera također su dio ophodarske službe. Sustav motrenja, osim motrilica i ophodarske službe, obuhvaća i video nadzor s izravnim prijenosom slike u dežuranu JVP Poreč (24 h dežurstvo). Video nadzor doduše pokriva dio područja Općine. Suradnja Općine, Šumarije i JVP Poreč čine motrenje otvorenih prostora zadovoljavajućim.

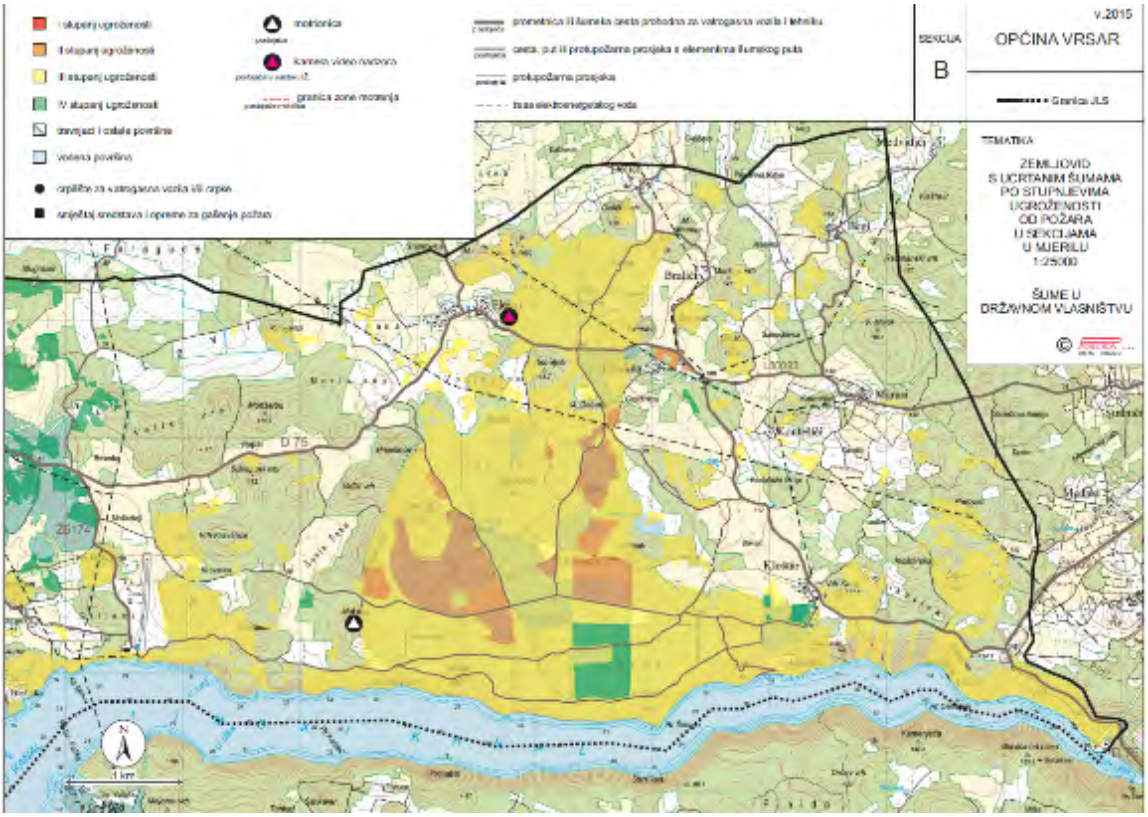
Slike u nastavku prikazuju prostorne pozicije sustava protupožarne zaštite na području Općine Vrsar-Orsera.



Slika 7-15 Dijelovi sustava protupožarne zaštite – zapadni dio Općine Vrsar-Orsera[51]

[50] [8] Protection d.o.o.: Procjena ugroženosti od požara - općina Vrsar-Orsera, svibanj 2015.

[51] *Izvor:* Protection d.o.o.: Procjena ugroženosti od požara - općina Vrsar-Orsera, svibanj 2015.



Slika 7-16 Dijelovi sustava protupožarne zaštite – istočni dio Općine Vrsar-Orsera

Načelno se može reći da je sustav požarne vodoopskrbe gledano u cjelini zadovoljavajući, a postoje i značajne ukupne količine vode u vozilima JVP Poreč. Ipak, otvorene poljoprivredne i šumske površine na području općine Vrsar-Orsera uglavnom nisu dobro pokrivene vanjskom hidrantskom mrežom u odnosu na područja gospodarske i turističke namjene. U pogledu pristupnosti prometnica i površina za evakuaciju i gašenje, općenito se ocjenjuje da je primjeren pristup nezaposjednutim otvorenim prostorima (šumovitim brdima i poljoprivrednim zaravnima) uglavnom neostvaren, ali nije realno niti ostvariv. Padine prema Limskom kanalu, koje su ujedno pokrivene određenom vegetacijom, su nepristupačne. Ustroj vatrogasnih snaga JVP Poreč i DVD Vrsar-Orsera, u smislu broja vatrogasaca, zadovoljava relevantne izračune. Također, opremanje vatrogasnih postrojbi provodi se sukladno Pravilniku o minimumu tehničke opreme i sredstava vatrogasnih postrojbi (NN 43/95) te Pravilniku o tehničkim zahtjevima za zaštitnu i drugu osobnu opremu koju pripadnici vatrogasnih postrojbi koriste prilikom vatrogasne intervencije (NN 31/11). Ipak, prema određenim kalkulacijama, sadašnje stanje raspoloživih vatrogasnih vozila u Općini ne zadovoljava osnovne potrebe. U pogledu vremena dolaska na intervenciju, prema određenim izračunima, JVP Poreč uspijeva izvršiti pravovremen prvi izlaz s prvom vatrogasnom grupom samo u zapadnom dijelu Općine (Vrsar-Orsera-TN Koversada) dok na preostalom području Općine, nije moguće jamčiti pravovremeni izlaz JVP Poreč. Iz sjedišta DVD Vrsar-Orsera može se pravovremeno pokriti veći dio područja Općine pa je naselje Vrsar-Orsera pogodno

kao ishodište središnje postrojbe s područjem odgovornosti za Općinu (nije suvišno budući JVP Poreč pokriva područje cijele PVZ na kojoj se mogu istovremeno dogoditi i 3 požara). Slijedom svega navedenog, ocjenjeno je da dostignuti nivo zaštite od požara na području Općine ne zadovoljava u potpunosti. [52]

Slika 7-17 Vodoopskrba i izvori vode za gašenje

Izgradnja protupožarnih prosjeka s elementima šumskih cesta jedna je od preventivnih mjera protupožarne zaštite. Protupožarni prosjeci na području UŠP Buzet širine su 5 – 15 m ovisno o vrsti vegetacije, konfiguraciji terena te starosti sastojine. Prosjeke su prohodne za vatrogasna vozila osim ako se radi o uzgojnim stazama koje nisu predviđene za kretanje vozilima. Šumske površine općine Vrsar-Orsera pripadaju UŠP Buzet, Šumariji Poreč, Gospodarskoj Jedinici Lim. Duljina prohodnih protupožarnih prosjeka u državnim šumama UŠP Buzet iznosi 247,84 km dok je u GJ Lim ta duljina 46,5 km.[53] Po jedinici površine, proizlazi da je protupožarnih prosjeka na razini UŠP Buzet oko 0,0014 km/ha dok je u GJ Lim to oko 0,0155 km/ha što je praktički 11 puta više. Potonje ukazuje na relativno izraženiju protupožarnu zaštitu s ovog aspekta u GJ Lim u odnosu na prosječno u UŠP Buzet.

