

**Svalbard - arktični glaciološki
in ekološki laboratorij Evrope**

Toplotni otok Ljutomera

**Učni poligon v Modražah
v občini Poljčane za izkustveno
izobraževanje za trajnostni razvoj**

Začnimo na severu.

V tokratni številki Geografskega obzornika bomo popravili napako svojih učiteljev geografije in gotovo tudi svojo napako. Saj veste – red mora biti, tudi v geografiji. "V redu je", da imamo ekvator in Ljubljansko kotlino. Od tu pa lepo počasi in temeljito proti severu in proti obrobju. Vse se "v redu" odvija po zaporednih učnih urah, po ciljnih v učnih načrtih in katalogih znanj. A v maju in juniju se red poruši tudi najboljšim načrtovalcem. Nujno moramo pridobiti še nekaj ocen, izvesti projektno delo in ekskurzijo, utrditi snov za maturo, osvežiti temeljna znanja, svoje naredita še pomladna utrujenost in zaljubljenost. In obtičimo v ruski tajgi, zamudimo brod, da nas pelje preko Mure, niti pokukati ne bomo utegnili v Breginjski kot.

Takšna je usoda tistih in tistega "na robu". Zanje preprosto in pogosto zmanjka časa! Zato bomo tokrat pri Geografskem obzorniku naredili malce "nereda" - začeli bomo čisto na severu in se dosledno gibali samo po robu. Vabljeni k branju.



Smer: sever (foto: Jurij Kunaver).

Vabljeni na Svalbard, v glaciološki in ekološki laboratorij Evrope. Članek nas pritegne še posebej zato, ker avtor opisuje lastno izkušnjo spoznavanja tega arktičnega dragulja. Vabljeni k proučevanju značilnosti mestne klime. Pa ne v Peking ali San Francisco, pač pa v naš mali Ljutomer, kajti tudi tu se oblikuje očiten toplotni otok. Vabljeni na izjemen učni poligon, kjer lahko spoznavamo delovanje ekosistemov in uporabo le-teh pri varovanju in sanaciji okolja. V kateri izobraževalni center? Na rob občine Poljčane, v Modraže.

Red mora biti, prav je tako. A privoščiti si je treba tudi nered in kdaj pa kdaj začeti "čisto na severu", kjerkoli in karkoli to je. Verjamemo, da vas bodo članki tako pritegnili, da boste (učnemu) načrtu navkljub, namenili (učno) uro polarnim območjem in specifični klimi mest ter se kmalu na (nedeljski) izlet odpravili v Modraže.

To je prave vrste "nered" - da se prepustimo nečemu, kar nas trenutno navdihne. Ta misel naj bo vsem nam severnica za prihajajoče leto. Srečno!

Maja Besednjak in Mojca Ilc, odgovorni urednici



GEOGRAFSKI OBZORNIK

strokovna revija za popularizacijo geografije

Izdajatelj: **Zveza geografov Slovenije,**

Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana

Za izdajatelja: **dr. Matej Gabrovec**

ISSN: **0016-7274**

Odgovorni urednici: **Maja Besednjak in Mojca Ilc**

Uredniški odbor: **dr. Dejan Cigale, Karmen**

Cunder, Primož Gašperič, dr. Drago Kladnik,

ddr. Ana Vovk Korže, dr. Irena Mrak,

Dejan Mužina, mag. Miha Pavšek,

dr. Irma Potočnik Slavič, dr. Mimi Urbanc

Upravnik revije: **Primož Gašperič**

Elektronski naslov uredništva:

maja.besednjak@guest.arnes.si, mojcailc@yahoo.com

Medmrežje: **www.zrc-sazu.si/zgds/go.htm**

Tisk: **Tiskarna Oman**

Finančna podpora: **Ministrstvo za šolstvo, Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije**

Cena: **2,7 €**

Transakcijski račun: **02010-0014166331**

Nova Ljubljanska banka, d.d., Ljubljana, Trg republike 2, 1000 Ljubljana

Izhaja 4-krat letno kot enojna ali dvojna številka.

Geografski obzornik objavlja izvirne prispevke, ki še niso bili objavljeni nikjer drugod.

Uredništvo si pridružuje pravico do (ne)objave, krajšanja, delnega objavljanja prispevkov v skladu z uredniško politiko in prostorskimi možnostmi.

Prispevke pošljite natisnjene in po elektronskem mediju na naslov in elektronsko pošto uredništva.

Poslanih prispevkov ne vračamo. Revija je vključena v SCOPUS.

GEOGRAPHIC HORIZON

professional magazine for popularization of geography

Publisher: **Association of Slovenian Geographers,**

Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana, Slovenia

For the publisher: **Matej Gabrovec, Ph.D.**

ISSN: **0016-7274**

Editors: **Maja Besednjak and Mojca Ilc**

Editorial board: **Dejan Cigale, Ph.D.; Karmen**

Cunder; Primož Gašperič, Drago Kladnik,

Ph.D.; Ana Vovk Korže, Ph.D.; Irena Mrak,

Ph.D.; Dejan Mužina; Miha Pavšek, M.Sc.;

Irma Potočnik Slavič, Ph.D.; Mimi Urbanc, Ph.D.

Administrator: **Primož Gašperič**

E-mail: **maja.besednjak@guest.arnes.si, mojcailc@yahoo.com**

www: **www.zrc-sazu.si/agss/horizon.htm**

Print: **Oman**

Financial support: **Ministry of Education, Slovenian Research Agency**

Price: **2,7 €**

Bank account: **02010-0014166331**

Nova Ljubljanska banka, d.d., Ljubljana,

Trg republike 2, 1000 Ljubljana, Slovenia

The magazine is indexed in SCOPUS.



Fotografija na naslovnici:
ČELI LEDENIŠKIH JEZIKOV
NA OBALI SVALBARDA
V POLNOČNI SVETLOBI.
V OSPREDJU ZARADI
LEDENIŠKIH VODA
RDEČKASTO OBARVANO
MORJE.

Avtor:
JURIJ KUNAVER

Jurij Kunaver Svalbard - arktični glaciološki in ekološki laboratorij Evrope _____	4
Danijel Ivajnsič Toplotni otok Ljutomera _____	14
Ana Vovk Korže, Alenka Sajovic Učni poligon v Modražah v občini Poljčane za izkustveno izobraževanje za trajnostni razvoj _____	22
Primož Pipan Spomladanske ekskurzije Ljubljanskega geografskega društva v letu 2010 _____	28
Rožle Bratec Mrvar Tabor Društva učiteljev geografije Slovenije _____	32
Mojca Ilc Ilešičevi dnevi _____	33
Podelitev pohval in priznanj Zveze geografov Slovenije in Društva učiteljev geografije Slovenije _____	34
Podelitev Prešernovih nagrad Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani _____	35

Svalbard

arktični glaciološki
in ekološki laboratorij Evrope

IZVLEČEK

Julija 2004 je bil avtor udeleženec terenske strokovne delavnice poljskih naravoslovcev na zahodnih obalah otoka Spitsbergena, kjer so proučevali tundro, permafrost, geomorfologijo ledeniške pokrajine in obiskali nekatere ledenike, ki jih sistematično raziskujejo poljski glaciologi. Članek v dveh delih poleg poročila o avtorjevih terenskih opažanjih prinaša tudi najpomembnejše naravoslovne, geografske in zgodovinske informacije o Svalbardu, med njimi tudi razpravo o zemljepisnih imenih, kar dodatno osvetljuje izjemen ekološki, okoljevarstveni in znanstveni pomen tega norveškega otočja globoko v osrčju Arktike.

Ključne besede: Svalbard, Spitsbergen, imenoslovje, tundra, permafrost, geomorfologija, zgodovina arktičnih raziskovanj.


ABSTRACT

In July 2004 the author took part in Polish field workshop on west coasts of Spitsbergen. Tundra, permafrost, and glacial geomorphology were researched and some of the glaciers permanently studied by Polish glaciologists were visited. The paper, divided in two parts, deals with the author's field observations and brings the vital information about nature, geography, and history of Svalbard, as well as more detailed study of geographical names in order to stress the enormous ecological, environmental, and scientific importance of the archipelago deep in heart of the Arctics.

Key words: Svalbard, Spitsbergen, geographical names, tundra, permafrost, geomorphology, history of Arctic research.

Avtor besedila in fotografij:
JURIJ KUNAVER, dr. geog.,
Hubadova ulica 16, Ljubljana
E-pošta: jurij.kunaver@siol.net

COBISS 1.04 strokovni članek



Otočje Svalbard, tudi Spitsbergi, oziroma v ožjem pomenu glavni otok Spitsbergen, imenujejo arktični dragulj. Otočje je umeščeno med Grenlandsko, Barentsovo in Norveško morje ter Arktični ocean, med $76^{\circ} 30'$ in $80^{\circ} 45'$ severne geografske širine ter med 10° in 33° vzhodne geografske dolžine. Od severnega tečaja je otočje oddaljeno približno 1000 km. Kdor ima priložnost obiskati in spoznavati to območje, se zagotovo "okuži s svalbardskim virusom". Na otočju je vse polno posebnosti in presežnikov. Čeprav zavzema le zelo majhen delež polarnega kopnega (0,04 % severnega in južnega polarnega kopnega onstran gozdne meje), je zaradi precejšnega deleža nepoledenelega kopnega (40 %) in močne razčlenjenosti nekaj posebnega. Tundre, ki zavzema vsega 10 % kopnega, je največ na zahodnih obalah. V njej uspeva 165 rastlinskih vrst.

Arktični dragulj

Na Svalbardu se na najmanjšem delu Arktike neposredno soočata človek in narava, tudi v smislu sodobnih pojmovanj in prizadevanj po sonaravnem razvoju. Vsem obiskovalcem je jasno povedano, da so tu le



gostje in se morajo temu primerno tudi vesti. A jih ob tem hkrati vabijo k aktivnemu ekološkemu sodelovanju, saj so raziskovalci hvaležni za vsak koristen podatek, zlasti v zvezi z opazovanjem živali. Predvsem severni ali

beli medved (*Ursus maritimus*), ki velja za "kralja Arktike", je poleg ledenikov eden najboljših pokazateljev sodobnih okoljskih sprememb. Čim manj je ledenih plošč, tem manj je belih medvedov. Ledene plošče so tem živalim izhodišče za lov na morske sesalce, v prvi vrsti na tjulne, zato jih upravičeno štejejo med morske in ne kopenske predstavnike.

Če zaradi segrevanja ozračja izginjajo ledene plošče, se to odraža tudi v stanju ostalega živalskega sveta, od katerega je odvisen beli medved. Tamkajšnje morje je še vedno hladno in tudi zamrzne, a njegova hladnost je na območjih mešanja različno toplih vodnih gmot relativna. To se odraža v spremenljivem bogastvu morskega živalstva, kar iz izkušenj ve tudi beli medved.

Zato je posredno ali neposredno spoznavanje z arktičnim svetom odlična šola ekološke zavesti. Obisk Svalbarda, bodisi z letalom ali z ladjo, ni samo prazno navduševanje nad neobičajnimi prizori in njihovo fotografiranje, pač pa je priložnost za spoznavanje povsem drugačnih življenjskih razmer - najtršega boja za preživetje. Obiskovalci navadno obiščejo le glavni otok Spitsbergen. Ljudje s svojimi razvadami, še posebej v vlogi turista, smo v marsikateri pokrajini veliki vsiljivci, v polarnem svetu še toliko večji. Obisk Arktike je zato priložnost za miselno preroditev, ker nas ta polarni svet lahko nauči razmišljati drugače. K temu prispevajo številni raziskovalci z vsega sveta, ki na Svalbardu raziskujejo polarne ekosisteme.

Svalbard proglašajo za ekološko čisto oziroma nedotaknjeno okolje. Žal to ni več povsem res, kajti na obalah je mogoče videti, da sem zaidejo tudi odpadni predmeti in smeti iz krajev od blizu in daleč. Kako globaliziran je v tem pogledu svet, dokazujejo neredka debela sibirskih dreves, ki jih na obale Svalbarda že od nekdaj prinaša hladni Barentsov morski tok. A s teh območij lahko sem prihajajo tudi strupene, za morski živalski svet pogubne snovi, ki jih v morje prinašajo onesnažene reke.

Obisk Spitsbergena leta 2004 z ladjo Horizont II

Avtor se je v prvi polovici julija 2004 s skupino poljskih glaciologov, geomorfologov, geologov in biologov na šolski ladji Horizont II poljske pomorske akademije iz Gdynie udeležil terenske strokovne ekskurzije in delavnice na zahodnih obalah Spitsbergena. Obiskali so poljski raziskovalni postaji Calypsobyen v Bellsund fjordu univerze iz Lublina in postajo Kaffiøyra na polotoku Oskar II Land (Zemlja Oskarja II.) ob prelivu Forlandsundet Univerze Nikolaja Kopernika iz Toruna (slika 2).

Na območju raziskovalne postaje Calypsobyen so si ogledali jezike ledenikov Recherchebreen, Scottbreen in Renardbreen, na območju raziskovalne postaje Kaffiøyra pa ledenika Aavatsmarkbreen in Waldemarbreen ter v St. Jons fjordu jezika ledenikov Konowbreen in Osbornebreen. Vzpon na hrbet med slednjima je nudil imeniten razgled na ogromna ledeniška prostranstva in razkril številne dokaze nekdanjega večjega obsega polede nitve in ledeniške erozije.



Slika 1: Zemljevid Svalbarda (priredba: Miha Marolt, 2010).



Slika 2: Značilna svalbardska obalna pokrajina s priostrenimi vrhovi, krnicami in kratkimi ledeniki. Spredaj obala Kaffiøyra s poljsko raziskovalno postajo (foto: Jurij Kunaver).

Največjo in najpomembnejšo poljsko arktično raziskovalno postajo v Hornsundu v južnem delu zahodne obale in tamkajšnje ledenike je povsem na koncu ekskurzije obiskal le del udeležencev, ker so bili pred tem, to je še na začetku julija, vsi fjordi na jugozahodu Spitsbergenu polni ledenih plošč. Iz jugovzhodne smeri jih včasih prinese vzhodnosvalbardski Barentsov tok. Zalivski tok, ki obliva zahodne obale, jih sicer tali, a še preden se stalijo, jih potisne v omenjene fjorde. Horizont II je sicer usposobljen za odrivanje in lomljenje tanjših plošč, če pa sta njihova gostota in debelina preveliki, kot je bilo to v Hornsundu, je pot tudi zanj in podobne ladje nekaj časa neprehodna ali pa mora priskočiti na pomoč ledolomilec. Skupina je še prej obiskala Magdalenefjorden na $79^{\circ} 31'$ severne geografske širine, ki je s svojo množico najrazličnejših ledenikov prava paša za glaciologe in geomorfologe. Zaradi slikovite pokrajine se tamkaj znajdejo tudi velike potniške ladje s turisti (slika 3).

Nad naseljem Ny Ålesund si je skupina ogledala še manjši ledenik Broegerbreen, z ladje pa je bil imeniten razgled na ledeniške odlome v vzhodnem delu

Ny Ålesundskega fjorda, ki se lomijo z ledeniških jezikov Kronebreen in Kongsvegen, delov ene največjih ledeniških gmot na Spitsbergenu s površino 693 km^2 . Največja ledeniška gmota Hinlopenbreen na vzhodu otoka meri 1241 km^2 .



Slika 3: Turistična križarka v Magdalenefjordenu (foto: Jurij Kunaver).

Z ladje, ki je služila kot baza, so udeleženci ekskurzije hodili na kopno, nato pa prek obalne tundre na ledenike, ki se, podobno kot alpski, v zadnjih desetletjih umikajo. Mnogi svalbardski ledeniki se spuščajo v fjorde, kjer segajo vse do morja in se lomijo v ledene gore. Nekatere že dalj časa pozorno opazujejo in merijo, kar omogoča raziskovanje povezav med njihovim umikanjem in posledicami globalnega segrevanja ozračja. Hoja po obalni tundri, ki jo sicer skušajo čim bolj omejevati, saj so zaradi poletne razmehčanosti tundrska tla zelo občutljiva, je bila edinstvena priložnost za spoznavanje značilnih periglacialnih pojavov ter arktičnega rastlinstva in živalstva. Med posebnimi zanimivostmi potovanja je bila tudi plovba v megli med ledenimi ploščami, ki so jih morski tokovi začasno nakopičili ob južnem delu zahodne obale. Na ekskurziji so udeleženci obiskali tudi edina tri svalbardska naselja: Longyearbyen, Ny Ålesund in Barentsburg, kjer se po nekaj sto do tisoč prebivalcev pretežno ukvarja s turizmom, premogovništvom in znanstvenim raziskovanjem.

