

# HvaR&D – Implementation of GIS and IC Technologies in Curricula of Facultative Courses and their Application in Sustainable Development of the Island of Hvar

## 1 Introduction

The HvaR&D project was initiated by the Hvar High School, driven by aspiration to modernize its gymnasium curriculum with particular regard to STEM and ICT fields, with the purpose of better preparing pupils for successful further education and/or labour market.

The project's title bears a symbolic meaning (Hvar, Research & Development) to emphasize the necessity of introducing modern technology to island communities, which have traditionally been involved in agriculture, fishing and tourism. It is also necessary to identify the role of modern technology in island development based on principles of sustainability.

Although the project mainly focuses on modernizing high school education in respect to the gymnasium programme of the Hvar High School, it also includes local stake-

holders and considers their needs, while providing modern education to youth creates human capacities for sustainable development of the island.

This initiative, coming from a relatively small and somewhat isolated local community, could easily become a role model for modernizing other smaller communities facing similar problems in their development. It could also mark the beginning of certain new activities or industries such as science tourism, as well as the beginning of valuable scientific research and research centres on islands in general.

## 2 Project Application

### 2.1 Motivation for submitting the project and documentation

The Hvar High School initiated the project aiming to modernize the gymnasium curriculum in order for high school education to meet the requirements of contemporary labour market and keep up with the rapid development of modern technology. Even though pupils of the Hvar High school have been showing great interest in the dynamic STEM and ICT field, science facultative classes had not been available prior to the project.

At the very beginning of writing the application, we came across some interesting information which the gymnasium programme pupils of the Hvar High school mostly chose sciences courses for their state graduation final exams in the last five years (on average 70% of gymnasium programme pupils of the Hvar High school chose biology, physics,

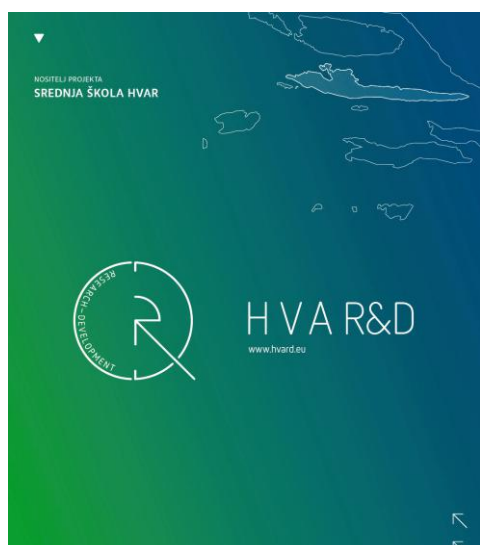
chemistry, computer science and geography), while 40% of pupils applied to university programmes of natural sciences, engineering or computer science in the last six years (mostly Faculty of Science, Faculty of Electrical Engineering and Computing in Zagreb and Faculty of Electrical Engineering, Mechanical Engineering and Naval Architecture in Split).

The above figures were encouraging because they showed that implementation of this project would be purposeful and further motivated authors of the project.

In February 2015, Ministry of Science and Education announced Call for proposals named "Promotion of Quality and Enhancement of Secondary School Level Education and Training System" (no. HR 3.1.20). The Call was designed for projects to be financed from the European Social Fund within the Operational Programme Human Resources Development. This marked the opportunity for the Hvar High School to modernize its gymnasium curriculum.

The overall objective of the Call was to establish an educational and training system which will allow acquisition of knowledge, skills and opinions required for successful living and learning in a contemporary society. Within such a framework, it was required to establish a programme, personnel and material conditions in the Hvar High School which would allow acquiring additional competences in the field of mathematics, science and ICT (STEM and ICT fields).

Authors of the project argued that introducing modern technology into classrooms was the best way to modernize the curriculum. Following a



Visual identity (logo) of the Project  
Vizualni identitet (logo) projekta

# HvaR&D – Uvođenje GIS-a i informacijsko-komunikacijskih tehnologija u kurikulumu fakultativne nastave i njihova primjena u održivom razvoju otoka Hvara

## 1. Uvod

Projekt HvaR&D pokrenula je Srednja škola Hvar kao izraz želje za modernizacijom kurikuluma gimnazijskog programa koji se provodi u toj školi, poglavito u područjima STEM i ICT, sa svrhom bolje pripreme učenika za uspješnije daljnje školovanje i/ili za tržište rada.

Projekt je simbolično nazvan HvaR&D (Hvar, Research & Development – Hvar, istraživanje i razvoj) kako bi se naglasila potreba uključivanja otočkih sredina tradicionalno vezanih za određene djelatnosti (poljoprivredu, ribarstvo, turizam) u tokove modernih tehnologija i potreba prepoznavanja suvremene tehnologije u razvoju otoka na održivim principima.

Iako je uži fokus projekta modernizacija srednjoškolskog obrazovanja, odnosno konkretno gimnazijskog programa Srednje škole Hvar, on ima širu razvojnu komponentu jer uključuje lokalne dionike i njihove potrebe, a modernim obrazovanjem mladih naraštaja stvaraju se ljudski kapaciteti za održivi razvoj otoka.

Ova inicijativa, koja dolazi iz relativno male i donekle izolirane lokalne zajednice, lako može postati model osuvremenjivanja sličnih manjih zajednica koje se susreću sa sličnim razvojnim problemima koje ima otok Hvar, a jednako tako može postati pretpostavka diferencijacije određenih djelatnosti poput znanstvenog turizma, ali i početak ozbiljnijih znanstvenih istraživanja i istraživačkih centara na otocima uopće.

## 2. Projektna prijava

### 2.1. Motivi za prijavu projekta i izrada projektne prijave

Inicijativa za prijavu i provedbu projekta kojim bi se modernizirala

nastava gimnazijskog programa i time približila zahtjevima suvremenog tržišta rada te išla ukorak s modernom tehnologijom koja se sve brže razvija, potekla je od prijavitelja, tj. Srednje škole Hvar. Unatoč izraženom interesu učenika Srednje škole Hvar za dinamična područja STEM i ICT, fakultativna nastava iz prirodoslovnih predmeta nije se do sada provodila.