[52] [20] [21] Protection d.o.o.: Procjena ugroženosti od požara - općina Vrsar-Orsera, svibanj 2015.
[53] Protection d.o.o.: Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije istarske županije, svibanj 2014.

Uvažajući moguće uzroke požara, od kojih su najčešći oni antropogenog karaktera, važna je i razina educiranosti odnosno obrazovanja stanovništva. Što je ta razina bolja (veći broj ciljanih edukativnih programa, veći udio stanovništva s višom razinom obrazovanja itd.), svojevrsna otpornost ili sposobnost prilagodbe cijelog sektora je utoliko veća. S tim u svezi, analizirani su podaci Državnog zavoda za statistiku, Popis stanovništva 2011. godine koji pokazuje da je na području općine Vrsar-Orsera udio stanovništva starijeg od 15 godina sa srednjom stručnom spremom i više oko 70 % dok je isti na razini Istarske županije oko 63 %.

Izloženost

U okviru procjene izloženosti sektora šuma i šumarstva na požare, razmatrana su tri zasebna indikatora. Jedan od indikatora je udio zaposlenih u sektoru Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo u ukupnom broju zaposlenih koji ukazuje na udio stanovništva čiji prihodi ovise o stanju u ovom sveobuhvatnom sektoru. Prema Popisu stanovništva 2011. godine Državnog zavoda za statistiku, na području općine Vrsar-Orsera bilo je 59 osoba zaposlenih u navedenom sektoru što čini gotovo 7 % ukupno zaposlenog stanovništva (za područje Istarske županije taj udio je manji, oko 3 %). Od toga, nešto više od 1/3 tih zaposlenika su osobe starije od 50 godina.

Nadalje, kao što je ranije navedeno, oko 45 % šumskih površina na području općine Vrsar-Orsera su u privatnom vlasništvu što, uvažavajući i opće stanje na razini RH, implicira značajniji udio neuređenih površina bez odgovarajućih planova gospodarenja, rascjepkanost posjeda, šumoposjednike starije životne dobi, neprovođenje mjera zaštite itd. Potonje ukazuje na relativno veću izloženost požarima i njegovim posljedicama u odnosu na državne šume te je u tom smislu udio privatnih šuma u ukupnoj površini šuma važan indikator izloženosti.

Ujedno je važan i udio šuma u ukupnoj površini analiziranog područja pri čemu veći udio sugerira naravno i veću izloženost. Na području Općine Vrsar-Orsera, udio šuma u ukupnoj površini iznosi oko 57 % što je značajan udio.

U tablici u nastavku su prikazani svi indikatori i izračunate ili procijenjene vrijednosti. [54]

Tablica 8-10 Indikatori za izračun Ranjivosti i Rizika požara na sektor šumarstva

OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda) – Požar				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
H01 – Broj vrućih dana	0,40	1	0,50	1
H02 – Broj tropskih noći	0,40	1		
H03 – Trajanje toplih razdoblja	0,60	1		
H04 – Srednja ukupna količina oborina	0,60	1		
H05 – Trajanje sušnih razdoblja (CDD)	0,52	1		
OSJETLJIVOST – Požar				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
SE01 – Uzgojni oblici sastojina	0,70	1	0,66	1
SE02 – Starost šume	0,63	1		

[54] Dostupnost specifičnih podataka odnosno indikatora utjecala je na način utvrđivanja normalizirane vrijednosti te je u slučajevima neraspoloživosti potrebnih podataka, ista bazirana na stručnoj procjeni u okvirima kvalitativnih informacija.

SPOSOBNOST PRILAGODBE – Požar				
Indikator	Normalizirana inverzna vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
AC01 – Institucionalni i tehnički kapaciteti za prevenciju, upravljanje i sanaciju požara	0,30	1	0,42	1
AC02 – Razvijenost protupožarnih prosjeka	0,30	1		
AC03 - Razina educiranosti/obrazovanja	0,65	1		
IZLOŽENOST – Požar				
Indikator	Normalizirana vrijednost	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
EX01 – Udio zaposlenih u sektoru Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo	0,40	1	0,60	1
EX02 – Udio privatnih šuma	0,70	1		
EX03 - Udio šuma u ukupnoj površini	0,70	1		

Svaka komponenta rizika procijenjena je s određenim brojem indikatora, a rezultati su izraženi u rasponu od 0 do 1. Tako je kompozitni indikator opasnog događaja procijenjen kao 0,50 dok je osjetljivost procijenjena kao 0,66 te sposobnost prilagodbe 0,42. Kompozitni indikator izloženosti procijenjen je kao 0,60. Uvažavajući metodološki okvir, razvidno je da su osnovni pokretači više razine rizika povišena osjetljivost i izloženost.

7.2.5.3. Procjena ranjivosti – požari i šume

Kompozitni indikator ranjivosti sastoji se od kompozitnog indikatora osjetljivosti i kompozitnog indikatora sposobnosti prilagodbe. Uvažavajući raspon od 0 do 1, za područje Općine Vrsar-Orsera procijenjena je nešto viša osjetljivost (0,66) te osrednja sposobnost prilagodbe (0,42).

OSJETLJIVOST – Požar		SPOSOBNOST PRILAGODBE – Požar		RANJIVOST f(Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe)– Požar	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,66	1	0,42	1	0,54	1

7.2.5.4. Procjena rizika požari i šume

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, rizik sektora šuma i šumarstva od požara iznosi 0,55 što ga svrstava u klasu 3 – srednji rizik.