Potovanje in dragoceno izkušnjo je avtorju članka omogočil pokojni prijatelj Marian Pulina, profesor geomorfologije in krasoslovja na univerzi v Sosnowiecu-Katowicach. Profesor Pulina je bil od leta 1957, ko je prvič obiskal Slovenijo, velik prijatelj slovenskih jamarjev in krasoslovcev (7). Bil je med prvimi raziskovalci Triglavskega brezna in kemizma kraških voda v Sloveniji, na Poljskem pa velja za utemeljitelja sodobnega poljskega krasoslovja in raziskovanja glaciokraških pojavov na Svalbardu. Bil je tudi zunanji sodelavec Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU v Postojni in Univerze v Novi Gorici (slika 4).



Slika 4: Od desne pisec članka, geologinja Tereza Madeyska in Marian Pulina pri poljski raziskovalni postaji Kaffiøyra (foto: Jurij Kunaver).

Poljaki so se za Arktiko zanimali že konec 19. stoletja in se udeleževali nekaterih odprav, na primer rusko-švedske odprave v letih 1897–1901 ter odprave na ladji Belgica. Samostojno so se na Spitsbergen odpravili že med svetovnim vojnama. Po 2. svetovni vojni so na njem posamezne poljske univerze ustanovile več raziskovalnih postaj. S svojimi arktičnimi in antarktičnimi raziskavami Poljska v tem pogledu spada med svetovne velesile.

Imenoslovne zadrege -Svalbard, Spitsbergen, Spitsbergi?

Brskanje po literaturi in atlasih pokaže, da ni vselej jasno, kako se najbolj ustrezno pišejo zemljepisna imena nekaterih severnih pokrajin, območij, otokov, otočij ipd. Norveško uradno ime za celotno otočje Svalbard je v veljavi že od prevzema suvernosti nad njim leta 1925. Ime izhaja iz stare islandščine oziroma islandskih sag. Leta 1194 se omenja *Svalbardí fundinn*, kar je sploh prva omemba tega otočja. Izraz Svalbard je zloženka iz besed *sval* v pomenu mrzel, hladen in *bråd* v pomenu obala, rob; pomeni torej "mrzla obala ali mrzli rob" (8).

Mnogo dlje je uveljavljeno ime Spitsbergi (originalno Spitsbergen), ki ga je že leta 1596 uporabil Nizozemec Willem Barents, ko je v prizadevanjih za odkritje severovzhodnega prehoda proti Kitajski in Indiji odkril zahodne obale največjega otoka. To nizozemsko ime je zloženka iz besed *spits* v pomenu konice, točke in *bergen* v pomenu gore. Slovenska ustreznica bi torej bila Koničaste oziroma Priostrene gore, vendar je v našem imenoslovju ne uporabljamo. Sčasoma se je poimenovanje otoka začelo uporabljati za celotno otočje in se je ob podomačevanju uveljavilo v različnih jezikih.

Že pred Barentsovimi odkritjem in poimenovanjem, to je v 15. stoletju, se je otok Spitsbergen imenoval Grumant (tudi v ruščini), kar je izpeljanka iz švedskega imena Grönland, slovensko "Zelena dežela". Takrat so namreč verjeli, da je otok vzhodno nadaljevanje Grenlandije (8). Poimenovanje Spitsbergi je bilo na široko uveljavljeno več kot tri stoletja, od uveljavitve norveškega imena pa se pojavlja prepletanje imen Spitsbergi in Svalbard ter njuno pomenško zamenjevanje. V novejšem času je v večini jezikov



Slika 5: Kamniti kolobarji v obalni tundri so jasen znak za prisotnost permafrosta (foto: Jurij Kunaver).

prevladala raba norveške različice Svalbard. Tako je na primer v ruščini, kjer pa še obstajata imenski različici Špicbergen in Špicberški arhipelag (8). Nemci v glavnem še vedno uporabljajo ime Spitzbergen, Francozi enakovredno Le Svalbard in Spitzberg, Angleži v novjšem času Svalbard, prej pa bodisi Spitsbergen bodisi Spitzbergen, Švedi Svalbard, prej pa Spetsbergen, medtem ko Poljaki uporabljajo ime Spitsbergeni. Nizozemci, sledeč rojaku Barentsu, vztrajajo pri obliki Spitsbergen, Norvežani pa, kot rečeno, pri svojem poimenovanju Svalbard (6). Avtor se ob tej priložnosti za dragoceno sodelovanje pri razčiščevanju imenoslovnih vprašanj zahvaljuje dobremu poznavalcu te snovi, dr. Dragu Kladniku.

Poglejmo si nekaj primerov neenotne rabe imena v Sloveniji, na nekaj podobnega pa smo naleteli tudi v nekaterih nemških virih. Celo v znanem ameriškem priročniku Webster's Geographical Dictionary iz leta 1949 so Spitsberge oziroma Spitsbergen enačili s Svalbardom, kar je napačno. Po literaturi (12) povzemamo, da je v evropski javnosti za zdaj mnogo

bolj znano ime Spitsbergi kot Svalbard. Med avstrijskimi atlasi ima ustrezno rabo le Schultatlas založbe Freytag & Berndt, mnogi drugi pa imajo navedeno samo ime Spitzbergen ali pa obe imeni enačijo, uporabljeni sta torej različici Spitzbergen in Svalbard. Med slovenskimi atlasi imata ustrezno rabo Veliki družinski atlas založbe DZS in Geografski atlas za osnovno šolo iste založbe, neustrezno ali pomanjkljivo pa Atlas sveta 2000 Mladinske knjige (1997), Atlas sveta za osnovne in srednje šole iste založbe (po Westermannu, 1993) ter nekoliko novejši Atlas sveta za osnovne in srednje šole (po Westermannu, 2002). V Državah sveta (Mladinska knjiga, 2006) avtorja uporabljata originalno norveško obliko imena Spitsbergen za glavni otok, kar je skladno z novjšimi mednarodnimi težnjami in načeli uporabe zemljepisnih imen.

Da bi pripomogli k čim večji enotnosti rabe obravnavanih zemljepisnih imen, se v nadaljevanju odrekamo imenu Spitsbergi, ki je sicer tradicionalno zakoreninjeno in ima nesporen zgodovinski pomen, a

je zavajajoč. Norvežani so se namreč odločili, da je ime za otočje Svalbard, Spitsbergen pa je ime za največji otok, ki se je do leta 1969 v norveščini imenoval Vestspitsbergen, po naše Zahodni Spitsbergen. Menimo, da je originalno norveško ime povsem primerno tudi za našo rabo, ob tem pa je treba poudariti, da doslej imen posameznih svalbardskih otokov, razen redkih izjem, v slovenščini še nismo podomačevali. To ime, tako kot v času Barentsa, še vedno pomeni "priostrene gore". In res, marsikje na severozahodni obali vrhovi dobesedno kipijo iz morja v nebo, kar povezujejo s silurskimi metamorfnimi in magmatskimi kamninami, imenovanimi Heckla Hoek.

Topografska imena na otočju so zaradi pestre zgodovine norveškega, angleškega, nizozemskega, ruskega in celo poljskega izvora. Otočje Svalbard sestavlja pet večjih otokov: Spitsbergen (v slovenščini bi ga lahko prevedli kot Spitsbergi s površino 33.000 km²), Nordaustlandet (Severovzhodna zemlja), Edgeøya (Edgejev otok, poimenovan po očetu angleškega trgovca in kitolovca Thomasa Edgeja), Barentsøya (Barentsov otok) in Prins Karls Forland (Predkopno Princa Karla). Poleg manjših otokov Kvitøya (Beli otok), Kongøya (Kraljeva zemlja), Hopen, Bjørnøya (Medvedji otok) je tu še več kot tisoč manjših otokov in otočkov. Skupna površina kopnega je 62.160 km². Najvišji vrh je Newtontoppen (Newtonov vrh, 1717 m) v severovzhodnem delu Spitsbergena.

Podnebje in vreme na Svalbardu – v vetrovki na zahodu, v puhovki na vzhodu

Polarna noč traja na Svalbardu 112 dni, od sredine novembra do sredine februarja, medtem ko je polarni dan nekoliko daljši, 127 dni. V Longyerbyenu na 78° 13' severne geografske širine in 15° 33' vzhodne geografske dolžine traja polarni dan od 19. aprila do 23. avgusta, medtem ko se sonce na nebu ne prikaže med 28. oktobrom in 14. februarjem. V Ny Ålesundu na 78° 55' severne geografske širine in 11° 56' vzhodne geografske dolžine so brez sonca pet dni več. Okrog božiča ni nobene razlike med dnevom in nočjo oziroma vlada popolna tema.

Poprečna letna količina padavin je zelo majhna, le med 200 in 300 mm (Ny Ålesund: 370 mm); govorimo lahko o arktični puščavi. Ker pozimi močan

veter nosi sneg skoraj vodoravno, navedena vrednost ni povsem objektivna. Sneg lahko pade tudi poleti. Pomemben je fiziološki učinek vetra, ki dodatno povečuje občutek mraza, kadar pihajo viharni vetrovi. Tudi poleti so v določenih vremenskih situacijah značilni in pogosti hladni katabatični (padajoči) vetrovi, ki z ledenikov pihajo proti morski obali. Zanimivi so opisi značilnega vremena po letnih časih za območje Longyearbyena.

Jesen (september-oktober) je v znamenju priprave na zimo, saj se tudi tundra obarva jesensko. Temperature se že spustijo pod ničlo in zapade prvi sneg. Zmrznjena tla že omogočajo nemoteno prehodnost tundre, sonce je že nizko nad obzorjem.

Zgodnja zima nastopi konec oktobra, ko se sonce dokončno poslavlja z neba, nato do 14. novembra še traja mrak, nakar se začne polarna noč, ki traja nepretrgoma do 29. januarja. V jasnem vremenu se pojavlja polarni sij in takrat je pogled na zvezdno polarno nebo prav posebno doživetje. To lepoto po polmesečnem mraku 16. februarja zamenja druga - sončna svetloba in z njo povezana obetajoča toplota. Tako kot se jeseni sonce zadnjikrat poslavlja na gorskih vrhovih, so februarja le-ti prvi obsijani s sončnimi žarki. Pozimi niso redka daljša obdobja s temperaturo od -20 do -30 °C. Značilnost svalbardske klime je pozna zima (marec-maj), saj zime takrat še zdaleč ni konec. Sonce še nima prave moči, a prihajajočo pomlad, če jo je sploh mogoče tako imenovati, oznanjajo prve ptice

Preglednica 1: Nekateri temperaturni parametri v Longyearbyenu in Ny Ålesundu.

	Longyearbyen	Ny Ålesund
povprečna letna temperatura	-7,0 °C	-6,4 °C
povprečna januarska temperatura	-15,3 °C	-14,1 °C
povprečna julijska temperatura	+5,8 °C	+4,7 °C
absolutna minimalna temperatura	-46,3 °C (3. marec 1986)	ni podatka
absolutna maksimalna temperatura	+21,3 °C (16. julij 1979)	ni podatka

selivke, ki se konec aprila in maja pričnejo vračati na gnezdišča ob obali. To je pravšnji čas za turistično doživljanje tamkajšnje Arktike.

Poletje (junij–avgust), ko se narava prebuja na najrazličnejše načine, je čas največje aktivnosti na Svalbardu. Oživijo predvsem potoki in rečice, ki so vse bolj polni vode, čim topleje je. A najbolj se poletja veselijo najdrobnejše rastline in cvetlice v tundri. Vendar sta večni sneg in led preveč blizu, da bi ju mogli povsem prezreti. Z ledenikov namreč proti obali pogosto pihajo mrzli vetrovi, ki v kratkem poletju ohlajajo ozračje. Če zahodni vetrovi prinesejo več toplega zraka, je to nad ledeniki videti kot nizka oblačnost, nad območji ledenih plošč pa zavladava nizka morska megla, ki močno ovira plovbo. Jesenska morska megla je posledica nasprotnega pojava, sorazmerno toplega morja in mrzlega zraka nad njim (slika 6). Vreme je lahko zlasti na zahodnih obalah precej spremenljivo, vendar je razvoj vremena na posameznih območjih dokaj različen.

Položaj Svalbarda glede na podnebne in rastlinske meje ter obseg poledenitve

Po karti vegetacijsko-geografske conalnosti Arktike spada večji del Svalbarda v območje hladne puščave, podobno kot obalna območja Grenlandije. Le skrajni severovzhod, torej otok Nordaustlandet, pripada ledeni puščavi, ki je podnebno najbolj skrajni del polarnega sveta (1). Po drugem viru omenjeni otok pripada hladni puščavi (imenovani tudi zmrzalna cona, kjer je manj kot 10 % površja poraslega z rastlinjem), medtem ko ostali predeli Svalbarda spadajo v visokoarktično tundro, za katero je značilna od 10 do 80 % poraslost površja z rastlinjem. Pisec je dobil vtis, da je obalna tundra glede prisotnosti periglacialnih pojavov, zlasti kamnitih kolobarjev, nekje med visokoarktično tundro in hladno puščavo (slike 5, 7, 8).



Slika 6: Narasla ledeniška reka v prvih dneh julija 2004 nedaleč od Longyearbyena. Zaradi velike količine prinesenega proda so morali njeno strugo sproti poglobljati (foto: Jurij Kunaver).



Slika 7: Značilna tundrska združba pritlikave sibirske vrbe (*Salix polaris*), gladnice (*Draba alpina* L.) in lišajev (foto: Jurij Kunaver).

Zaradi že omenjenega blagodejnega vpliva zadnjega preostanka toplega Zalivskega toka ima zahodni del Svalbarda precej milejše podnebje, kot bi pričakovali glede na njegovo geografsko lego. A tudi na tej strani marsikateri ledenik še vedno sega do morja, zlasti v južnem in severnem delu te obale. Brez obmorskih ledenikov je le srednji del zahodne obale Spitsbergena, še zlasti na območju Isfjordena. Ta del je tudi pozimi brez ledu, zato je pomorski promet po Isfjordenu do Barentsburga, ruske enklave na vходу v fjord, do glavnega mesta Longyearbyena v notranjosti fjorda, praviloma tudi v tem letnem času nemoten. Opaziti je bilo precejšnjo razliko med bolj kopno zahodno in močno zaledenelo vzhodno obalo otoka Prins Karls Vorlandet.

Poletna meja trajno zaledenelega morja poteka malce severno od Svalbarda, zimska meja pa je ob vzhodni obali južno od otočja (1).

Kratka zgodovina raziskovanja Svalbarda in vzhodne Arktike

Potem, ko je leta 1596 Nizozemec Willem Barents ponovno odkril Svalbard pri iskanju severovzhodnega prehoda proti Kitajski in Indiji, je med letoma 1600 in 1750 sledilo obdobje živahnega kitolova. Pri tem so se izkazali zlasti Nizozemci in Angleži, ki so lovili na območjih otočkov Amsterdamøya, Danskøya in zaliva



Slika 8: Alpska velesa (*Dryas octopetala*) v obalni tundri (foto: Jurij Kunaver).

Hamburgbukta. Lov na kite se je nadaljeval do prve polovice 20. stoletja, sedaj pa je strogo prepovedan.

Med letoma 1700 in 1800 so na Svalbardu prezimovali ruski trgovci s krznom in lovci na kožuharje, imenovani Pomori, ki so jih pod vplivom carja Petra Velikega na otočje pošiljali ruski samostani. Uporabljali so okretne lesene ladje "koče", ki jim morski led ni mogel do živega. Rusi pa so bili na obalah Svalbarda verjetno že prej.

Od leta 1800 do leta 1900 so na Svalbardu večkrat prezimovali tudi norveški lovci. V letih 1818 do 1827 je bilo otočje izhodišče mnogih znanstvenih ekspedicij, najprej angleških, ki so jih vodili William Scoresby, John Franklin in Edward Sabine, zatem švedskih pod vodstvom Adolfa Erika Nordenskiölda ter Otta Torella in pozneje še nemških.

Med letoma 1865 in 1875 je znameniti finsko-švedski polarni raziskovalec Nordenskiöld sodeloval pri prvih geoloških raziskovanjih Svalbarda in jih celo vodil. Na Svalbardu je tudi prezimil in ga tudi prečil. V obdobju 1898–1901 je švedsko-ruska ekspedicija raziskovala notranjost otoka Spitsbergena. Leta 1906 je Američan John Munroe Longyear na njem odprl prvi premogovnik, zato je po njem poimenovano glavno mesto Longyearbyen.