Interesantan je podatak da su učenici gimnazijskog programa Srednje škole Hvar u posljednjih pet godina na državnoj maturi najvećim dijelom birali prirodoslovne predmete (u prosjeku je čak 70% učenika gimnazijskog programa SŠ Hvar u posljednjih pet godina na državnoj maturi biralo biologiju, fiziku, kemiju, informatiku ili geografiju), a u posljednjih šest godina u prosjeku 40% učenika bira fakultete prirodnog, tehničkog ili informatičkog smjera (prednjače Prirodoslovno-matematički fakultet, Fakultet elektrotehnike i računarstva i Fakultet strojarstva i brodogradnje). Navedeni podatci koji su prikupljeni pri samom početku izrade projektne prijave, djelovali su veoma ohrabrujuće i cijelom projektu dali smisao, a autorima projektne prijave dodatnu motivaciju.

Objavom Poziva za dostavu projektnih prijedloga pod nazivom „Promocija kvalitete i unaprjeđenje sustava odgoja i obrazovanja na srednjoškolskoj razini“ (broj poziva HR 3.1.20) koji je u veljači 2015. objavilo Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta za projekte koji će biti financirani iz Europskog socijalnog fonda u sklopu Operativnog programa Razvoj ljudskih potencijala, otvorena je mogućnost da želja za modernizacijom nastave Srednje škole Hvar postane stvarnost.

Cilj Poziva bio je uspostaviti odgojno-obrazovni sustav koji omogućuje stjecanje znanja, vještina i stavova potrebnih za uspješan život i učenje u suvremenom društvu u okviru čega je bilo potrebno uspostaviti programske, kadrovske i materijalne uvjete koji će omogućiti stjecanje dodatnih kompetencija u području matematike, prirodoslovlja i informacijsko-komunikacijskih tehnologija, dakle u područjima STEM i ICT. Taj je Poziv Srednja škola Hvar prepoznala kao priliku i odlučila se na izradu Projektne prijave. Autori Prijave smatrali su da je najbolji način moderniziranja nastave upravo uvođenje moderne tehnologije u rad u nastavi. Na prijedlog jednog od autora Prijave, mladoga geografa Antonija Morića Španića, autorski se tim odlučio na uvođenje GIS tehnologije u nastavu.

## 3. Uvođenje GIS-a u nastavu, odabir projektnih partnera, svrha i cilj Projekta

Pri pisanju projektne prijave, autori (Filip Dulčić, mag. oec., Antonio Morić Španić, mag. geogr. i Tonči Lučić) susreli su se s problemom kako pomiriti zastarjele nastavne programe i modernu tehnologiju. Naime, postojeći nastavni programi za gimnazije usvojeni su 1994. i od tada se nisu mijenjali, a posebice su manjkavi u područjima STEM i ICT koji se po svojoj prirodi i sukladno razvoju tehnologije i ubrzanom protoku informacija svakodnevno mijenjaju i nadopunjuju što dovodi do činjenice da učenici srednjih škola znanja iz tih područja, naročito iz informatičkih tehnologija, stječu neformalnim i informalnim putem, tj. stihijski, što znači da njihovo znanje i područje



Study trip to Poland  
Studijsko putovanje u Poljsku



Conference for local stakeholders  
Konferencija za lokalne dionike

proposal of young geographer Antonio Morić Španić, they decided to introduce GIS into classes.

### 3 Implementing GIS into Classes, Project Partners Selection, the Objective and the Purpose of the Project

While making the project application, the authors (Filip Dulčić, mag. oec., Antonio Morić Španić, mag. geogr. and Tonći Lučić) faced the gap between outdated curricula and modern technology. The existing gymnasium curricula were implemented in 1994 and were particularly deficient in STEM and ICT fields, which are rapidly developing along with technology. Therefore, high school pupils acquire knowledge of those fields, especially ICT, in non-formal and informal ways, which are unbridled, meaning their knowledge and its application is not systematic or well-directed towards desirable aims. Additionally, learning numerous facts by heart often excludes forming critical views, systematisation and consistency in studying,

cognition of complexity. Instead, it involves acquiring unrelated information, restricting pupils' creativity, innovation, personal development, development of opinions and attitudes and their preparedness for further education at tertiary education institutions or labour market. Authors of the project application concluded that the best way to fill that gap (modern technology vs. outdated curricula) was to create entirely new curricula based on GIS technology.

A decision was made to create three new curricula, one each for geography, biology and physics:

- a) Geoinformatics in Geography (geography facultative course) aims to introduce pupils to topics such as: GIS, Global positioning system (GPS), the role of Geoinformatics in development of navigation systems, traffic engineering and planning, ecological modelling and analysis, city planning, telecommunication etc. Practical classes include using GIS to make thematic maps of Hvar to represent demographic changes of Hvar and island migrations, mapping areas affected by fire, terrain analysis, etc.
- b) Botany of medical and aromatic herbs (biology facultative course) aims to introduce pupils to authentic island plants and herbs and their potential cultivation, production and processing of medical herbs and their therapeutic ingredients, cultivation techniques and methods, etc. During practical classes, pupils map various botanical areas of the island, create digital vegetation maps and analyse vegetation changes, identify botanical resources of the island and suggest how to optimally exploit them based on principles of sustainability.
- c) Solar Astronomy (physics facultative course) aims to introduce pupils to topics related to Sun such as: history of astronomy and contemporary astronomy, composition and structure of Sun,

solar radiation, impact of Sun on life on Earth, topics related to light, lenses and telescopes, etc. Practical classes include multiple visits to Hvar Observatory (its potential being insufficiently utilized), where pupils are introduced to research and project taking place at the Observatory and develop scientific literacy in terms of identifying scientific methods. Using GIS technology, pupils are able to create digital insolation maps of various areas of the island.

