

## S poti po Norveški

Anton GORŠIN\*, Nevenka BOGATAJ, Lado KUTNER, Marko MATJAŠIČ, Janez KRČ, Jože PAPEŽ, Inacio BINTCHENDE

### Zahvala

Zahvaljujemo se vsem, ki so na kakršenkoli način podprli strokovno ekskurzijo študentov gozdarstva in mladih raziskovalcev v juniju 1993 na Norveško. Najprej gre zahvala vsem, ki so z materialno podporo to potovanje omogočili. Prav tako gre najtoplejša zahvala direktorju norveškega gozdarskega izobraževalnega inštituta g. dipl. ing. Finnu Kristianu BREVIGU in njegovi ženi gospe Gerd BREVIG za organizacijo programa, vodstvo in gostoljubnost. Enako smo hvaležni drugim sodelavcem javnih in zasebnih gozdarskih podjetij na Norveškem za odlično izvedbo programa ekskurzije. Hvala prof. dr. Ivarju SAMSETU iz Norveškega gozdarskega inštituta v Asu. In ne nazadnje se zahvaljujemo tudi mag. Gun LÖVBLAD iz Raziskovalne postaje švedskega inštituta za raziskavo okolja v Göteborgu za bivanje in vodstvo v Gardsjönu na Švedskem.

Za uspešno vodenje in nasvete se zahvaljujemo mentorjem dipl. ing. Marji ZORN-PO-GORELC, doc. dr. Boštjanu KOŠIRJU in mag. Vladimirju MAKUCU, prof. dr. Boštjanu ANKU in g. Bojanu VOVKU, ter upravnemu odboru ljubljanskega gospodarskega društva.

### 1 UVOD

Le redko se mlademu gozdarju ponudi možnost, da v zelo kratkem času spozna gozd in gozdarstvo zmernega, tropskega in severnega pasu. Z deželo na severu, ki je gospodarsko močno razvita in ima bogato gozdarsko tradicijo, smo želeli utrditi stare in navezati nove vezi sodelovanja. Po navezavi stikov z gozdarskim izobraževalnim inštitutom v Biriju konec letošnjega februarja, smo bili od 13. do 18. junija njihovi gostje. Naše gostovanje pa se je nadaljevalo še na Norveškem raziskovalnem gozdarskem inštitutu v Asu in na raziskovalni postaji švedskega inštituta za raziskavo okolja v Göteborgu. Namen ekskurzije je bilo spoznavanje:

- organizacije in izobraževanja v gozdarstvu,
- pridobivanja in uporabe lesnih sortimentov,
- načinov in metod obnavljanja gozdnih površin,

- vključevanja in poučevanja javnosti o gozdu in gozdarstvu,

- spremljanja pojavov poškodb in umiranja gozdov in

- življenja tamkajšnjih prebivalcev.

Ob skrbno organizirani in vodeni ekskurziji smo doživeli tudi predolimpijski utrip prihodnjih zimskih olimpijskih iger.

### 2 NORVEŠKA, DEŽELA IN LJUDJE

Norveška je najsevernejša še poseljena država sveta in več kot četrtina njenega ozemlja leži severno od severnega tečajnika. Leži med 57° 58' (Rt Lindesnes) in 81° (Svalbard) severne geografske širine; na severu ljudje niso stalno naseljeni. Državo označuje hribovit, razgiban relief s kar 70 % površine nad zgornjo gozdno mejo.

Norveška je postala med 10. in 11. stoletjem enotna kraljevina. Od leta 1387-1814 je bila združena z Dansko, v času od 1397-1523 leta pa tudi s Švedsko. Norveška je danes razdeljena na devetnajst provinc in ima 4,2 mil. prebivalcev (13 preb./km<sup>2</sup>), od katerih 80 % živi ob obali.