Do leta 1920 otočje ni imelo gospodarja, takrat pa je prišlo do podpisa mednarodnega sporazuma o prevzemu suverenosti nad Svalbardom. Zanj so se potegovale Nizozemska, Anglija, Norveška, Rusija in

Nemčija. Po mednarodnem sporazumu, ki ga je najprej podpisalo 20 držav, pozneje pa še 42, med njimi tudi kraljevina Jugoslavija, je suverenost nad otočjem leta 1925 prevzela Norveška, v njenem imenu oblast izvaja guverner (Sysselmannen) s sedežem v Longyearbyenu. Od takrat dalje imajo države podpisnice svalbardsko ozemlje pravico uporabljati v znanstvene namene. Med njimi je verjetno tudi Slovenija kot ena od naslednic predvojnne Jugoslavije.

S Svalbardom so tesno povezana prizadevanja za odkritje severnega tečaja. Angleži so to poskusili že leta 1773, leta 1827 se je William Parry polu približal na 800 km, leta 1896 je sledil poskus švedskega inženirja Salomona Augusta Andreeja z balonom, v letih od 1894 do 1909 so si sledili poskusi z zrakoplovom ameriškega novinarja Walterja Wellmana, leta 1910 pa polet grofa Ferdinanda von Zeppelina z zrakoplovom. Pionir letalskih poletov proti severnemu tečaju je bil po 1. svetovni vojni Norvežan Roald Amundsen, ki se mu je leta 1925 približal na 250 km. Leta 1926 naj bi Američan Richard Evelyn Byrd z letalom preletel severni tečaj z vzletom iz Ny Ålesunda, hkrati pa je Amundsen skupaj z italijanskim generalom Umberto Nobilem dosegel severni tečaj z zrakoplovom Norge in nadaljeval polet do Aljaske. Leta 1928 je Nobile ponovil poskus, a je moral zasilno pristati. Pri njegovem reševanju je Amundsen izgubil življenje, Nobile pa je rešil ruski ledolomilec Krasin (slika 9).

Ruska severnomorska tradicija sega več stoletij v zgodovino. Rusi so se začeli zanimati za polarne kraje potem, ko so jih v 10. in 11. stoletju pričeli proti severu potiskati Tataři. Pionirji pri tem so bili Novgorodci ter prebivalci vojvodstev Rostov in Suzdal. V komaj stoletju so preplavili najsevernejši del Rusije, vse do obal Arktičnega oceana. Prvotne prebivalce od Kole do Urala so podjarmili ali pregnali, pri tem pa osvojili večšine plovbe po severnih morjih, ribolova in tudi pomorskega trgovanja. Pomembno vlogo je imel lov na kožuharje, zlasti na sobolje v Zahodni Sibiriji. To dejavnost so še posebno v času Petra Velikega pospeševali samostani. Rusi so že v 15. stoletju pluli ob severnih obalah Skandinavije, ruski odposlanci pa so že takrat potovali v zahodno Evropo. Leta 1495 Hieronim Munster iz Nürnberga omenja prisotnost Pomorov, kakor se še vedno imenujejo Rusi ob Belem morju oziroma Arktičnem oceanu, na Svalbardu. Sposobnosti ruskih ladij so že v 16. stoletju občudovali angleški morjeplovci. Za plovbo na

Svalbard so najprej uporabljali manjše ladje koč, znan je tudi nekoliko večji grumantski tip koč (kot rečeno je Grumant staro ime za otok Spitsbergen). Sledov ruske prisotnosti je v izobilju zlasti na zahodnih obalah Spitsbergena, saj je med 16. in 18. stoletjem cvetel lov na kite, tjulne, mrože in kožuharje, o čemer se je mogoče prepričati v ruskem Polarnem muzeju v Barentsburgu (slika 10).

Slovenci se s pogosto prisotnostjo na Svalbardu ne moremo pohvaliti, a vseeno beležimo nekaj obiskov. Z razmeroma velikimi upi je bila pospremljena prva slovenska alpinistična odprava leta 1964, ko so Mikec Drašler in tovariši plezali na območju Zemlje Hakona v Crossfjordu. O njej so bili leta 1965 v Planinskem vestniku objavljeni štiri članki. Med geografii je potrebno omeniti Igorja Drnovška, ki se je tik pred junijsko osamosvojitveno vojno leta 1991 s tremi tovariši odpravil v Longyearbyen in v njegovi okolici posnel video film z naslovom Svalbard - na meji življenja (2). Posebej zanimiva so bila prizadevanja biologov, zlasti Nine Gunde Cimerman z Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, ki je v zadnjem desetletju vodila dva mednarodna projekta. Z njima je



Slika 9: Avtor članka ob spomeniku Roald Amundsenu v Ny Ålesundu (foto: Jurij Kunaver).



Slika 10: V preteklih stoletjih so se pri plovbi po Arktičnem oceanu odlično obnesle lesene ladje koč, kakršna je upodobljena v Polarnem muzeju v Barentsburgu (foto: Jurij Kunaver).

dokazala obstoj velikih, prej neznanih populacij kvasovk na bazi politerminalnih ledenikov v okolici Ny Ålesunda. Pred tem odkritjem je veljalo, da so glive v ledenikih le v obliki zaledenelih celic, takorekoč živih fosilov, ki so bile dolga tisočletja ujete v led in se v njem ohranile. Zdaj vemo, da poleg teh gliv ledenike naseljujejo tudi številne kvasovke in plesni, ki se v ledu razmnožujejo in se skupaj z bakterijami širijo po tankih kapilarah tekoče vode, ki obdajajo posamezne kristale ledu in po bazi ledenikov, kjer je prisoten tanek film vode. Mnoge vrste, ki so jih tam odkrili, so za znanost popolnoma nove. Ob taljenju ledenikov se populacije "zmrznjenih" gliv sproščajo v okolje, zlasti v morskovo vodo, in se z morskimi tokovi razširjajo po vsem svetu.

Mednarodno raziskovanje na Svalbardu

Na raziskovalnem področju je treba izpostaviti Ny Ålesund, kjer delujejo Norveški polarni inštitut (atmosferska kemija, potresna aktivnost, zemeljsko magnetno polje, polarni sij, glaciologija, arktična ekologija in geografija), norveški Inštitut za raziskovanje ozračja (meritve in zbiranje vzorcev iz višjih plasti atmosfere, zlasti merjenja CO₂), norveška Geodetska uprava (satelitsko merjenje oblike in dimenzij Zemlje), norveški Inštitut Alfreda Wegenerja, Francoski polarni inštitut, britanski Nacionalni inštitut za polarne raziskave, britanski Raziskovalni svet za naravno okolje, italijanski Nacionalni raziskovalni svet, korejski Inštitut za oceanske raziskave in razvoj, kitajska Arktična in Antarktična uprava, Japonski polarni observatorij in nyålesundski Znanstveno-upravni komite. V Barentsburgu ima raziskovalno postajo Ruska akademija znanosti. Od leta 2008 ima v bližini Longyearbyena globoko v trajno zamrznjenih tleh, najverjetneje v opuščnem rudniškem rovu, sedež Globalna semenska banka.

Poleg navedenih ustanov so na Svalbardu aktivne različne mednarodne, nacionalne in univerzitetne raziskovalne organizacije, ki se ukvarjajo z najrazličnejšimi biološkimi, biomedicinskimi, glaciološkimi, geološkimi in geomorfološki opazovanji ter celo s polarnimi sociološkimi in humanističnimi raziskavami. Za primer povejmo, da geomorfološko raziskovanje obsega proučevanje sledov preteklih poledenitev in njihovih učinkov, geomorfološko kartiranje, raziskovanje permafrosta in termokraških pojavov (jame v ledenikih).



Viri in literatura

1. Blümel, W. D. 1999: Physische Geographie der Polargebiete. Teubner Studienbücher der Geographie. B. G. Teubner Stuttgart. Leipzig, 239 str.
2. Drnovšek, I. 1991: Svalbard - na meji življenja. Video.
3. Ingólfsson, O. 2010: Outline of the Physical Geography and Geology of Svalbard. Medmrežje: http://www3.hi.is/~oi/svalbard_geology.htm; (citirano 15. marec 2010).
4. Liøstel, O. 1993: Glaciers of Svalbard, Norway. Satellite atlas of glaciers of the world. R. S. Williams Jr., J. G. Ferrigno (ur.). US Geological survey professional paper 1386-E-5. Denver.
5. Kostrzewski, A., Pulina, M., Zwoliński, Z. (ur.) 2004: Warsztaty Glaciologiczne Spitsbergen 2004. Glaciologia, geomorfologia i sedimentologia środowiska polarnego Spitsbergenu. Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich. Sosnowiec-Poznań- Longyearbyen, 305 str.
6. Medmrežje: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Spitsbergi> (citirano 15. marec 2010).
7. Kunaver, J. 2006: V spomin Marianu Pulini (1936–2005). Geografski vestnik 78-2. Ljubljana, str. 134–137.
8. Room, A. 2006: Placenames of the World. Mc Farland & Company. Jefferson in London, 433 str.
9. Starkov, V., Krasilstchikov, A., Bouzney, E. 2004: Barentsburg Pomor Museum, guide book. Scientific world. Moskva, 86 str.
10. Svalbard, Spitzbergen, deutsch. Svalbard Reiseliv AS, Svalbard Tourism, NO-9171. Prospekt. Longyearbyen, 12 str.
11. Topografska karta 1.000.000. Norsk Polarinstittutt. Oslo, 1983.
12. Umbreit, A. 1990: Spitzbergen mit Franz-Joseph-Land und Jan Mayen. Reise Handbuch. Conrad Stein Verlag, Kiel, 224 str.

Toplotni otok Ljutomera

IZVLEČEK

Ne samo v velemestih, tudi v malih mestih se oblikuje specifična mestna klima. Mestno prebivalstvo proizvede veliko odvečne energije, z asfaltnimi in betonskimi površinami spreminja tako energijsko kot tudi vodno bilanco, z visoko gradnjo vpliva na krajevno zračno cirkulacijo. V prispevku je obravnavana mestna klima Ljutomera in sicer razlike v temperaturi zraka, ki se pojavljajo med naseljem Ljutomer in njegovo okolico, intenziteta ter morfologija nastalega toplotnega otoka ob različnih vremenskih tipih ter dnevni temperaturni režim toplotnega otoka v Ljutomeru.

Ključne besede:

Ljutomer, toplotni otok, mestna klima, modifikatorji temperature zraka, temperaturne razlike, vremenski tipi.

ABSTRACT

The Urban Heat Island of Ljutomer

Not just in big cities, even in small towns the so called urban climate is evident. People produce a lot of surplus energy in towns. Asphalt and concrete surfaces are constantly changing not only the energy balance but also the water balance of the city. High buildings in cities have an influence on the local air circulation creating specific wind conditions. In this research we represent a specific climate of Ljutomer – the temperature differences between the town and its surroundings, the morphology and intensity of the urban heat island according to the different weather types as well as the daily temperature changes of the Ljutomer urban heat island.

Key words:

Ljutomer, urban heat island, urban climate, air temperature modifiers, temperature differences, weather types.

Avtor besedila in fotografij:

DANIJEL IVAJNŠIČ, profesor geografije in biologije

Radomerje 9a, 9240 Ljutomer

E-pošta: dani.ivajni@gmail.com

COBISS I.04 strokovni članek

Po demografskih ocenah živi danes v mestih že več kot polovica svetovnega prebivalstva. Zaradi intenzivnega procesa urbanizacije se posledično spreminjajo vse ostale sestavine pokrajine, med njimi tudi klima. Da obstajajo klimatske razlike med mestom in okolico, pa so ljudje zaznali že v času pred našim štetjem. Horac in Seneka sta v prvem stoletju pr. n. št. ugotavljala, da je ozračje v Rimu drugačno od tistega v soseščini. Hipokrat je proučeval učinke mestne klime na zdravje človeka. Galen je poznal zdravilne učinke določenih klimatskih razmer na posamezne bolezni (7). Takratna proučevanja klime so se v glavnem nanašala na to, kako vpliva klima na zdravje človeka.

Iznajdba instrumentov za merjenje meteoroloških kazalcev pa je omogočila razvoj znanstvene meteorologije ter tako tudi proučevanje mestne klime. Luke Howard je leta 1818 izdal prvo monografijo o mestni klimi, v kateri je obravnaval predvsem vplive urbanizacije na ozračje v mestu. Ugotovil je tudi nastanek toplotnega otoka v mestih in bistvene razlike v vrednostih meteoroloških kazalcev med mestom in podeželjem. Od takrat dalje se s proučevanjem mestne klime ukvarjajo številni avtorji (4).



Vzroki za nastanek specifičnega mestnega podnebja

Ugotovitve kažejo, da specifična raba tal v mestu (večji delež betonskih in asfaltnih površin na račun z vegetacijo poraslih tal) bistveno vpliva na energijsko bilanco mesta. Beton ima v primerjavi z vlažnimi tlemi tudi do šestkrat večjo konduktivnost¹ in skoraj dvakrat večjo toplotno kapaciteto² (5), zato se podnevi počasi segreva, ponoči pa počasi ohlaja. Prav ta lastnost močno vpliva na dnevni režim razlik v temperaturi zraka med mestom in okolico. Mesto deluje kot termoakumulacijska peč, ki čez dan absorbira kratkovalovno sevanje Sonca, v nočnem in jutranjem času pa oddaja dolgovalovno sevanje v ohlajeno okolico. Temperaturne razlike med mestom in okolico so zato najvišje v času nastopa minimalnih temperatur. Fezer (1) govori tudi o letnem režimu intenzivnosti nastajanja mestnega toplotnega otoka. Medtem, ko mesta v visokih geografskih širinah beležijo najintenzivnejši razvoj mestnega toplotnega otoka v zimskih mesecih, je v submediteranskih mestih ta najbolj razvit v poletnih mesecih. V celinskem delu Evrope, še zlasti v Panonski nižini z obrobjem, mestni toplotni otok nastaja najpogosteje pozimi (9).

Ena od posledic spremenjenih lastnosti površja v mestih so tudi spremembe v vodni bilanci. Zaradi hitrega odtekanja meteorne vode po kanalizacijskih ceveh in zaradi manj vegetacije je tudi evapotranspiracija manjša, kar se med drugim kaže v manjši absolutni in relativni vlažnosti ter manjšem parnem pritisku (4).

Spremembe v cirkulaciji zraka pomenijo predvsem zmanjšanje hitrosti vetra zaradi upora, ki ga povzroča hrapavo površje v mestih. Po drugi strani pa mestni toplotni otok zlasti v mirnem anticiklonalnem vremenskem tipu povzroča celično kroženje zraka v prizemni plasti proti mestu, kjer se dviga in ponovno spušča izven mesta (5). Smer in hitrost vetra v mestu modificirajo tudi razne naravne ovire (gozd, relief ipd.).

¹Toplotna konduktivnost neke snovi je merilo sposobnosti toplotnega prevajanja te snovi. Predstavlja količino toplote, ki preteče skozi enoto površine v enoti časa (3).

²Toplotna kapaciteta snovi pove množino toplote, ki je potrebna, da se snov segreje za 1 K, oz. koliko toplote mora snov oddati, da se ohladi za 1 K (3).

Posebna raba tal, regionalna klima z vremenskimi tipi, relief ter vse večji antropogeni vnosi energije v ozračje so torej vzroki za spremembe v:

- energijski bilanci,
- vodni bilanci,
- sestavi zraka,
- kroženju zraka,
- vrednostih klimatskih elementov.

Posledica vsega je nastanek specifične "mestne klime" (8), katere glavne značilnosti so višje temperature zraka, predvsem ponoči in zjutraj, manjša relativna vlaga, v povprečju manjša hitrost vetra ter večja onesnaženost zraka. Navedene razlike med mestom in njegovo okolico se seveda kažejo tudi v vrednostih klimatskih prvin.