Within these courses, pupils are able to acquire knowledge set by new curricula, master contemporary and omnipresent GIS technology and become interested in resources of their island, all via innovative methods of learning and teaching which pupils are hopefully going to find more interesting instead of tiring.

All of this is expected to result in increased pupil interest in resources of their island. Assuming that implementation of these curricula might determine professional path of some pupils, it is possible that at least some of them return to the island after they complete their university education and put their knowledge into service of sustainable development of their island.

The contextual framework determined the purpose and aim of the project that can be summarised as follows: The aim of the HvarR&D project is to modernize the gymnasium curriculum of the Hvar High School to better prepare pupils for further education and/or labour market. Our project partners included:

- Department of Geography of the Faculty of Science, University of Zagreb had the main task of educating Hvar High School teachers to use GIS technology and implement it in teaching. This task was done by Assoc. Prof. Aleksandar Toskić, PhD and his teaching assistant Ivan Šulc, PhD as members of the project team and the workgroup for curriculum development. Assist. Prof. Ružica Vuk, PhD in methodology of teaching

primjene nije sustavno ni usmjereno. Ta činjenica zajedno s repetitivnim načinom usvajanja činjenica koje često isključuje formiranje kritičkih stavova, sustavnost u učenju, spoznavanje cjeline umjesto usvajanja nepovezanih informacija, kreativnost i inovativnost, ograničava osobni razvoj učenika, razvoj mišljenja i stavova i pripremu za nastavak obrazovanja na visokoškolskim ustanovama odnosno za tržište rada. Autori su zaključili da je najbolji način za prevladavanje postojećeg nesklada (moderna tehnologija vs. zastarjeli kurikulumi) izrada potpuno novih kurikuluma čija će se provedba temeljiti na GIS tehnologiji.

U skladu s tim dogovoreno je da će se u okviru Projekta izraditi tri nova kurikuluma i to iz područja geografije, biologije i fizike:

- a) Geoinformatika u geografiji (područje geografija) kroz koji će se učenici upoznati s temama kao što su: GIS, Globalni pozicijski sustavi (GPS), uloga geoinformatike u razvoju navigacijskih sustava, prometnom planiranju i inženjersstvu, ekološkom modeliranju i analizi, urbanom planiranju, telekomunikacijama i sl. Kroz praktični dio nastave učenici će uz upotrebu GIS-a izrađivati tematske digitalne karte vezane uz otok Hvar, primjerice: demografske promjene otoka Hvara i otočne migracije, kartiranje opožarenih područja, analiza reljefa i sl.
- b) Botanika ljekovitog i aromatičnog bilja (područje biologija) kroz koji će se učenici upoznati s autohtonim otočkim biljem i potencijalom njihovog uzgoja i prerade, ljekovitim biljkama i onim što te biljke čini ljekovitim, načinom njihova uzgoja i sl., dok će kroz praktičan rad kartirati različita botanička područja otoka, izrađivati digitalne karte vegetacijskog pokrova otoka te pratiti dinamiku njegove promjene, prepoznati botaničke resurse otoka i dati prijedloge za njihovo optimalno iskorištavanje na održivim principima.
- c) Solarna astronomija (područje fizika) kroz koji će se učenici

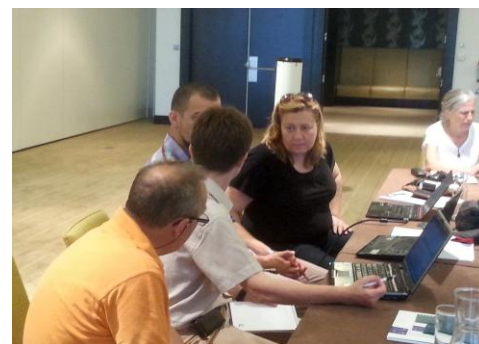
upoznati s nastavnim sadržajima iz područja fizike vezanima uz Sunce kao što su: povijest i sadašnjost astronomije, sastav i struktura Sunca, zračenja sa Sunca, utjecaj Sunca na život na Zemlji, zatim s temama vezanim uz svjetlost, leće i teleskope i sl., dok bi se u sklopu praktičnog dijela organizirali višekratni posjeti zvezdarnici na Hvaru (čiji je potencijal u smislu edukacije nedovoljno iskorišten) gdje bi se učenici upoznali s radom zvezdarnice te istraživanjima i projektima koji se tamo odvijaju i na taj način razvili znanstvenu pismenost u smislu prepoznavanja znanstvenih metoda, a putem korištenja GIS-a učenici bi izrađivali karte insolacije pojedinih područja otoka.

Na taj bi način učenici trebali usvojiti nastavno gradivo, ovladati suvremenom i danas već sveprisutnom tehnologijom kao što je GIS te se zainteresirati za resurse vlastitog otoka i to kroz inovativan način učenja, ali i poučavanja koji će učenicima biti zanimljiv, a ne zamoran. Krajnji očekivani rezultat svega navedenoga je interes učenika za resurse vlastitog otoka, pa uz pretpostavku da možda upravo provedba ovakvih kurikuluma odredi profesionalni put određenog broja učenika, ostavlja mogućnost da se neki od tih učenika nakon studija vrata na Hvar i svoje stečeno znanje stave u funkciju razvoja vlastitog otoka na održivim principima.