\* A. G., absol. gozd., Stopiče, Verdun 3, SLO

Zaradi razprostranjenosti dežele in pe-  
strih geografskih razmer je klima zelo raz-  
lična. Klima je pod vplivom toplega zaliv-  
skega toka, ki pošilja vodo od Mehiškega  
zaliva prek Atlantika do vseh norveških  
obal in je zato sorazmerno mila in vlažna.  
Poleti je ob obali hladnejše, prihajajoča vlaga  
z morja pa prinaša večjo oblačnost in obilne  
padavine. V notranjosti dežele so poletja  
topla in sončna, zime pa hladne z nekajme-  
sečno snežno odejo. Ker gorovje zadržuje  
prihajajočo vlago z morja, so poletja tu  
pogosto suha.

Skozi Norveško se vleče do 2569 m  
visoko skandinavsko gorstvo z golimi viso-  
kimi planotami (fjell). Ravnina je le na jugu  
države. Obala pa je razčlenjena s številnimi  
fjordi. Na skrajnem severu države so tla  
tundre, sicer pa prevladujejo podzoli.

Četrtno površine Norveške preraščajo  
gozdovi smreke (*Picea abies*) in rdečega  
bora (*Pinus silvestris*). Uspevajo tudi listav-  
ci: *Betula pubescens* (puhasta breza), *Be-  
tula verrucosa* (bradavičasta breza), *Popu-  
lus tremula* (trepetlika), *Alnus incana* (siva  
jelša), *Salix caprea* (iva), *Salix viminalis* in  
*Salix triandra*. Gozdovi so večinoma eno-

merne podobe z revno pritalno vegetacijo.  
Vegetacija je bogatejša v jugovzhodnem  
delu, kjer je gozd v večjih dolinah osnova  
norveške stavbne industrije. Smreka, bor  
in breza rastejo še pri 70° severne geografske  
širine, drugi listavci pa uspevajo le do  
64°. Gozdovi južne Norveške se vzpenjajo  
do 800 m nadmorske višine.

Za Norvežane je pomembna zelo pestra  
in številna morska in rečna favna. V rekah  
so postrvi in lososi. Severni medved je  
znotraj dežele skoraj že izumrl. Na jugov-  
zhodu dežele je precej divjadi, zlasti so tu  
losi, na severu so severni jeleni, ki jih tudi  
udomačujejo. Tu živijo zveri, kot so volk,  
lisica in ris. Na pečinah zahodne in severne  
obale gnezdijo številni ptiči.

Prevladujoči dejavnosti dežele sta poleg  
ribištva gozdarstvo in živinoreja. Poljedel-  
stvo je možno le na jugu, v večjih dolinah,  
kjer pridelujejo predvsem krompir in pšeni-  
co. Zelo razvita je reja kožuhovinarjev. Na  
Spitsbergih kopljejo črni premog, v Sever-  
nem morju in Atlantskem oceanu pa črpajo  
nafto. Razvita in pomembna je tudi turi-  
stična dejavnost.

V kulturi Norvežanov je zelo pomembna

Udeleženci ekskurzije ob Sunnyos fjordu (foto: Marja Zorn-Pogorelec)



njihova književnost, ki izhaja z ljudskim blagom že iz 8. stol. Med poznani književniki so Henrik Ibsen, Björnstjerne Björnsona in drugi. Dežela je poznana tudi po voditeljih polarnih odprav, umetnikih in arhitektih.

### 3 NORVEŽANI, NARAVA IN LES

Prvi sledovi človeka na Norveškem kažejo na organsko povezanost človeka z divjo, neukročeno naravo. Svojevrstno mesto v norveški zgodovini ima Vikinško obdobje, ki je trajalo od leta 800 do približno leta 1050 in je pomenilo širjenje Norveškega kraljestva prek meja prvotne domovine. To je pomenilo predvsem boj s prostranimi morji. Posadka Vikinga Leifa Eriksona je leta 1002 prečkala Atlantski ocean in je tako prva evropska odprava, ki je odkrila Severnoameriško celino.