OPASNI DOGAĐAJ (pokretač hazarda)– Požar		RANJIVOST - Požar		IZLOŽENOST - Požar		RIZIK – Požar i šumarstvo
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,50	1	0,54	1	0,60	1	0,55

Vrijednost rizika u rasponu od 0-1	*Brojčana vrijednost rizika u rasponu od 1-5*	*Rizik*
0 – 0.,	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Srednji
> 0,6 – 0,8	4	Visoki
> 0,8 – 1	5	Iznimno visoki

7.2.5.5. Geografska raspodjela rizika i ranjivosti prema stupnju izloženosti opasnim događajima

8. Plan prioritetnih mjera za prilagodbu klimatskim promjenama

Mjere predložene u ovom poglavlju temelje se na procjeni ranjivosti i rizika i podijeljene su prema obrađenim sektorima. Izbor mjera baziran je na strateškim dokumentima Općine Vrsar-Orsera, Istarske županije i RH s područja razvoja i adaptacije na klimatske promjene. Također dio mjera temelji se na otvorenoj bazi podataka projekta RESIN (Adaptation Library) financiranog iz Okvirnog programa za istraživanje i inovacije Europske unije - Obzor 2020.[55]

Mjere su podijeljene po tipu na:

- **Institucionalne** – obuhvaća donošenje novih ili promjenu postojećih dokumenata (odredbi, odluka, planova, programa) ili organizacijske promjene u domeni Općine
- **Edukacija i informiranje** – odnose se na programe, kampanje i podjelu informacija u kojima sudjeluje Općina
- **Infrastrukturne** – obuhvaća investicije u građevinske, komunalne, tehnološke i slične zahvate koje poduzima Općina samostalno ili u partnerstvu
- **Financijske** – uključuje investicije i poticaje u domeni Općine

Također mjere su obrađene po sektorima za koje je napravljena analiza ranjivosti i rizika. Završno su prikazane horizontalne mjere koje mogu općenito utjecati na smanjenje ranjivosti i rizika na području Općine Vrsar-Orsera.

8.1. Sektor turizma

Za sektor turizma, temeljem procjene ranjivosti i rizika za navedeni sektor, a uzimajući u obzir duže kišne periode i toplinske valove kao opasne događaje

Br. mjere	1
Naziv mjere aktivnosti	Izrada i implementacija plana razvoja kulturnog turizma
Tip mjere	Institucionalna
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar-Orsera
Partneri u provođenju aktivnosti	Turistička zajednica općine Vrsar-Orsera
Ostali uključeni dionici	Turistički djelatnici i djelatnici u kulturi
Razdoblje provedbe	2020-2030
Procijenjeni trošak provedbe mjere	450.000 kn
Izvor sredstava	Proračun općine
Kratki opis mjere	S ciljem povećanja turističke ponude općine Vrsar-Orsera i odmicanja od koncepta pasivnog odmora posvećenog isključivo moru i suncu potrebno je povećati ulaganja u kulturni turizam na način da se izradi jasni plan ulaganja u re-brendiranje Vrsar-Orseraa s obzirom na njegovu bogatu kulturnu baštinu te povoljni geostrateški položaj – blizina zračne luke Pula; dobra prometna povezanost i sl.

[55] RESIN - CLIMATE RESILIENT CITIES AND INFRASTRUCTURES, http://www.resin-cities.eu

Br. mjere	2
Naziv mjere aktivnosti	Mjere poticanja razvoja gastroturizma
Tip mjere	Financijska
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar-Orsera
Partneri u provođenju aktivnosti	Turistička zajednica općine Vrsar-Orsera Obrtnička komora Hrvatska gospodarska komora
Ostali uključeni dionici	
Razdoblje provedbe	2020-2030
Procijenjeni trošak provedbe mjere	1 milijun kuna/godišnje do 5 milijuna kuna/godišnje
Izvor sredstava	Proračun općine i ESIF
Kratki opis mjere	S ciljem povećanja turističke ponude općine Vrsar-Orsera, a uzimajući u obzir da na području općine djeluje svega jedna ustanova s agro/gastro ponudom potrebno je uložiti dodatni napor koji bi se potaknulo lokalne poduzetnike na proširenje i diversifikaciju svoje ponude.

Br. mjere	3
Naziv mjere aktivnosti	Mjere poticanja razvoja sportsko-rekreativnog turizma
Tip mjere	Financijska
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar-Orsera
Partneri u provođenju aktivnosti	Turistička zajednica Općine Vrsar-Orsera
Ostali uključeni dionici	
Razdoblje provedbe	2020-2030
Procijenjeni trošak provedbe mjere	1 milijun kuna/godišnje do 5 milijuna kuna/godišnje
Izvor sredstava	Proračun općine i ESIF
Kratki opis mjere	S ciljem povećanja turističke ponude općine Vrsar-Orsera, a uzimajući u obzir strategiju razvoja općine Vrsar-Orsera do 2020. godine, te strukturu turista, potrebno je povećati ulaganje u sportsko rekreativnu ponudu Općine primjerice u staze za trekking staze te staze za hodanje koje se mogu promovirati i koristiti u 1. 2. i 4 tromjesečju.

Br. mjere	4

Naziv mjere aktivnosti	Promocija turizma zasnovanog na načelima održivog razvoja
Tip mjere	Financijska
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar-Orsera
Partneri u provođenju aktivnosti	Turistička zajednica općine Vrsar-Orsera
Ostali uključeni dionici	
Razdoblje provedbe	2020-2030
Procijenjeni trošak provedbe mjere	250.000,00 – 500.000,00 kuna/godišnje
Izvor sredstava	Proračun općine
Kratki opis mjere	Potrebno je povećati ulaganje u promociju općine Vrsar-Orsera kao turističkog odredišta koje je usmjereno na razvoj turizma na načelima održivog razvoja

Br. mjere	5
Naziv mjere aktivnosti	Analiza mogućnosti postavljanja zelenih krovova i zelenih fasada na stambenim, javnim i turističkim objektima na području Vrsar-Orseraa
Tip mjere	Infrastrukturna
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar-Orsera
Partneri u provođenju aktivnosti	Komunalno poduzeće, Arhitektonski uredi Istarska županija, IDA, IRENA,
Ostali uključeni dionici	Turistička zajednica općine Vrsar-Orsera, turistički djelatnici
Razdoblje provedbe	2020.
Procijenjeni trošak provedbe mjere	75.000 kn
Izvor sredstava	Proračun općine
Kratki opis mjere	Zeleni krovovi i zelene fasade predstavljaju vrlo učinkovitu zaštitu od toplinskih udara, jer imaju ulogu regulacije topline zbog procesa evapotranspiracije – tj. isparavanja vode s tla, i kroz procese biljaka. Ova mjera je preduvjet za projekt sustavnog ozelenjavanja zelenih krovova i fasada na području Vrsar-Orseraa.