Postavljanjem sadržajnog okvira konkretno su definirani svrha i cilj Projekta koji su do tada bili samo na razini ideje i koje možemo sažeti u sljedeće:

Cilj projekta HvaR&D je modernizacija gimnazijskog kurikuluma Srednje škole Hvar sa svrhom bolje pripreme učenika za daljnje školovanje i/ili tržište rada. Pri tome se odabir projektnih partnera nametnuo kao logičan:

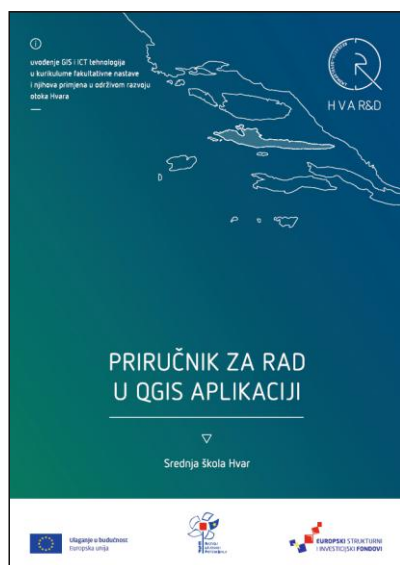
- Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Geografski odsjek) s osnovnom zadaćom educiranja nastavnika SŠ Hvar o GIS tehnologiji i njihovog osposobljavanja za rad i po-



Curricula development workshops  
Radionica za izradu kurikuluma  
fakultativnih predmeta

učavanje u GIS-u. Taj su zadatak na sebe preuzeli izv. prof. dr. sc. Aleksandar Toskić i asistent dr. sc. Ivan Šulc kao članovi projektnog tima i radne skupine za izradu novih kurikuluma. Osim toga, metodičarka doc. dr. sc. Ružica Vuk, također članica projektnog tima i radne skupine, preuzela je ulogu edukacije nastavnika o procesima i metodologiji izrade modernog kurikuluma na principima (tada još aktualne) Cjelovite kurikularne reforme, kao i metodološko vođenje kasnije izrade kurikuluma.

- Institut za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu odabran



QGIS Application Manual  
Priručnik za rad u QGIS aplikaciji

geography was also a member of the project team and the workgroup assumed the task of educating teachers in creating modern curricula based on principles of the Comprehensive Curricular Reform.

- Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation was selected as a partner due to its substantial experience and numerous projects in the field of cultivation and processing of Adriatic herbs. Institute employees Tonka Ninčević, mag. eng. of agro-ecology and Marija Jug Dujaković, PhD were members of the curriculum development workgroup who provided their knowledge and experience in defining the content of the new biology curriculum.
- Town of Hvar was chosen as a partner to provide administrative and logistic support

External associates, Ana Bedalov, MSc in methodology of teaching physics provided assistance in methodological definition of new curricula, while Bojan Vršnak, PhD in astrophysics (Faculty of Geodesy of the University of Zagreb), head of the Hvar Observatory provided assistance and materials for defining the curriculum for Solar Astronomy.

## 4 Project Implementation – From Idea to Result

### 4.1 Study trip

The first activity within the project was a study trip to Poland, which took place at the end of January 2016. Six teachers from the Hvar High School, together with the project manager, representative from the Town of Hvar (City Planning Office), representative from Split-Dalmatia County (Spatial Planning Office) and a member of Department of Geography of the Faculty of Science, University of Zagreb (Ivan Šulc, PhD), visited Liceum Ogólnokształcące Przymierza Rodzin im. Jana Pawła II, a high school located in Warsaw, Poland which had introduced GIS into classrooms 14 years ago. Geography teacher Agnieszka Chrzastowska-Wachtel presented the way GIS is used in their school, with pupils taking exams without pen and paper (using GIS application exclusively), pupil projects (combination of geography and biology) of mapping various natural phenomena (movement of sand dunes, Vistula river flooding area, etc.). Mrs. Wachtel presented the process of implementing GIS into classes, problems they faced and solutions they found. The UN-EP/GRID representative, a person who cooperated with the school in implementing GIS into classes, presented numerous projects of UN-EP/GRID, including a valuable project named Spatial Citizen. The project is kind of a Web GIS platform open for citizens to report problems and make suggestions about spatial planning and public space arrangement and utilization, since they are much more familiar with space surrounding them than public authorities are.

### 4.2 Education about drafting the curriculum and defining learning outcomes for the gymnasium programme

The second major project activity was related to educating Hvar High School teachers in competences of

creating curricula and defining learning outcomes. These lectures were delivered by Assist. Prof. Ružica Vuk, PhD in methodology of teaching geography from the Department of Geography (Faculty of Science, University of Zagreb) and Ana Bedalov, MSc in physics. During these workshops, 50 high school teachers became familiar with the process of making the curriculum (from knowing why it is important to learn particular subject to the development of learning outcomes and evaluation) and principles of the Croatian Comprehensive Curricular Reform and the Croatian Qualifications Framework.

### 4.3 Project conferences on GIS technology and its significance for local community development

In order to ensure that curricula developed within the project meet requirements of the local community and demands of the local labour market, two project conferences for local stakeholders were held. The main objective of both conferences was to introduce the project and its aims to local community, introduce local stakeholders to possibilities of GIS technology and determine the significance of the project for local community, as well as the role of the local community in the project. At the first conference on March 21, the Project Manager presented the purpose and objectives of the project, geographer Antonio Morić Španić presented broad applications of GIS, while Hvar High School physics teacher Danijel Beserminji presented the possibility of using GIS in simulating spread of forest fires, an issue of great importance for islands.

During the first day of the second conference (March 27 and 28), experienced GIS experts held detailed presentations of GIS technology possibilities and potential. Antonio Morić Španić presented advantages of using GIS in agriculture. Engineer Tomislav Blažević, a member of the Croatian Mountain Rescue Service, presented

je kao partner zbog velikog iskustva i brojnih projekata provedenih u području uzgoja i prerade mediteranskog bilja. Zaposlenice Instituta Tonka Ninčević, mag. ing. agroekologije i dr. sc. Marija Jug Dujaković kao članice radne skupine za izradu kurikuluma svojim znanjem i iskustvom trebale su pomoći u sadržajnom definiranju kurikuluma fakultativnog predmeta iz biologije.

- Grad Hvar odabran je kao partner za pružanje administrativne i logističke potpore.