Razmerje človeka do narave se je v novejšem času precej spremenilo. Zaveda se svoje moči, s katero lahko odločilno posega v občutljivo tkivo, kot je narava. To stremuštvu pa se marsikje že odraža v obliki prizadete narave. Varstvo narave tako postaja tu pomembna zahteva. Takšen izrazit primer poudarjenega varovalnega odnosa do okolja so tudi zimske olimpijske igre, ki bodo prihodnje leto v Lillehammerju. Organizatorji iger si namreč prizadevajo, da bi to bile najbolj "zelene" igre doslej.

Ko je Lillehammer sprejel organizacijo iger, so začeli varstveniki narave s priveditelji tesno sodelovati in jim svetovati, da bi bila škoda zaradi nujnih posegov v okolje čim manjša. Gradnjo objektov so prilagajali okolju. Zaradi dreves, ki so jih morali posekati, so po vsej Norveški osnovali nove gozdne površine, tako da že rastejo novi – "olimpijski gozdovi".

Skorajda idealno podobo prepletenosti norveškega naroda z naravo pa malce zmoti pogled na mnoge goloseke v gozdnem prostoru. Ta način gospodarjenja z gozdom se sprva zdi neizbežen, saj je pogojen z ogromnimi razsežnostmi in naravnimi danostmi, toda v bogati in ekološko osveščeni družbi, kot je Norveška, je težko sprejeti verjetno glavni – ekonomski razlog za takšno gospodarjenje. Les je namreč ena najpomembnejših surovin norveškega gospodarstva. Ni se mogoče izogniti občutka, da bi morale biti vsaj površine golosekov

mного manjše. To še posebej velja za občutljivejša območja, kot je območje gornje gozdne meje.

Neokrnjena narava je zajeta v sedemnajstih nacionalnih parkih z okrog 8000 km<sup>2</sup> površine (Jotunheimen, Hardangervidda, Dovrefjell, Rondane, itd.), v več kot tisoč naravnih rezervatih in zaščiteneh območjih. To vse skupaj predstavlja okoli 6% celotne površine Norveške, vendar pa bi bil odstotek še veliko večji ob upoštevanju še vseh drugih območij, kjer praktično ni sledu človekovega udejstvovanja. Kljub določenim pomislekom lahko rečemo, da je Norveška veliko storila za to, da bi njihovo okolje ohranilo čimveč naravne prvobitnosti.

Les je imel kot surovina pomembno mesto v celotni norveški zgodovini, saj je že od nekdaj pomenil pomemben element preživetja. Pomembno mesto je imel v času Vikingov, svojo pomembno vlogo pa je ohranil tudi v vseh nadaljnjih stoletjih. Brez njega bi ne bilo raziskovanja velikih ekspedicij, kot so bile tiste, ki sta jim poveljevala Amundsen in Nansen.

Svojevrsten prispevek je treba pripisati še sanem in smučem. Te so navzvoče v celotni zgodovini norveške dežele. Slikovit prerez skozi 40 stoletij smučarstva na Norveškem podaja smučarski muzej na Holmenkollnu v predmestju Osla.

Še posebej impresiven je pogled na lesene cerkve (stavkirke). Mnoge med njimi so stare že skoraj tisočletje in potrjujejo tudi to, kako trpežen in obstojen je lahko les. Vzrok za to lahko iščemo v specifični klimi, nizke temperature namreč onemogočajo razvoj mnogih uničevalcev lesa, kot so glive in insekti.

Prireditelji olimpijskih iger so se zavzeli pri gradnji objektov predvsem za naravne materiale. Olimpijska dvorana za hitrostno drsanje v Hamarju je posrečena sinteza elementov iz življenja in zgodovine Norveške. Dvorana, imenovana tudi "The Viking Ship halle", je namreč posnetek okoli obrnjene vikinške ladje. Vsa je v lesu, ki služi tu funkcionalnim in estetskim namenom.