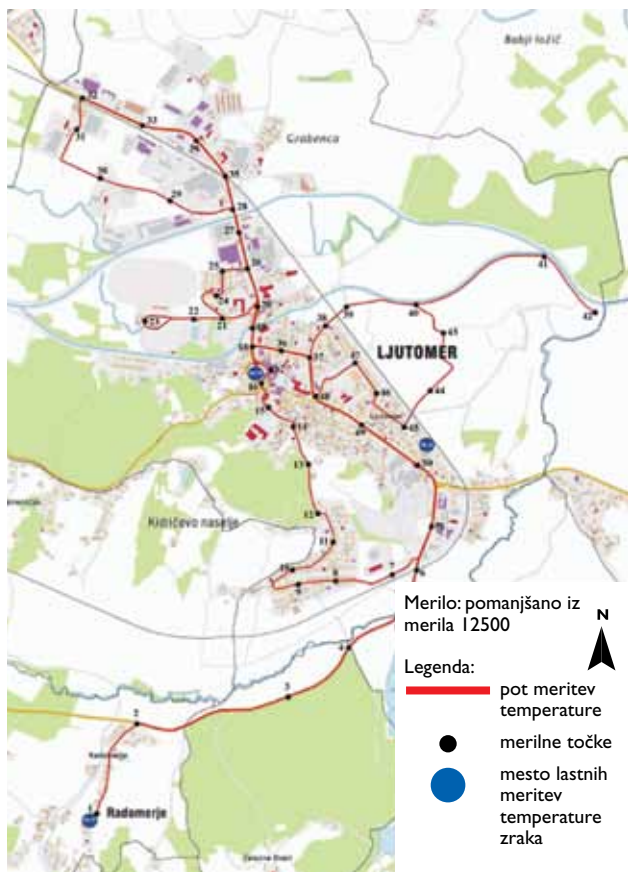
Metodologija

V prispevku želimo ugotoviti troje:

- ali mestno naselje Ljutomer vpliva na spremembo mikroklimе območja,
- kakšne so temperaturne razlike med naseljem Ljutomer in njegovo okolico,
- kakšna je velikost, oblika in intenziteta toplotnega otoka v Ljutomeru v odvisnosti od vremenskih tipov.

Težave se pojavljajo pri ugotavljanju klimatskih razlik znotraj mesta. Le redka mesta se namreč lahko pohvalijo z več meteorološkimi postajami z dolgoletnim neprekinjenim nizom opazovanj. Mikrolokacija meteoroloških postaj pa igra tu še večji pomen. Mestno klimo Ljutomera smo zato proučevali s pomočjo podatkov, pridobljenih z lastnimi meritvami, saj je najbližja avtomatska meteorološka postaja locirana na za našo raziskavo neprimerni lokaciji, v Jeruzalemu, ki leži v termalnem pasu, zaradi česar sta glavna sooblikovalca temperature zraka relativna višina in ekspozicija.

Podatki, s katerimi smo proučevali temperaturne razlike med Ljutomerom in okolico, so bili zbrani na treh merilnih postajah, ki so bile locirane po kriteriju intenzitete pozidanosti in primernosti ekspozicije. Prvo postajo smo locirali v mestnem jedru na Prešernovi ulici, kjer je gostota pozidave največja, drugo na mestnem obrobju na Ulici bratov Pihlar v predelu mesta z enostanovanjskimi hišami, tretjo pa v 3 kilometre oddaljeno naselje Radomerje, ki



Slika 1: Merilna mesta maršrutnih meritev v Ljutomeru in lokacije temperaturnih postaj (2).

sodi v okolico Ljutomera (slika 1). Merilne postaje so zajemale podatke v časovnem intervalu 30 minut v obdobju od decembra 2008 do konca marca 2009. Na ta način smo pridobili podatke o temperaturnem režimu mesta Ljutomer, na podlagi katerih smo sklepali o temperaturnih razlikah med mestom in njegovo okolico. Intenziteto in morfologijo toplotnega

otoka v Ljutomeru smo ugotavljali z maršrutnimi meritvami temperature zraka na 51 merilnih točkah, ki so bile razporejene vzdolž celotnega mesta in njegove okolice (slika 1). Meritve so potekale ob 7. uri zjutraj v različnih vremenskih tipih. Zbrane podatke smo analizirali s pomočjo geografskega informacijskega sistema. Rezultate smo prikazali v obliki grafov in tematskih kart.

Razlike v srednji maksimalni in minimalni temperaturi zraka med Ljutomerom in okolico

Meritve kažejo, da so srednje maksimalne in minimalne temperature zraka na Prešernovi ulici (mestno jedro) v povprečju višje od temperatur v Ulici bratov Pihlar (mestni rob) in Radomerju (okolica Ljutomera) za 1,3 °C. Vzrok temu je močnejše in hitrejše ogrevanje ter počasnejše ohlajanje mesta zaradi večje toplotne kapacitete ter večje toplotne konduktivnosti gradbenih materialov v primerjavi z bolj vlažnimi tlemi kmetijskih in gozdnih površin. Srednja minimalna temperatura zraka v Ulici bratov Pihlar je v povprečju nižja od srednje minimalne temperature okolice mesta za 0,5 °C, kar ni v skladu z našimi pričakovanji (preglednica 1).

Ulica bratov Pihlar leži tik ob železniški progi, ki ostro loči pozidan del od kmetijskih površin, ki se preko noči intenzivneje ohlajajo. Naselje Radomerje, ki je locirano v mestni okolici, pa leži nekoliko višje, na vznožju Ljutomersko-Ormoških goric v območju ter-

Preglednica 1: Razlike v srednji maksimalni in minimalni temperaturi zraka med Ljutomerom in okolico od decembra 2008 do marca 2009 (prirenil Danijel Ivajnsič).

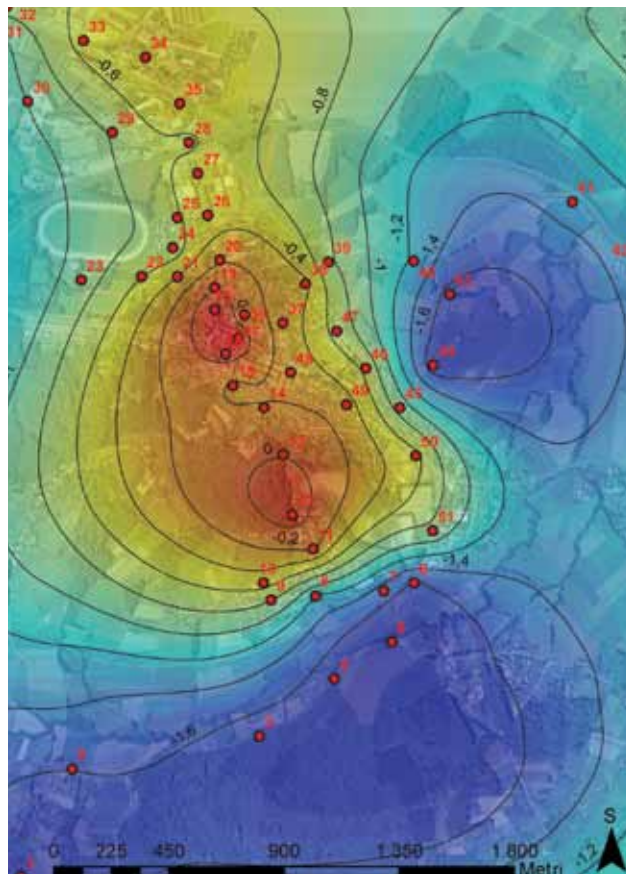
PARAMETER	DECEMBER	JANUAR	FEBRUAR	MAREC	POVPREČJE
SREDNJA MAKSIMALNA TEMP.					
Prešernova ulica	5,8	2,4	6,8	13,4	7,1
Ulica bratov Pihlar	5,7	1,7	6,0	9,9	5,8
Radomerje	5,3	1,1	5,5	11,1	5,8
SREDNJA MINIMALNA TEMP.					
Prešernova ulica	1,3	-4,6	-1,4	3,3	-0,4
Ulica bratov Pihlar	0,7	-5,4	-2,2	2,0	-1,2
Radomerje	0,7	-4,3	-1,8	2,5	-0,7

malnega pasu, za katerega pa so značilne nižje minimalne ter nižje maksimalne temperature zraka ter manjša povprečna temperaturna amplituda.

Na razlike med mestom in okolico vplivajo tudi vremenski tipi. V anticiklonalnem vremenskem tipu so razlike največje, saj direktno sončno sevanje segreva betonske površine mesta. Le-te se zaradi večje toplotne kapacitete bolj segrejejo kot nepozidana, z vegetacijo porasla okolica in zato zlasti ponoči segrevajo zrak v mestu. V zimskem obdobju moramo pri analizi temperaturnih razlik med mestom in njegovo okolico obvezno upoštevati dolžino noči, saj je čas ohlajanja površin daljši kot čas njihovega segrevanja. Tako povzročata dva vzroka, stabilna atmosfera z jasnim nebom ob anticiklonalnem vremenskem tipu (A1) in trajanje noči, enako posledico: večje temperaturne razlike med mestom in okolico. V ciklonalnem vremenskem tipu se razlike zabrišejo, saj je glavni sooblikovalec temperature zraka enakosmerno difuzno sevanje atmosfere, ki ni tako intenzivno ter na ta način ne poudarja temperaturnih razlik. Tudi advektivni vremenski tip zmanjšuje razlike v temperaturi zraka, saj jih izenačuje veter, ki je značilen za ta vremenski tip.

Morfologija in intenziteta toplotnega otoka v Ljutomeru glede na vremenske tipe

Poimenovanje "toplotni otok" izhaja iz podobnosti v poteku izoterm nad mestom in nad majhnim, osamljenim otokom sredi morja. Skupna značilnost je potek izoterm, ki so tesno druga ob drugi kar pomeni, da temperatura hitro narašča od obrobja proti središču (6). Razdalja med izotermami nad mestom ni enakomerna, kar kaže na različno gostoto prebivalstva in različno rabo tal ter tudi na reliefno razgibanost mesta. Pogosto ima mesto več središč z najvišjo temperaturo in tudi več manjših območij s precej nižjo temperaturo zraka. Zaradi tega se oblika in intenzivnost mestnega toplotnega otoka od mesta do mesta razlikujeta (4). Temperatura zraka v mestu je med drugim odvisna tudi od dejavnosti, ki so prisotne v mestu. Promet, industrija, obrtne dejavnosti in tudi sama gospodinjstva vplivajo tako na temperaturo kot tudi na onesnaženost zraka. Gibanje temperature



Slika 2: Temperaturno polje Ljutomera od decembra 2008 do marca 2009 v vremenskem tipu A1 (prireديل: Danijel Ivajnsič).

zraka se preko dneva razlikuje glede na letni čas - pozimi je antropogeni vnos energije zaradi kurjenja večji kot poleti, ter tudi glede na vremenske razmere - razlike v temperaturi zraka med mestom in okolico so manjše, če se pojavlja oblačnost in piha veter s hitrostjo več kot 5-6 m/s. Eden ključnih dejavnikov pri izoblikovanju mestnega toplotnega otoka so torej različni vremenski tipi (6).

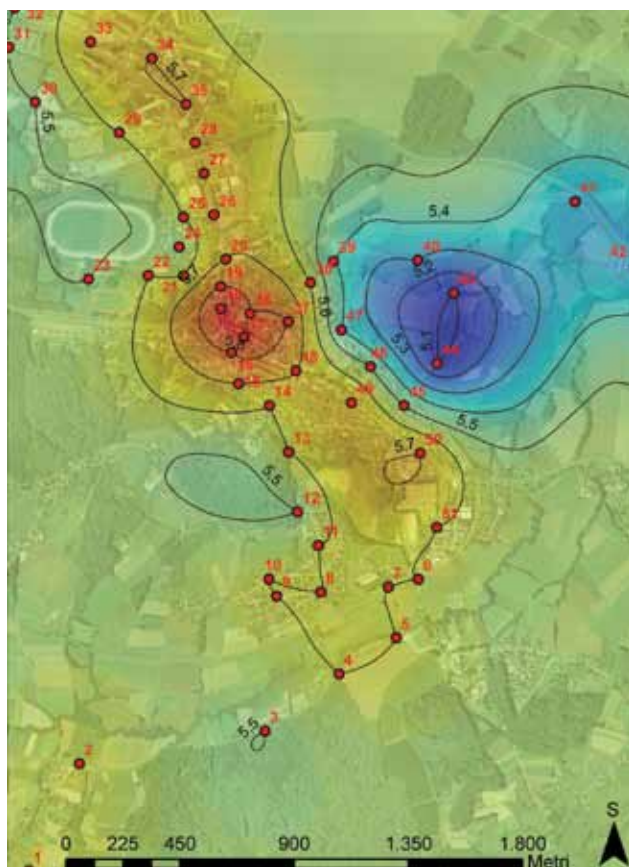
Kot že omenjeno je anticiklonalni vremenski tip (A1) tisti vremenski tip, pri katerem je atmosfera najbolj stabilna, posledično pa so temperaturne amplitude takrat največje in toplotni otok mesta najbolj razvit. V Ljutomeru se izoblikujeta dva temperaturna viška (slika 2). Prvi je v mestnem jedru (izotermu 0 °C) in se širi proti jugovzhodu mesta, drugi pa je posledica konveksne reliefne izoblikovanosti in je na južnem pobočju Kamenščaka, kamor se širi novi del mesta (izotermu 0 °C). Samo mestno jedro ima pričakovano najvišje temperature zraka, saj sta intenziteta pozidanosti in s tem gostota prebivalstva tukaj največji.

V času meritev v anticiklonalnem vremenskem tipu (A1) se je na merilnih mestih na vznožju Kamenščaka vedno pojavila temperaturna inverzija. Kot posledica primerne ekspozicije, naklona in ustrezne relativne višinske razlike ter seveda zaradi jasnosti neba, nastaja termalni pas. Ta je na sliki 3 v temperaturnem polju viden kot drugi temperaturni višek. Hladen zrak se s Kamenščaka na severu in Jeruzalemskih goric na jugu steka proti dolini potoka Kostanjevica, ki teče proti Ljutomeru. Toplotni otok se iz mestnega jedra proti severu oži, v skladu z zmanjšanjem intenzitete pozidanosti na račun športno-rekreacijskih površin in parka. Te zelene površine pomembno vplivajo na temperaturo zraka v mestu in s tem tudi na obliko toplotnega otoka. Ta se nekoliko intenzivira v severozahodnem industrijskem delu mesta. Z modro barvo, ki predstavlja nižje temperature zraka, izstopajo nepozidane površine. Lepo je vidna ostra meja med pozidanimi in nepozidanimi površinami ob železniški progi. V povprečju najnižje temperature zraka v A1 vremenskem tipu so bile izmerjene prav na poljih

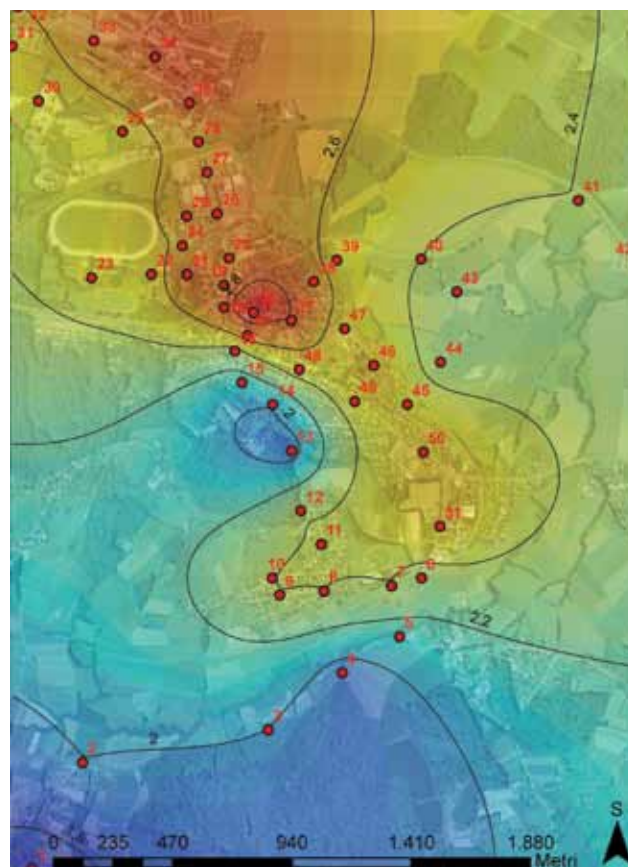
vzhodno od železniške proge (izoterma $-1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$). Drugo polje z nižjo temperaturo zraka je v dolini potoka Kostanjevica (izoterma $-1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Slika 3 prikazuje povprečno temperaturno polje v mestu in njegovi okolici v ciklonalnem vremenskem tipu (C). Padavine in oblačnost, ki sicer nikoli ne trajajo dolgo, pomembno vplivajo na temperaturne razlike med mestom in njegovo okolico in s tem na morfologijo in intenziteto toplotnega otoka. Slika 4 pričakovano prikazuje razmeroma enotno temperaturno polje v Ljutomeru, od katerega nekoliko izstopa le mestno jedro z nekoliko višjimi temperaturami (izoterma $5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$). Najnižje temperature so vzhodno od železniške proge, vendar razlike niso velike ($0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$). Za $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ hladnejši zrak je tudi nad hipodromom in v dolini potoka Kostanjevica.