Br. mjere	6
Naziv mjere aktivnosti	Izrada projekta uređenja zelene infrastrukture u kampovima
Tip mjere	Infrastrukturna
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar-Orsera
Partneri u provođenju aktivnosti	Turistička zajednica općine Vrsar-Orsera, turistički djelatnici arhitektonski uredi

Ostali uključeni dionici	Istarska županija, IDA, IRENA,
Razdoblje provedbe	2020-2030
Procijenjeni trošak provedbe mjere	50.000 kn
Izvor sredstava	Proračun općine
Kratki opis mjere	Ova mjera je prvi korak za investiranje u zelenu infrastrukturu u kampovima kojom se može smanjiti utjecaj toplinskog vala. Osiguravanjem veće površine prirodnog hlada može doprinijeti većoj sposobnosti prilagodbe, a time i manjoj ranjivosti na toplinske valove u sektoru zdravlja i turizma.

8.2. Sektor zdravlja

Za sektor zdravlja, temeljem procjene ranjivosti i rizika za navedeni sektor, a uzimajući u obzir toplinski val kao opasni događaj

Br. mjere	1
Naziv mjere aktivnosti	Izrada i implementacija preporuka za zaštitu od vrućina
Tip mjere	Edukacija i informiranje
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar-Orsera
Partneri u provođenju aktivnosti	Dom zdravlja Poreč; Zavod za javno zdravstvo Istarske županije
Ostali uključeni dionici	Vrtići i škole; turistički djelatnici
Razdoblje provedbe	Kontinuirano s većim naglaskom tijekom turističke sezone i u turističkim kampovima i hotelima
Procijenjeni trošak provedbe mjere	250.000kn
Izvor sredstava	Proračun Općine
Kratki opis mjere	S ciljem smanjenja rizika za stalno stanovništvo, ali i turiste koji općinu Vrsar-Orsera posjećuju tijekom ljetnih mjeseci potrebno je planirati mjere pomoći za vrijeme toplinskih valova: • unaprijediti sustav ranog upozorenja na toplinske valove na način da je olakšan protok informacija do svih skupina društva; • povećana briga za osobe kojima je potrebna pomoć (rodbina, susjedi, socijalne službe); • posebna obuka za osoblje koje se brine o starijim osobama; • identificirati osobe kod kojih postoji povećani rizik te onih kojima je potrebna posebna pomoć (kronični bolesnici, samci) ;

	• ustanoviti raspoloživost ljudskih i zdravstvenih kapaciteta u slučaju toplinskog vala; • dostupnost besplatne pitke vode u kampovima; u javnim gradskim parkovima, kupalištima i plažama za vrijeme toplinskih udara (postaviti dostupnu javnu vodu na više mjesta s najvećom fluktuacijom građana) • postaviti mrežu mjerača UV indeksa na području općine • edukacija građana o zdravstveno prihvatljivom ponašanju na suncu (izrada materijala na engleskom i hrvatskom u suradnji sa stručnim udrugama i TZO)

8.3. Sektor vodoopskrbe

Sustav vodoopskrbe Istarske županije kompleksan je i prilagodba klimatskim promjenama, posebice mogućim sušama, izazov je kojem treba pristupiti cjelovito na razini čitavog sustava. Nadalje, za očekivati je da će vodoopskrbne potrebe u Istri ubuduće rasti odnosno da će se nastaviti pritisak na obalno područje zapadne i južne Istre usmjeren prema vodovodima Gradole i Butoniga koji u najvećoj mjeri opskrbljuju ta područja. Sigurnost zahvata vode za javnu vodoopskrbu značajno ovisi o izdašnosti izvorišta kojih na području općine Vrsar-Orsera nema. Nadalje, razvoj vodoopskrbe potrebno je usmjeriti na racionalnije korištenje postojećih vodnih resursa integracijom vodnih resursa u dolini rijeke Mirne i Raše, kao i povećanje koristi od izgrađenih vodovodnih sustava, prvenstveno sustava Butoniga.[56] Slijedom navedenog, značajan potencijal prilagodbe općine Vrsar-Orsera očekivanim sušama ogleda se u podizanju javne svijesti svih korisnika javne vodoopskrbe o učinkovitom korištenju vode.

Br. mjere	1
Naziv mjere	Razvoj, provedba i promocija edukativnih programa o učinkovitom korištenju vode
Tip mjere	Edukacija i informiranje
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar-Orsera
Partneri u provođenju aktivnosti	Istarski vodovod d.o.o.
Ostali uključeni dionici	znanstveno-stručne institucije
Razdoblje provedbe	2019.- kontinuirano
Procijenjeni trošak provedbe mjere	Do 50.000 kn godišnje
Izvor sredstava	Općina Vrsar-Orsera, Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost
Kratki opis mjere	Budući na području općine Vrsar-Orsera postoji određen dio stanovništva sa samo osnovnoškolskim obrazovanjem te značajan priljev turista tijekom ljetnih mjeseci kada je pojava

[56] Županijska razvojna strategija Istarske županije do 2020. godine, ožujak 2018.

	suša i najizglednija, a čime se višestruko povećavaju potrebe za vodom, preporuka je razviti poseban edukativni program na temu učinkovitog korištenja vode. Pritom, ciljane skupine su i građanstvo i turisti ovoga područja. Mjera obuhvaća izradu i tiskanje brošura/letaka (koji bi se posebice dijelili u kampovima, marini i drugim turističko-gospodarskim subjektima), provedbu interaktivnih radionica i javnih tribina s ciljem podizanja javne svijesti o važnosti vodnih resursa, zaštite voda, osiguranja vodnih zaliha, najsuvremenijih tehnologija i rješenja, izvora financiranja itd.

8.4. Sektor poljoprivrede

Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva Ministarstva poljoprivrede (nekadašnja Hrvatska poljoprivredno-šumarska savjetodavna služba) pruža niz mogućnosti edukacije poljoprivrednika putem tečaja i savjetničkih paketa na temu održivog upravljanja tlom i vodom, poljoprivredno-okolišnih načela, ekološke poljoprivrede, mehanizacije, analize poslovanja, optimizacije korištenja proizvodnog potencijala te prihoda i troškova itd. Konkretno, u okviru savjetničkog paketa Mehanizacija, poljoprivrednicima se daju odgovori u pogledu mogućnosti navodnjavanja određenog tla i kultura, određivanja kojim sustavima na određenom području navodnjavati itd., a sve kako bi se smanjio rizik u biljnoj proizvodnji uvjetovan nedostatkom vode. Nadalje, na području Istarske županije navodnjava se vrlo malo, svega oko 1,8 % poljoprivrednih površina, dok je taj udio na području općine Vrsar-Orsera još i manji. Slijedom navedenog, i uvažavajući raspoložive informacije dobivene intervjuima s poljoprivrednicima, potrebna su poboljšanja u domeni navodnjavanja. S tim u svezi, vidi se značajan potencijal u edukaciji poljoprivrednika u domeni mogućnosti financiranja projekata navodnjavanja.

Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva Ministarstva poljoprivrede ujedno obavještava poljoprivrednike o nadolazećim nestabilnim vremenskim prilikama te daje preporuke za zaštitu bilja.

Br. mjere	1
Naziv mjere	Razvoj, provedba i promocija ciljanih edukativnih programa poljoprivrednika u domeni financijske podrške razvoja projekata navodnjavanja i poduzetničkih znanja
Tip mjere	Edukacija i informiranje
Nositelj aktivnosti	Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva
Partneri u provođenju aktivnosti	Općina Vrsar
Ostali uključeni dionici	
Razdoblje provedbe	2019. pa nadalje
Procijenjeni trošak provedbe mjere	
Izvor sredstava	Ministarstvo poljoprivrede
Kratki opis mjere	U kontekstu očekivanih klimatskih promjena odnosno suša i strateškog opredjeljenja Vrsara za razvoj u smjeru

	agroturizma, važno je povećati otpornost sektora poljoprivrede. Jedna od tema programa edukacije je i održiva poljoprivreda57, koja obuhvaća poljoprivredu bez unosa umjetnih gnojiva, pesticida i herbicida, sa upotrebom komposta, uzgojem različitih kultura na istom području (agrošumarstvo). Budući je navodnjavanje jedna od slabosti sektora na analiziranom području, između ostalog i zbog elementa financiranja, potrebno je nadograditi postojeće edukativne programe upravo na tu temu, ali i općenito na temu razvoja projekata navodnjavanja na operativnoj razini. Poljoprivrednike treba pobliže upoznati s mogućnostima financiranja i potporama, potencijalnim izvorima kao i dinamikom razvoja takovih projekata, potrebnim aktivnostima, relevantnim dionicima itd.

Nadalje, s aspekta prilagodbe klimatskim promjenama važno je razmotriti i domenu osiguranja od šteta odnosno upravljanje rizicima. Važećim Programom ruralnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje 2014. – 2020. (dalje u tekstu: Program) već je definirano 18 mjera čiji je cilj povećanje konkurentnosti hrvatske poljoprivrede, šumarstva i prerađivačke industrije, ali i unaprjeđenja životnih i radnih uvjeta u ruralnim područjima uopće. Prihvatljiva ulaganja unutar mjera Programa većim su dijelom sufinancirana sredstvima Europske unije putem Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (engl. EAFRD) dok je ostatak sufinanciran sredstvima Državnog proračuna Republike Hrvatske. Dvije postojeće mjere koje proizlaze iz spomenutog Programa su također od velikog značaja u kontekstu prilagodbe klimatskim promjenama:

- mjera M5 – Obnavljanje poljoprivrednog proizvodnog potencijala narušenog elementarnim nepogodama i katastrofalnim događajima te uvođenje odgovarajućih preventivnih aktivnosti (Podmjera 5.2 Potpora za ulaganja u obnovu poljoprivrednog zemljišta i proizvodnog potencijala narušenog elementarnim nepogodama, nepovoljnim klimatskim prilikama i katastrofalnim događajima) čiji korisnici su poljoprivrednici i skupine poljoprivrednika upisani u Upisnik poljoprivrednika, a gdje su prihvatljivi troškovi, između ostalog, investicije povezane sa sanacijom poljoprivrednog zemljišta, građenje/rekonstrukcija/opremanje poljoprivrednih gospodarskih objekata i pripadajuće infrastrukture za poljoprivrednu proizvodnju, popravak ili nabava novih/rabljenih poljoprivrednih strojeva, mehanizacije i opreme za poljoprivrednu proizvodnju itd.
- mjera M17 – Upravljanje rizicima (Podmjera 17.1. Premije za osiguranje usjeva, životinja i biljka) koja podrazumijeva osiguranje usjeva, životinja i biljaka (od proizvodnih gubitaka uzrokovanih nepovoljnim klimatskim prilikama, životinjskim i biljnim bolestima, najezdom nametnika, okolišnim incidentom i mjerom donesenom u skladu s Direktivom 2000/29/EZ), a čiji korisnici su fizičke ili pravne osobe ili grupe fizičkih ili pravnih osoba upisanih u Upisnik poljoprivrednika. Prihvatljivi trošak je važeća premija osiguranja koja pokriva gubitke

[57] Održiva poljoprivreda obuhvaća različite metode, tehnike i škole kao što su: ekološka poljoprivreda biodinamički uzgoj, organski uzgoj, permakultura, agrošumarstvo,

proizvodnje veće od 30 % pri čemu je intenzitet potpore 65 % vrijednosti premije osiguranja, najviše 75.000,00 EUR godišnje po korisniku.

8.5. Sektor šumarstva

Mjere protupožarne zaštite već se provode slijedom niza propisa iz domene zaštite od požara, vatrogastva, šumarstva itd. Kao što je već ranije navedeno, na području Općine Vrsar-Orsera djeluju JVP Poreč i DVD Vrsar-Orsera te Šumarija Poreč koje implementiraju čitav skup preventivnih mjera zaštite od požara (npr. prorjeđivanje, čišćenje, izgradnja i održavanje protupožarnih prosjeka, sustav motrenja - motrilice, ophodarske službe te video nadzor). Nadalje, vatrogasne postrojbe opremljene su ljudstvom i tehničkom opremom, a područje općine u cjelini je zadovoljavajuće pokriveno hidrantskom mrežom te ima dostatne količine vode u vozilima. Stoga su u kontekstu mjera za prilagodbu klimatskim promjenama u sektoru šumarstva u nastavku dane preporuke za daljnja poboljšanja i nadogradnju protupožarne zaštite slijedom Procjene ugroženosti od požara - općina Vrsar-Orsera (2015.).

Br. mjere	1
Naziv mjere	Poboljšanje protupožarnog video nadzora
Tip mjere	Infrastrukturna
Nositelj aktivnosti	Hrvatske šume d.o.o
Partneri u provođenju aktivnosti	Općina Vrsar
Ostali uključeni dionici	JVP
Razdoblje provedbe	2020.-2021.
Procijenjeni trošak provedbe mjere	
Izvor sredstava	Hrvatske šume d.o.o
Kratki opis mjere	Prema sadašnjim podacima, na području općine Vrsar postoji samo jedna točka za video nadzor i to u naselju Flengi čime je pokriven samo manji dio šumskih površina. Mjera obuhvaća utvrđivanje odgovarajućih novih točaka za postavljanje video nadzora te kupnju i ugradnju potrebne opreme. Implementacijom ove mjere ujedno će se smanjiti potreba ustrojavanja motrilačkih postaja s ljudskom posadom.