Odabir vanjskih suradnika također je bio logičan. Mr. sc. Ana Bedalov, metodičarka fizike, također je trebala pružiti pomoć u metodološkom oblikovanju kurikuluma, a dr. sc. Bojan Vršnak (Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu), voditelj Opservatorija Hvar (zvjezdarnica), pomoć i materijale pri sadržajnom oblikovanju kurikuluma Solarna astronomija.

#### 4. Provedba Projekta – od ideje do rezultata

##### 4.1. Studijsko putovanje

Prva važnija provedena aktivnost Projekta bila je studijsko putovanje u Poljsku krajem siječnja 2016. Šest nastavnika SŠ Hvar zajedno s voditeljem Projekta, predstavnicom Grada Hvara iz Službe za prostorno planiranje, predstavnikom Splitsko-dalmatinske županije iz Zavoda za prostorno planiranje i predstavnikom PMF-a (dr. sc. Ivanom Šulcom) posjetili su srednju školu Liceum Ogólnokształcące Przymierza Rodzin im. Jana Pawła II u Varšavi koja je GIS u nastavu uvela prije 14 godina. Nastavnica geografije Agnieszka Chrzastowska-Wachtel predstavila je način rada u GIS-u u njihovoj školi, rješavanje testova i provjere znanja bez olovke i papira (isključivo u GIS aplikaciji), učeničke projekte (kombinacija geografije i biologije) kroz koje su učenici kartirali različite pojave (preseljenje pješćanih dina, područja poplave rijeke Visle i sl.). Osim toga nastavnica je prezentirala i proces uvođenja GIS-a u nastavu te probleme

na koje su nailazili i rješenja tih problema. Predstavnica organizacije UNEP/GRID, koja je surađivala sa školom prilikom uvođenja GIS-a u nastavu, predstavila je mnoge projekte svoje organizacije, među kojima svakako treba istaknuti projekt Spatial Citizen, svojevrsnu Web GIS platformu, u kojoj građani mogu aktivno participirati putem prijavljivanja problema i davanja prijedloga o uređenju i načinu upotrebe određenog javnog prostora, budući da koncept polazi od pretpostavke da građani bolje od javnih vlasti poznaju prostor koji ih svakodnevno okružuje.

##### 4.2. Edukacija srednjoškolskih nastavnika u izradi kurikuluma i definiranju ishoda učenja

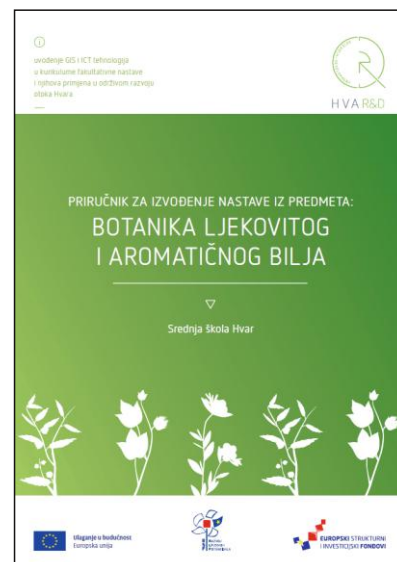
Sljedeća aktivnost odnosila se na edukaciju nastavnika SŠ Hvar u pogledu jačanja njihovih kompetencija u procesima izrade kurikuluma i definiranju ishoda učenja. S tom je svrhom 15. i 16. veljače u Jelsi i Hvaru održano predavanje za nastavnike SŠ Hvar. Predavanje su održale doc. dr. sc. Ružica Vuk, metodičarka geografije (PMF) i mr. sc. Ana Bedalov, metodičarka fizike. Tijekom predavanja 50 nastavnika upoznato je s koracima izrade kurikuluma (od odgovora na pitanje zašto je važno učiti određeni predmet do razrade ishoda učenja i vrednovanja) te principima cjelovite kurikularne reforme i Hrvatskog kvalifikacijskog okvira.

##### 4.3. Konferencije o GIS-u i njegovom značenju za razvoj lokalne zajednice

Kako kurikulumi koji će se izraditi u okviru Projekta ne bi bili sami sebi svrha, već kako bi bili u skladu s potrebama lokalne zajednice i povezani s potrebama lokalnog tržišta rada, održane su dvije projektne konferencije za lokalne dionike. Cilj konferencija bio je upoznati lokalnu zajednicu sa svrhom i ciljevima Projekta, upoznati ih s mogućnostima GIS tehnologije i odrediti značaj Projekta za lokalnu zajednicu, ali i ulogu lokalne zajednice u Projektu. Prva konferencija održana



Curriculum for facultative course Botany of Medical and Aromatic Herbs  
Kurikulum za fakultativni predmet Botanika ljekovitog i aromatičnog bilja



Teacher's Manual and pupil's handbook for facultative course Botany of Medical and Aromatic Herbs  
Priručnik za izvođenje nastave iz fakultativnog predmeta Botanika ljekovitog i aromatičnog bilja

je 21. ožujka u Hvaru i bila je informativnog karaktera. Na konferenciji je voditelj Projekta prisutnima predstavio svrhu i ciljeve Projekta, Antonio Morić Španić, mag. geogr., prezentirao je GIS kao tehnologiju i njegovu široku mogućnost primjene, dok je nastavnik fizike Srednje škole Hvar Danijel Bersminji predstavio upotrebu GIS



Curriculum for facultative course Geoinformatics in Geography  
Kurikulum za fakultativni predmet Geoinformatika u geografiji



Teacher's Manual and pupil's handbook for facultative course Geoinformatics in Geography  
Priručnik za izvođenje nastave iz fakultativnog predmeta Geoinformatika u geografiji

the use of GIS in search of missing persons and emphasized substantial time and resource savings provided by use of GIS in service operations. Dragan Divjak, MSc, author of numerous Web GIS portals and a collaborator in many Web GIS based projects, explained the very important role of GIS in local community development.