V advektivnem vremenskem tipu (D) je toplotni otok v Ljutomeru razvit v glavnem v severnem industrijskem delu mesta od koder se širi proti mestnemu jedru (izoterma $2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$). Proti jugu mesta se inten-



Slika 3: Temperaturno polje Ljutomera od decembra 2008 do marca 2009 v vremenskem tipu C (prireديل: Danijel Ivajnsič).



Slika 4: Temperaturno polje Ljutomera od decembra 2008 do marca 2009 v vremenskem tipu D (prireديل: Danijel Ivajnsič).

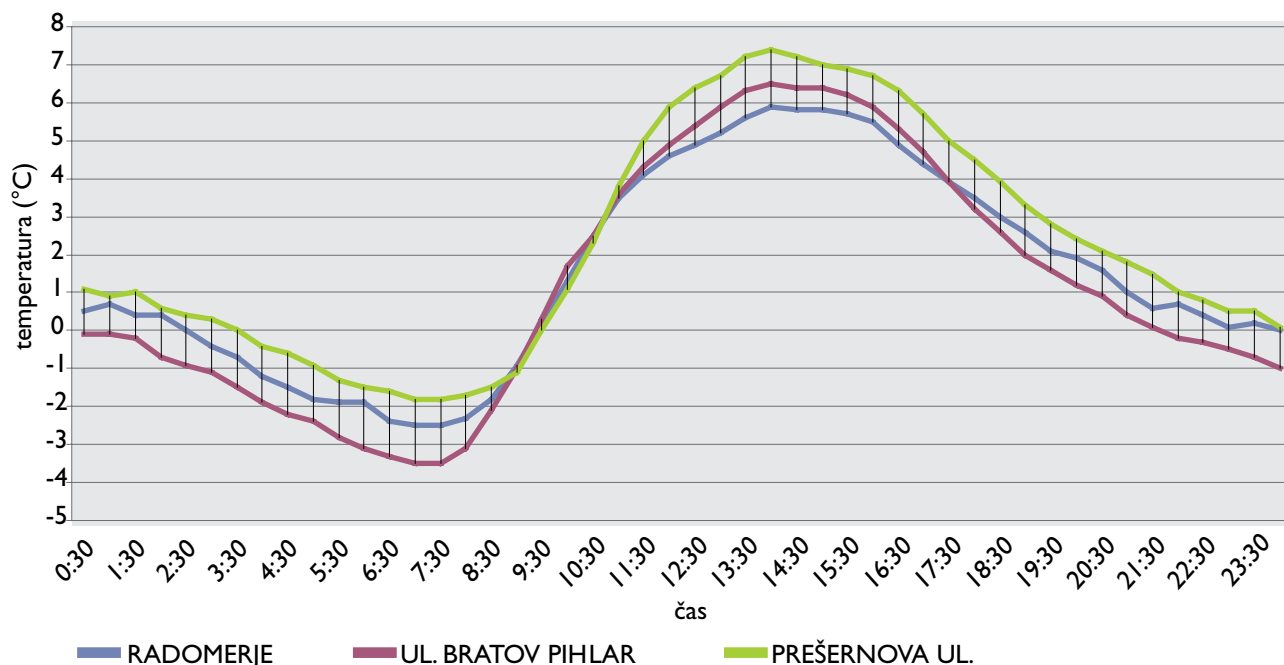
zitetna toplotnega otoka manjša. V novem delu mesta na Kamenščaku se sicer pojavlja šibka temperaturna inverzija, temperatura zraka pa je enaka temperaturi vzhodno od železniške proge in v okolici hipodroma. Najnižja temperatura zraka je v dolini potoka Kostanjevica in ob gozdu na severni strani pobočja Kamenščaka, kjer se cesta iz novega dela Ljutomera spušča proti mestnemu jedru (slika 4).

Razlike v temperaturi zraka med Ljutomerom in okolico

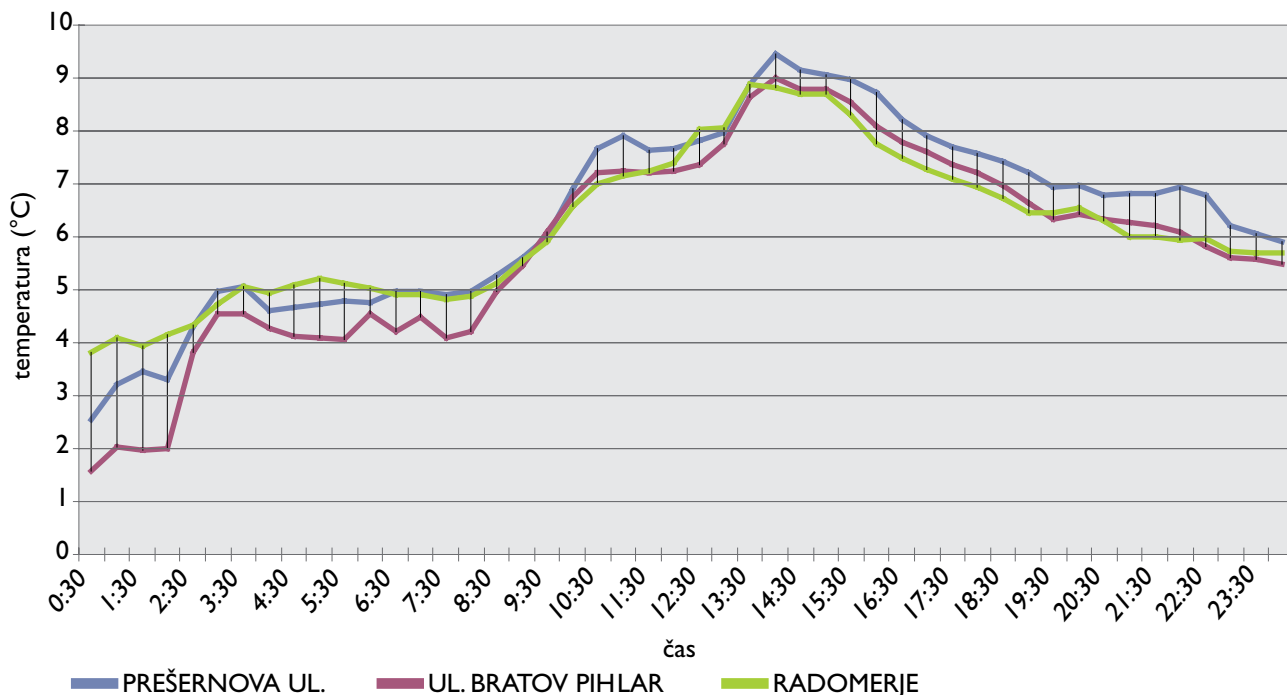
Slika 5 prikazuje povprečni dnevni temperaturni režim na Prešernovi ulici, Ulici bratov Pihlar ter v naselju Radomerje. Temperatura zraka je preko dneva najvišja na Prešernovi ulici, nižja pa v Ulici bratov Pihlar ter v okolici mesta. Razlike so največje tik pred sončnim vzidom med 6.30 in 7. uro (1,7 °C). Vzrok temu je hitrejše ohlajanje nepozidanih površin zaradi manjše toplotne kapacitete in manjše toplotne prevodnosti preko noči, ki so pozimi dolge. Po sončnem vzidu se temperaturne razlike močno zmanjšajo. Razlog lahko iščemo v tako imenovanem "podeželskem vetru". Vzroki za njegov nastanek so podobni kot pri nastanku obalnih vetrov. Horizontalno giba-

nje zraka nastane zaradi različnega segrevanja površine, zaradi česar se pojavijo razlike v zračnem pritisku, kar ima za posledico nastanek vetra v smeri iz okolice proti središču mesta. Po Landsbergu (4) povzroči razlika v temperaturi 5 °C veter, ki v smeri proti mestu piha s hitrostjo 3 m/s.

Podleželski veter se običajno pojavi v večjih mestih, kjer sta delež pozidanih površin in intenziteta pozidanosti zelo velika, saj se takrat pojavijo večje temperaturne razlike in s tem večja razlika v zračnem pritisku. V primeru Ljutomera je bila največja povprečna dnevna razlika med mestom in okolico v anticiklonalnem vremenskem tipu A1 2 °C. Iz tega lahko sklepamo, da se je pojavila težnja po izenačevanju razlik po sončnem vzidu, ko so bile temperaturne razlike največje. Po 12. uri pričnejo temperaturne razlike ponovno naraščati in se postopoma stopnjujejo proti jutranjim uram. Povprečna maksimalna temperatura zraka v anticiklonalnem vremenskem tipu A1, ki nastopi okrog 14. ure je v mestnem jedru v povprečju za 0,9 °C višja od povprečne maksimalne temperature na mestnem obrobju ter za 1,5 °C višja od povprečne maksimalne temperature v okolici mesta. Podnevi segreto mesto zvečer oddaja svojo toploto, medtem ko se ruralna okolica mesta preko dolge noči hitreje ohlaja. Slika 5 prikazuje še en zanimiv pojav - po 18.30 uri je v povprečju temperatura zraka



Slika 5: Povprečna dnevna temperatura zraka od decembra 2008 do marca 2009 v Ljutomeru in okolici v anticiklonalnem vremenskem tipu A1 (prireديل: Danijel Ivajnsič).



Slika 6: Povprečna dnevna temperatura zraka od decembra 2008 do marca 2009 v Ljutomeru in okolici v ciklonalnem vremenskem tipu C (priredil: Danijel Ivajnsič).

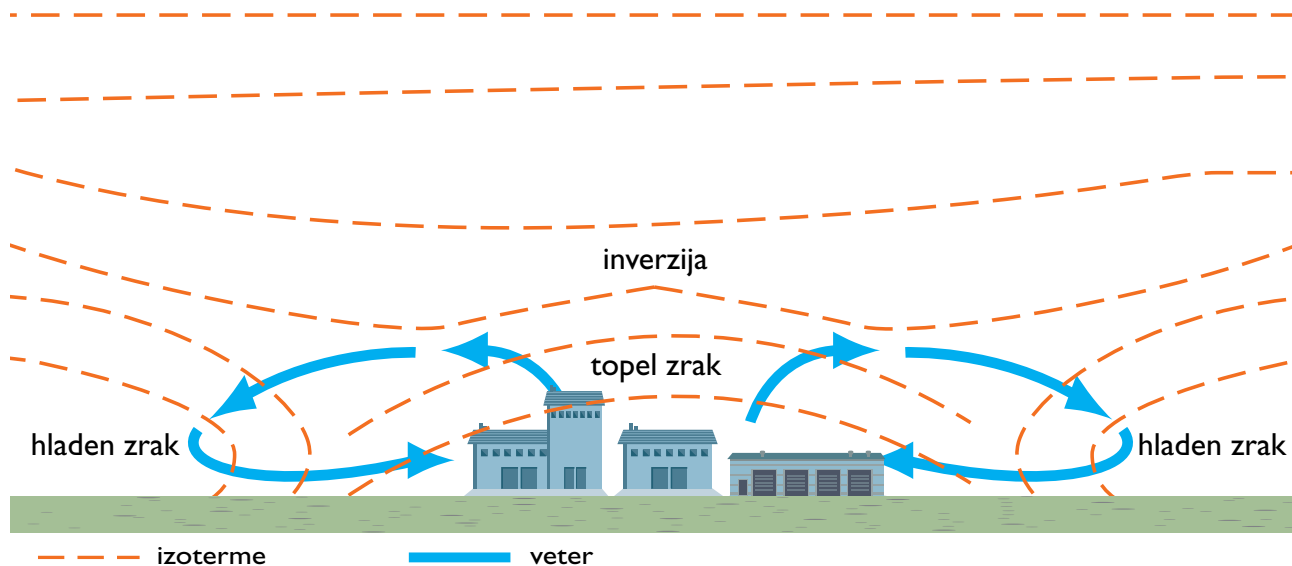
v Ulici bratov Pihlar nižja od temperature v naselju Radomerje (okolica mesta) vse do 10. ure, ko se razlike izenačijo. Ker leži Radomerje na nekoliko višji nadmorski višini (210 m) kot Ljutomer (178 m), relativna višina zadošča, da se v Radomerju ob anticiklonalnem vremenskem tipu A1 izoblikuje termalni pas, za katerega sta značilni manjša dnevna ter letna temperaturna amplituda.

Slika 6 prikazuje povprečni dnevni temperaturni režim v naselju Ljutomer in njegovi okolici v ciklonalnem vremenskem tipu (C). Temperaturo zraka in temperaturne razlike med naseljem in njegovo okolico nekoliko znižajo že padavine same, glavni dejavnik temperaturnih razlik pa je difuzno sevanje atmosfere, ki zaradi oblačnosti ni tako intenzivno ter se pojavlja v vseh smereh enakomerno. V ciklonalnem vremenskem tipu je dnevna temperaturna amplituda zato manjša, razlike med mestom in okolico pa so običajno najmanjše. Razlike v temperaturi zraka med Ljutomerom in okolico se sicer pojavijo, vendar so v povprečju zelo majhne (0,3 °C). Kljub temu je temperatura zraka na Prešernovi ulici višja od temperature zraka na Ulici bratov Pihlar in v Radomerju. Toda v tem vremenskem tipu je temperaturna amplituda najmanjša prav v okolici mesta (5,1 °C), na Ulica bratov Pihlar znaša 7,4 °C, na Prešernovi ulici pa 6,9 °C.

Proučevanje mestne klime kot smernica urbanistom

Namenska raba prostora je v mestu drugačna kot v njegovi okolici. Večja gostota pozidave in manj z vegetacijo poraslih površin povzročajo višje temperature zraka v mestu v primerjavi z okolico ter na ta način povzročijo nastanek mestnega toplotnega otoka. Človek pomembno vpliva na nastanek toplotnega otoka v mestu, ko z različnimi dejavnostmi v ozračje vnaša dodatno energijo, ki preoblikuje energijsko bilanco mesta. Na zračno cirkulacijo v mestu vpliva tudi povprečno vse višja gradnja. Naravni dejavnik, ki močno vpliva tako na morfologijo kot na intenziteto toplotnega otoka je reliefna izoblikovanost območja na katerem leži mesto, pomembno vlogo pa igrajo tudi vremenski tipi, ki s specifičnim stanjem klimatskih kazalcev večajo ali manjšajo razlike med mestom in njegovo okolico.

Z meritvami smo dokazali, da se značilnosti mestne klime pojavljajo tudi v manjših mestnih naseljih, kakršno je mesto Ljutomer. Toplotni otok Ljutomera je najizrazitejši v mestnem jedru, od koder se širi – glede na vremenski tip – v različne smeri. Pomembno vlogo ima, poleg pozidanosti površin, gostote prebivalstva



Slika 7: Idealizirana shema zračne cirkulacije v mestu ob jasnem in mirnem vremenu. Diagram kaže mestni toplotni otok in talno radiacijsko inverzijo v ruralni okolici mesta, ki povzroča t.i. "podeželski veter", ki piha v smeri proti mestu (4).

in antropogenega vnosa energije, tudi relief. Gričevje Kamenščak namreč preoblikuje toplotni otok Ljutomera. Ta je največji in najintenzivnejši v anti-ciklonalnem vremenskem tipu (A1), ko je povprečna temperaturna razlika med mestnim jedrom in okolico 2,0 °C. Toplotni otok v Ljutomeru je najmanjši in najmanj izrazit ob ciklonalnem vremenskem tipu (C), saj so temperaturne razlike med mestom in njegovo okolico v povprečju takrat najmanjše (0,3 °C). V splošnem torej velja, da so najtoplejši deli Ljutomera hkrati tudi najgostejše pozidana območja, medtem ko najhladnejša območja sovpadajo z redkeje pozidanimi območji ter območji s konkavno reliefno obliko.

Glede na ugotovitve o intenziteti toplotnega otoka v mestu Ljutomer, se postavlja vprašanje o ustreznosti razporeditve pozidanih in zelenih površin v mestu. Vloga zelenih površin je zaradi njihove

skromne površine vsekakor zapostavljena, omejena je le na vzhodni del mesta, kjer se nahajata športno-rekreacijski center ter mestni park.

Zelene površine delujejo kot mediji in tako opravljajo pomembno ekološko funkcijo - klimoregulacijo, kompenzacijo izpušnim plinom in višjim temperaturam, proizvodnjo kisika, zmanjševanje moči vetra, ohranjanje naravnega prostora. Posledično sta omejeni tudi socialna funkcija (rekreacija, komunikacija, preferenčno vrednotenje bivalnega okolja) ter oblikovna funkcija (mestočlenitvena funkcija, rahljanje gradbene strukture, zapolnjevanje prostora, preprečevanje monotonosti) zelenih površin. Pri odločitvah o urejanju prostora pa na žalost vse pogostejše igra glavno vlogo kapital in ne stroka, zato so rezultati velikokrat daleč od pričakovanj uporabnikov ter niso v skladu z merili sonaravnega razvoja.