Br. mjere	2
Naziv mjere	Poboljšanje opremljenosti vatrogasnih postrojbi
Tip mjere	Infrastrukturna
Nositelj aktivnosti	Područna vatrogasna zajednica
Partneri u provođenju aktivnosti	Općina Vrsar
Ostali uključeni dionici	
Razdoblje provedbe	2020.-2021.
Procijenjeni trošak provedbe mjere	2,0 – 3,5 mil. kn
Izvor sredstava	Područna vatrogasna zajednica

Kratki opis mjere	Mjera obuhvaća nabavku vatrogasnog vozila za gašenje požara šuma čime bi se nadogradila postojeća oprema vatrogasnih društava.

8.6. Horizontalna mjera

Br. mjere	1
Naziv mjere	Prilagodba prostornog plana Općine Vrsar-Orsera s obzirom na postojeće dokumente s područja adaptacije na klimatske promjene
Tip mjere	Institucionalna
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar-Orsera
Partneri u provođenju aktivnosti	Istarska županija
Ostali uključeni dionici	Vanjski suradnici
Razdoblje provedbe	2020.-2021.
Procijenjeni trošak provedbe mjere	
Izvor sredstava	Proračun općine Vrsar-Orsera, EU fondovi
Kratki opis mjere	Prostorni plan temeljni je dokument za upravljanje prostorom, određivanje namjene prostora u cilju zadovoljavanja javnih i privatnih interesa, isto u skladu s planovima višeg ranga. Na taj način plan definira prostorni raspored različitih komunalnih usluga (opskrbu vodom, električnom energijom, odvodnju, prometnice, puteve, parkove, zelene površine, obalni pojasa i dr.), definira i ograničava, planove gradnje i intervencija u prostoru. Strateškim pristupom, moguće je zacrtati dugoročne mjere koje će se provoditi, a u smislu adaptacije na klimatske promjene. Analiza ranjivosti i rizika u SECAPu, pokazala je na koje sektore i na koji način treba obratiti pozornost. Također dostupni su podaci na razini Istarske županije[58] i Republike Hrvatske kao podloga za moguće promjene prostornog plana[59].

[58] Procjena ranjivosti i rizika, Istarska županija, LIFE SEC Adapt projekt, 2018.
[59] Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2017.

9. Energetsko siromaštvo

Energetsko siromaštvo je kompleksna tema koja se provlači kroz nekoliko sektora. U 2019. godini, paketom mjera Čista energija za sve Europljane, Europska unija je u važeću energetsku regulativu unijela obveze praćenja i izvještavanja o implementaciji mjera vezanih uz suzbijanje energetskog siromaštva. Tako je Direktivom 2019/944 o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije i izmjeni Direktive 2012/27/EU, između ostaloga, za države članice pogođene energetskim siromaštvom predviđena obveza da u svoje nacionalne akcijske planove ili druge odgovarajuće okvire za rješavanje problema energetskog siromaštva ugrade mjere za suzbijanje energetskog siromaštva s ciljem smanjivanja broja energetski siromašnih potrošača. Direktivom se isto tako navodi da su „niska primanja, velika potrošnja energije i loša energetska učinkovitost stambenih objekata relevantni čimbenici za uspostavu kriterija kojima se mjeri energetsko siromaštvo. U svakom slučaju, države članice trebale bi osigurati potrebnu opskrbu energije za ugrožene i energetski siromašne potrošače. Pri tome bi se mogao koristiti integrirani pristup, primjerice u okviru energetske i socijalne politike, a mjere bi mogle uključivati socijalne politike ili poboljšanja energetske učinkovitosti zgrada.“[60]

Energetski ugroženima se smatraju oni potrošači energije koji po svojim socio-demografskim obilježjima i energetskim pokazateljima koji se vežu na njihovo kućanstvo imaju veću vjerojatnost da budu energetski siromašni od opće populacije, primjerice korisnici socijalne skrbi, umirovljenici, osobe s invaliditetom, kronično bolesni, obitelji sa samohranim roditeljima, starci, samci.

Energetsko siromaštvo ima dalekosežne posljedice na zdravlje, socijalni status, obrazovanje, društveni status, a prema podacima koji se mogu naći na stranici Sporazum gradonačelnika[61] procjenjuje se da je jedan od 10 građana Europske unije pogođen energetskim siromaštvom. Prema podacima dostupnim na istoj stranici: 57 milijuna ljudi ne može održavati svoje domove toplima tijekom zime; 104 milijuna ljudi ne može održavati svoje domove ugodno rashlađenim tijekom ljeta; 52 milijuna ljudi suočava se s kašnjenjem u plaćanju računa za energiju; 10 milijuna ljudi treba pješačiti više od 30 minuta kako bi pristupilo objektima javnog prijevoza.[62]

Kada govorimo o Republici Hrvatskoj podaci koje se mogu pronaći odnose se na 2012. godinu, a prema njima oko „četvrtine hrvatskih kućanstava kasni s plaćanjem računa za energiju, te je 29,9 % hrvatskih kućanstava izloženo riziku od siromaštva ili socijalne isključenosti (u usporedbi s 24,5 % u EU28 u 2013.) 13,3 % stanovništva živi u kućanstvima s krovovima koji prokišnjavaju, vlažnim zidovima, podovima ili temeljima ili s trulim prozorskim okvirima ili podovima. Najveći dio izdataka za kućanstva odnosio se na hranu i bezalkoholna pića, 31,7 %, te stambene i energetske rashode, 15,7 %. Od toga je 9,9 % utrošeno na električnu energiju, prirodni plin ili druge vrste goriva. Prema rezultatima istraživanja o izdacima kućanstava 9,9 % ljudi živjelo je u kućanstvima koja nisu mogla održavati odgovarajuću toplinu tijekom najhladnijih mjeseci, 30,4 % ljudi živjelo je u kućanstvima koja nisu mogla na vrijeme plaćati račune za komunalne usluge tijekom prethodnih 12 mjeseci, 68,4 % ljudi živjelo je u kućanstvima u

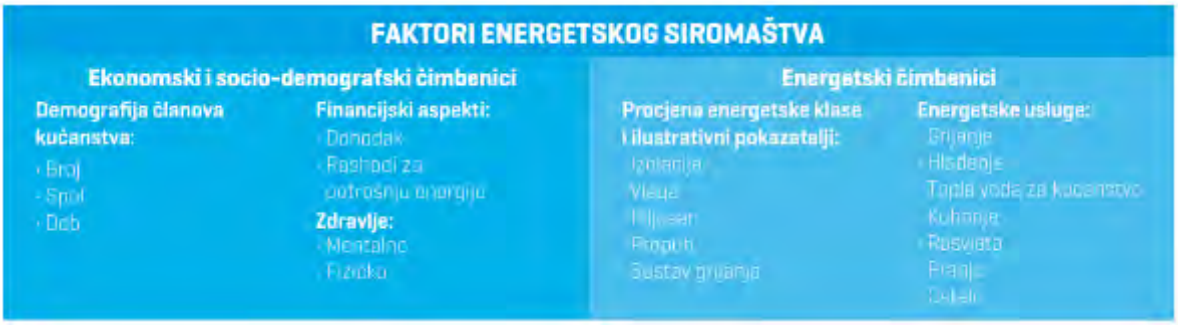
[60] DIREKTIVA (EU) 2019/944 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 5. lipnja 2019. o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije i izmjeni Direktive 2012/27/EU