The second day of the conference was interactive and was held in the form of a round table discussion. The main objective was to gather feedback about from local stakeholders and services of public, private and civil sector about problems and constraints they face in everyday work. Conference participants presented their problems, comments, visions of island development, indicated some mistakes in certain concepts of development, asked questions about GIS technology and made suggestions regarding the sustainable development of island Hvar. This was a collective effort of generating ideas of how GIS technology could help local stakeholders overcome certain problems and constraints in order to add value to their services and use their resources more efficiently. In addition, opinions and comments gathered at the conference were considered in the process of making curricula to ensure coherence between curricula and local community and local labour market demands.

#### 4.4 GIS workshops: Education of high school teachers

GIS technology education for Hvar High School teachers took place at the Department of Geography of the Faculty of Sciences, University of Zagreb. Four teachers (geography, biology, physics and informatics) attended three full-day workshops designed especially for them by Assoc. Prof. Aleksandar Toskić, PhD and teaching assistant Ivan Šulc, PhD. The purpose of the workshops was to train teachers to use GIS in their teaching. The three workshops were held during April and May 2016.

#### 4.5 Curricula development workshop

Empowered with new knowledge and insights, the whole project team met for a two-day workshop that took place in Hvar in July 2016. All members of the project team and all

external associates attended the workshop, which was conducted by teaching specialists Ružica Vuk, PhD and Ana Bedalov, MSc. During the workshop, all curricula drafts made by Hvar High School teachers were shaped into final versions of three new curricula named Geoinformatics in Geography, Botany of Medical and Aromatic Herbs and Solar Astronomy, which marked the accomplishment of the main output of the project.

#### 4.6 QGIS Application Manual and teaching materials

In addition to curricula, two types of manuals were produced within the project. The first one is the QGIS Application Manual designed to help teachers use GIS technology in their teaching and help pupils master GIS application (100 copies of manuals were printed). Other teaching materials include three different handbooks for conducting classes of each individual new curriculum within the project. These manuals/handbooks represent a combination of teacher's manual and pupil's handbook. Pupil's handbook addresses the content and topics included in curriculum as a studying support. A hundred copies of each handbook were printed. All materials and project outputs are also available at [www.hvard.eu](http://www.hvard.eu)

New IT equipment for the Hvar High School was also procured within the project. Funds granted within the project were sufficient to purchase 15 new computers with monitors, a GPS device for use in practical/field classes and an external hard disk drive based on cloud technology for storing data. This equipment enabled a modern and well equipped IT lab.

### 5 Conclusion

The Hvar High School was the only island school granted EU funds within this Call for proposals, making it a pioneer of modernizing secondary school curricula, contributing to convergence of education to dynamic requirements of contemporary labour

tehnologije u simulaciji širenja šumskih požara, što je tema vrlo bitna za otoke.

Druga konferencija održana je 27. i 28. travnja također u Hvaru i, osim informativnog, bila je i interaktivnog karaktera. Naime, prvoga dana konferencije iskusni stručnjaci za GIS detaljnije su prezentirali mogućnosti GIS tehnologije. A. M. Španić predstavio je mogućnosti korištenja GIS-a u poljoprivredi, Tomislav Blažević, dipl. ing., član Hrvatske gorske službe spašavanja, predstavio je način korištenja GIS-a prilikom potraga za nestalim osobama te naglasio značajno smanjenje vremena i uštedu resursa koje GIS donosi radu HGSS-a, dok je mr. sc. Dragan Divjak, autor većeg broja Web GIS portala i sudionik projekata temeljenih na njima, prezentirao važnu ulogu GIS-a u razvoju lokalnih zajednica.

Drugi dan konferencije bio je interaktivnog karaktera i organiziran u obliku okruglog stola. Želja je bila od lokalnih dionika, pripadnika javnog, privatnog i civilnog sektora iz najrazličitijih djelatnosti, prikupiti informacije o problemima i ograničenjima s kojima se susreću u svakodnevnom radu. Prisutni su iznosili svoje probleme, komentare, vizije razvoja otoka, ukazivali na pogreške u određenim konceptima razvoja, postavljali konkretna pitanja o GIS tehnologiji te davali prijedloge određenih rješenja u pogledu održivog razvoja otoka Hvara. Cilj okruglog stola bio je pokušati zajednički generirati ideje kako bi GIS tehnologija mogla pomoći lokalnim dionicima u rješavanju određenih problema i prevladavanju ograničenja kako bi oni mogli ostvariti dodanu vrijednost i učinkovitije koristiti resurse. Osim toga, mišljenja i komentari prikupljeni od prisutnih na konferenciji uzeti su u obzir kasnije prilikom kreiranja kurikuluma, što osigurava povezanost kurikuluma i obrazovnog programa Srednje škole Hvar s potrebama lokalne zajednice i lokalnog tržišta rada.

#### 4.4. Edukacija srednjoškolskih nastavnika – radionice o GIS-u

Istodobno na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu, na

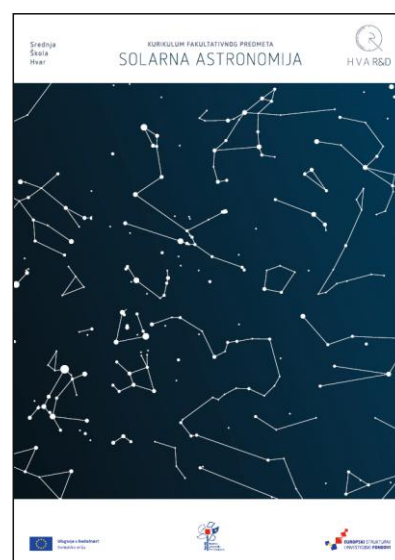
Geografskom odsjeku, odvijala se edukacija o GIS tehnologiji za nastavnike Srednje škole Hvar. Četvero nastavnika (geografija, biologija, fizika i informatika) u tri su navrata prisustvovali radionicama za osposobljavanje za rad i poučavanje u GIS-u koje su posebno za njih pripremili izv. prof. Aleksandar Toskić i asistent dr. sc. Ivan Šulc. Edukacija se odvijala u tri navrata puna dva dana u travnju i svibnju.