## 4 NORVEŠKO GOZDARSTVO

### 4.1 Splošne značilnosti

Kljub velikosti Norveške je delež gozdnih površin v deželi nizek. Produktivni gozdovi

pokrivajo le 21 % države (6,6 mio ha), od tega sestavlja 55 % smreka in 31 % rdeči bor, drugo so listavci (predvsem breza). Gozdovi so po produktivnosti razdeljeni v sedem rastiščnih razredov. Povprečni letni prirastek znaša 4,33 m<sup>3</sup>/ha, celotni letni prirastek pa je ocenjen na 19 mio m<sup>3</sup> in je v zadnjih 50 letih narasel za skoraj 100 % (1991). Letna sečnja je znatno pod prirastkom, saj dosega okrog 11 mio m<sup>3</sup> (1990). Tri četrtine posekanega lesa prihaja iz zasebnih gozdov.

Zaradi zadostnega vlaganja v gozdove predvideva zakon, da plačujejo vsi lastniki določen odstotek od bruto vrednosti prodanega lesa. To so tako imenovana "namenska sredstva za gozdove" in se hranijo na posebnem računu. Lastniki plačujejo te dajatve v razponu od 5–25 %. Država namenja vlaganju v gozdove številne subvencije, ki jih odobri Gozdarska služba, ki tudi nadzira njihovo porabo.

Norvežani gozdove množično uporabljajo za rekreacijo in za stik z naravo. Lov je na Norveškem v zasebni lasti. Dovoljenje za odstrel dobijo lastniki v odvisnosti od površine za tekoče leto vnaprej. V primerjavi s Slovenijo lovijo na Norveškem divjad bolj zaradi prehrane kot zaradi trofeje. Letno odstrelijo ca 25.000 losov.

Ravnanje z gozdovi usmerja na najvišji ravni Oddelek za gozdarstvo pri Ministrstvu za kmetijstvo. V državi deluje sedemnajst Pokrajinskih gozdarskih služb, znotraj njih pa 184 Občinskih gozdarskih služb. Značilnost omenjenih služb na obeh nivojih je, da del uslužbencev opravlja tudi naloge kmetijske službe. Povprečna velikost zasebne posesti je 47 ha. Zanimiva pa je tudi velikostna struktura, saj ima manj kot 1 % lastnikov več kot 31 % vseh gozdov, povprečna površina gozdov lastnikov te skupine pa presega 500 ha gozda. Državna gozdarska služba šteje 530 uslužbencev.

Pod okriljem Ministrstva za kmetijstvo se ukvarja z gozdarstvom šest inštitucij:

- Uprava za državne gozdove,
- Državna lesna podjetja,
- Državne drevesnice,
- Državne semenske postaje,
- Univerza za kmetijstvo (z gozdarskim oddelkom),

- Norveški gozdarski izobraževalni inštitut.

Lastninska struktura produktivnih gozdov je naslednja: 75 % gozdov je zasebnih, 8 % gozdov je v lasti družb, 17 % gozdov pa je državnih ter v drugih oblikah javne lastnine, kamor spadajo mestni gozdovi, cerkveni gozdovi in gozdovi vaških skupnosti.

Državni gozdovi so predvsem daleč na severu in v gorskem svetu. Lokalno prebivalstvo ima v državnih gozdovih pravico do lova, ribolova, paše in do lesa za neblagovno porabo. Uprava skrbi tudi za 18 nacionalnih parkov in 50 gozdnih rezervatov.

Najpomembnejše odločitve za lastnike gozdov se dogajajo jeseni, ko potekajo med prodajalci in kupci gozdno lesnih sortimentov pogajanja za njihovo ceno v prihodnji sečni sezoni. Kot prodajalec sodeluje Norveška zveza lastnikov gozdov s svojimi okrajnimi in lokalnimi izpostavami, kot kavec pa sodeluje Norveška lesna industrija. V izrednih primerih trg regulira Zveza. Lastnik pri cenovnih pogajanjih sodeluje le posredno, saj je njegova funkcija omejena le na prijavo lesa za posek. S sklenjeno pogodbo se lastnik obveže za prodajo lesa prek Zveze, ki zagotavlja plačilo, ne glede na realizacijo prodaje.