Viri in literatura

1. Fezer F. 1994: Das Klima der Städte. Justus Perthes Verlag, Gotha.
2. GURS, Geodetska uprava Republike Slovenije (2009).
3. Kladnik R., 1988, Fizika za tehniške usmeritve, Državna založba Slovenije, Ljubljana.
4. Landsberg H. E., 1981, General Climatology – World Survey of Climatology Volume 3, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam-Oxford-New York.
5. Oke T. R., 1992, Boundary Layer Climates, Routledge, New York.
6. Pal Arya S., 1988, Introduction to Micrometeorology, Academic Press, San Diego.
7. Trenkle H., 1992, Klima und Krankheit, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
8. Žiberna I., 1996, Mestna klima Maribora, Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta.
9. Žiberna I., 2006, Trendi temperature zraka kot posledica razvoja mestnega toplotnega otoka, Revija za geografijo št. 1-1/2006, Univerza v Mariboru, Oddelek za geografijo.

Učni poligon v Modražah v občini Poljčane

IZVLEČEK

Zaradi naraščajočih negativnih sprememb v okolju, ki so rezultat pretiranega izkoriščanja narave in prenizke stopnje zavedanja odgovornosti do okolja, smo ustanovili učni poligon v Modražah. Namenjen je spoznavanju naravnih in grajenih ekosistemov in njihovih funkcij. Na učnem poligonu v Modražah odpiramo možnost učenja o ekoremediacijah. Projekt podpira Ministrstvo za šolstvo in šport (ESS projekt) ter občina Poljčane z ustanovitvijo Razvojnega centra narave. Projekt se bo zaključil leta 2012, ko bo učni poligon Modraže eden od osmih nastajajočih poligonov v Sloveniji za izkustveno izobraževanje za trajnostni razvoj.

Ključne besede: izobraževanje, narava, ekoremediacije, inovativnost, dolina Dravinje.

ABSTRACT

Due to the increasing negative environmental changes, which are the result of excessive exploitation of nature and the low level of awareness of environmental responsibility, we created a training ground in Modraže. It is aimed as learning about the natural and constructed ecosystems and their functions. On the learning ground in Modraže we open the possibility of learning about ecoremediation. The project supports the Ministry of Education and Sport (ESS project) and the municipality Poljčane the establishment of the Development Centre of nature. The project will be completed in 2012, when the learning site Modraže one of eight emerging polygons in Slovenia for Experiential Education for Sustainable Development.

Key words: education, nature, ecoremediation, innovation, Dravinja valley.

Avtorici besedila:

Ddr. ANA VOVK KORŽE, red. prof., Univerza v Mariboru, Mednarodni ERM center in Oddelek za geografijo FF MB
E-pošta: ana.vovk@uni-mb.si

ALENKA SAJOVIC, prof. geog. in sociologije, Ekoremediacijski tehnološki center Celje
E-pošta: alenka@ertc.si

Avtorji fotografij:

ARHIV LIMNOS, ANA VOVK KORŽE

COBISS I.04 strokovni članek

*za izkustveno izobraževanje
za trajnostni razvoj*

Nenehne spremembe v našem okolju in številni drugi okoljski problemi, ki se pojavljajo kot ključni izzivi 21. stoletja zahtevajo drugačne pristope reševanja le-teh. Pri tem ima eno izmed ključnih vlog vzgoja in izobraževanje za trajnostni razvoj.

Tako kot v mednarodnem merilu tudi v Sloveniji vzgoja in izobraževanje za trajnostni razvoj pridobiva vse pomembnejše mesto na vseh stopnjah šolanja. Ključni vzroki se kažejo zlasti v tem, da so številne okoljske spremembe, ki so rezultat nepremišljenega ravnanja človeka z okoljem dosegle kritično raven.

Vzgoja in izobraževanje za trajnostni razvoj pa naj bi tako bistveno pripomogla k uresničevanju drugačne prihodnosti, ki jo med drugim označujeta tudi varstvo okolja ter sonaravno gospodarjenje z viri. Spodbujala naj bi spremembe v mišljenju in ravnanju, ki bi pripomogle k večji varnosti, zdravju in blaginji ter s tem k izboljšanju kakovosti življenja (5).

Pri reševanju okoljskih problemov je potrebno v ospredje izpostaviti izkustveno učenje, ki učečemu v prvi vrsti omogoča prepoznati (identificirati)



problem ter poi- skati ustrezno reši- tev in končno obli- kovati vpliv določene rešitve na konkretni primer. Izhajajoč iz tega je potrebno s pomočjo različnih metod učenja – analiziranja, vrednotenja itd. spodbuditi učečega h kritičnemu mišljenju in sprejemanju odločitev (1). Ta dejstva so bila povod k vzpostavitvi Učnega poligona v Modražah.

Učni poligon kot inovativno učno okolje

Učni poligon predstavlja kompleksno učilnico v naravi z najpomembnejšimi naravnimi in antropoge- nimi oblikami ekoremediacij, ki so ključnega pomena pri okoljskem izobraževanju. Poligon je zasnovan

tako, da omogoča neposredni vpogled v strukturo in delovanje ekoremediacij ter s tem spoznavanje narav- nih procesov, ki jih lahko uporabljamo za zaščito in obnovo okolja.

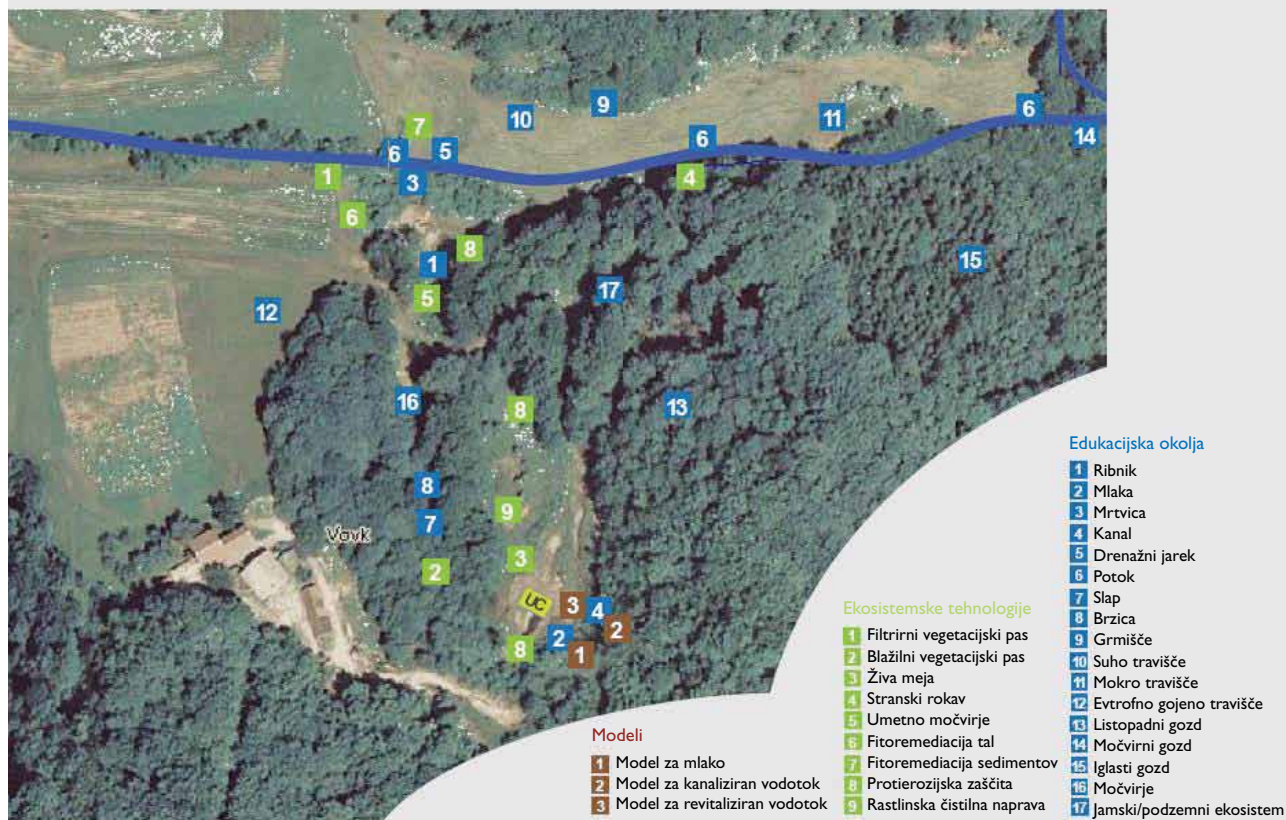
Ekoremediacije, ki predstavljajo inovativni pogled k reševanju številnih okoljskih problemov kot so nepra- vilno upravljanje s tekočimi in stoječimi vodami, odpadnimi vodami, erozijo tal, onesnaženostjo voda, tal in zraka in izhajajo iz poznavanja in razumevanja zakonitosti narave in so pomemben del in izhodišče okoljskega izobraževanja (6).

Vzpostavljen učni poligon se razprostira na površini 5 ha v manjšem naselju Modraže v občini Poljčane in obsega 17 edukacijskih okolij (naravne ekore- mediacije), 9 grajenih ekoremediacij in 3 modelne postavitve. Te učne točke omogočajo samostojno ali vodeno učenje in poučevanje o zakonitostih in procesih, ki se odvijajo v naravi (ekosistemih), kar predstavlja podlago za razumevanje kompleksnejših naravovarstvenih in okoljevarstvenih vsebin.

Preglednica 1: Vsebinska oprema učnega poligona v Modražah (do leta 2012 bodo postavljeni naslednji edukacijski elementi, objekti in oprema).

<p>Učni center na edukacijskem poligonu z opremo (oprema za delo na terenu, priročna knjižnica) s stalno kontaktno osebo.</p>	<p>ERM CENTER – HIŠICA Modraže</p>
<p>24 edukacijskih okolij na izobraževalnem poligonu za naravne ekosisteme, za dokazovanje njihovega delovanja, funkcij in pomena za človeka.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • stoječe sladke vode: ribnik, mlaka, mrtvica, akumulacijsko jezero, kanal, drenažni jarek • tekoče vode: potok, slap, brzica • kopenski habitati: grmišče, suho travišče, mokrotno travišče, eutrofno gojeno travišče • gozdni habitati: listopadni gozd, močvirni gozd, iglasti gozd • močvirja: depresije • jamski in podzemni ekosistemi • kmetijski ekosistemi: gojeni travniki, obdelovalne površine, sadovnjaki, mejice, gozdni rob, vrt
<p>12 ekosistemskih tehnologij za prepoznavanje njihove vloge v naravi in okolju, njihovo delovanje, monitoringi in uporaba v degradiranih območjih ter zaščitene območjih in njihovo vzdrževanje.</p>	<p>blažilni vegetacijski pas, stranski rokav, umetno močvirje, protihrupna bariera, protiprašna bariera, fitoremediacija zemlje, fitoremediacija sedimentov, kompostnik, vegetacijski pas, protierozijska zaščita, uporaba naravnih sistemov za rastlinjak, permakulturni način obdelave zemlje na vrtu</p>
<p>5 modelnih naprav kot dokaz možnosti uravnavanja naravnih procesov.</p>	<p>model za mlako, model za regulirani vodotok, model za naravni vodotok, poplavni poligon z modelom spremljanja ERM, model za jezero</p>

Učna opazovališča edukacijskih okolij in ekosistemskih tehnologij



Slika 1: Vzpostavljen ERM poligon (vir Limnos arhiv, 2010)

Ključni namen učnega poligona je tako, da učeči na poligonu poskuša v okviru posameznih učnih točk identificirati ključne okoljske probleme v prostoru skozi zbiranje različnih meritev, analiz, obdelave podatkov, izvajanja primerjav itd. Na podlagi tega lahko učeči individualno in/ali s pomočjo učitelja, kot usmerjevalca v učnem procesu, sam razkrije vzroke ter posledice okoljskega problema ter v nadaljevanju na podlagi zbranih podatkov išče rešitve za reševanje le-tega. Učeči lahko šele ko gre skozi konflikt možnih rešitev najde ustrezno ter usvoji določeno znanje, hkrati se pri tem nauči pridobljene rezultate ovrednotiti ter argumentirati oz. zagovarjati, kar je ključno znanje in sposobnost za prihodnost učečega, ki se bo tudi v prihodnosti svojega formalnega in neformalnega učenja soočil s situacijo, ko bo moral sprejemati različne odločitve (2).

Temeljni namen celotnega koncepta Učilnice v naravi je tako razvijati in krepiti sposobnost posameznikov prepoznavanja in razumevanja procesov, ki se odvijajo v naravi in okolju ter na podlagi tega oblikovati

vizije in več alternativnih predlogov za reševanje številnih okoljskih problemov, za sprejemanje ocen in odločitev v prid trajnostnega razvoja, kar pa so tudi ključna načela strategije vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj.



Slika 2: Učni center je namenjen za 30 ljudi, v njem potekajo seminarji, delavnice in priprave na delo na terenu. V centru je tudi potrebna oprema za analize na terenu (vir: Limnos arhiv, 2010)

Trajnostni razvoj upošteva naravne procese in nosilne zmogljivosti našega planeta in ravno zato je ključno poznavanje le-teh procesov. Pri razumevanju naravnih procesov in varstvu okolja pa ne moremo mimo potrebe po pridobivanju interdisciplinarnih znanj, ki jih podpira učni poligon, saj so v pogledu varstva okolja ključni tako naravoslovni, tehnični kot tudi družboslovni vidiki ter pomen ponotranjenja vrednot kot so obzirnost, zmernost, varčevanje, solidarnost in spoštovanje do soljudi kot tudi do našega okolja.

Učni poligon bo v bodoče učence usposabljal za spremljanje, analiziranje in kritično vrednotenje posledic, ki jih prinaša znanstveno-tehnološki razvoj, ter iskanje alternativnih rešitev, ob upoštevanju potreb prihodnjih generacij. V tem smislu bo usposabljal dijake za razkrivanje in reševanje številnih okoljskih vprašanj, za katere ni ene same rešitve ter jih usmerjal v analiziranje pozitivnih in negativnih posledic sedanjih (gospodarskih, tehnoloških) rešitev.

Na delovanje in izgled poligona bodo aktivno vplivali učenci sami, saj bodo na poligonu lahko izvajali tudi



Slika 4: Uporaba različnih sistemov ERM za blaženje erozije (vir: Limnos arhiv, 2010).

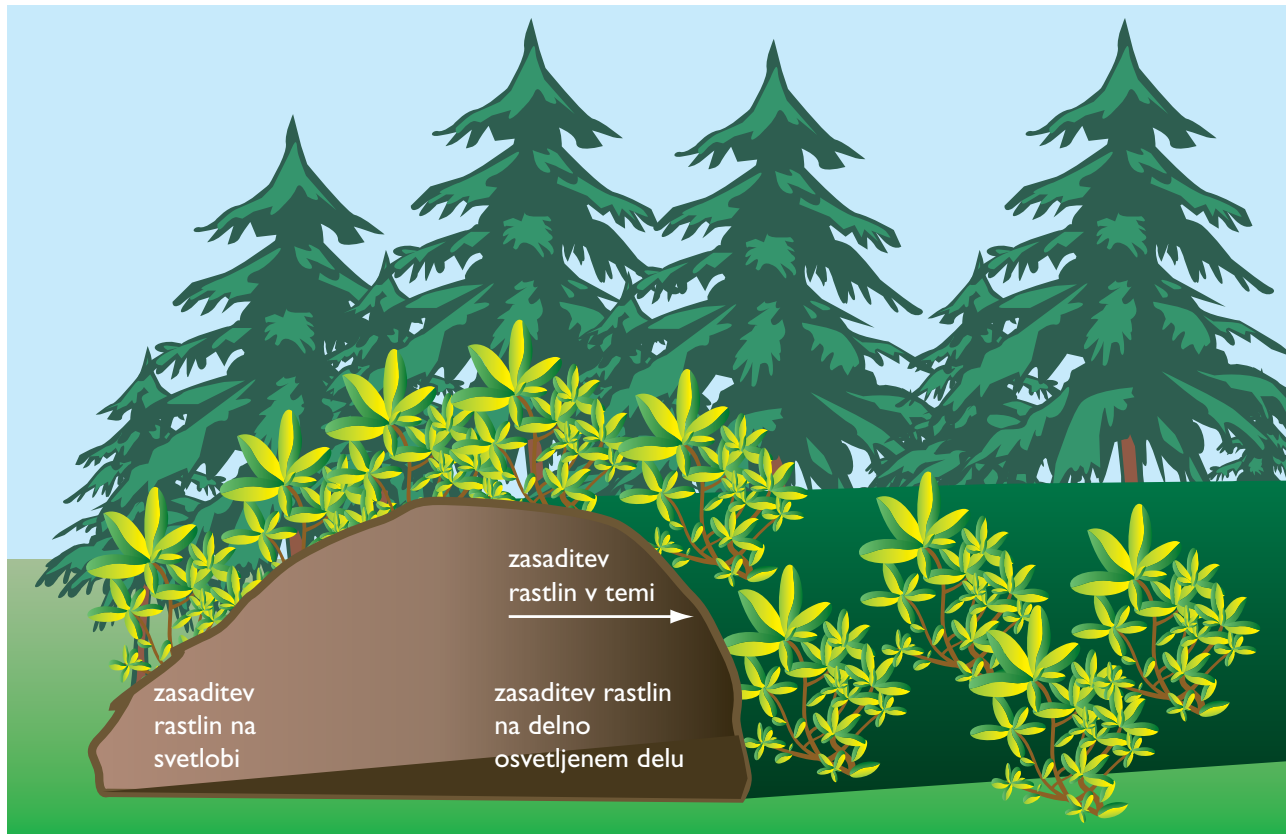
različne dejavnosti, kot so gojenje trstičevja za rastlinske čistilne naprave, vzdrževanje ekoremediacijskih sistemov (obrezne vegetacije, mejic), spremljanje učinkov naravnih ekosistemov in ERM objektov (6). Prav tako pa bodo učenci v okviru izobraževanja na učnem poligonu spoznali postopke priprave dokumentacije in izgradnje ter umeščanja ERM objektov v prostor (3).