#### 4.5. Radionica za izradu kurikuluma fakultativnih predmeta

Oснаženi novim znanjima i saznanjima, u srpnju 2016. projektni tim se sastao na dvodnevnoj radionici za izradu kurikuluma na Hvaru. Radionici su prisustvovali svi članovi projektnog tima i vanjski suradnici, a vodile su je metodičarke doc. dr. Ružica Vuk i mr. sc. Ana Bedalov. Tijekom radionice sve dotadašnje radne verzije kurikuluma koje su izradili nastavnici SŠ Hvar metodološki su i sadržajno uobličene do konačne verzije i time je glavni učinak ovoga Projekta, a to su tri nova kurikuluma fakultativne nastave pod nazivom Geoinformatika u geografiji, Botanika ljekovitog i aromatičnog bilja i Solarna astronomija, ostvaren.

#### 4.6. Izrada Priručnika za rad u QGIS aplikaciji i priručnika za izvođenje nastave

Osim kurikuluma, tijekom Projekta izrađene su i dvije vrste priručnika. Prvi od njih je „Priručnik za rad u QGIS aplikaciji“ koji će služiti kao pomoć nastavnicima u prenošenju znanja upotrebom GIS tehnologije, a učenicima u svladavanju rada u GIS-u (priručnik je tiskan u 100 primjeraka). Drugi tip priručnika sastoji se od tri različita priručnika, a to su priručnici za izvođenje nastave svakog pojedinih predmeta koji su kombinacija metodičkog priručnika (dio za nastavnike) i sadržajnog priručnika (dio koji sadržajno obrađuje teme i koji je namijenjen učenicima kao pomoć u svladavanju gradiva). Ti su priručnici također tiskani u nakladi od 100



#### Curriculum for facultative course Solar Astronomy

Kurikulum za fakultativni predmet Solarna astronomija



#### Teacher's Manual and pupil's handbook for facultative course Solar Astronomy

Priručnik za izvođenje nastave iz fakultativnog predmeta Solarna astronomija

primjeraka za svaki od kurikuluma. Svi su priručnici, kao i ostali materijali i rezultati Projekta dostupni na [www.hvard.eu](http://www.hvard.eu).

Ne smije se zanemariti ništa manje bitna nabava nove informatičke opreme za Srednju školu Hvar. Naime, u sklopu Projekta odobrenim sredstvima nabavljeno je 15 novih računala s monitorima, GPS uređaj za potrebe provođenja terenske nastave



market and inclusion of classroom courses in recent trends of technological development. Of special mention is that the project was initiated and implemented by the applicant, Hvar High School.

The local community recognised GIS technology as a developmental leverage and the potential of using modern technology for planning and attaining sustainable development of the island. This was evident during two project conferences with active participation of local stakeholders. Most local stakeholders articulated the desire for project follow-up in terms of establishing an island GIS centre for collecting and analysing various data. This centre would support diverse activities like utility services, fire prevention and protection, spatial and city planning, tourism and hotel industry, navigation, natural and cultural heritage preservation, agriculture, etc. The role of GIS in planning development processes and in suppression of negative and unwanted processes which might occur on islands was also recognised. Such response of local stakeholders shows that we were on the right path from the very idea to the completion of the project. We expect that HvarR&D is going to be a starting point for future developmental projects

GENERAL INFORMATION

Applicant:  
Hvar High School

- Project partners:
- University of Zagreb, Faculty of Science
  - Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation
  - City of Hvar (Hvar municipality)

Duration: 12 months

Funds granted:  
893,276.02 HRK (100% financed from the European Social Fund)  
This project is financed from the European Social Fund within Operative programme Human Resources Development

Contract body, level 1:  
Ministry of Science and Education  
Web page: [www.mzos.hr](http://www.mzos.hr)  
E-mail: [glavnotajnistvo@mzos.hr](mailto:glavnotajnistvo@mzos.hr),  
[odgojobrazovanje@mzos.hr](mailto:odgojobrazovanje@mzos.hr)

Contract body, level 2:  
Agency for Vocational Education and Training and Adult Education  
Web page: [www.asoo.hr/defco](http://www.asoo.hr/defco)  
E-mail: [defco@asoo.hr](mailto:defco@asoo.hr)

Members of „HvarR&D – Introducing GIS and IC technologies in curricula of facultative courses and their application in sustainable development of island Hvar“ project team:

- Hvar High School
- Filip Dulčić, mag. oec. – project manager
  - Vesna Barbarić, prof. – project coordinator for Hvar High School
  - Natalija Moškateo, mag. educ. geogr. et mag. educ. philol. angl. – member of Workgroup for curriculum development (Geoinformatics in Geography)
  - Danijel Beserminji, mag. educ. phys. – member of Workgroup for curriculum development (Solar Astronomy)
  - Antonio Vidović, mag. educ. biol. et chem. – member of Workgroup for curriculum development (Botany of Medical and Aromatic Herbs)
  - Anđelka Ivušić, mag. ing. el. – member of Workgroup for curriculum development

University of Zagreb Faculty of Science, Department of Geography

- Prof. Borna Fuerst-Bjeliš, PhD – project coordinator for Faculty of Sciences of the University of Zagreb
- Assist. Prof. Ružica Vuk, PhD – specialist in methodology of teaching geography, member of workgroup for curriculum development
- Assoc. Prof. Aleksandar Toskić, PhD – member of workgroup for curriculum development (Geoinformatics in Geography)
- Ivan Šulc, PhD – member of workgroup for curriculum development (Geoinformatics in Geography)

Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation

- Marija Jug Dujaković, PhD – member of Workgroup for curriculum development (Botany of Medical and Aromatic Herbs)
- Tonka Ninčević, mag. eng. agroecology – project coordinator for the Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation / Member of Workgroup for curriculum development (Botany of Medical and Aromatic Herbs)

City of Hvar

- Jerin Ćurina – project administrator

Project associates

- Bojan Vršnak, PhD – solar astronomy expert (Faculty of Geodesy, University of Zagreb)
- Ana Bedalov, MSc – specialist in methodology of teaching physics
- Antonio Morić Španić, mag. geogr. et mag. educ. geogr.