[61] https://www.covenantofmayors.eu

[62] https://www.energypoverty.eu/
http://www.docutren.com/pdf/boletin/[IIIA%201440].pdf

kojima su ukupni troškovi stanovanja predstavljali veliki financijski teret, dok je samo 2,1 % ljudi živjelo u kućanstvima u kojima ukupni troškovi stanovanja nisu predstavljali nikakav teret.“[63]

Tablica 10-1 Čimbenici koji opisuju energetsko siromaštvo, preuzeti iz analize Energetsko siromaštvo u Jugoistočnoj Europi (str. 4.)



Energetsko siromaštvo korelira s niskim prihodima u kućanstvu, visokom cijenom energenata, i energetski neučinkovitim zgradama, a mjere koje se najčešće predlažu s ciljem smanjenja energetskog siromaštva vezane su iz povećanje prihoda po kućanstvima, smanjenje cijene energije za krajnjeg potrošača, te povećanje energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva. S ciljem postizanja „pravedne tranzicije“, ali i ispunjavanja 7. Cilja održivog razvoja „Osigurati pristup pristupačnoj, pouzdanoj, održivoj i modernoj energiji za sve“ ključno je podupirati i provoditi mjere koje sprečavaju nastanak energetskog siromaštva odnosno, doprinose njegovom sprečavanju. Stoga je potrebno posebnu pažnju usmjeriti na mjere koje pozitivno utječu na ugrožene ili posebno ranjive skupine stanovništva, kao što su siromašna, starija ili samohrana domaćinstva s pretežito ženskim stanovnicama.

Energetsko siromaštvu u Hrvatskoj, relativno je nova tema o kojoj se tek u zadnjih nekoliko godina govori na razini mjera u javnim politikama, iako je ono kao tema već duže vrijeme prisutno u stručnoj javnosti. U Trećem nacionalnom akcijskom planu energetske učinkovitosti za razdoblje 2014. – 2016. energetsko siromaštvo spominje se u mjeri *Program energetske obnove obiteljskih kuća 2014.-2020.* Pri čemu bi jedan od najznačajniji očekivanih učinaka provedbe ove mjere, između ostaloga, trebao dovesti i do smanjenja energetskog siromaštva i općeg poboljšanja uvjeta stanovanja. U Četvrtom nacionalnom akcijskom planu energetske učinkovitosti za razdoblje do kraja 2019. koji je Vlada Republike Hrvatske usvojila na svojoj sjednici u siječnju 2019. godine jasno se navode dvije mjere za suzbijanje energetskog siromaštva. Da je došlo do velikog pomaka u važnosti rasprave o energetskom siromaštvu na razini javnih politika u području energetike, vidljivo je već i iz toga što je jedna od mjera *Izgradnja kapaciteta za suzbijanje energetskog siromaštva* koja se proteže kroz sve sektore, dok je druga *Program za suzbijanje energetskog siromaštva* čije je predviđeno trajanje do 2026. Ovom se mjerom između ostaloga predviđa osmišljavanje i pokretanje sustavnog programa borbe protiv energetskog siromaštva kroz provođenje mjera energetske učinkovitosti.[64] Mjerom se predviđaju i uspostava sustava praćenja socio-demografskih i energetskih pokazatelja kojima se opisuje energetsko

[63] Energetsko siromaštvo u Jugoistočnoj Europi (stranica: 27.) http://door.hr/wp-content/uploads/2016/01/Brosura_Caritas.pdf, pristupljeno 18. rujna 2019.

[64] Izvor: https://vlada.gov.hr/sjednice/140-sjednica-vlade-republike-hrvatske-25209/25209; pristupljeno 11. rujna 2019. godine. Kroz Program će se utvrditi lista raspoloživih mjera i stope sufinanciranja pojedinih mjera. Preduvjet za sudjelovanje u programu sufinanciranja je stjecanje statusa ugroženog kupca energijom sukladno zakonskoj regulativi koja je na snazi u trenutku provođenja pojedine mjere. Specifični cilj mjere je uspostava sustava kojim bi se ugroženim kupcima energije omogućilo poboljšanje povećanje energetske učinkovitosti na razini kućanstva uz istovremeno poboljšanje uvjeta stanovanja.

siromaštvo na nacionalnoj razini, što bi trebalo doprinijeti jasnijem i transparentnijem prikupljanju podatka o ugroženim i energetski siromašnim kućanstvima. Uz ovu mjeru u Četvrtom Nacionalnom planu i dalje je predviđena mjera *Program energetske obnove obiteljskih kuća 2014.-2020.*

Europska unija je novom Uredbom o upravljanju energetskom unijom i djelovanjem u području klime (EU 2018/1999) predvidjela da „državne članice u svojim integriranim nacionalnim energetskim i klimatskim planovima, procijene broj kućanstava u energetskom siromaštvu, uzimajući u obzir domaće energetske usluge potrebne za jamčenje osnovnih životnih standarda u odgovarajućem nacionalnom kontekstu, postojeću socijalnu politiku i druge relevantne politike […]. U slučaju da država članica utvrdi da postoji znatan broj kućanstava u energetskom siromaštvu, trebala bi u svoj plan uključiti nacionalni okvirni cilj smanjenja energetskog siromaštva.“[65.] Ujedno člankom 24. je predviđeno da države članice i izvještavaju o napretku u ostvarenju nacionalnog okvirnog cilja smanjenja broja kućanstava u energetskom siromaštvu; te da daju kvantitativne informacije o broju kućanstava u energetskom siromaštvu, kao i informacije o politikama i mjerama za rješavanje problema energetskog siromaštva.