Slika 3: V gozdu se ureja učni prostor za prepoznavanje vrste dreves in podrasti, za merjenje višine in obsega dreves, za ocenjevanje pokrovnosti, številčnosti in združenosti ter za spremljanje značilnosti prsti (vir: A. Vovk Korže, 2010).



Slika 5: Učni model potoka, kjer so uporabljeni ERM sistemi: vrbovi popleti za stabilizacijo brežin, peščeni otoki za razgibanje toka vode, brzice za prezračevanje vode in meandri za zastajanje vode (vir: Limnos arhiv, 2010).



Slika 6: Zasnova izkopa jamskega ekosistema za dokazovanje njegovih ekosistemskih funkcij na učnem poligonu v Modražah (vir: Limnos arhiv, 2010; priredba: GO).

Učni poligon je tako pomemben učni center za biotehniške šole (konzorcij šol, ki v Sloveniji izvajajo izobraževalne programe na področjih okoljevarstva, naravovarstva, hortikulture itd.) in bo predstavljal inovativno učno okolje za izvedbo obvezne prakse, izbirnih vsebin ter praktičnega pouka. Učni poligon je prav tako tudi zanimivo učno okolje za izvajanje izbirnih učnih vsebin v okviru izbirnega predmeta v osnovnošolskem in srednješolskem kurikulumu vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj, in sicer pri usvajanju vsebin kot so okolje in človek, skrb za naravne vire, ohranjanje biotske raznovrstnosti, vplivi človeka na okolje in posledice le-tega (3).

Posebno za geografe pa je učni poligon prava učilnica v naravi, saj lahko na tem območju pridobivajo izkustveno znanje. Pomembno je, da je učni poligon vpet v regijo. Zato se udeleženci spoznavajo tudi z vsebinami kot so sodelovanje javnosti pri okoljskem odločanju, projektno delo, samooskrbnost ter s specifičnimi vsebinami za Dravinjsko dolino, kot so poplave, Natura 2000 in vodenje v naravi (v občini Poljčane je 10 tematskih učnih poti).

Učilnica v naravi omogoča celostno učenje za življenje

S pomočjo izvajanja vaj na ERM poligonu bodo učeči pridobili sposobnosti in zmožnosti učinkovitega preprečevanja in razreševanja težav in konfliktov, ter se usposobili za preudarno presojo, za zavedanje razlogov za neko dejavnost, za sprejemanje odločitev, za večjo zmožnost sklepanja in kritične presoje in se dejavno vključili v okoljsko pomembne akcije. Pridobljena znanja, izkušnje ter učni procesi, ki jih bodo izvajali na učnem poligonu v Poljčanah bodo lahko prenesli v svoje lokalno okolje ter na podlagi izkušenj iz poligona identificirali okoljske probleme svojega lokalnega okolja ter za njih poiskali ustrezne rešitve.

Pri izvajanju vaj se bodo opirali na ključno okoljevarstveno in naravovarstveno literaturo, kar jim bo dalo vpogled v to, kje so zbrana posamezna ključna dejstva, statistični podatki, analize, zakonodajni okviri (4).

Neposredna izkušnja v naravi ima svojo nenadomesljivo doživljajsko vrednost že sama po sebi, saj celovito in čustveno prevzame učeče. V kombinaciji z različnimi opazovalnimi nalogami (tematske učne poti), igrami na prostem, športnimi dejavnostmi (pohodništvo, taborništvo, tek) pogloblja doživljanje in pozitivni odnos do narave, na kar se lahko navežejo tudi razni spoznavni cilji.

Tako "Učilnica v naravi" v celoti kot tudi ekoremediacijski učni poligon omogočata celostno (holistično) učenje, z vključevanjem vseh čutil in s poudarkom na povezavah, odnosih med pojavi in ne toliko na posamičnih spoznanjih in dejstvih. Učna gradiva, ki so nastala v okviru projekta Učilnica v naravi kot podpora gradiva za inovativno učenje in poučevanje na učnem poligonu pa vsebujejo naloge, ki so zasnovane problemsko in temeljijo na medpredmetnem povezovanju (biologija, geografija, kemija, statistika) ter uporabi interdisciplinarnih znanj.

Zasnova učnega poligona prav tako omogoča razvijanje treh ključnih razsežnosti učenčevih (dijakovih) kompetenc, in sicer: spoznavno – pridobivanje kakovostnega znanja pridobljenega na podlagi razumevanja procesov in pojavov ter uporabe teh znanj v različnih situacijah oz. pri reševanju različnih problemov, čustveno/vrednostno – ko učeči se preko spoznavanja in reševanja okoljskih problemov prav tako razvija tudi pozitiven odnos do narave – kaj je dobro in kaj slabo za našo naravo in okolje in akcijsko, ki spodbudi učeče, da ponotranjeno znanje in vrednote spremeni v konkretne akcije, s katerimi lahko kot posameznik prispeva k varovanju okolja – čistilne akcije, ločeno zbiranje odpadkov in iskanje divjih odlagališč.

Upravitelj Učnega poligona v Modražah je Mednarodni center za ekoremediacije, Filozofska fakulteta Maribor (<http://erm.uni-mb.si/>) v sodelovanju z Inštitutom za promocijo varstva okolja (<http://www.ipvo.si/>) preko Razvojnega centra narave občine Poljčane (<http://www.poljcanes.si/>).

Programi za delo na terenu prilagajamo ciljnim skupinam. Svoje potrebe in želje sporočite na ana.vovk@uni-mb.si in jerneja.krizan@uni-mb.si. Nato vam pošljemo programe in se dogovorimo za način izvedbe. Lahko tudi pokličete na 051 622 766 za dodatne informacije.

Poligon je odprt skozi vso leto, v vsakem vremenu in za vse ciljne skupine. Učna gradiva, učni listi in moduli za učitelje so na spletni strani www.ucilnicavnaravi.si. Dodatna gradiva za okolje in trajnostni razvoj so na spletni strani <http://distance.pfmb.uni-mb.si/course/category.php?id=15> kot e-gradiva (kontakt za pomoč mojca.kokot@uni-mb.si).

V času trajanja projekta (2010 - 2012) je uporaba poligona brezplačna. Za vodenje se za ceno dogovorimo glede na zahtevnost programa (3 EUR na udeleženca).



Viri in literatura

1. Boekaerts, M. in Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology: An International Review*, 54(2), 199–231.
2. Pintrich, P. R. in Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2. Ausg.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall Merrill.
3. Projekt: Učilnica v naravi. Vodilni partner Filozofska fakulteta Maribor, 2009. Sofinanciran s strani MŠŠ in ESS.
4. Projekt: Vzpostavitev pogojev za izkustveno izobraževanje za trajnostni razvoj. Vodilni partner Limnos, 2010. Sofinanciran s strani MŠŠ in ESS.
5. Progress and Possibilities for the UN Decade of Education for Sustainable Development (DESD) in EU Member States ENSI workshop report on: Conférence Internationale de Bordeaux (27-29 October, 2008), January 2009. 5. APPENDICES - Appendix 1: ENSI programme for the conference
6. Vrhovšek D., Vovk Korže A. 2007: Ekoremediacije. Filozofska fakulteta Maribor; Mednarodni center za ekoremediacije in Limnos d.o.o., Maribor; Ljubljana.

Spomladanske ekskurzije Ljubljanskega geografskega društva v letu 2010

Beneška Slovenija 1 - Čedad in dolina Nadiže

6. marec 2010; strokovni vodja: uni. dipl. geog. Andrej Bandelj.

Čedad (Cividale del Friuli, furlansko Cividat - zemljepisno ime izhaja iz besede Civitas, kar pomeni mesto) se je razvil iz prvotne rimske vojaške postojanke Forum Iulii, ki je dobila ime po Juliju Cezarju. V 7. in 8. st. je bil prestolnica Langobardskega vojvodstva. Čedad je znan po številnih kulturnozgodovinskih spomenikih med katerimi izstopajo keltski ipogej, langobardski tempelj, mestna hiša iz obdobja Beneške republike in mestna stolnica. Mesto je imelo že od nekdaj vlogo najbližjega urbanega središča za hribovito območje Nadiških dolin, poseljeno z Beneškimi Slovenci, ki Čedad imenujejo "Staro mesto". Kljub temu, da leži na furlanskem

etničnem ozemlju, danes v njem živi mnogo Beneških Slovencev. V njem imajo svoj sedež številne slovenske inštitucije v Videmski pokrajini, kot so Kulturno društvo Ivan Trinko ter časnika Novi Matajur in Dom. Vsako leto se v dvorani tamkajšnjega gledališča Ristori ob Dnevu emigranta srečujejo številni beneški izseljenci, ki jih je nujno po preživetju raztepla po vsem svetu.

Izraz "Nadiške doline" označuje območje gorvodno ob reki Nadiži med zaselkom Muost (Ponte San Quirino, Puint), ki leži ob cesti med Čedadom in Špetrom in državno mejo s Slovenijo. To so pahljačasto razporejene doline rek Aborne, Arbeča, Kozce, Reke ter Nadiže, v katero se izlivajo vsi navedeni vodotoki.

V Nadiških dolinah so bile v obdobju vladavine Beneške Republike, ko

so Beneški Slovenci uživali široko avtonomijo, izoblikovane tri upravne ravni. Najnižja lokalna raven upravljanja, ki so jo skupaj sestavljale po dve ali tri vasi, se je imenovala sosednja. Izraz izhaja iz pojma "sedeti skupaj" in je predstavljal nekakšno krajevno skupnost. Upravna raven višjega reda je bila velika sosednja oz. banka ali okraj. Izraz banka izhaja iz poimenovanja posebne mize oz. kamnite laštre, običajno pri lipi, okoli katere so sedeli in razpravljali predstavniki več sosedenj. V Nadiških dolinah sta bili dve banki oz. okraja. Prva je bila Landarska banka, imenovana po naselju Landar (Antro) ali Nadiški okraj, druga pa Merska banka, imenovana po naselju Miersa (Merso) ali Podutanski okraj, imenovan po naselju Podutana (San Leonardo). Tretja in s tem najvišja raven lokalne samouprave je bil arengo ali veliki sosvet oz. velika sosednja Nadiških dolin. Predstavniki obeh bank so se enkrat letno zbrali pri cerkvi sv. Kvirina v Špetru. V zameno za avtonomijo so Beneški Slovenci branili mejo za Beneško republiko, še posebno pa pet prehodov iz Soške in Idrijske doline: Štupca, Livek, Solarji, Britof in Klinac. Centralna oblast v Benetkah je avtonomijo Nadiških Beneških Slovencev branila tudi pred mestom Čedad. Danes je Špeter za Beneške Slovence kot centralni kraj še posebno pomemben zato, ker je tam dvojezična šola.

V steni nad vasjo Landar leži znamenita Landarska jama, v kateri je ena redkih podzemnih cerkva na Slovenskem. V naselju Bijače (Biacis) pod Landarsko jamo je pred vhomom v cerkev sv. Jakoba ohranjena landarska laštra oz. banka. V Bijačah



Strokovni vodja ekskurzije Andrej Bandelj med razlago pred cerkvico sv. Kvirina v Špetru (foto: Primož Pipan).

se je rodil duhovnik Paskval Gujon, ki je bil ključna osebnost v ohranjanju slovenstva v krajih pod Matajurjem v obdobju po drugi svetovni vojni. Njegovo pred kratkim sklenjeno življenjsko pot opisuje knjiga z naslovom Paskval Gujon, očak z Matajurja, ki je izšla ob stoletnici njegovega rojstva leta 2009.

Na območju Nadiških dolin je vredna obiska tudi vas Ščigla (Cicigolis), katere središče vasi na desnem bregu Nadiže je lep primer popotresne obnove starih hiš po furlanskem potresu leta 1976.

Beneška Slovenija 2 - vzhodne Nadiške doline

10. april 2010; strokovni vodja uni. dipl. geog. Andrej Bandelj.

Stara gora (Castelmonte) nad Čedadom je za Beneške Slovence sveta gora, kot je Barbana za Goričane in sv. Višarje za Slovence. Stara gora je skupaj s Sveto goro nad Novo Gorico in Marijinem Celjem na Ligu nad Kanalom del Povezovalne poti treh svetišč.

Obdobje po drugi svetovni vojni je bilo v narodnostnem smislu za Benečane še težje kot pred vojno, saj je na območju Benečije delovala skrivna paravojaška organizacija Gladio, katere naloga je bilo vzdrževanje stalne napetosti med tamkajšnjimi prebivalci. Pritisk je bil tako velik, da je bilo prvo beneškoslovensko društvo, ki nosi ime po Ivanu Trinku in ima danes sedež v Čedadu, leta 1954 ustanovljeno v Vidmu, daleč stran od območja Nadiških dolin. Prvo beneškoslovensko društvo na "teritoriju" je bilo ustanovljeno šele leta 1969 in sicer kulturno društvo Rečan, ki deluje na območju vzhodnih Nadiških

dolin. Njegov ustanovitelj in do nedavnega dolgoletni predsednik Aldo Klodič je bil leta 1968 tudi soustanovitelj Zveze beneških izseljencev v švicarskih Orbah.

Za razliko od vsakoletnega spominkega prirejanja arenga pri Škvirinu v Špetru, so si Beneški Slovenci za svoja letna srečanja v obdobju po drugi svetovni vojni izbrali območje Kamenice pri Dolenjem Tarbiju. Tamkajšnjo lokacijo so za srečanja izbrali zaradi njene prostranosti in širega razgleda na Nadiške doline. 10. avgusta 1975 so

tam postavili spomenik v obliki skale z napisoma v slovenščini in italijanščini: "Tle se vsako lieto ponavljajo sosiednje s katerimi so se Beneški Slovenci avtonomno upravljali skozi 1000 liet", "Qui ogni anno si rinnova l'arengo col quale gli Sloveni della Benečija si auto-governarono per 1000 anni". Dogodki povezani s Kamenico odražajo vso tragiko "temnih let Benečije" po drugi svetovni vojni. Nasprotniki množičnega javnega izkazovanja slovenske identitete so tamkajšnja srečanja omejevali na vse mogoče neformalne načine,



Poškodovano spominsko obeležje Beneških Slovencev na Kamenici pri Dolenjem Tarbiju (foto: Primož Pipan).



Pogled z vrha Matajurja na zahod proti Miji, Ljubiji, Breginjskemu kotu, Terski Beneški Sloveniji ter grebenoma Breginjskega Stola in Muzceva (foto: Primož Pipan).

med drugim tudi s podiranjem dreves ter trosenjem žebeljev na cesto do Kamenice na dan prireditve. Napis na skali so neznanci nekajkrat prebarvali z rdečo barvo, vendar so ga Benečani vedno očistili. Naposled so neznani storilci napis na kamnu poškodovali do nerazpoznavnosti. Po tem so se Benečani odločili, da nastalega stanja ne bodo popravljali, tako da danes na Kamenici stoji skala, katere poškodovan napis spominja na "temna leta Benečije". Današnje mlade generacije Benečanov se zbirajo na manjših in bolj tematsko obarvanih srečanjih, kot so bila tista na Kamenici. Eno izmed takšnih je tudi vsakoletni pevski festival "Senjam beneške pesmi" na Liesi v rečanski dolini.