All materials and project outputs are available at [www.hvard.eu](http://www.hvard.eu)

*Filip Dulčić, Borna Fuerst-Bjeliš* ■

i vanjski disk temeljen na cloud tehnologiji za potrebu pohrane prikupljenih podataka. Na taj je način Srednja škola Hvar dobila moderno opremljen informatički laboratorij.

## 5. Zaključak

Srednja škola Hvar, kao jedina otočka škola kojoj su odobrena sredstva EU-a u okviru ovog Poziva, provedbom Projekta svrstala se među pionire modernizacije srednjoškolskih kurikulumu, približavanja nastave dinamičnim zahtjevima suvremenoga tržišta rada i uključivanje nastave u recentne tokove tehnološkog razvoja. Dodatnu vrijednost navedenome daje i činjenica da su i inicijativa i provedba takve modernizacije potekli od Srednje škole Hvar.

Lokalna zajednica je tijekom ovog projekta, što je naročito došlo do izražaja njihovim sudjelovanjem, interesom i više nego aktivnim participiranjem na dvije projektne konferencije, prepoznala razvojne mogućnosti GIS-a i potrebu upotrebe moderne tehnologije u planiranju i ostvarenju razvoja otoka temeljenog na modernim principima. Tome u prilog idu želje dijela lokalnih dionika za nastavljanjem Projekta u pogledu osnivanja otočkoga GIS centra za prikupljanje i analizu najrazličitijih vrsta podataka koji bi bio potpora radu lokalnih dionika u najrazličitijim djelatnostima, od komunalnih djelatnosti, protupožarne zaštite, prostornog planiranja, turizma i ugostiteljstva, nautike, očuvanja prirodne i kulturne baštine, poljoprivrede i sl., dakle svega onoga čime se otočki stanovnici bave. Isto tako, prepoznata je uloga GIS-a u planiranju razvojnih procesa, ali i u suzbijanju negativnih procesa koji se mogu pojaviti na otocima. Interes lokalnog stanovništva pokazuje da smo od ideje do njezine končane finalizacije bili na pravom putu. Nadamo se da će projekt Hvar&D biti ishodišna točka za neke buduće razvojne projekte.

## OPĆE INFORMACIJE O PROJEKTU

Nositelj Projekta:  
Srednja škola Hvar

Partneri:

- Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet
- Institut za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu
- Grad Hvar

Trajanje: 12 mjeseci

Vrijednost Projekta:  
893.276,02 kn (100% financiran iz Europskog socijalnog fonda)  
Projekt je financiran iz Europskog socijalnog fonda u sklopu Operativnog programa Razvoj ljudskih potencijala.

Posredničko tijelo razine 1:  
Ministarstvo znanosti i obrazovanja  
Internetska stranica: [www.mzos.hr](http://www.mzos.hr)  
E-adrese: [glavnotajnistvo@mzos.hr](mailto:glavnotajnistvo@mzos.hr),  
[odgojio obrazovanje@mzos.hr](mailto:odgojio obrazovanje@mzos.hr)

Posredničko tijelo razine 2:  
Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih  
Internetska stranica:  
[www.asoo.hr/defco](http://www.asoo.hr/defco)  
E-adresa: [defco@asoo.hr](mailto:defco@asoo.hr)

Članovi projektne tima „Hvar&D – Uvođenje GIS i ICT tehnologija u kurikulume fakultativne nastave i njihova primjena u održivom razvoju otoka Hvara“

Srednja škola Hvar

- Filip Dulčić, mag. oec. – voditelj Projekta
- Vesna Barbarić, prof. – koordinatorica provedbe Projekta Srednje škole Hvar
- Natalija Moškateo, mag. educ. geogr. et mag. educ. philol. angl. – članica radne skupine za izradu kurikulumu (Geoinformatika u geografiji)
- Danijel Beserminji, mag. educ. phys. – član radne skupine za izradu kurikulumu (Solarna astronomija)

- Antonio Vidović, mag. educ. biol. et. chem. – član radne skupine za izradu kurikulumu (Botanika ljekovitog i aromatičnog bilja)
- Anđelka Ivušić, mag. ing. rač. – članica radne skupine za izradu kurikulumu

Sveučilište u Zagrebu Prirodoslovno matematički fakultet, Geografski odsjek

- Prof. dr. sc. Borna Fuerst-Bjeliš – koordinatorica provedbe projekta Sveučilišta u Zagrebu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta
- Doc. dr. sc. Ružica Vuk – metodičarka geografije  
Izv. prof. dr. sc. Aleksandar Toskić – član radne skupine za izradu kurikulumu (Geoinformatika u geografiji)
- Dr. sc. Ivan Šulc – član radne skupine za izradu kurikulumu (Geoinformatika u geografiji)

Institut za jadranske kulture i melioraciju krša

- Dr. sc. Marija Jug-Dujaković – članica radne skupine za izradu kurikulumu (Botanika ljekovitog i aromatičnog bilja)
- Tonka Ninčević, mag. ing. agroekologije – koordinatorica provedbe projekta Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša / članica radne skupine za izradu kurikulumu (Botanika ljekovitog i aromatičnog bilja)

Grad Hvar

- Jerina Ćurin, dipl. politolog – projektne administrator

Vanjski suradnici

- Dr. sc. Bojan Vršnak, dipl. ing – stručnjak za solarnu astronomiju (Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu)
- Mr. sc. Ana Bedalov, prof. – metodičarka fizike
- Antonio Morić Španić, mag. geogr. i mag. educ. geogr.

Svi materijali i rezultati Projekta dostupni su na [www.hvard.eu](http://www.hvard.eu).

Filip Dulčić, Borna Fuerst-Bjeliš ■