#### 4.2 Norveška zveza lastnikov gozdov

Razlog in namen združevanja lastnikov gozdov je bil v prvi vrsti enoten nastop na trgu, da bi dosegli čimvišje odkupne cene lesa. Večina združenj je nastala vzdolž vodnih virov, po katerih so tedaj plavili les. Zveza ima skupaj 56.600 članov. Lastniki v tej zvezi imajo 56 % produktivnih gozdov, kar predstavlja 75 % letne sečnje. Že v petdesetih letih je bila članom organizacije zagotovljena mreža profesionalnih gozdarskih servisov, kjer se zbirajo in posredujejo informacije ter organizirajo izobraževalne tečaje. Danes je namen združenj gozdnih posestnikov predvsem v:

- uspešnejših pogajanjih pri cenah lesa na nacionalni in lokalni ravni,
- vplivih na javno mnenje in na gozdarsko politiko ter

• zastopanju interesov posestnikov nasproti zahtevam drugih uporabnikov gozdnega prostora (rekreacije, lova, ribolova, turizma).

Zveza ima velik vpliv na uradno gozdarsko politiko. Združenja lastnikov so zaradi varnosti in stalnosti tržišča sodelavci pri ustanavljanju lesno-industrijskih koncernov.

Podobno nalogo ima Norveško gozdarsko združenje, ki ga sestavlja 250 največjih lastnikov, kar pomeni 12% letne sečnje. To združenje ščiti predvsem interese velikih gozdnih posestnikov. Mnogi med njimi imajo svojo lesnopredelovalno industrijo in svoje gozdarske strokovnjake.

#### 4.3 Gozdovi industrijskih podjetij

Lesnopredelovalna podjetja imajo v državi velik pomen. Les iz gozdov, katerih lastniki so taka podjetja, uporabljajo v stavbene namene ter za pridobivanje različnih polizdelkov in izdelkov. Ogledali smo si delo v gozdovih družbe "BORREGAARD

SKOGER", ki je sestavni del združenja kemične industrije ORKLA.

Družba ima danes 75.000 ha produktivnih gozdov. V celotnem združenju je zaposlenih 15.000 ljudi, na področju gospodarjenja z gozdovi pa jih dela le 77. Letni učinek enega delavca je ob visoki mehanizaciji do 2000 m<sup>3</sup> hlovovine. Celotni letni posek družbe znaša 120.000 m<sup>3</sup>. Družba prevzema les iz sedmih okrožij, zato tesno sodeluje z zvezo lastnikov. Imajo predvsem smrekove gozdove.

#### 4.4 Gojenje gozdov

Glavno načelo norveških gojiteljev je dvig proizvodne sposobnosti gozdov. V zadnjih sto letih uspešno povečujejo lesno zalogo in prirastek. Na dobrih tleh nastajajo pretežno čisti smrekovi sestoji, na povprečnih tleh mešani gozdovi smreke in rdečega bora in na siromašnih tleh gozdovi rdečega bora. Delež smreke z umetno obnovo stalno povečujejo.

Na Norveškem z gozdovi še vedno go-

Organizator ekskurzije g. Finn Kristian Brevig nas pozdravlja pred inštitutom v Biriju (foto: Marja Zorn-Pogorelec)



spodarijo z golosečnjami. Povprečna površina golosekov je približno 50 ha. Večje površine golosekov zagovarjajo s tem, da se humus razgrajuje pri višjih temperaturah na večjih golih površinah hitreje kot pri nizkih temperaturah. Kljub prevladovanju umetne obnove se na mestih, kjer humusni sloj ni predebel, odločajo za naravno pomlajevanje. Po poseku tla pripravijo s strojnim prerahlanjem zgornjega sloja.

Pri obvejevanju stoječega drevja dosega sortimenti na trgu do trikratno ceno neobžaganih. Na slabših rastiščih obvejujejo 400–600 dreves na ha pa na boljših, 800–1000 dreves na ha. Z obžagovanjem delavec dnevno zasluži 600–700 NOK (150–175 DEM).