S obzirom na obvezu država članica da izrade i usvoje Nacionalne energetske i klimatske planove za razdoblje od 2012. do 2030. godine, te da njima predvide i mjere za sprečavanje energetskog siromaštva na nacionalnoj razini, Republika Hrvatska je svojim nacrtom NIEKP-a predvidjela mjere suzbijanja energetskog siromaštva prema Programu za suzbijanje energetskog siromaštva, sa sljedećim ciljevima: osiguranjem energetskog savjetovanja za sve energetski siromašne građane RH; uspostavu sustava mjerenja i praćenja pokazatelja kojima se opisuje energetsko siromaštvo na nacionalnoj razini; uspostavu sustava povećanja energetske učinkovitosti na razini energetski siromašnih kućanstava i kućanstava u riziku od energetskog siromaštva.[66]

Jedan od najvećih izazova kada govorimo o energetskom siromaštvu i implementaciji mjera za njegovo sprečavanje je određivanje jasnih kriterija ugroženih ili ranjivih skupina građana. Prema podacima dostupnim za Republiku Hrvatsku Zakon o energiji (Narodne novine, broj: 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18) kategoriju ugroženi kupac definira kao kupca energije iz kategorije kućanstva koji zbog svog socijalnog položaja i/ili zdravstvenog stanja ima pravo na isporuku energije prema posebnim uvjetima. Sukladno navedenoj definiciji Vlada Republike Hrvatske je 2015. godine usvojila Uredbu o mjesečnom iznosu naknade za ugroženog kupca energenata, načinu sudjelovanja u podmirenju troškova energenata korisnika naknade i postupanju nadležnih centara za socijalnu skrb (Narodne novine, broj 140/2015), koja definira naknadu za ugroženog kupca energenata, a koja iznosi do najviše 200 kuna mjesečno, te status ugroženog kupca, odnosno pravo na sufinanciranje troškova električne energije može ostvariti kao korisnik zajamčene minimalne naknade ili kao korisnik osobne invalidnine, pri čemu su te dvije kategorije međusobno isključujuće i korisnik ne može ostvariti naknadu po obje osnove.

Međutim, navedeni kriteriji nisu dovoljno jasni, te su isključujući za cijeli niz potencijalnih korisnika. Stoga je kao jedan od ključnih izazova u implementaciji mjera sprečavanja energetskog siromaštva svakako određivanje jasnih kriterija za ugrožene odnosno ranjive skupine građana, te uključivanje tih

[65] Izvor: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1999&from=HR, pristupljeno 11. rujna 2019.

[66] Izvor Nacrt Nacionalnog energetskog i klimatskog plana za razdoblje od 2012. do 2030. godine https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/croatia_draftnecp_hr.pdf, pristupljeno 11. rujna 2019.

kriterija u postojeće zakonodavstvo i izrada metodologije prikupljanja i praćenja podataka o energetskom siromaštvu.

S obzirom na predviđene mjere u NIEKP, jedinice lokalne samouprave bi trebale sudjelovati u izgradnji kapaciteta za suzbijanje energetskog siromaštva na način da osiguraju tehničku i administrativnu podršku energetski siromašnim kućanstvima s ciljem osnaživanja kućanstava za korištenje različitih mjera za povećanje energetske učinkovitosti zgrada i kućanstava. Slijedom navedenoga predviđena je mjera:

Br. mjere	1
Naziv mjere	Općina Vrsar-Orsera sudjeluje u izgradnji kapaciteta za suzbijanje energetskog siromaštva osiguravanjem tehničke i administrativne podrške energetski siromašnim kućanstvima s ciljem osnaživanja korisnika za korištenje različitih mjera za povećanje energetske učinkovitosti zgrada i kućanstava.
Tip mjere	Institucionalna
Nositelj aktivnosti	Općina Vrsar-Orsera
Partneri u provođenju aktivnosti	Istarska županija,
Ostali uključeni dionici	Vanjski suradnici
Razdoblje provedbe	2020.-2026.
Procijenjeni trošak provedbe mjere	50.000, kn/godišnje
Izvor sredstava	Proračun općine Vrsar-Orsera, EU fondovi
Kratki opis mjere	Općima Vrsar Orsera bi trebala sudjelovati u izgradnji kapaciteta za suzbijanje energetskog siromaštva na način da osigura tehničku i administrativnu podršku energetski siromašnim kućanstvima s ciljem osnaživanja kućanstva za korištenje različitih mjera za povećanje energetske učinkovitosti.

10. Zaključak

Akcijski plan održivog energetskog razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama – *SECAP* ključan je dokument kojim se na temelju prikupljenih podataka o zatečenom stanju predlaže smjernice za provedbu mjera prilagodbe učincima klimatskih promjena s namjerom postizanja zadanog cilja smanjenja emisija CO_2 za više od 40 % do 2030. godine. SECAP uzima u obzir dugoročne utjecaje klimatskih promjena na području jedinica lokalne (samo)uprave i gradova te predlaže mjerljive ciljeve i rezultate u kontekstu mogućeg smanjenja potrošnje energije i emisija CO_2.

Općina Vrsar-Orsera izradom SECAP-a nastavlja ulagati u održivi energetski i klimatski razvoj, između ostalog definiranjem kratkoročnih i dugoročnih ciljeva za održivi razvoj Općine u skladu s nacionalnim i međunarodnim smjernicama.

U okviru ovog dokumenta, utvrđen je referentni inventar emisija CO_2 (engl. *Baseline emission inventory* - BEI) za 2014. godinu, a kako bi se osigurala dosljednost u praćenju promjena između inventara emisija tijekom godina te postavljanja relevantnijih ciljeva koje je potrebno ostvariti do 2030. godine, izvršena je njegova rekalkulacija. Kontrolni inventar emisija CO_2 (engl. *Monitoring emission inventory* - MEI) izrađen je za 2018. godinu.

Na temelju prikupljenih podataka te analiza dostupnih kroz referentni i kontrolni inventar, predložene su mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena te mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena. Za potrebe izrade scenarija za uštede energije i smanjenja emisija CO_2 do 2030. godine, korišten end-use model MAED koji je razvila Međunarodna agencija za atomsku energiju (engl. IAEA). Projekcije potrošnje i emisija izrađene su na temelju dva scenarija: scenarij bez mjera tzv. BAU scenarij (eng. Business as usual) te scenarij s mjerama za smanjenje emisija.

Ukupno je predloženo 11 mjera za ublažavanja učinaka klimatskih promjena te su za njih kvantificirane uštede energije (izražene u kWh) te potencijali smanjenja emisija CO_2 (izraženi u tCO_2). U kontekstu prilagodbe klimatskim promjenama definirano je ukupno 13 mjera koje uključuju institucionalne mjere, mjere edukacije i informiranja, infrastrukturne, financijske mjere te horizontalnu mjeru općeg utjecaja na smanjenje ranjivosti i rizika na području Općine Vrsar-Orsera i mjeru suzbijanja energetskog siromaštva. Sve predložene mjere temelje se na procjeni ranjivosti i rizika, a oslanjanju se i na strateške dokumente Općine Vrsar-Orsera, Istarske županije i Republike Hrvatske u područja razvoja i prilagodbe na klimatske promjene.

Struktura i sadržaj ovog dokumenta iz područja energetske učinkovitosti i prilagodbe učincima klimatskih promjena omogućuju praćenje realizacije mjera, njihovog učinka i izvještavanja, što je ujedno propisano Sporazumom gradonačelnika za klimu i energiju.