Greben Kolovrata je bil v obdobju po vojni območje napetosti med Italijo in Jugoslavijo, saj je jugoslovanska stran v nasprotju s pariško mirovno pogod-

ba zasedla cesto med Livkom in sedlom Solarji na zahodni strani njegovega grebena. Konflikt je bil rešen šele leta 1975 z Osimskimi sporazumi

Beneška Slovenija 3 - pohod po južnih pobočjih Matajurja

22. maj 2010; strokovni vodja uni. dipl. geog. Andrej Bandelj.

Tarčmun (Tercimonte) je rojstni kraj Ivana Trinka (1863-1954), duhovnika, filozofa, prevajalca, narodnega buditelja in avtorja številnih opisov Beneške Slovenije. Kljub temu, da je večino življenja preživel v Vidmu, je ostal neolčljivo povezan s svojimi Benečani. Zaradi njegove simbolne vloge je bilo na njegovi pogrebni slovesnosti v Tarčmunu prisotnih več policistov in agentov, kot pa samih vaščanov.

Matajur (Montemaggiore) na 955 m je najvišje ležeče naselje v nadiški Beneški Sloveniji. Matajurska fara je še edina v širši okolici, kjer maše v celoti potekajo v slovenščini. V ostalih krajih nadiške Beneške Slovenije z izjemo kakšnega berila ali pesmi, maše potekajo v italijanščini.

Glavni razlog, da se je slovenska beseda v Matajurju obdržala do danes, je v njegovi odročnosti, saj je naselje dobilo cestno povezavo z dolino šele leta 1958. V času po letu 1991, ko je tu še župnikoval Paskval Gujon, so karabinjerji na podlagi anonimne prijave brez naloga in prič poškodovali tamkajšnjo cerkev, iščoč skrito orožje, ki naj bi ga v njej imela skrivna organizacija Rdeči Gladio, nekakšna fantomska povezava med slovenskimi duhovniki in komunisti. To je bilo za Gujonovega naslednika Boža Zuanello povod, da se je lotil

temeljitega raziskovanja. V arhivih v Vidmu je pridobil gradivo, na podlagi katerega je napisal knjigo z naslovom *Temna leta Benečije*.

Knjiga govori o načrtnih pritiskih na Beneške Slovence s strani skrivne paravojaške organizacije *Gladio*, ki je v obdobju po drugi svetovni vojni delovala v okviru Nato pakta in preganjala vse, kar je bilo povezano s slovenskim jezikom in kulturo. Zaradi knjige je bil Zuanella s kolegom Marinom Qualizzo obtožen obrekojanja.

Ime 1641 m visoke gore Matajur izhaja iz rimskih časov, izraz *Mons Majur* je pomenil "glavna gora". Zanimivo je, da tudi Italijani v zadnjem obdobju raje kot italijansko ime *Montemaggiore* uporabljajo slovensko zemljepisno ime *Matajur*. Na njegovem vrhu je zmagoslaven zaključek svoje delovne naloge pred prebojem pri Kobaridu doživel Ervin Rommel.

Idrija z okolico

12. junij 2010; strokovni vodja Anton Zelenc, inž. strojništva, Mestni muzej Idrija.

Idrijski rudnik živega srebra je skozi stoletja svojega delovanja močno preobrazil površje tamkajšnjega območja. Sledovi njegovega delovanja so ob današnjemu pogrezanju površja in povečani koncentraciji živega srebra v porečju Idrijce vidni tudi na številnih vodotokih v širši okolici Idrije.

Že konec 16. st. so reko Idrijco nad Divjim jezerom zajezili in za pogon kamšti v centru Idrije izdelali 3,5 km dolg kanal, imenovan *Rake*. Kamšt, beseda izhaja iz nemške besede

Wasserkunst, je črpalka na vodni pogon za črpanje jamske vode. *Pogonsko vodno kolo* s premerom 13,6 m je največje tovrstno ohranjeno leseno vodno kolo v Evropi. Kamšt je delovala od 1790. do 1948. leta. *Pogonsko vodno kolo* se je zavrtelo 4 do 5 krat v minuti, zmogljivost črpalk je bila okrog 300 litrov jamske vode v minuti iz globine 283 m.

Idrijski rudnik živega srebra je v vsem obdobju svojega delovanja potreboval ogromne količine lesa za jamsko podporje, kurjenje žgalniških peči in parnih kotlov, pridobivanje oglja, gradnjo objektov in naprav, izdelavo orodja ter ogrevanje stanovanj. Za transport lesa do začetka 20. st. ni bilo ustreznih gozdnih cest in prevoznih sredstev, zato je bil najprimernejši način plavljenje lesa po naravnih vodnih poteh. Za ta namen so v ozkih dolinah vodotokov v okolici Idrije zgradili številne vodne zapore oz. klavže. Sprva, od konca 16. st., so bile lesene, v drugi polovici 18. st. pa so po načrtih domačega kartografa in umetnika Jožefa

Mraka zgradili kamnite. Klavže so svojo vlogo zajezovanja vode za plavljenje lesa v dolino opravljale do velike povodnji leta 1926, ki je porabila grablje - leseno lovilno pregrado, v Idriji in Spodnji Idriji. V zadnjih letih so bile razen klavž na reki Zali obnovljene vse klavže: *Putrihove* in *Belčne* oz. *Brusove klavže* na reki *Belci*, klavže na *Idrijci* in *Ovčjaške klavže* na *Kanomljici* oz. njenemu pritoku *Klavžarici*. Slednje so tudi edine, ki ponovno služijo svojemu prvotnemu namenu, saj akumulirajo vodo, ki jo danes uporabljajo za pogon turbine male HE *Klavžarica*. Več o klavžah si lahko preberete na prototipnem spletnem portalu naravne in kulturne dediščine na Slovenskem po imenu *Dedi* (<http://dedi.hruska.si/dediscina/271-brusove-klavze>).

Vabljeni, da se nam na prihodnjih ekskurzijah pridružite tudi Vi. Fotografije z ekskurzij si lahko ogledate na: <http://www.lgd-geografi.si>.

Primož Pipan



Strokovni vodja ekskurzije Anton Zelenc z nekaterimi udeleženci med razlago pri informacijskem panoju ob *Kanomeljskih klavžah* (foto: Primož Pipan).

Tabor Društva učiteljev geografije Slovenije

Društvo učiteljev geografije Slovenije (DUGS) je tudi letos organiziralo svoj že 5. tabor. Tabor je namenjen učiteljem vseh stopenj izobraževanja in tudi študentom geografije.

Letos smo se podali na zahod – v Breginjski kot in Beneško Slovenijo. Zbrali smo se v petek, 22. oktobra, v domu CŠOD Kavka na Livku. Tu smo se zaradi dobre stanovske družbe, pestrega programa, zanimivih vsebin in kvalitetnih predavanj v prenesenem in dobresednem pomenu povsem približali Nebesom (malce razvajanja potrebni jih lahko poiščete na internetu). V osrednjem popoldanskem delu smo prisluhnili trem zanimivim predavanjem in predavateljem: o narodnem, didaktičnem in strokovno-geografskem pomenu neposrednega učenja o manjšinah v konkretni pokrajini (Igor Lipovšek), sodobnih didaktičnih pristopih za pouk o zamejstvu (dr. Anton Poljšak) ter o pripravi ekskurzij s pomočjo informacijske tehnologije (Mirsad Skorupan).



Obujajoče se Robidišče (foto: Tatjana Kikec).

Po večerji je sledilo živahno predavanje bivšega predsednika DUGS-a in glavnega organizatorja letošnjega tabora Simona Škvora o Beneških Slovencih, ki se je zaključilo s predpremiernim ogledom kratkega filma o Breginjskem kotu. Večer smo končali z občnim zborom DUGS-a, na katerem smo sprejeli poročilo preteklem delovanju in oblikovali nekaj načrtov za prihodnost. Med njimi je verjetno najzanimivejši o prihodnjem "taborjenju", ki bo na slovenski obali oktobra 2011.

Naslednji dan je sledilo terensko spoznavanje Breginjskega kota in Beneške Slovenije, ki sta ga vodila Simon Škvor in dr. Jurij Kunaver. Obiskali smo center Beneških Slovencev v Špetru, kjer so po dolgih desetletjih končno dočakali dvojezične krajevne napise, čeprav pogosto malce popačene pri slovenskem zapisu. Zanimiv je bil tudi obisk bližnje Landarske jame, kjer obiskovalce pričaka jamska kapela, jamski medved in zanimiva 300 metrovska urejena pot. Poučno ekskurzijo smo nadaljevali na slovenski strani, kjer smo se povzpeli do najzahodnejšega slovenskega naselja Robidišče, ki v zadnjih letih, predvsem po zaslugi nekaj prizadevnih posameznikov, tudi našega kolega Simona Škvora, doživlja pravo malo renesanso. Za konec smo obiskali še Breginj. Tu je ohranjen le še delček etnološko in arheološko enega najzanimivejših delov Slovenije.

Polni prijetnih izkušenj in novih strokovnih spoznanj smo si obljubili snidenje ob letu osorej na 6. taboru društva učiteljev geografije, na katerega že sedaj vabimo vse bralke in bralce.

Rožle Bratec Mrvar



Primer teras v zaraščanju pri vasi Črni vrh, Italija (foto: Tatjana Kikec).

16. Ilesičevi dnevi

V mesecu septembru, natančneje 24. in 25. septembra 2010, smo na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, organizirali 16. Ilesičeve dneve. Tokratna vsebina in rdeča nit je bila "Lokalna oskrba s hrano".

V prvem dnevu srečanja so potekala predavanja in delavnice poznavalcev in raziskovalcev različnih prodročij, povezanih z omenjeno tematiko. Tako so udeleženci imeli priložnost dobiti nove informacije s področja sodobnih procesov na podeželju, zdravstvenih vidikov lokalne oskrbe s hrano, vključevanja kmetov v oskrbne verige, pomenu lokalne oskrbe s hrano za prebivalce v mestih, realnih potencialih za lokalno oskrbo s hrano, prehranjevanju prebivalcev Slovenije, ekološkem kmetijstvu, lokalni vodooskrbi na krasu in med drugim tudi o izobraževanju za lokalno trajnostno oskrbo s hrano. V prvem delu srečanja je potekala tudi slavnostna podelitev priznanj Zveze geografov Slovenije in Društva učiteljev geografije Slovenije.

V drugem delu srečanja, v soboto, 25. septembra 2010, smo udeleženci Ilesičevih dni šli na strokovno ekskurzijo, v okviru katere smo med drugim v Slovenskih konjicah obiskali čebelarstvo Žvikart in si ogledali ekoremediacijski poligon v Modražah (več o samem poligonu si lahko preberete tudi v tokratni številki Geografskega obzornika).

Ilesičevi dnevi zaradi aktualnih tematik in vsebin ter srečanja predvsem učiteljev geografije in ostalih geografov, izjemno pomembno prispevajo k aktualizaciji vsebin pri pouku geografije in bogatitvi geografskih znanj in vedenj.

Mojca Ilc



Lokalna oskrba s hrano - usmerjevalna tabla na Oddelku za geografijo (foto: Dragan Vučenović).



Oddelk za geografijo - razstava za 90-letnico Oddelka (foto: Dragan Vučenović).



Delavnica z učitelji (foto: Dragan Vučenović).

Podelitev pohval in priznanj Zveze geografov Slovenije in Društva učiteljev geografije Slovenije

V okviru Ilešičevih dni je dne 24. septembra 2010, na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, potekala slavnostna podelitev pohval in priznanj, ki jih podeljujeta Zveza geografov Slovenije in Društvo učiteljev geografije Slovenije.

Za leto 2010 je Zveza geografov Slovenije podelila najvišje, Ilešičevo priznanje, mag. Milanu Krišlju, profesorju geografije in zgodovine z naslednjo utemeljitvijo:

"Mag. Milan Krišelj je sooblikoval študijski program na Višji strokovni šoli za turizem in gostinstvo na Bledu, kjer je oral ledino na področju turistične geografije in slovenske naravne in kulturne dediščine, ki sta pomembni sooblikovalki turističnih produktov. Po njegovi zaslugi se je predmet turistične geografije na omenjeni visoki šoli afirmiral kot



Podelitev Ilešičeve nagrade Zveze geografov Slovenije (foto: Dragan Vučenović).

nepogrešljiv sestavni del učnega programa. Vložil je veliko naporov v "boj" proti – v luči sodobnega materializma – uporabnejšim predmetom.

Na omenjeni šoli je bil mentor številnim študentom pri seminarjskih in diplomskih nalogah na temo geografskega pomena in učinkov turizma v prostoru. Bil je tudi vodja projektov na mednarodnih srečanjih študentov in profesorjev Evropskega združenja gostinskih turističnih šol (AEHT) na Češkem, v Grčiji, Franciji, na Poljskem, Portugalskem, Švedskem in v Italiji, kjer je skupaj s študenti evropski turistični in strokovni javnosti predstavljal identiteto Slovenije in njeno dediščino. Mag. Milan Krišelj je svoje bogato ge-

ografsko in pedagoško znanje prenašal v sfero civilne družbe, kjer je bil tudi zelo aktiven, in obratno; svoje življenjske izkušnje je s pridom preliv v pedagoški proces. Za delo na področju umeščanja turistične geografije v pedagoški proces Zveza geografov Slovenije podeljuje mag. Milanu Krišlju Ilešičevo priznanje."

Društvo učiteljev geografije Slovenije pa je podelilo naslednje pohvale in priznanja:

POHVALA: Tatjana Kikec, Andrej Smrekar, Eva Habič

PRIZNANJE DR. JAKOBA MEDVEDA: Franc Čuš, Ingrid Florjanc, Tomislav Golob, Mateja Grmek, mag. Nataša Harl, dr. Eva Konečnik Kotnik, dr. Tatjana Resnik Planinc, ddr. Ana Vovk Korže

PRIZNANJE JANEZA JESENKA: Jana Vanda Gerlica, Drago Balajc, Igor Bahar, Maja Besednjak

PRIZNANJE BLAŽA KOCENA: Nevenka Cigler, Roman Brvar, Borut Mencinger

Vsem dobitnikom pohval in priznanj iskreno čestitamo.



Podelitev nagrad Društva učiteljev geografije (foto: Dragan Vučenović).

Podelitev Prešernovih nagrad Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani

Dne 2. decembra 2010 je v Zbornični dvorani Univerze v Ljubljani potekala slavnostna podelitev Prešernovih nagrad študentom Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Za svoja diplomska dela so dobili Prešernove nagrade naslednji študenti Oddelka za geografijo:

1. ŽIGA ZWITTER: za diplomsko delo z naslovom "Vpliv male ledene dobe na agrarno poselitev na ozemlju današnje Slovenije na primeru izbranih območij v Zgornji Savinjski

dolini" (mentor: doc. dr. Darko Ogrin, mentor: doc. dr. Boris Golec, somentor: izr. prof. dr. Karel Natek);

2. LUKA ČERNUTA: za diplomsko delo z naslovom "Rečni meandri na kraških poljih" (mentor izr. prof. dr. Karel Natek, somentor: red. prof. dr. Matjaž Mikoš);

3. MATEJA FERK: za diplomsko delo z naslovom "Morfogenezna kotline Rakov Škocjan" (mentor: doc. dr. Uroš Stepišnik);

4. MATJAŽ GERŠIČ: za diplomsko delo z naslovom "Pionirske rastlinske vrste na prodiščih v zgornjem toku reke Save" (mentor: doc. dr. Blaž Repe);

5. JERNEJ TIRAN: za diplomsko delo z naslovom "Tip naselbinskega območja kot dejavnik volilnega vedenja: Analiza volitev v Državni zbor 1996 – 2008" (mentor: doc. dr. Marko Krevs).

Vsem nagrajencem iskreno čestitamo.

Svalbard - naravna pestrost arktične pokrajine ...

... v naslednji številki Geografskega obzornika.



Foto: Jurij Kunaver.

Strokovno in prijetno



asist. Tajan Trobec in dr. Irma Potočnik Slavič,
Čebelarstvo Žvikart, Slovenske konjice.



Predstavitve Učnega poligona
v Modražah.



Predstavitvena tabla Učnega
poligona v Modražah.



Čebelarstvo Žvikart,
Slovenske konjice.

Foto: Dragan Vučenović.