Precej je razširjen tudi zastorni način gospodarjenja, vse močnejše pa zagovarjajo naravno pomlajevanje s prebiralnim gospodarjenjem. Za to ima največ zaslug pionir norveškega gojenja gozdov prof. Elias Mork. Na mestu, kjer je profesor deloval, je danes turistična informacijska točka.



Naravni gozd rdečega bora pri Elverumu (foto: Marja Zorn-Pogorelec)

Detalj z raziskovalne ploskve projekta »Gozdna streha« (foto: Marko Matjašič)



#### 4.5 Drevesničarstvo in obnova gozdov

Na Norveškem se zelo pozna vpliv zasebnega lastništva na gospodarjenje z gozdovi. V provinci Oppland posekajo letno na golo 6000 ha. Od tega prepustijo 2000 ha naravni obnovi, 4000 ha pa pogozdijo s smreko ali borom. Da zadostijo potrebam po sadikah, imajo zelo dobro razvito semenarsko in drevesničarsko službo. Drevesnica v Biriju, ki obvladuje provinco Oppland, proizvede letno 8 mio sadik (predvsem smrekovih). Seme dobivajo iz vladnega centra, kjer izvajajo tudi nadzor njegove kakovosti. Nekaj semena uvažajo tudi iz Nemčije in iz Češke.

Sadike pripravijo za prenos na prosto s postopnim spreminjanjem temperature v hladilnici. Pogozdujejo z 2500 sadikami na hektar. Sadijo s sadikami v kontejnerjih. Za vrhunsko kvaliteto lesa, zlasti bora, pa je potrebna sadnja 10000 sadik ali pa naravna obnova.

Manjši del potreb po sadikah rešujejo tudi s potaknjenci smreke iz višjih nadmorskih višin z zanimivimi genetskimi lastnostmi. Precej se ukvarjajo tudi s cepljenjem.

#### 4.6 Gozdne ceste

Kadar se lastniki odločijo za gradnjo skupne gozdne ceste, so upravičeni do državnih subvencij v višini do 50 % stroškov gradnje. Te subvencije ne dobijo lastniki, ki gradijo ceste sami za sebe. Nesoglasja pri delitvi višine stroškov gradnje oziroma glede načina gradnje rešuje za to pristojno sodišče, ki določi posamezniku obvezni delež s pristopno obvezo h gradnji ceste. Načrte za gozdne ceste izdeluje gozdarska služba.

Lastniki, ki dobijo del sredstev za gradnjo gozdne ceste, morajo posekati določeno lesno maso v svojih gozdovih. Na ta način si zagotovijo finančna sredstva, hkrati pa je poskrbljeno tudi za lesni trg. Lastnik lahko financira gradnjo ceste iz fonda že omenjenih namenskih sredstev za gozdove.

#### 4.7 Stiki gozdarstva z javnostjo

V tok življenja in razmišljanja Norvežana je gozd močno vpet, s tem pa tudi gozdarstvo kot stroka. Več ustanov se profesionalno ukvarja z izobraževalno dejavnostjo, med njimi je zelo ugleden Norveški gozdarski muzej v Elverumu. Ogledali smo si gozdarski oddelek, kjer je z modeli, starimi eksponati in slikovnim gradivom predstavljeno nekdanje pridobivanje in plavljenje lesa. Poleg gozdarskega dela si je mogoče ogledati tudi lovsko orožje, eksponate in slikovno gradivo tradicionalnega lova in ribolova, nože, oddelek za ptice, akvarij in arboretum. Posebno zanimiv je del muzeja na prostem, kjer so razstavljene pasti in ograde za lov ter stare gozdarske kočice. Muzej vsako leto obišče nekaj stotisoč ljudi, ki jim je na voljo res široka paleta izzivov za bogato izrabo prostega časa. Poleg muzejskih zanimivosti so ob otroškem igrišču na voljo še trgovine s tipičnimi norveškimi izdelki ter številne prireditve-demonstracije, festivali, strokovna in družabna srečanja.

Izobraževalni dejavnosti in stiku z javnostjo v najširšem smislu je namenjen celoten inštitut v Biriju. Inštitut organizira povsod po državi kratke tečaje, največkrat dva do štiridnevne, ki se nanašajo na določeno temo. Programske teme vsebinsko zajemajo gozdarski management, načrtovanje, ekologijo, organizacijo in tehniko dela, lovstvo in večnamensko rabo gozdnega prostora. Po njihovem programu se otroci učijo o gozdu kot ekosistemu, o gozdu kot prostoru za rekreacijo in o proizvodni funkciji gozda.

Poseben projekt – "Ekonomika v gozdarstvu" – je namenjen predvsem lastnikom gozdov.

### 5 GOZDARSKI IZOBRAŽEVALNI INŠTITUT – Honne, Biri

Inštitut leži na vzpetini nad Birijem z razgledom proti največjemu norveškemu jezeru Mjøsa. Nekoč 360 ha obsegajoča kmetija, imenovana Honne ima danes povsem novo vlogo. Razgledna lega, gozdno okolje in odmaknjenost so idealno okolje

za izobraževanje ter izziv in možnost za rekreacijo in oddih. Na 25 ha veliki površini ima za zgradbo urejen tudi arboretum.

Ustanovljen je bil leta 1958 na pobudo norveškega gozdarskega združenja. Je so-lastniško organiziran, lastniki pa so gozdarske organizacije in znanstvene inštitucije. Dejavnost inštituta je usmerjena v:

- stalno izobraževanje ljudi, zaposlenih v gozdu in gozdarstvu ter v panogah, ki so z gozdarstvom povezane;
- seznanjanje javnosti o pomenu gozdov in gozdarstva ter
- izboljšanje metod in tehnik gozdnega dela.

Zelo zanimiv je v inštitutu izdelan osnovnošolski program "učenje z gozdom" (Leare med Skogen), ki ga izvajajo že na 2000 osnovnih šolah po vsej državi. Letno se v inštitutu zvrsti 600 do 700 tečajev z okoli 60.000 udeleženci.

Inštitut vodi tudi konferenčni center Honne, zgrajen v okviru inštituta je popolnoma opremljen hotel s 66 sobami in sto posteljami. Poleg salonov in konferenčnih sob ima moderen avditorij s 150 sedeži.

## 6 NORVEŠKI GOZDARSKI RAZISKOVALNI INSTITUT – NISK-As

Kratek postanek smo imeli še na gozdarskem raziskovalnem inštitutu (NISU). Inštitut, ki deluje pod okriljem Ministrstva za kmetijstvo, je največja državna raziskovalna ustanova za področje gozdarstva. Skupno ima inštitut 10 raziskovalnih oddelkov (osem v Asu in dva v Bergenu). Prof. dr. Ivar SAMSET nam je predstavil delo Oddelka za gozdno tehniko. S kratkim filmom je prikazal razvoj gozdne tehnike na Norveškem: vlačanju lesa na saneh s konjsko vprego so sledili goseničarji z eno in dvobobenskim vitlom, končno je razvoj prinesel sodobno kompozicijo (razvijajo prototip), ki je sposobna podiranja, kleščenja, krojenja in nakladanja. Na strmih terenih še vedno izpopolnjujejo spravilo z žičnicami, v izjemnih primerih pa za spravilo uporabijo celo helikopterje.

Vse novosti temeljito proučujejo in preverjajo njihove lastnosti s pripravljenimi pripra-

vami v lastnih moderno opremljenih delavnicah. Pri delu vse bolj upoštevajo tudi izsledke bioloških raziskav.

## 7 RAZISKOVALNA POSTAJA "GOZDNA STREHA" – Gardsjön, Göteborg

Na povabilo gospe Gun LÖVBLAD, predstavnice delovne skupine Depoziti pri mednarodnem programu evropske komisije, ki deluje v okviru Združenih narodov (UN ECE), smo si ogledali raziskovalno postajo, imenovano "Gozdna streha", ki leži ob jezeru Gardsjön pri Stenungsundu, severno od Göteborga.

Problem transkontinentalnega transporta onesnaženega zraka v Skandinaviji je znan in pereč. Kamninska podlaga in na njej nastala tla so revna z bazami. Zato emisije žvepla, ki z atmosfersko vodo reagirajo in dajo produkte nizkih pH vrednosti, zakisujejo tla in tako spreminjajo ekološke pogoje. Skandinavske dežele zato intenzivno proučujejo atmosferska dogajanja in sodelujejo pri mednarodnih naporih za zmanjšanje emisij. Razvili so različne modele, ki jih preskušajo s terestričnimi meritvami tudi drugod po Evropi. Eno izmed takih mest je omenjena postaja, ki pa služi tudi različnim drugim projektom.

Postaja je velika 0,6 ha in služi projektu "Gozdna streha", ki jo vodi švedski inštitut za okolje (IVL). Analizirajo tudi bližnje jezero, kot indikacijo dogajanj na ploskvi in kot sistemsko celoto s ploskvijo. Jezero je bilo pred dvema letoma povsem kislo. Z apnenjem so njegov pH povečali in v jezero naselili življenje.

Na raziskovalni ploskvi je pod krošnje nameščena streha iz posebnega materiala, ki prepušča svetlobo in UV žarke, zadržuje pa vse depozite, ki v sestoj prihajajo iz zraka. Merjena je količina padavin, ki jo nadomestijo drevesom z ustrezno in z znano kemično sestavo. Zlasti je analizirana vsebnost žvepla in dušikov v padavinah. Analizirajo še opad, talno raztopino, biomaso drobnih koreninic in drugo.

Izdelava tako imenovane "strehe" sestoja je bila tehnično zahtevna, ker je bilo potrebno upoštevati razgibanost reliefa in rast sestoja, pri delu pa ohraniti tla naravna



(neonesnažena z žaganjem in opilki, nepoškodovana od hoje in izpiranja snovi z nosilcev v tla). Namen projekta je s simulacijo ugotoviti učinke redukcije emisij kislih substanc in živega srebra, ki so bile v osemdesetih letih predpisane v evropski skupnosti. Poskus naj bi pomagal odgovoriti na nekatera pomembna vprašanja. Rezultati bodo osnova za politične odločitve o omejitvah emisij. Že po dveh letih so rezultati naslednji:

- koncentracija žvepla v talni vodi do globine 50 cm je pod streho razpolovljena,
- bistveno je zmanjšana vsebnost sulfatov v zemlji,
- za 40 % je zmanjšana vsebnost sulfatov v odtekajoči vodi (potok, ki se izliva v jezero), toda
- pH ni narastel in
- koncentracija živega srebra in metilov se ni spremenila niti v tleh niti v odtekajoči vodi.

Vzporedno s projektom "Streha" teče več projektov, ki izkoriščajo objekt za različne posamične analize in za pouk. Eden od njih je NITREX, ki analizira kroženje nitratov. V

nasprotju z dokazanostjo vpliva emisij  $\text{SO}_2$  na zakisanost tal ni dokazana vloga nitratov pri tem procesu.

## 8 SKLEP

Obiskana območja Skandinavije so nam bila nova priložnost poglobitve spoznanj o ljudeh, gozdovih in delu z njimi, tokrat torej o kulturi naroda, živečega na skrajnem severu Evrope. Vse novo spoznano lahko poskušamo razumeti ter izbrati vse, kar lahko pripomore k boljšemu delu in življenju doma.

Ta kratek sestavek o Norveški še zdaleč ne pove vsega, zgovornejši naši občutki ob obisku te dežele. Prijaznost, vljudnost in čistoča spremlja popotnika na vsakem koraku in nehote se v človeka vriva misel: "Kolikor bom sam znal poskrbeti za prijaznost in čistočo, vsaj toliko bodo potem znali tudi drugi in toliko lepše bo naše skupno življenje".

Na poti po Norveški smo veliko videli in se, veliko naučili za naše prihodnje strokovno delo.

Pritlikava breza (*Betula nana*) nad zgornjo gozdno mejo (foto: Marja Zorn-Pogorelec)

